



Etat initial

Etat de la ressource
et des milieux

Table des matières

Qualité des eaux superficielles et souterraines	13
I. SDAGE Adour Garonne et objectifs de la DCE	13
a. Un cadre européen : la Directive Cadre sur l'Eau	13
b. Le SDAGE Adour Garonne 2016-2021 et ses objectifs	13
II. Réseau de suivi et de mesures.....	14
a. Réseau de suivi des eaux de surface.....	14
b. Réseau de suivi des eaux souterraines	16
III. Paramètres suivis	16
a. Qualité physicochimique.....	16
b. Qualité biologique.....	16
IV. Qualité des eaux de surface	18
a. Etat « qualité DCE » des masses d'eau : état des lieux 2013 (version validée en 2015).....	18
b. Etat « qualité » selon les chroniques de données 2008-2015.....	22
c. Cas particulier des polluants « émergents »	46
d. Cas spécifique du bouchon vaseux	48
V. Qualité des eaux souterraines [alluvions de la Dordogne]	55
a. Etat « qualité DCE » de la masse d'eau : état des lieux 2013 (version validée en 2015).....	55
b. Etat « qualité » selon les chroniques de données 2008-2015.....	55
Quantité : réseau hydrographique et eaux souterraines.....	60
VI. Le bassin hydrographique superficiel.....	60
a. Des cours d'eau très différents	60
b. Régimes hydrologiques des cours d'eau.....	70
c. Des conditions hydrologiques artificielles.....	76
VII. Les sécheresses et étiages.....	83
a. L'étiage, un état naturel des cours d'eau.....	83

b.	Un phénomène naturel aggravé	83
c.	L'importance du soutien d'étiage.....	84
d.	Vers la mise en place d'une gestion collective	84
e.	Spatialisation de la problématique à l'échelle du territoire de la Dordogne Atlantique.....	90
VIII.	Les crues et inondations.....	91
a.	Historique des crues et inondations.....	91
b.	Les moyens techniques de lutte contre les inondations	97
c.	Des politiques de prévention et de lutte contre les inondations.....	100
IX.	Les eaux souterraines.....	113
a.	Le contexte hydrogéologique général	113
b.	Les nappes libres.....	113
c.	Les nappes profondes ou captives	114
d.	Cas spécifique de la nappe alluviale de la Dordogne.....	118
	Milieus naturels et liens avec l'eau	127
X.	Espèces faunistiques et floristiques	127
a.	Les peuplements piscicoles.....	127
b.	Les autres espèces liées aux milieux aquatiques.....	136
XI.	Hydromorphologie et habitats naturels, zones humides.....	149
a.	Hydromorphologie.....	151
b.	Le cas spécifique des zones humides	157
c.	Le cas spécifiques des bras morts.....	160
XII.	Continuités écologiques	162
a.	Les continuités écologiques : de quoi parle-t-on ?.....	162
b.	« Les grandes régions naturelles ».....	163
c.	Les grandes continuités régionales et de bassin.....	164
XIII.	Outils d'inventaire, de protection et de gestion en faveur de la biodiversité	179
a.	Les inventaires	179

b.	Le réseau Natura 2000.....	179
c.	Les mesures de protection et de gestion réglementaires.....	182
d.	Les outils fonciers.....	183
XIV.	Une biodiversité au service du territoire mais pourtant menacée.....	186

VERSION MINUTE

Liste des tableaux

Tableau 1 : Schémas d'illustration de l'atteinte du « bon » état pour les masses d'eau superficielle (à gauche) et les masses d'eau souterraine (à droite) (Source : ORE de Poitou-Charentes).....	13
Tableau 2 : Echéances d'atteinte du bon état des masses d'eau superficielles du bassin Dordogne Atlantique (Source : AEAG, SDAGE Adour Garonne 2016-2021).....	14
Tableau 3 : Echéances d'atteinte du bon état des masses d'eau souterraines du bassin Dordogne Atlantique (Source : AEAG, SDAGE Adour Garonne 2016-2021).....	14
Tableau 4 : Etat global des masses d'eau rivières du bassin Dordogne Atlantique et linéaires concernés (Source : Etat des lieux 2015, SIE Adour Garonne).....	18
Tableau 5 : Importance des masses d'eau superficielle de type rivière concernées par des pressions significatives, état des lieux DCE 2013 (Source : SIE Adour Garonne).....	21
Tableau 6 : Stations de suivi des phytopharmaceutiques, Dordogne et affluents (2008-2015).....	23
Tableau 7 : Stations de suivi objets de dépassements de normes-seuils environnementaux vis-à-vis des phytopharmaceutiques (2008-2015).....	23
Tableau 8 : Substances actives phytopharmaceutiques discriminantes et usages les plus communs associés.....	23
Tableau 9 : Quantification des phytopharmaceutiques les plus couramment retrouvées dans les analyses d'eau (2008-2015).....	26
Tableau 10 : Substances actives industrielles discriminantes et usages associés les plus communs.....	27
Tableau 11 : Quantification des molécules industrielles les plus couramment retrouvées dans les analyses d'eau (2008-2015).....	27
Tableau 12 : Substances actives métalliques, à intérêt DCE, identifiées dans les eaux de surface (2008-2015).....	30
Tableau 13 : Stations de suivi objets de dépassements de normes-seuils environnementaux vis-à-vis des métaux (2008-2015).....	31
Tableau 14 : Répartition des cours d'eau selon les moyennes annuelles calculée en nitrates et les différents seuils référence (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015).....	33
Tableau 15 : Etat des dépassements de la norme « nitrates » de 18 mg/l pour les eaux superficielles (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015).....	34
Tableau 16 : Limites d'azote et de phosphate pour protéger les poissons des eaux douces selon la Directive 2006/44/CE (g : valeur guide, i : valeur impérative).....	38
Tableau 17 : Valeurs quantifiées en phytosanitaires dans les sédiments de la Dordogne et de ses affluents (2008-2015).....	39
Tableau 18 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015).....	41
Tableau 19 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015).....	41
Tableau 20 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015).....	43
Tableau 21 : Suivi biologique de la Dordogne, 1987-2015.....	44
Tableau 22 : Suivi biologique des affluents de la Dordogne, 2006-2015.....	45
Tableau 23 : Répartition des indices.....	46
Tableau 24 : Relations bouchon vaseux/débits (Source : Consortium MAGEST-SMEAG-EPIDOR, 2016 ; A. SOTTOLLICHIO & P. CASTAING, 1999 ; C.J. VÖRÖSMARTY & als, 1997 ; J-M ; JOUANNEAU & C. LATOUCHE, 1981).....	50
Tableau 25 : Stations de suivi du réseau MAGEST, 2018.....	51
Tableau 26 : Effets des courants de basse et pleine mer sur le phénomène de désoxygénation estivale des sections fluviales Garonne-Dordogne sous influence du bouchon vaseux (Source : Consortium MAGEST).....	53
Tableau 27 : Objectifs SAGE Estuaire de la Gironde en matière d'oxygène dissous (Source : S. SCHMIDT, CNRS-UMR EPOC).....	54
Tableau 28 : Etat global des masses d'eau souterraines du bassin Dordogne Atlantique et linéaires concernés (Source : Etat des lieux 2015, SIE Adour Garonne).....	55
Tableau 29 : Etat des dépassements de normes environnementales – concentration maximale, fréquence – pour les phytosanitaires. Nappe des alluvions de la Dordogne (Source : AEAG, données brutes 2008-2015).....	56
Tableau 30 : Bilan des dépassements de normes environnementales pour les composés de type industriel, période 2008-2015.....	58
Tableau 31 : Longueur et surface des principaux affluents de la Dordogne Atlantique.....	60
Tableau 32 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Couze.....	61

Tableau 33 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Conne.....	61
Tableau 34 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Caudeau	62
Tableau 35 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Gardonnette.....	63
Tableau 36 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Eyraud/Barailler.....	63
Tableau 37 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Seignal.....	64
Tableau 38 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Estrop	64
Tableau 39 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Durèze	65
Tableau 40 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Lidoire.....	65
Tableau 41 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Escouach	66
Tableau 42 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Gamage.....	66
Tableau 43 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Engranne.....	67
Tableau 44 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Gestas.....	67
Tableau 45 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Laurence.....	68
Tableau 46 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Virvée.....	69
Tableau 47 : Valeurs mensuelles moyennées sur 60 ans	71
Tableau 48 : Valeurs de débits caractéristiques de l'étiage (entre crochet, bornes d'intervalle de confiance à 95%).....	72
Tableau 49 : Valeurs de débits caractéristiques de crues (entre crochet, bornes d'intervalle de confiance à 95%).....	73
Tableau 50 : Maxima connus de « hautes eaux ».....	73
Tableau 51 : Débits caractéristiques des écoulements moyens, de « basses eaux » et de « hautes eaux », des cours d'eau de l'Engranne et de l'Eyraud.....	75
Tableau 52 : Plans d'eau inventoriés sur le périmètre du SAGE.....	79
Tableau 53 : Effets écologiques des plans d'eau en matière d'hydrologie.....	80
Tableau 54 : Suivi des étiages 2012-2015 – Restrictions d'usage et dépassements de seuils (case orangée : campagnes de suivi incomplètes pour la période référence).....	88
Tableau 55 : Principaux événements historiques de crue et d'inondation ayant impactés le territoire de Dordogne Atlantique.....	93
Tableau 56 : Systèmes d'endiguement et enjeux associés (cultures et bâtis d'habitation).....	97
Tableau 57 : Les trois types communs de zonage réglementaire	105
Tableau 58 : PPRI de Gironde et de Dordogne intéressant les communes incluses dans le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique.....	106
Tableau 59 : Niveaux d'action définis dans le PAPI du bassin de la Dordogne (2015-2019)	107
Tableau 60 : Outils de planification des secours et d'information préventive dont dispose le maire pour la gestion des risques d'inondation	108
Tableau 61 : Dispositif de vigilance pour les crues « VIGICRUES » - Niveaux de risque (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).....	112
Tableau 62 : Systèmes aquifères associés aux différentes masses d'eau souterraines DCE	113
Tableau 63 : Caractéristiques intrinsèques de l'aquifère des alluvions de la Dordogne (Source : BRGM, 2005 et antérieures).....	120
Tableau 64 : Nombre de sources identifiées et caractérisées comme participant à la réalimentation de la nappe des alluvions, secteur Couzoulès-Vélignes (Source : BRGM, 2005).....	121
Tableau 65 : Bilan de la sollicitation de la nappe alluviale à l'échelle de Dordogne Atlantique, 2008-2014 (Source : données brutes du SIE Adour Garonne).....	126
Tableau 66 : Détail des habitats disponibles et perdus pour la lamproie marine, le saumon atlantique et l'anguille européenne (Source : Etude du schéma de cohérence entre la production d'hydroélectricité et le bon état des milieux aquatiques sur le bassin de la Dordogne, EPIDOR 2012).....	135
Tableau 67 : Cycle de vie et habitats des grands migrateurs amphihalins de basse Dordogne (Source : EPIDOR, 2004 et 2013)	135

Tableau 68 : Espèces visées par les arrêtés préfectoraux de Dordogne et Gironde portant inventaire de zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole et des crustacés (Sources : Préfectures de Dordogne et Gironde).....	136
Tableau 69 : Espèces à valeur patrimonial fort dont les habitats ont pu être cartographiés dans le DOCOB Natura 2000 « La Dordogne en Aquitaine » (2013) (Source : EPIDOR DOCOB Natura 2000 « La Dordogne en Aquitaine », 2013).....	141
Tableau 70 : Principales espèces invasives floristiques communément rencontrées sur le bassin de Dordogne Atlantique (relevé non exhaustif).....	143
Tableau 71 : Principales espèces invasives faunistiques communément rencontrées sur le bassin Dordogne Atlantique (relevé non exhaustif).....	145
Tableau 72 : Espèces concernées par le site Natura 2000 « La Dordogne Atlantique », statut, code Natura 2000 et présence (Source : EPIDOR).....	148
Tableau 73 : Rôles environnementaux, économiques et sociaux joués par les zones humides.....	160
Tableau 74 : Actions IBD, programme 2013-2015 – Bassin Dordogne Atlantique.....	160
Tableau 75 : Taux de franchissement unitaires et cumulé des 3 barrages du Bergeracois, à la montaison, pour le Saumon Atlantique (Source : EPIDOR, 2017).....	172
Tableau 76 : Obstacles à la continuité écologique des 2 cours d'eau affluents axes migrateurs du département de la Dordogne, bassin Dordogne Atlantique. Etat des lieux 2017 (Source : EPIDOR).....	175
Tableau 77 : Ouvrages hydrauliques intégrés à l'opération groupée RCE33 portée par la Fédération de pêche de Gironde, 2013-2016 (Sources : Fédération de pêche de Gironde & ECOGEA, 2018).....	176
Tableau 78 : Récapitulatif des sensibilités à la température pour les espèces (ou stades) de poissons diadromes (Sources : diverses).....	178
Tableau 79 : Récapitulatif des sensibilités à l'oxygène pour les espèces (ou stades) de poissons diadromes (Sources : diverses) (OD : Oxygène Dissous).....	178
Tableau 80 : Grille de qualité des concentrations d'oxygène dissous par rapport aux poissons dans les estuaires (Source : IRSTEA).....	178
Tableau 81 : ZPPAUP et AVAP en territoire de Dordogne Atlantique, situation 2018.....	185
Tableau 82 : Types d'habitats inféodés aux cours d'eau et rôle de ces derniers vis-à-vis de la qualité des milieux (Source : Elise CATALON, 2013).....	186

Liste des figures

Figure 1 : Réseau de suivi « qualité » des eaux de surface et des eaux de la nappe d'accompagnement de la Dordogne (ESO : Eaux Souterraines, ESU : Eaux Superficielles).....	15
Figure 2 : Classement DCE de l'état écologique et chimique des masses d'eau superficielle de Dordogne Atlantique.....	18
Figure 3 : Carte d'état global DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin de Dordogne Atlantique.....	19
Figure 4 : Carte d'état écologique DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin Dordogne Atlantique.....	20
Figure 5 : Carte d'état chimique DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin Dordogne Atlantique.....	20
Figure 6 : Suivi des phytopharmaceutiques sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015).....	25
Figure 7 : Suivi des molécules industrielles sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015).....	28
Figure 8 : Suivi des éléments métalliques sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015).....	29
Figure 9 : Analyse corrélée des teneurs en Cuivre et MES, station de Saint-Pardon, année 2011.....	32
Figure 10 : Evolution corrélée des teneurs quantifiées en nitrates et de la pluie efficace (station Météo France de Bergerac) – Station du Barailler (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015).....	34
Figure 11 : Suivi des nitrates sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes en vigueur (2008-2015).....	35
Figure 12 : Suivi du phosphore sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes en vigueur (2008-2015).....	36
Figure 14 : Suivi des molécules industrielles sur les sédiments, Dordogne et affluents. Etat des classes qualité (2008-2015).....	40
Figure 15 : Suivi des molécules métalliques sur les sédiments, Dordogne et affluents. Etat des classes qualité (2008-2015).....	42
Figure 16 : Qualité biologique générale « dominante » de la Dordogne et ses affluents, périodes de suivi variables (de 1987 à 2015 au mieux).....	42
Figure 17 : Extrait de presse du journal « Le Résistant » sur les polluants d'origine hospitalière (Source : Le Résistant, du 24 au 30 novembre 2016).....	47
Figure 18 : Concentration moyennée sur l'année en pharmaceutiques dans les eaux (53 composés recherchés) (Source : Y. AMINOT, projet ETIAGE, 2013).....	47
Figure 19 : Schéma de principe de la circulation résiduelle de densité.....	48
Figure 20 : Accumulation des sédiments au point nodal de la marée : formation.....	48
Figure 21 : Bathymétrie moyenne sur section de la Dordogne (Source : A. BENAOUA, 2008).....	51
Figure 22 : Station du Verdon, 2017 (Source : EPOC).....	51
Figure 23 : Carte de l'estuaire de la Gironde avec indication des sites instrumentés et des campagnes de terrain 2017 (Source : S. SCHMIDT & al., 2017).....	52
Figure 24 : Sonde SAMBAT avec cage de protection (Source : EPOC).....	52
Figure 25 : Postulat de base des processus affectant le paramètre oxygène dans un estuaire hyperturbide ; cas de la Gironde (Source : COMMARIEU, 2007).....	53
Figure 26 : Suivi des phytopharmaceutiques, des molécules industrielles et des métaux lourds sur les eaux souterraines, nappe des alluvions de la Dordogne. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015).....	57
Figure 27 : Panneau pédagogique (Source : Bergerac).....	62
Figure 28 : Représentation du profil en long de l'Estrop et de ses affluents (Source : SOCAMA, 2013).....	64
Figure 29 : La Durèze au niveau de Pessac (Source : EPIDOR, 2012).....	65
Figure 30 : Représentation du profil en long de la Lidôire et de ses affluents (Source : Aqua Conseils, 2009).....	65
Figure 31 : Zonage des intensités de ruissellement sur le bassin du Gestas (Source : SOGREAH, 2010).....	68
Figure 32 : La Laurence à sa source (photo de gauche), dans sa partie aval (photo de droite) (Source : SAFEGE Ingénieurs Conseils, 2017).....	68
Figure 33 : Evolution de la pente de La Laurence et autres cours d'eau. Présence de seuils (nom des moulins signalés en encadré) (Source : SAFEGE Ingénieurs Conseils, 2017).....	69

Figure 34 : Débits moyens annuels sur 58 années.....	70
Figure 35 : Ecart des débits moyens annuels avec le module interannuel.....	71
Figure 36 : Débits mensuels moyennés.....	71
Figure 37 : Débits minimums mensuels sur 58 années.....	72
Figure 38 : Classement des débits journaliers par ordre décroissant et fréquence de non dépassement associée, sur 21621 jours.....	73
Figure 39 : Débits minima-maxima sur la Garonne (1959-2010, Tonneins) et sur la Dordogne (1959-2010, Pessac-sur-Dordogne) (Source : « Les impacts du changement climatiques en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », 2013).....	74
Figure 40 : Nombre de tempêtes observées chaque année en France entre 1950 et 1999 (Source : « Les impacts du changement climatiques en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », 2013).....	74
Figure 41 : Synoptique simplifié de la chaîne hydroélectrique du bassin de la Dordogne et volume utile des différents barrages (Source : EPIDOR, PAPI 2015-2019).....	76
Figure 42 : Chroniques des débits mesurés et des débits naturels reconstitués à Argentat (Sources : DREAL Nouvelle Aquitaine, EDF, EPIDOR).....	77
Figure 43 : Impact de l'équipement hydroélectrique de la Haute Dordogne sur les crues (Source : EPIDOR, PAPI 2015-2019).....	78
Figure 44 : Distinction des plans d'eau selon leur positionnement et relation avec le réseau hydrographique superficiel (Sources : CEMAGREF, GRAIE, 2006 – EPIDOR, 2017).....	79
Figure 45 : Densité surfacique d'étangs par zone hydrographique.....	81
Figure 46 : Réseaux de suivi étiage DREAL, ONEMA, EPIDOR sur le bassin de Dordogne Atlantique.....	86
Figure 47 : Vue de la Louyre en début de période d'étiage (juin 2012) (Source : EPIDOR).....	86
Figure 48 : Vue de la Louyre en période d'étiage sévère (septembre 2012) (Source : EPIDOR).....	86
Figure 49 : Echelle tricolore « étiage » EPIDOR.....	86
Figure 50 : Bilan des restrictions d'usage prises pour la période 2012-2015 à l'échelle du bassin de Dordogne Atlantique et de ses affluents.....	87
Figure 51 : Etat de pression DCE 2015 de l'hydrologie, bassin de Dordogne Atlantique.....	89
Figure 52 : Vues des travaux effectués au niveau du seuil répartiteur de Chadeau en 2015 (Source : EPIDOR).....	89
Figure 53 : Historique des crues journalières entre 1900-2013 à Cénac ; données post-1952 caractéristiques du contexte hors influence des barrages hydroélectriques (Source : Eaucéa, 2015).....	94
Figure 54 : Inondations survenues suite aux violents orages du 31 mai 2008 (Source : SITAF de Castillon).....	94
Figure 55 : Histogramme des crues importantes à Pessac-sur-Dordogne et débits estimés correspondants (Source : DDE Gironde, date non renseignée).....	95
Figure 56 : Extrait du journal Le Démocrate, du 14 juin 2018.....	95
Figure 57 : Extrait du journal Le Démocrate, du 07 juin 2018.....	95
Figure 58 : Hauts de France, coulées de boue survenues suite aux intempéries de juin 1818. Prises de vue aérienne de deux secteurs en grandes cultures (Source : P. FRUTIER, pilote photographe).....	95
Figure 59 : Inondation de décembre 1944 à Bergerac : submersion du quai Salvette (Source : Collection Michel LECAT).....	96
Figure 60 : Inondation de février 1904 à Libourne, casino de la Rotonde (Source : Ouvrage « Libourne, deux siècles d'images »).....	96
Figure 61 : Inondation de 1957 à Sainte-Foy-la-Grande (Source : Musée du Pays Foyen).....	96
Figure 62 : Digue en bordure de Dordogne (photo de gauche) et ouvrage hydraulique de type vanne ou pelle, secteur des palus de basse Dordogne (Source : BORDES, 2006).....	97
Figure 63 : Grands systèmes d'endiguement et enjeux dans les zones protégées de basse Dordogne.....	97
Figure 64 : Gestionnaires actuels des ouvrages de protection de basse Dordogne.....	98
Figure 65 : Inondation de Sainte-Terre, 1994 (Source : G. MARTY).....	99
Figure 66 : Muret et dispositif de batardeau au port de Perpignan (vue de gauche) ; vanne d'ouverture-fermeture de jalle (vues de droite et du bas) (Source : EPIDOR).....	99
Figure 67 : Cadre d'élaboration du PGRI et des SLGRI (Source : OREADE-BRECHE, 2014).....	101

Figure 68 : Extraits de la Bd « Apprendre à vivre avec les crues » (Source : EPIDOR).....	102
Figure 69 : Schématisation de l’articulation de la politique française en matière de gestion des risques majeurs inondation autour de sept axes et leurs déclinaisons en basse Dordogne	103
Figure 70 : Territoires communaux soumis au risque Inondation objets de l’instauration de PPRI et/ou inclus dans les TRI de Bergerac et Libourne. Communes ayant élaboré des PCS.....	106
Figure 71 : Niveaux d’actions du PAPI de la Dordogne 2015-2019, territoire de Dordogne Atlantique (Source : EPIDOR, PAPI Dordogne 2014).....	107
Figure 72 : Repères de crue à St-Pardon (Source : EPIDOR).....	109
Figure 73 : Echelle des crues à St-Capraise-de-Lalinde (Source : Arh Pesqueyroux).....	109
Figure 74 : Secteurs du bassin de la Dordogne objets de l’opération « pose de repères de crue », PAPI 1 ^{ère} génération du bassin de la Dordogne.....	109
Figure 75 : Stations de mesure des débits de la Dordogne et de certains de ses affluents, pour l’annonce des crues et/ou pour le suivi des débits et hauteurs d’eau.....	110
Figure 76 : Affleurements des masses d’eau souterraines (Source : Bd Lisa).....	117
Figure 77 : Extension de l’aquifère alluvial de la Dordogne dans la partie périgourdine du SAGE Dordogne Atlantique (Source : BRGM,.....	119
Figure 78 : Réseau de suivi des eaux souterraines, système aquifère des alluvions de la Dordogne.....	122
Figure 79 : Extrait de la carte piézométrique de la nappe des alluvions de la Dordogne établie entre Libourne et Flaujagues (Gironde) (date de relevés non spécifiée) (Source : BRGM, rapport n°72 SGN 349 AQL, 1972) [flèches bleues symbolisant le sens d’écoulement des eaux de la nappe vers la rivière].....	125
Figure 80 : Carte de vulnérabilité de la nappe des alluvions de la Dordogne (et de celle des alluvions de la Garonne) dans sa partie girondine (Source : BRGM, rapport n°R 38765, 1995).....	125
Figure 81 : Saumon atlantique femelle (Source : inconnue).....	127
Figure 82 : Chronique des effectifs de saumons atlantiques sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO).....	129
Figure 83 : Esturgeon (Source : inconnue).....	129
Figure 84 : Alose feinte (Source : inconnue).....	129
Figure 85 : Grande alose (Source : inconnue).....	129
Figure 86 : Chronique des effectifs de grandes aloses sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO).....	130
Figure 87 : Lamproie marine (Source : inconnue).....	130
Figure 88 : Chronique des effectifs de lamproies marines sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Sources : données de comptage MIGADO).....	130
Figure 89 : Lamproie fluviatile (Source : inconnue).....	130
Figure 90 : Truite de mer femelle (Source : inconnue).....	131
Figure 91 : Chronique des effectifs de truites de mer sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO).....	131
Figure 92 : Anguille (Source : inconnue).....	131
Figure 93 : Statistiques des pêches d’anguilles jaunes sur l’estuaire, la Garonne et la Dordogne, 1978-2013 (Source : IRSTEA).....	131
Figure 94 : Chronique des effectifs d’anguilles sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO).....	131
Figure 95 : Etat des peuplements du bassin Adour Garonne, stations du Réseau Hydrographique Piscicole (RHP) en 2004 par sous-bassin. Le nombre de stations (n) est mentionné pour chaque sous-bassin (Source : indéterminée).....	132
Figure 96 : Résultat du nombre total de taxons répertoriés pour chaque station du RHP de Dordogne Atlantique, 2014-2017 (en bleu foncé, les stations positionnés sur la Dordogne, en bleu clair, celles de ses affluents).....	132
Figure 97 : Résultat des taxons répertoriés à partir des différentes stations du RHP de Dordogne Atlantique, 2014-2017 (en vert, les espèces indigènes ; en orange, les espèces introduites ; en rouge, les espèces introduites envahissantes ; en encadré noir, les espèces d’intérêt communautaire).....	133
Figure 98 : Exemple de frayère du Saumon atlantique en Haute Dordogne (Source : ECOGEA, 2015).....	135

Figure 99 : Loutre d'Europe (vue de gauche), Vison d'Europe (vue de droite) (Source : EPIDOR)	139
Figure 100 : Cygnes (vue de gauche), Circaète-Jean-le-Blanc (vue de droite) (Source : EPIDOR)	140
Figure 101 : Ecrevisse à pattes blanches (vue de gauche), Cistude d'Europe (vue de droite) (Sources : Fédération de pêche 46, EPIDOR).....	140
Figure 102 : Cordulie à corps fin (Source : EPIDOR)	141
Figure 103 : Schémas théoriques de répartition de l'Angélique des estuaires selon la marée (Source : CBNSA, 2012).....	142
Figure 104 : Silure (Source : EPIDOR)	144
Figure 105 : Répartition potentielle des espèces invasives ragondin et rat musqué (Source : EPIDOR, 2002).....	144
Figure 106 : Taux de couverture de l'Aquitaine par les différentes espèces sur la période 1923 à 2012 (Source : ARFA, 2016)	145
Figure 107 : Taux de couverture de l'Aquitaine par les différentes espèces d'écrevisses sur la période 2013 à 2016 (Source : ARFA, 2016).....	145
Figure 108 : Relation taille/poids des silures sur la Dordogne.....	147
Figure 109 : Herbier aquatique (Source : EPIDOR)	150
Figure 110 : Forêt riveraine (Source : EPIDOR)	150
Figure 111 : Equilibre dynamique d'un cours d'eau illustré par la balance de LANE (Source : modifié d'après LANE, 1955).....	151
Figure 112 : Profil en long de la Dordogne, de l'aval de Bergerac à Libourne	152
Figure 113 : Bathymétrie moyenne sur section de la Dordogne (Source : A. BENAOUA, 2008)	153
Figure 114 : Approfondissement du fond fluvial entre les stations représentées en rouge (Source : A. BENAOUA, 2008).....	153
Figure 115 : Tracé du lit mineur de la Dordogne, secteur de Libourne-Arveyres, selon la carte de l'état-major (1820-1866) (extrait du haut) et l'orthophotographie (2016) (extrait du bas).....	154
Figure 116 : Affleurements du substratum (roche mère difficilement altérable) au sein du lit et en partie inférieure de talus riverain (Source : BIOTEC, 2006).....	155
Figure 117 : Atterrissements à l'aval immédiat du barrage de Bergerac : banc de sable en partie stabilisé par la végétation et ne montrant peu ou pas de galets (Source : EPIDOR, octobre 2016)	155
Figure 118 : Carte comparative des contextes sédimentaires (1984-2015) du lit mineur de la Dordogne à l'aval du barrage de Bergerac au niveau des zones de frayères de l'aloise (Source : EPIDOR, campagnes d'investigation de 1984 et 2015).....	156
Figure 119 : Enrochements de berge en rive gauche de la Dordogne, commune de Saint-Loubès. Vue depuis le village d'Asques (Source : EPIDOR, août 2015)	157
Figure 120 : Incision corrélative du lit d'un affluent de la Dordogne, tronçon Bergerac-Sainte-Terre (Source : BIOTEC, 2006).....	157
Figure 121 : Angelica heterocarpa (à gauche), mégaphorbiaie (au centre), prairie humide (à droite) (Source : EPIDOR)	159
Figure 122 : Zone humide du bassin du Couzeau (Source : RVPB)	159
Figure 123 : Structure topographique des prairies alluviales.....	159
Figure 124 : LIFE-Nature - Localisation des actions de restauration du programme LIFE Dordogne (Source : EPIDOR, janvier 2019).....	161
Figure 125 : Les animaux se déplacent : se nourrir, se reproduire, s'abriter, chercher de nouveaux habitats, diversifier leurs habitats (Source : INPN)	162
Figure 126 : La Trame verte et bleue, un ensemble des continuités écologiques (Source : Graphique inspiré du Pays du Cambrésis).....	163
Figure 127 : Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue – Réservoirs de biodiversité et corridors (Source : CEMAGREF d'après BENNETT, 1991)	163
Figure 128 : Grandes régions naturelles issues des Orientations Régionales de Gestion de la Faune sauvage et de ses Habitats (ORGFH) (Source : DREAL Aquitaine, 2013).....	164
Figure 129 : Classement des cours d'eau fixé par arrêté du 7 octobre 2013 (ANG : Anguille, ALA : Grande Alose, ALF : Alose feinte, LPM : Lamproie marine, LPF : Lamproie fluviale, SAT : Saumon atlantique, TRM : Truite de mer, EST : Esturgeon européen).....	166
Figure 130 : La ripisylve et ses diverses fonctions (Source : SBVR, 2018).....	167
Figure 131 : Passe à bassins du barrage de Bergerac (Source : EPIDOR, 2016)	171
Figure 132 : Salle de comptage des poissons, barrage de Tuilières (Source : EPIDOR, 2016).....	171

Figure 133 : Ascenseur à poissons du barrage de Tuilières (Source : EPIDOR, 2016).....	172
Figure 134 : Localisation des ouvrages et franchissabilité, linéaire du Gestas. Photos du seuil déversoir du moulin d'Embeyrès (Source : Rivière Environnement & IRH Environnement, 2017).....	173
Figure 135 : Classement des cours d'eau fixé par arrêté du 7 octobre 2013 (ANG : Anguille, ALA : Grande Alose, ALF : Alose feinte, LPM : Lamproie marine, LPF : Lamproie fluviale, SAT : Saumon atlantique, TRM : Truite de mer, EST : Esturgeon européen).....	174
Figure 136 : Seuil de Coutou, classé en ZAP, rivière Le Barailler. Ouvrage détruit en 2016 (Source : EPIDOR, 2016).....	175
Figure 137 : Calendriers d'occupation des masses d'eau de transition par les espèces de poissons considérées – présence et migrations (Source : Consortium MAGEST 2016, d'après P. ELIE, 1992).....	177
Figure 138 : Evolution interannuelle et saisonnière des concentrations moyennes mensuelles en oxygène dissous (OD) et de la turbidité à Libourne de 2005 à 2015 (Source : K. LAJAUNIE-SALLA, 2016).....	178
Figure 139 : Zones de protection des espaces naturels.....	181
Figure 140 : Coteaux calcaires des cingles (source : EPIDOR, 2005).....	181
Figure 141 : La Dordogne, Saint-Pardon sur mascaret (Source : COLONGE).....	181
Figure 142 : L'Engranne, Frontenac (Source : EPIDOR, 2016).....	181
Figure 143 : Outils concourant à la gestion et à la conservation des espaces, notamment répondant à l'objectif de 2% fixée par le Grenelle Environnement (SCAP) (Source, DREAL Nouvelle Aquitaine, août 2010).....	183
Figure 144 : Extrait de la carte de règlement de l'AVAP de Bergerac, bords du Caudeau secteur Est (Source : ArchiStudio & al., 2017) (A5 : espaces naturels, grands domaines et hameaux ; A6 : espaces en lien avec la Dordogne et les ruisseaux).....	185
Figure 145 : Occupation des sols sur les palus : 1846 (1), 2006 (2) (Source : A. BRUN & P. GARCAS, Géoportail 2013).....	186

Qualité des eaux superficielles et souterraines

I. SDAGE Adour Garonne et objectifs de la DCE

Le SDAGE Adour Garonne : un outil de mise en œuvre des Directives européennes cadre sur l'Eau et Inondation

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Adour Garonne est le document de planification pour la gestion des ressources en eaux et des milieux aquatiques.

Il fixe les orientations fondamentales de cette gestion dans l'intérêt général, en prenant notamment en compte les directives européennes en lien avec les milieux aquatiques dont principalement la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 et la Directive Inondation de 2007. Le document en vigueur, pour la période 2016-2021, a été adopté par le Comité de Bassin le 1^{er} décembre 2015.

a. Un cadre européen : la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau ou DCE (2000/60/CE – 23 octobre 2000) établit un cadre réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation européenne en matière d'eau. Elle est basée sur les principes d'une gestion patrimoniale des ressources en eau et des milieux aquatiques à l'échelle des bassins versants. Elle fixe comme objectifs principaux la non-dégradation des milieux, la réduction ou suppression des rejets de substances dangereuses et l'atteinte du bon état pour tous les milieux aquatiques (cours d'eau, eaux souterraines, eaux littorales, lacs, etc.) à l'horizon 2015. La directive permet de déroger à cet objectif, sous réserve de justifications, en instaurant une démarche par cycles de gestion de 6 années (2010-2015, 2016-2021, 2022-2027, ...).

La Directive introduit la notion de « masse d'eau » qui correspond à une unité hydraulique ou hydrologique cohérente pour laquelle un objectif commun est fixé : **le bassin Dordogne Atlantique compte 66 masses d'eau superficielle**

¹ Il s'agit d'une partie distincte et significative des eaux de surface située à proximité des embouchures de rivières ou de fleuves, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité des eaux côtières

(dont une de transition¹, la Dordogne tidale) et 10 masses d'eau souterraine (voir détails dans le tome 1 de l'état initial).

Le bon état d'une masse d'eau superficielle (cours d'eau, lac) est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont « bons » ou « très bons » tandis que le bon état d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimiques sont « bons » (Tableau 1).



Tableau 1 : Schémas d'illustration de l'atteinte du « bon » état pour les masses d'eau superficielle (à gauche) et les masses d'eau souterraine (à droite) (Source : ORE de Poitou-Charentes)

Des objectifs adaptés peuvent être attribués à des masses d'eau modifiées ou créées par ou pour les activités anthropiques (notion de bon potentiel).

En France, la DCE a été transposée dans la loi du 21 avril 2004 et renforcée dans la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006.

D'autres directives viennent compléter le cadre européen de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques : la Directive Eaux Résiduaires Urbaines (ERU), la Directive Nitrates, la Directive Inondation, etc. L'annexe 1 en rappelle le contenu.

b. Le SDAGE Adour Garonne 2016-2021 et ses objectifs

La loi sur l'eau de 2006 désigne les SDAGE comme des outils privilégiés pour répondre aux exigences européennes. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont eux identifiés comme des outils plus opérationnels, grâce notamment à une portée juridique renforcée. En plus de la prise en compte des directives européennes, le SDAGE intègre la LEMA et les conclusions du Grenelle de l'environnement.

mais qui restent fondamentalement influencées par des courants d'eau douce, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE (Source : SANDRE).

Il s'agit d'un document à portée réglementaire qui s'impose aux documents d'urbanisme et aux décisions administratives prises dans le domaine de l'eau. Les actes réglementaires de l'Etat, de ses établissements publics et des collectivités doivent être compatibles avec ses dispositions. Le SAGE doit également être compatible avec le SDAGE.

Le SDAGE est accompagné d'un Programme de Mesures (PDM) organisé selon les unités hydrographiques de référence (UHR) composant le bassin. Le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique est concerné par 2 UHR qu'il recoupe en partie (Figure 1) :

- Dordogne aval (pour moitié Ouest), de la confluence de la Vézère à Mouliets-et-Villemartin pour ce qui concerne le périmètre du SAGE (surface totale 4984 km²) ;
- Dordogne Atlantique (pour moitié Sud), de Mouliets-et-Villemartin à Cubzac-les-Ponts (surface 2100 km²).

S'appuyant sur un état des lieux (dernière version validée par le Comité de Bassin en décembre 2015) et une analyse des pressions, le SDAGE fixe pour chaque masse d'eau les objectifs d'atteinte du bon état (ou du bon potentiel pour les masses d'eau fortement modifiées).

Le SDAGE 2016-2021 fixe un objectif de maintien en « bon » état pour 17% des masses d'eau superficielles du bassin de Dordogne Atlantique, de 55% et de 100% respectivement pour les échéances 2021 et 2027 (Tableau 2).

		Nombre de masses d'eau avec pour objectif le bon ou très bon état (ou bon potentiel) en :		
		2015	2021	2027
Objectif bon état global	Rivière	11	25	29
	Masse d'eau de transition	0	0	1
Objectif bon ou très bon état écologique	Rivière	13	23	29
	Masse d'eau de transition			1
Objectif bon état chimique ²	Rivière	56	9	0
	Masse d'eau de transition	0	1	0

Tableau 2 : Echéances d'atteinte du bon état des masses d'eau superficielles du bassin Dordogne Atlantique (Source : AEAG, SDAGE Adour Garonne 2016-2021)

² Sans ubiquiste.

Concernant les eaux souterraines, l'objectif de « bon » état est respectivement de 30%, 60% et 100% pour les échéances 2015, 2021 et 2027. Pour le cas spécifique de la nappe des alluvions de la Dordogne, le bon état est visé pour 2027 (Tableau 3).

	Nombre de masses d'eau avec pour objectif le bon ou très bon état en :		
	2015	2021	2027
Objectif bon état global	3	3	4
Objectif bon état quantitatif	8	2	0
Objectif bon état chimique ¹	5	1	4

Tableau 3 : Echéances d'atteinte du bon état des masses d'eau souterraines du bassin Dordogne Atlantique (Source : AEAG, SDAGE Adour Garonne 2016-2021)

II. Réseau de suivi et de mesures

a. Réseau de suivi des eaux de surface

Réseau de suivi de la physicochimique :

Le réseau de suivi compte de l'ordre d'une vingtaine de stations de suivi qualité (Source : Banque de données SIE Adour-Garonne) (voir annexe 2 et Figure 1). Les historiques de suivi sont très variables d'un point à l'autre (certaines stations n'ont fait l'objet de suivi que sur une année, notamment dans le cas des contrôles de sédiments), de même pour ce qui est des paramètres recherchés ; leur liste initiale a notamment pu être complétée au fur et à mesure des années (cas notamment des phytopharmaceutiques).

Réseau de suivi de la qualité biologique :

Sur le territoire de Dordogne Atlantique, 26 stations de mesure avec au moins 1 indice biologique analysé étaient décomptées en 2015 contre 11 seulement en 2008 (Figure 1).

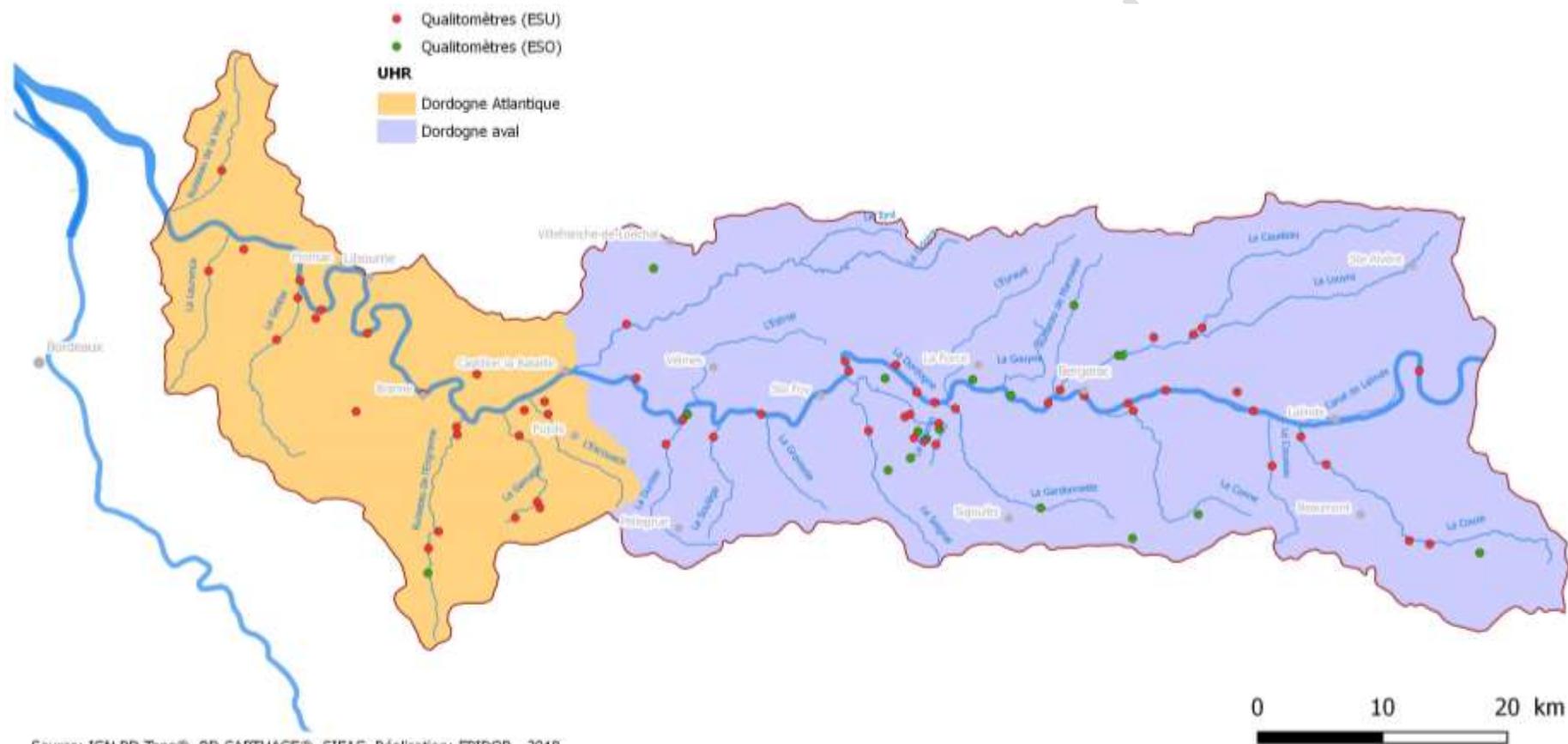


Figure 1 : Réseau de suivi « qualité » des eaux de surface et des eaux de la nappe d'accompagnement de la Dordogne (ESO : Eaux Souterraines, ESU : Eaux Superficielles)

La station possédant l'historique le plus long est celle de la Dordogne en aval de Bergerac (nom Gardonne, code 47000) : données disponibles depuis 1987, voire même avant mais avec des indices alors non pris en compte dans le fichier « Etats ». 5 autres stations possèdent 10 années de suivi.

b. Réseau de suivi des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines fait l'objet de suivis au travers du réseau du bassin Adour Garonne ainsi que des réseaux départementaux ou régionaux. D'autres réseaux de contrôle « qualité » et des opérateurs multiples existent également (ARS, BRGM, syndicats d'eau potable, communes, ...).

La nappe d'accompagnement de la Dordogne, intégrée au périmètre du SAGE, est suivie qualitativement via un réseau de 55 qualitomètres³, parmi lesquels des puits, des forages et des piézomètres (Figure 1 et annexe 3). Un certain nombre d'entre eux semble associé à l'activité de sites industriels à risque et non strictement à la caractérisation, à grande échelle, de la physicochimie des eaux. En l'état, leur répartition géographique ne garantit pas une couverture suffisante et homogène de la nappe (Source : données de la banque nationale ADES).

III. Paramètres suivis

a. Qualité physicochimique

Voir encadré de la page suivante.

Bien que d'apparence simple, la définition de la qualité des eaux, notamment sur le plan physico-chimique, n'est pas aisée. En effet, elle renvoie à la notion de référentiels, lesquels peuvent évoluer dans le temps et selon les usages considérés. De nombreuses grilles de classement existent ; la plupart d'entre elles font référence à la qualité de l'eau nécessaire pour exercer un usage comme la baignade, l'alimentation en eau potable, l'irrigation, un process industriel, ... **Des valeurs de limites de classes d'état sont définies pour un certain nombre de paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau, paramètres à**

prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique : la température, le bilan d'oxygène, la salinité, l'état d'acidification, la concentration en nutriments.

Des normes ou seuils environnementaux peuvent également être pris en référence pour qualifier l'état écologique des eaux superficielles et souterraines. Les normes, alors définies en concentration moyenne annuelle (NQE_MA ou Norme de Qualité Environnementale Moyenne Annuelle en µg/l), intéressent **les polluants spécifiques non synthétiques** (métaux lourds comme le Zinc, l'Arsenic) et **les polluants spécifiques synthétiques** (Chlortoluron, Toluène pour exemple). A défaut de NQE, les résultats d'analyses ont pu être comparés aux VGE ou Valeurs Guides Environnementales proposés par l'INERIS qui servent souvent de préalables aux NQE. A noter que les polluants spécifiques (PSEE) sont définis par la DCE comme des « substances déversées en quantités significatives dans un bassin ou un sous bassin hydrographique » (Source : MEEM, 2016).

b. Qualité biologique

Voir encadré de la page suivante.

L'observation des espèces est un élément important pour caractériser **la qualité des cours d'eau au sens « vie aquatique »**. Les indicateurs basés sur l'analyse des populations en place intègrent des pollutions actuelles ou récentes, et peuvent aussi être le reflet d'un problème d'habitats. L'état des lieux du SDAGE retient **les indices basés sur les invertébrés (IBGN), les diatomées (IBD), les poissons (IPR) et les macrophytes (IBMR)**.

Dans le cadre de la qualification de l'état DCE des masses d'eau de surface, la qualité biologique globale, intégrant les indices IBGN, IBD et IPR, est déterminée par le paramètre le plus déclassant. L'IBRM est intégré à l'évaluation de l'état depuis 2016.

Aucun équivalent aux indices biologiques utilisés pour les réseaux hydrographiques de surface n'existe pour les eaux souterraines, ce qui n'exclut pas les suivis microbiologiques des nappes dans le cadre de la potabilisation de l'eau.

³ Exclusion de 2 piézomètres affectés du code de l'entité hydrogéologique par défaut.

Notion :

Bilan oxygène, température, salinité, état d'acidification, concentration en nutriments

Bilan oxygène : l'oxygène dissous est l'élément indispensable à la vie aquatique. Sa teneur est notamment la résultante des caractéristiques hydrodynamiques des rivières (zones de turbulence, zones de calme). Dépendante de la pression atmosphérique et de la température, elle traduit le résultat de l'activité d'oxydation de la matière organique par le cours d'eau, soit la capacité d'épuration des eaux. La demande biologique en oxygène (quantité d'oxygène consommée par les micro-organismes pour la décomposition de la matière organique en 5 jours – DBO5), la demande chimique en oxygène (quantité d'oxygène nécessaire pour la décomposition de la matière organique non biodégradable – DCO) et le Carbone Organique Dissous (COD) permettent de mesurer les pollutions par la matière organique. Sa décomposition entraîne une diminution de l'oxygène présent dans l'eau. Le manque d'oxygène est alors susceptible de perturber la vie aquatique et de provoquer la disparition de certaines espèces de poissons.

Température : facteur écologique important du milieu puisque tous les êtres vivants ont un préférendum thermique. La température joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques (Source : IFREMER Environnement, 2018) ; son élévation peut fortement perturber le milieu mais peut aussi être un facteur d'accroissement de la production biologique.

Salinité : représente la proportion des sels minéraux dissous dans l'eau de mer. Elle est définie comme « la quantité totale des résidus solides (en grammes) contenue dans un kilogramme d'eau de mer quand tous les carbonates ont été transformés en oxydes, le brome et l'iode remplacés par le chlore et que toute la matière organique a été oxydée » (Source : O. LE CALVE, 2002). Sa mesure est complémentaire à celle de la température.

Etat d'acidification : l'acidification des eaux de surface représente une conséquence indirecte, via les écosystèmes terrestres, d'une certaine forme de pollution atmosphérique générée par les rejets d'oxyde d'azote (NO) et de soufre (SO2) résultant de la combustion d'énergies fossiles. A l'exception de ceux naturellement acides (issus par exemple de tourbières), les cours d'eau acidifiés sont caractérisés par une diminution marquée (temporaire ou continue) de leur pouvoir de tampon ou capacité à neutraliser les acides. Il en résulte alors une baisse du pH (temporaire ou permanente) qui s'accompagne d'une augmentation parfois très importante des concentrations en aluminium (mobilisé à partir des sols), et le plus souvent, d'une carence en calcium et en magnésium (Source : CNRS, lettre

PIGB n°13). Une des conséquences marquantes de l'acidification concerne sans aucun doute l'érosion de la biodiversité, notamment de la sphère des organismes aquatiques dont les différentes espèces de poissons acido-sensibles ; les poissons soumis à un stress acide sont confrontés à un dysfonctionnement de la régulation ionique.

Concentration en nutriments : la pollution par les nutriments est inhérente à l'excès d'éléments tels que l'azote et le phosphore dont l'origine peut être variée (rejets d'eaux domestiques ou industrielles, d'effluents d'élevage ou de fertilisants agricoles). Cette forme de pollution, favorable à la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques, est responsable de l'eutrophisation des cours d'eau et des plans d'eau. Outre une détérioration de l'aspect visuel des milieux, ce phénomène peut aussi faire baisser la teneur en oxygène dissous et perturber la vie aquatique. Différentes formes de phosphore et d'azote présents dans l'eau sont pris en compte pour son évaluation : le phosphore total (P_{Tot}), les orthophosphates (PO_4^{3-}), l'ammonium (NH_4^+), les nitrites (NO_2^-), les nitrates (NO_3^-).

Macroinvertébrés, diatomées, poissons, macrophytes

Macroinvertébrés : l'analyse des leurs populations permet de calculer les indices IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) ou IBG-RCS (dérivé de l'IBGN ; méthode retenue par la DCE). Ceux-ci fournissent de précieuses informations quant à l'état des cours d'eau, à savoir la qualité des habitats, de l'eau, des sédiments, ... (voir points de vigilance p.24).

Diatomées : ces algues unicellulaires (indice IBD) sont révélatrices d'éventuelles pollutions organiques et nutritives (azote, phosphore).

Poissons : l'indice poissons ou IPR permet de déterminer l'état d'un cours d'eau au regard de sa population piscicole suite à des actions réalisées ou des causes indirectes (altérations de régimes d'écoulement, ...). Il mesure l'écart entre la composition du peuplement observée sur une station à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme (Source : Forum Zones Humides, 2014).

Macrophytes : l'IBMR ou Indice Biologique Macrophyte Rivière correspond à l'étude des macro-végétaux aquatiques. Il permet d'évaluer l'état trophique d'un cours d'eau, lequel traduit notamment la présence de nutriments (ammonium, orthophosphates et pollutions organiques) dans l'eau.

IV. Qualité des eaux de surface

a. Etat « qualité DCE » des masses d'eau : état des lieux 2013 (version validée en 2015)

Le SDAGE 2016-2021, adopté en décembre 2015 par le Comité de Bassin, est basé sur un état des lieux élaboré à partir de données dont la plupart ont été acquises entre 2011 et 2013. Les paragraphes suivants rendent compte des résultats obtenus pour les masses d'eau superficielles et souterraines couvertes par le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique.

Un état des cours d'eau mitigé

Le classement des cours d'eau selon la Directive Cadre sur l'Eau rend compte d'une **situation de bassin versant très moyenne qualitativement** :

- **83% des masses d'eau (ME) de type rivière du bassin sont dégradés** (état moyen à mauvais). Cela correspond à près de 681 km de cours d'eau (Tableau 4).
- la seule masse d'eau dite de transition correspondant à l'Estuaire Fluvial Dordogne (code FRFT32) présente un état global médiocre.

Etat global	Nombre de ME concernées	Pourcentage ME	Linéaire (km)	Pourcentage linéaire
Très bon état	0	0%	0	0%
Bon état	11	17%	144	17%
Etat moyen	46	71%	552	67%
Etat médiocre	1	2%	17	2%
Etat mauvais	7	11%	112	14%
Total	65		825	

Tableau 4 : Etat global des masses d'eau rivières du bassin Dordogne Atlantique et linéaires concernés (Source : Etat des lieux 2015, SIE Adour Garonne)

La méthodologie d'agrégation et d'interprétation des données retenues pour la version 2015 de l'état des lieux fait abstraction des substances ubiquistes (voir zoom ci-après). Leur prise en compte initiale aurait conduit au déclassement pour les molécules d'HAP Benzo et Indeno) d'une masse d'eau supplémentaire

⁴ Sans ubiquiste.

(état mauvais en place de l'état bon finalement retenu), soit La Dordogne du confluent de la Vézère au confluent du Caudeau.

Les 66 masses d'eau, pour leur grande majorité, présentent un **état écologique moyen (à hauteur de 76%)** ; 20% d'entre elles sont dans un bon état ; 3 sont très fortement dégradées (Figure 2 et Figure 3) :

- Etat médiocre : La Virvée de sa source à la Gironde, Estuaire fluvial
- Etat mauvais : Le Seignal.

L'atteinte du *bon état écologique* de ces masses d'eau est reportée à 2027 pour des raisons techniques (Virvée, Dordogne estuarienne, Seignal), voire des conditions naturelles (Dordogne estuarienne). Ces trois cours d'eau, à des degrés différents, sont affectés de travaux anciens impactant leur hydromorphologie naturelle (recalibrage, curage, endiguement, ...). De même, sont altérés la qualité de leurs eaux (matières azotées, matières organiques, pesticides, ...) et leur potentiel de réservoir biologique. La Dordogne estuarienne, masse d'eau de transition, souffre également du phénomène de bouchon vaseux, lié notamment à la dynamique des courants d'eau douce et salée (Figure 4).

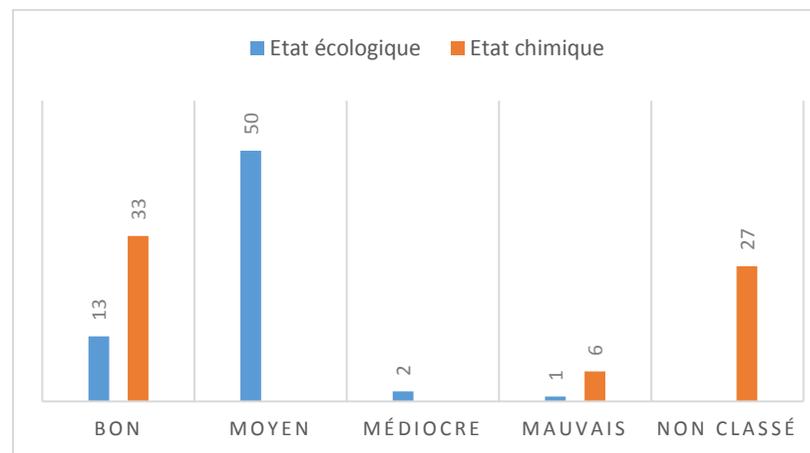


Figure 2 : Classement DCE de l'état écologique et chimique⁴ des masses d'eau superficielle de Dordogne Atlantique

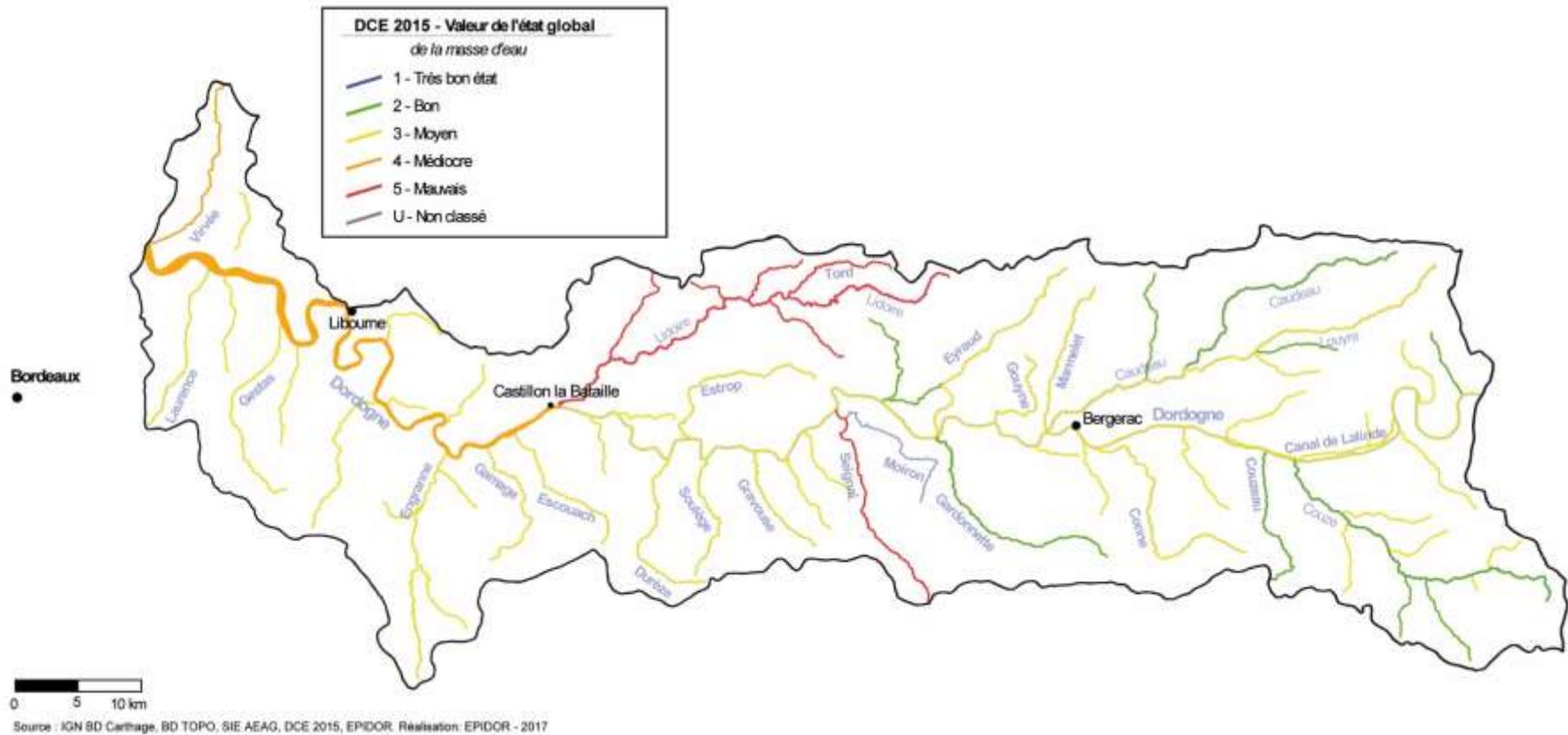


Figure 3 : Carte d'état global DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin de Dordogne Atlantique



Figure 4 : Carte d'état écologique DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin Dordogne Atlantique

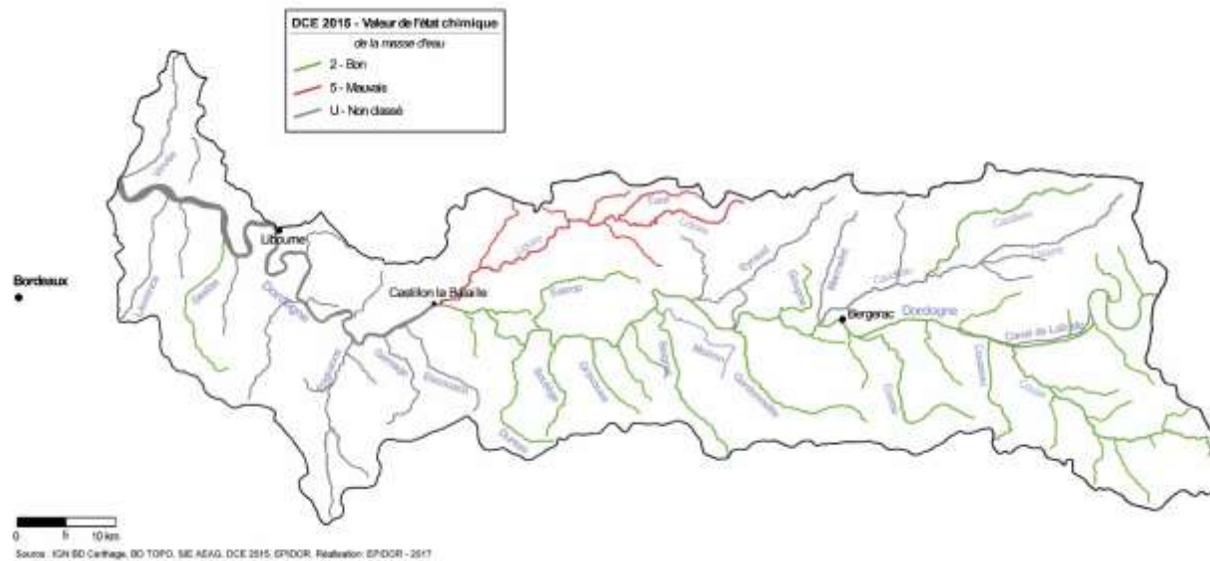


Figure 5 : Carte d'état chimique DCE 2015 des masses d'eau superficielles, bassin Dordogne Atlantique

Pour ce qui est de la qualité chimique des eaux, un grand nombre de masses d'eau n'est pas classé (27 sur 66), notamment par manque de stations de mesure. Pour celles objets d'un classement, 85% sont en état chimique « bon » (33 sur 39), 15% en état chimique mauvais (Figure 4). Les substances déclassantes de ces dernières intéressent les phytopharmaceutiques (notamment l'isoproturon, cas de La Lidoire). Aucun cours d'eau ne bénéficie d'un report de bon état qualité à 2027.

Zoom :

Evaluation de l'état chimique DCE sans ubiquiste

La méthodologie d'agrégation et d'interprétation des données retenues pour la version 2015 de l'état des lieux fait abstraction des substances ubiquistes. Il s'agit de molécules persistantes, bioaccumulables et toxiques qui, en raison de leur grande mobilité dans l'environnement, sont présentes dans les milieux naturels sans qu'il puisse être fait le lien avec une pression pouvant s'exercer sur ces milieux. Il s'agit par exemple des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), des organo-étains, du mercure, etc. Le guide de l'INERIS ajoute à cette définition la notion de présence dans plusieurs compartiments de l'environnement et/ou de répartition sur une large section géographique (Source : RECORD, 2010).

En complément de la caractérisation de l'état des masses d'eau basé sur des mesures ou des modélisations, le SDAGE identifie les pressions telles que les rejets, les prélèvements, les altérations de la continuité écologique, de l'hydrologie et de la morphologie. « Une pression se définit comme étant la traduction de l'exercice d'une activité humaine qui peut avoir une incidence sur les milieux aquatiques. Il peut s'agir de rejets, prélèvements d'eau, artificialisation des milieux aquatiques, capture de pêche ... Les pressions sont considérées comme la description quantitative ou qualitative des émissions et des utilisations de l'eau qui peuvent être la cause possible d'altérations des milieux. Les pressions générées peuvent être classées selon leur impact sur le milieu aquatique en distinguant celles qui modifient sa qualité, son hydrologie, son hydromorphologie ou sa biologie » (Source : AEAG, SDAGE 2016-2021).

⁵ Pressions regroupées en 4 grandes catégories : pression ponctuelle, diffuse, prélèvements d'eau, altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements (Source : SIE Adour Garonne).

Les masses d'eau superficielle du bassin de la Dordogne, pour 55 d'entre elles (soit 83%), sont intéressées par des pressions identifiées comme « significatives ». Le restant est impacté par des pressions dites non significatives (ou modérées selon qu'il s'agit d'hydromorphologie); aucune n'est exempte de pression. Cinq masses d'eau semblent plus spécifiquement soumises à une combinaison forte de pressions (4 pressions significatives distinctes)⁵ :

- La Dordogne du confluent de la Vézère au confluent du Caudeau (industrie rejets et substances toxiques, morphologie et continuité),
- La Louyre (déversoir d'orage, irrigation, morphologie et hydrologie)
- Le Ruisseau de Gabanelle (industrie rejets, pollutions diffuses azote et phytosanitaires, morphologie)
- La Gardonnette (STEP, pollutions diffuses azote et phytosanitaires, continuité)
- La Renaudière (déversoir d'orage, STEP, industrie rejets, pollutions diffuses phytosanitaires).

Selon le tableau de synthèse ci-après (Tableau 5 et annexe 4), ce sont les pollutions diffuses qui constituent les facteurs les plus limitants du bassin Dordogne Atlantique en matière de conservation/protection des cours d'eau :

Nature de la pression	Nombre de masses d'eau	Ratio
Diffuse phytopharmaceutique	27	42%
Diffuse azote d'origine agricole	21	32%
Rejets de stations d'épuration domestique	20	31%
Rejets de stations d'épuration industrielle pour les macropolluants	11	17%
Altération de la morphologie	11	17%
Perturbation dû aux débordements liés aux déversoirs d'orage	9	14%
Sollicitation de la ressource par les prélèvements irrigation	6	9%
Altération de la continuité	6	9%
Altération de l'hydrologie	3	5%
Danger « substances toxiques » global pour les industries	2	3%
Perturbation dû aux sites industriels abandonnés	1	2%
Perturbation des rejets de stations d'épurations industrielles pour les MI et METOX	1	2%

Tableau 5 : Importance des masses d'eau superficielle de type rivière concernées par des pressions significatives, état des lieux DCE 2013 (Source : SIE Adour Garonne)

S'il est tenu compte par ailleurs de l'effet de cumul des sous-altérations de l'hydromorphologie, **plus de la moitié des masses d'eau de type rivière naturelle est classée en risque significatif** (sur l'hydromorphologie), et donc en risque de non atteinte du bon état en 2021. **La problématique d'atteinte à l'hydromorphologie naturelle des cours d'eau est donc très prégnante sur le territoire**, en lien avec sa richesse en cours d'eau recalibrés. Les cours d'eau dont le niveau d'altération hydromorphologique est le plus élevé sont : la Dordogne (du confluent de la Vézère au confluent du Caudeau), le Caudeau (de sa source au confluent de la Lidoire), la Louyre, le Gestas (de sa source à la Dordogne), la Couze, le Clérans, le ruisseau de Gabanelle, la Vouludre, le Lugassou, le Roumaguet et la masse d'eau sans toponyme P5011000.

Pour ce qui est de la masse d'eau de transition (Dordogne fluviomaritime), celle-ci subit 2 pressions élevées inhérentes à l'aménagement du territoire et à la modification d'apports eau douce et intrusion eau salée.

Pour complément, les prélèvements pour l'eau potable et l'eau industrielle (année référence 2010) ne constituent pas, au sens de la DCE, des pressions significatives pour le réseau hydrographique superficiel, à l'inverse des prélèvements d'irrigation (Source : *Etat des lieux du SDAGE 2016-2021*).

b. Etat « qualité » selon les chroniques de données 2008-2015

1. Préambule à la lecture des résultats

Points méthodologiques :

Analyse de l'eau

Afin d'apprécier l'état chimique et écologique des cours d'eau du périmètre du SAGE, ainsi que la qualité de leurs sédiments, l'ensemble des résultats d'analyses disponibles (Banque de données SIE Adour Garonne ; stations de suivi des réseaux évoqués précédemment) pour la période 2008-2015 ont été pris en référence. Leur traitement a été effectué sur la base des guides et/ou textes de référence en la matière (voir détail en annexes 5 et 13). **Le bilan qui suit a notamment été établi en fonction des normes ou valeurs seuils environnementales existantes alors** (voir encadré ci-après).

En outre, dans l'optique notamment de la phase de diagnostic, choix a été fait de regrouper les **paramètres recherchés sous cinq grandes familles** : les phytopharmaceutiques, les molécules industrielles, les métaux, l'azote-phosphore, la physicochimie, la bactériologie. L'exposé ci-dessous suit cette logique. A noter que cette différence d'approche, en comparaison du classement DCE, inhérente notamment à une temporalité supérieure, peut conduire à des résultats distincts de l'état des lieux DCE 2013. Les analyses doivent donc être appréciées pour leur complémentarité et non être pointées pour leurs éventuelles incohérences.

Pour le **cas particulier de l'Azote/Phosphore**, La richesse en nutriments des cours d'eau de Dordogne Atlantique est qualifiée au travers du caractère eutrophe des eaux ainsi que sous l'angle de la vie piscicole. Pour ce faire, sont étudiés les rapports NO₃/Phosphore total (Source : *Guide ONEMA-INNERIS, 2012*) et les teneurs ponctuelles mesurées par rapport aux seuils donnés dans la Directive 2006/44/CE du Parlement européen et du conseil du 6 septembre 2006 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons. Sont également pris en référence l'article R211-76 du Code de l'environnement et l'arrêté ministériel du 5 mars 2015 pour ce qui a trait aux zones vulnérables « nitrates ».

Analyse des sédiments

Les résultats d'analyses obtenus pour les sédiments ont été comparés aux valeurs SEQ-Eau sédiments, à défaut de référentiels DCE, ainsi qu'aux normes en vigueur pour les sédiments de dragage eaux douces et eau salée selon le positionnement des stations de suivi (voir annexe 5).

Points de vigilance concernant les données biologiques :

Au cours des années, **les méthodes de calculs des indices ont évolué**, afin notamment de prendre en considération les inter-calibrations européennes pour le suivi de la DCE. Concernant les macroinvertébrés par exemple, nous sommes passés de l'Indice Biologique Global Normalisé (I.B.G.N.) dans les années 80-90, à l'Indice Biologique Global Adapté (I.B.G.A.) ces dernières années pour les grands cours d'eau (type Dordogne). En phase intermédiaire, il est à noter le passage par l'Indice dit "équivalent" de la méthode macroinvertébrés du réseau de référence ou l'Indice dit "équivalent" de la méthode macroinvertébrés XP T90-333 ou protocole RCS antérieur. Il en est de même pour les diatomées. La comparaison interannuelle est donc délicate et toujours à prendre avec précaution, même si dans le fichier « Etats » du SIE Adour Garonne, ces évolutions méthodologiques ne sont pas obligatoirement perçues.

Le fichier « Etat » attribue une **classe sur plusieurs années consécutives** (moyenne des valeurs d'un indice donnée sur 3 ans). Les résultats discutés ci-après sont basés sur les années « finales » de chaque période.

Notion :

Les normes ou valeurs seuils environnementales

NQE ou Normes de Qualité Environnementale : définies dans le cadre du contexte réglementaire de la DCE, sous forme de Valeur Moyenne Annuelle (NQE_MA) ou en Concentration Maximale Admissible (NQE_CMA) pour chaque paramètre.

VGE ou Valeurs Guides Environnementales : établies par l'INERIS pour chaque paramètre et selon les catégories "eau douce", "eau marine". Distinction des valeurs Moyenne Annuelle et de Concentration Maximum Acceptable (MAC).

2. La qualité physicochimique de l'eau

Les phytopharmaceutiques

Des substances actives retrouvées sur l'ensemble du réseau hydrographique objet de suivis

Parmi les 161 substances actives recherchées, 55 d'entre elles ont été quantifiées à partir des échantillons d'eau analysés pour la période de référence 2008-2015 (plus de 40 000 analyses effectuées au total).

Chacune des 18 stations de suivi de la Dordogne et de ses affluents (Tableau 6) a donné lieu à la quantification, au moins une fois, d'un polluant phytopharmaceutique sur cette même période.

Cours d'eau	Nombre de stations	Cours d'eau	Nombre de stations
Dordogne	5	Caudeau	2
Couze	1	Louyre	1
Couzeau	1	Barailler	1
Conne	1	Ruisseau du Grand Rieu	1
Gardonnette	1	Lidoire	1
Seignal	1		
Gestas	1		

Tableau 6 : Stations de suivi des phytopharmaceutiques, Dordogne et affluents (2008-2015)

⁶ Méthode des valeurs réelles et fictives préconisées dans le « Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales » (Source : MEEM, 2016).

Selon la prise en compte des « mesures quantifiées et fictives »⁶, les résultats de dépassement de normes-seuils environnementaux (NQE, VGE) témoignent d'**excès en substances actives de la famille des phytopharmaceutiques, tant sur la Dordogne (parties médiane et aval) que sur 5 affluents parmi les 11 contrôlés** (Tableau 7 et Figure 6).

Stations de suivi
Estay [ruisseau du Grand Rieu]
Gala [Caudeau]
Lamothe [Gestas]
Les Chaillaudes [Lidoire]
Pessac [Dordogne]
Rivachauds [Conne]
St-Pardon [Dordogne]

Tableau 7 : Stations de suivi objets de dépassements de normes-seuils environnementaux vis-à-vis des phytopharmaceutiques (2008-2015)

Un maximum de 6 dépassements de normes environnementales est décompté, ceci pour la station Lamothe, soit le cours d'eau du Gestas (voir annexe 6). Suit la station du Caudeau avec 5 dépassements de normes environnementales sur la période référence.

Pour comparaison, la confrontation des teneurs mesurées avec les normes de potabilité en vigueur pour les phytopharmaceutiques induit à l'identification d'un cours d'eau supplémentaire impacté, le Seignal. Le nombre de dépassement de normes sont par contre nettement plus nombreux⁷ (annexe 6).

Les substances actives discriminantes ou déclassantes sont indiquées ci-après avec rappel des principaux usages auxquelles elles sont associées :

Substances actives	Principaux usages
Aminotriazole	Agriculture : verger, vigne, culture du maïs, pépinière Autre : espaces publics, réseaux routiers et ferroviaires, golfs
Acétochlore	Agriculture : culture du maïs (grandes cultures)
Diflufenicanil	Agriculture : grandes cultures (céréales) Autre : espaces verts, réseaux routiers et ferroviaires
Phoxime	Agriculture : vigne, maïs (grandes cultures)
Rimsulfuron	Agriculture : grandes cultures, maraîchage (légumes)
2,4-D	Agricole : verger, grandes cultures (céréales), maraîchage (légumes) Autre : espaces publics, réseaux routiers et ferroviaires, golfs

Tableau 8 : Substances actives phytopharmaceutiques discriminantes et usages les plus communs associés

⁷ Prise en compte uniquement des concentrations maximales.

En termes de **fréquence de dépassement des normes environnementales**⁸ inhérentes aux valeurs moyennes annuelles, il apparaît que cette fréquence est **de 100% pour l'Aminotriazole**. Ceci revient à dire que pour cette molécule, toutes les valeurs moyennes annuelles calculées dépassent les valeurs seuils correspondantes. Le calcul fréquentiel qui aboutit également au résultat de 100% pour le Diflufenicanil, le Phoxime et le Rimsulfuron ne peut réellement être pris en référence à cause du caractère ponctuel des teneurs quantifiées⁹. **L'Acétochlore et le 2,4-D** présentent respectivement des fréquences de dépassement de 60% et 20%. **A noter également que les valeurs maximales annuelles calculées sont supérieures à 10 fois la valeur seuil référence pour l'Aminotriazole (> 15 fois en 2015 sur le Gestas).**

A noter que l'usage du Phoxime est interdit depuis comme produit pharmaceutique agricole depuis 2004, mais reste autorisé comme produit vétérinaire pour la protection des animaux d'élevage (rôle antiparasitaire externe) (Source : CA24, 2018).

⁸ Ratio entre le nombre de moyennes annuelles calculées et le nombre de moyennes annuelles calculées supérieures aux valeurs seuils correspondantes (NQE_MA ou VGE_MA).

⁹ Une seule valeur quantifiée pour chacune des trois substances actives entre 2008-2015.

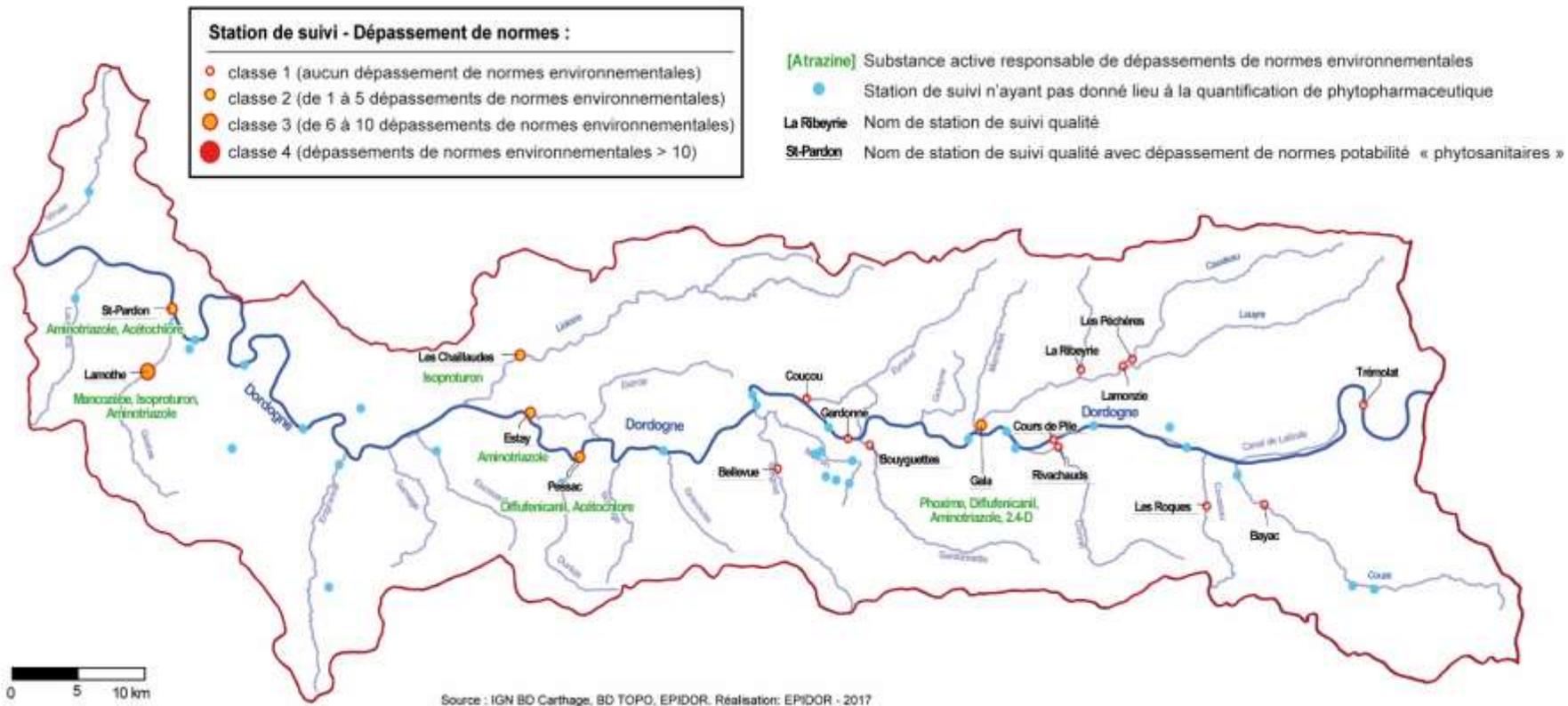


Figure 6 : Suivi des phytopharmaceutiques sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015)

Aucune fréquence n'est associée au Rimsulfuron, cette molécule étant uniquement intéressée par des dépassements de normes de concentrations maximales annuelles.

Ces propos sont toutefois à considérer avec circonspection du fait de l'absence de normes-seuils environnementaux (pour certains paramètres) mais également d'un réseau de suivi des eaux superficielles n'incluant pas l'intégralité des cours d'eau du bassin de la basse Dordogne.

Des catégories de substances actives particulièrement détectées

Au vu du rapport entre nombre total de mesures effectuées et nombre total de résultats réellement quantifiées, 8 substances actives sont omniprésentes (Tableau 9 et annexe 6), en particulier avec un pourcentage de quantification excédant 20% :

- AMPA,
- Atrazine déséthyl (DEA)
- Sulfosate
- Glyphosate
- Métolachlore.

Substances actives	Total mesures		Quantification (%)
	effectuées	quantifiées	
AMPA	266	149	56,0%
Atrazine déséthyl (DEA)	292	74	25,3%
Sulfosate	179	41	22,9%
Glyphosate	266	55	20,7%
Métolachlore	268	55	20,5%
Atrazine déisopropyl	249	48	19,3%
Terbutylazine hydroxy	268	28	10,4%
Simazine	612	61	10,0%

Tableau 9 : Quantification des phytopharmaceutiques les plus couramment retrouvées dans les analyses d'eau (2008-2015)

Quatre d'entre elles sont des produits de dégradation d'autres substances actives, à savoir du glyphosate et du sulfosate (cas de l'AMPA), de l'atrazine (cas de l'Atrazine déséthyl) de prime abord essentiellement utilisée en agriculture et de la terbutylazine (cas du Terbutylazine hydroxy) employée principalement dans les vignobles. A noter la présence du métabolite de l'atrazine dans les milieux aquatiques malgré l'interdiction d'usage de la substance active depuis 2003¹⁰. Concernant l'AMPA dont le pourcentage de quantification atteint 56 %, sa présence semble fortement liée à l'emploi de glyphosate comme désherbant généralisé, tant en agriculture que pour un usage privé (*roundup* des jardins) et professionnel (communes, gestionnaires de réseaux ferrés et ferroviaires, golfs)¹¹. Ces observations sont transposables au sulfosate qui, avec le glyphosate, sont deux fois moins quantifiés que l'AMPA ce qui semble souligner la rémanence (persistance) de cette molécule¹².

Bien que témoignant de la présence forte de certaines molécules dans l'environnement, ces résultats apparaissent quelque peu biaisés du fait des limites analytiques rencontrées par les laboratoires (limites de quantification signifiant la détection d'un paramètre mais ne permettant pas sa quantification).

Les molécules industrielles

Des excès en substances actives tant sur la Dordogne que sur une partie de ses affluents

Plus de 18 000 analyses de polluants industriels ont été effectuées à partir des échantillons d'eau de surface (période 2008-2015). Sur les 122 substances actives recherchées, seules 48 ont été retrouvées.

Parmi les 21 stations suivies, 10 d'entre elles ont donné lieu à des constats de dépassements de normes-seuils environnementaux (moyennes annuelles et concentrations maximales annuelles). Ainsi, **la Dordogne et 5 de ses affluents présentent une qualité d'eau altérée par des molécules industrielles** (Figure 7 et annexe 7). Pour ce qui est de la Dordogne, même si le nombre de dépassements de normes est maximum pour la station aval de St-Pardon (24 au total), il n'en reste pas moins que les stations localisées en amont (Trémolat, Cours de

¹⁰ Liste non exhaustive des phytopharmaceutiques d'usage restreint, voire interdit, en annexe 6.

¹¹ A compter du 1^{er} janvier 2017, l'emploi de produits phytosanitaires chimiques pour l'ensemble des structures publiques (communes, départements, régions, Etat, établissements publics) est interdit par la loi de transition énergétique.

¹² A noter que le nombre d'analyse du glyphosate et de l'AMPA est identique (203) ; seul le sulfosate a moins été recherché (116) sur la période de suivi.

Pile) et en partie médiane (Gardonne, Pessac) sont-elles-aussi impactées. **Concernant ses affluents, le Gestas est sans commune mesure celui dont les eaux sont les plus contaminées par les polluants industriels, devant par ordre décroissant : la Couze et, au même niveau, le Seignal, la Lidoire et le Caudeau** (voir annexe 7).

La comparaison avec les normes de potabilité en vigueur tend à ne montrer qu'une contamination des eaux de l'axe Dordogne, depuis l'amont jusqu'à l'aval (stations de Trémolat, de Pessac et de St-Pardon). Cette différence s'explique tout à la fois par une variabilité des valeurs de normes et par un nombre plus restreint de substances références dans le référentiel « eau potable ».

Les substances actives discriminantes ou déclassantes sont indiquées ci-après avec rappel des principaux usages auxquelles elles sont associées ; à souligner que l'absence de normes environnementales pour un certain nombre d'entre elles ne préfigure pas de leurs potentiels excès dans les cours d'eau :

Substances actives	Principaux usages
Acide monochloroacétique	Industrie : fabrication des plastiques, industrie de chimie, industrie phytopharmaceutique Autre : activités de nettoyage industriel
Benzo(a)pyrène	Industrie : industrie du textile, métallurgie Autre : combustion incomplète d'hydrocarbures ou de charbon, transport routier, dégradation des revêtements de voirie
Chloroprène	Industrie : fabrication de néoprène, d'adhésifs et de caoutchouc (élastomère) synthétique
Chlorure de vinyle	Industrie : fabrication de plastique, industrie de chimie
Fluoranthène	Industrie : industrie du pétrole, traitement et stockage de déchets, fabrication du verre, fabrication de colles et adhésifs, fabrication de peintures et de pigments, fabrication du plastique et du caoutchouc, industrie du textile, industrie papetière, métallurgie, industrie pharmaceutique, imprimerie, industrie agro-alimentaire, industrie du bois, abattoirs
Nonylphénols	Industrie : fabrication de cosmétique et de produits d'hygiène, industrie des textiles et cuirs, industrie phytopharmaceutique, industrie des métaux, fabrication de papier et de pâte à papier Autre : secteurs d'activités effectuant régulièrement des nettoyages

Tableau 10 : Substances actives industrielles discriminantes et usages associés les plus communs

Des catégories de substances actives particulièrement détectées

En termes de quantification, 6 substances actives sont particulièrement retrouvées dans les analyses d'eau (pourcentage > 20%) (Tableau 11 et annexe 7) :

- Hexachloropentadiène,
- 2-nitrotoluène,
- Chloro-4 Nitroaniline-2,
- Dichloroaniline-3,4,
- Nitrobenzène
- Bisphénol A.

Substances actives	Total mesures		Quantification (%)
	effectuées	quantifiées	
Hexachloropentadiène	6	5	83,3%
2-nitrotoluène	6	4	66,7%
Chloro-4 Nitroaniline-2	6	3	50,0%
Dichloroaniline-3,4	6	3	50,0%
Nitrobenzène	6	2	33,3%
Bisphénol A	78	16	20,5%

Tableau 11 : Quantification des molécules industrielles les plus couramment retrouvées dans les analyses d'eau (2008-2015)

Il semble intéressant de souligner que ces molécules ont uniquement été recherchées sur des échantillons d'eau de la Dordogne (stations amont, médianes et aval), à l'exception du Bisphénol A. Ce dernier n'a toutefois été quantifié qu'à partir des prélèvements d'eau de la Dordogne. Ceci tendrait à démontrer une altération « récurrente » des eaux de la Dordogne par des substances actives d'origine industrielle mais ne permet pas de préciser les sources et l'étendue de la contamination.

Les limites de quantification des laboratoires induisent un certain biais dans les résultats de traitement des données à garder à l'esprit.

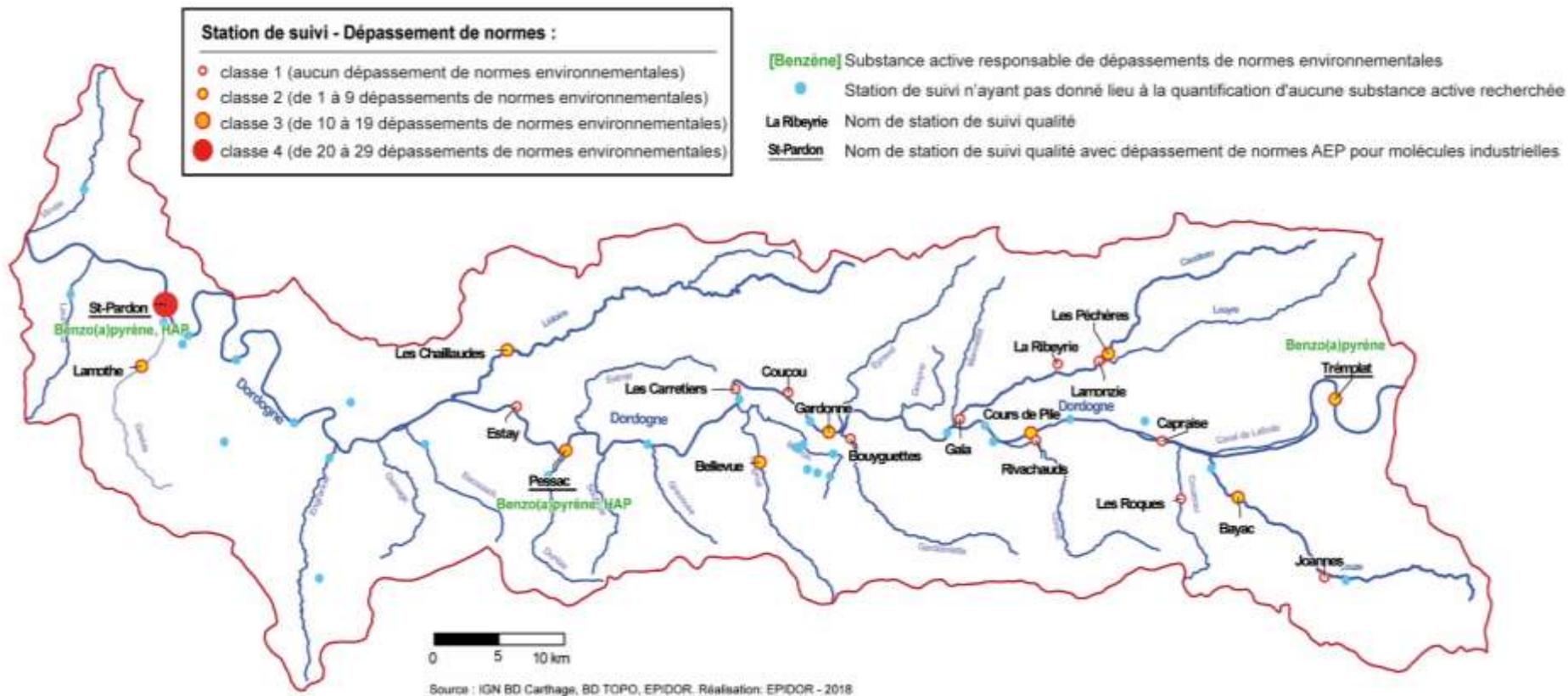


Figure 7 : Suivi des molécules industrielles sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015)

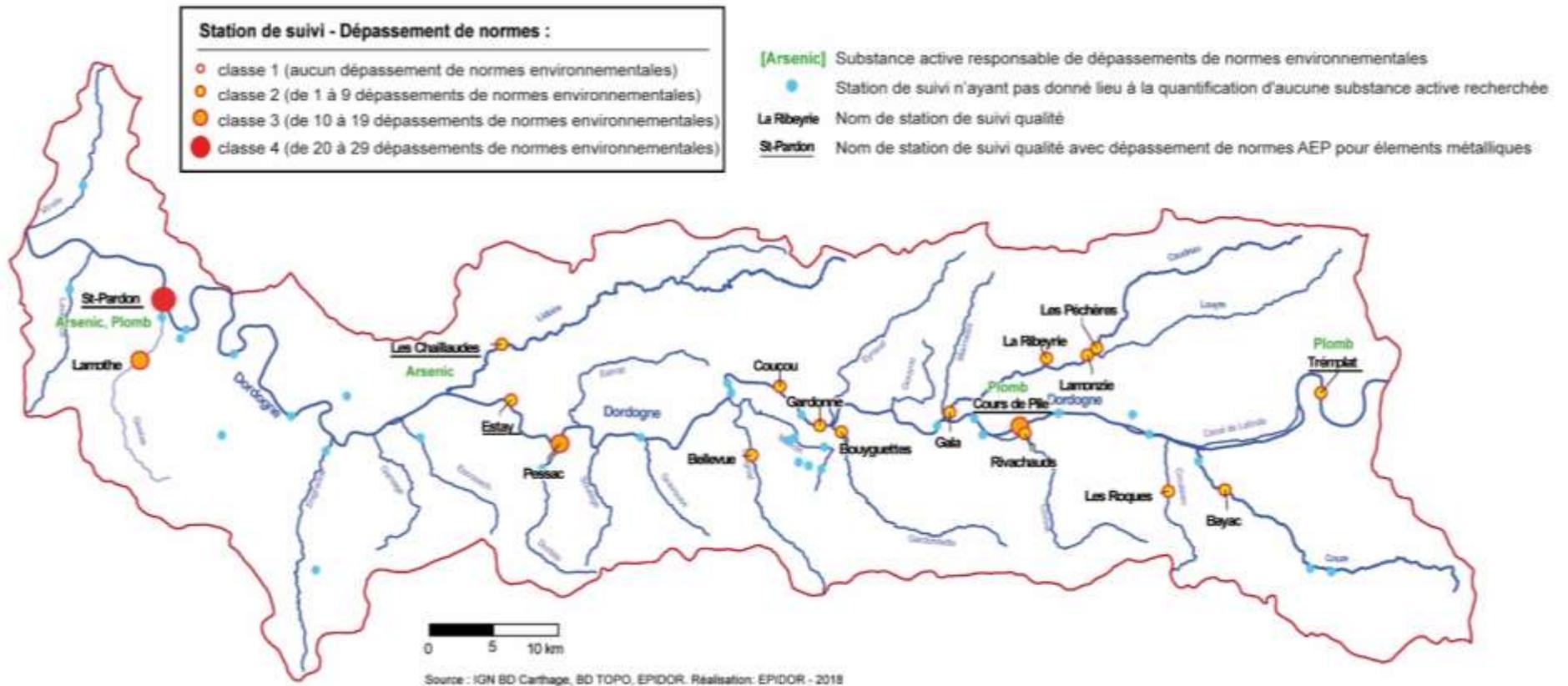


Figure 8 : Suivi des éléments métalliques sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015)

Les métaux lourds

Notion :

Les métaux lourds

Les éléments traces, appelés abusivement métaux lourds, comprennent non seulement les métaux présents à l'état de trace (cadmium, cuivre, mercure, plomb, etc.), mais aussi des éléments non-métalliques, comme l'arsenic, le fluor... La plupart d'entre eux, les oligo-éléments, sont nécessaires à la vie en faible dose. Ils peuvent cependant se révéler très nocifs en quantités trop importantes. C'est le cas du fer (Fe), du cuivre (Cu), du zinc (Zn), du nickel (Ni), du cobalt (Co), du vanadium (V), du sélénium (Se), du molybdène (Mo), du manganèse (Mn), du chrome (Cr), de l'arsenic (As) et du titane (Ti). D'autres ne sont pas nécessaires à la vie et sont préjudiciables dans tous les cas, comme le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et l'antimoine (Sb). Les métaux lourds s'accumulent dans les organismes vivants (bioaccumulation) et ont des effets toxiques à court et long terme. Certains, comme le cadmium, le chrome et le plomb, sont cancérigènes. Les plus toxiques d'entre eux sont le plomb, le cadmium et le mercure.

Les métaux lourds sont présents dans l'eau, l'air et le sol. Au-delà de leur présence naturelle dans l'environnement aux travers des roches, leur diffusion dans l'environnement peut être le fait :

- **De phénomènes naturels** : éruptions volcaniques et d'érosion des sols,
- **De rejets physiques** : l'industrie métallurgique et minière est la principale source d'émission humaine, le plomb étant présent dans les déchets d'exploitation. A noter également la présence de plomb dans les batteries automobiles, les rejets d'eau usée de certaines industries (refroidissement de process, ...), etc.
- **De rejets atmosphériques** : ces rejets, liés à la combustion du charbon, du pétrole ainsi qu'à l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels, concernent la quasi-totalité des métaux (mercure, cadmium, arsenic, chrome, plomb).

Quatre de ces métaux lourds sont concernés par la réglementation « air » en raison de leur toxicité : le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel. Ces composés se retrouvent principalement sous forme particulaire dans l'atmosphère. La directive 2004/107/CE du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le mercure, le

nickel et les hydrocarbures aromatiques dans l'air ambiant fixe les valeurs cibles suivantes (moyennes annuelles). De même, le décret n°89-3 du 3 janvier 1989 modifié (annexe I.1) définit des normes françaises pour la qualité de l'eau potable (concentrations maximales admissibles pour le mercure, l'argent, le plomb, le nickel, le cuivre, le zinc, le chrome total et l'arsenic) ; des valeurs référence existent également en matière de rejets industriels pour le plomb, le nickel, le cuivre, le zinc et le chrome total.

Des métaux lourds présents sur l'ensemble du réseau hydrographique

Les chroniques qualité des eaux de surface, 2008-2015, témoignent de la réalisation d'environ 4 500 analyses de molécules métalliques dont un peu plus d'1/3 se sont révélées positives¹³. Sur les 25 substances recherchées, 22 seulement ont pu être retrouvées dans les eaux échantillonnées ; 8 sont jugées « caractéristiques du bon état écologique » et 11 sont reconnues « substances pertinentes » au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (Tableau 12).

Substances actives métalliques	
Caractéristiques du bon état écologique	Substances pertinentes
Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc	Baryum, Béryllium, Bore, Cobalt, Etain, Molybdène, Sélénium, Thallium, Titane, Uranium, Vanadium

Tableau 12 : Substances actives métalliques, à intérêt DCE, identifiées dans les eaux de surface (2008-2015)

La comparaison des données sources moyennées (moyennes annuelles) et des concentrations maximales relevées avec les normes-seuils environnementaux définis pour chacune des substances métalliques identifiées, conduit aux observations suivantes (Figure 8) :

- **13 molécules métalliques sont retrouvées en excès** dans les eaux de surface, soit par ordre décroissant de leur fréquence de quantification :
 - o Fréquence > 90% : Arsenic, Mercure, Plomb,
 - o Fréquence comprise entre 51 et 90% : Etain, Uranium
 - o Fréquence comprise entre 11 et 50% : Cuivre, Titane, Cobalt, Chrome, Zinc, Sélénium
 - o Fréquence ≤ 10% : Vanadium, Baryum

¹³ 36% des analyses effectuées ont donné lieu à quantification de molécules métalliques.

- **Les 13 molécules précitées sont caractérisées par des dépassements de valeurs de normes souvent très importantes :**
 - o Normes dépassées de plus de 10 fois : Cuivre, Plomb
 - o Normes dépassées entre 5 et 10 fois : Titane, Cobalt, Zinc, Uranium, Mercure
 - o Normes dépassées moins de 5 fois : Etain, Arsenic, Vanadium, Sélénium, Chrome, Baryum.

L'altération des eaux par les métaux affectent à la fois la Dordogne et la totalité de ses affluents objets de suivi (Tableau 13 ; voir également annexe 6 et 8) :

Stations de suivi	
Bayac [Couze]	Lamonzie [Louyre]
Bellevue [seignal]	Lamothe [Gestas]
Bouyguettes [Gardonnette]	Les Chaillaudes [Lidoire]
Coucou [Le Barailler]	Les Péchères [Cauveau]
Cours de Pile [Dordogne]	Les Roques [Couzeau]
Estay [ruisseau du Grand Rieu]	Pessac [Dordogne]
Gala [Cauveau]	Rivachauds [Conne]
Gardonne [Dordogne]	St-Pardon [Dordogne]
La Ribeyrie [Seyze]	Trémolat [Dordogne]

Tableau 13 : Stations de suivi objets de dépassements de normes-seuils environnementaux vis-à-vis des métaux (2008-2015)

Les teneurs moyennes calculées sur la Dordogne, pour les différents métaux présentant un nombre de données sources suffisantes, ne permet pas de distinguer clairement une évolution amont-aval du bassin (voir annexe 8). **Une exception toutefois pour l'Arsenic** dont les concentrations moyennes attribuées à la station de Saint-Pardon apparaissent nettement supérieures à celles des stations plus amont. Au regard du contexte général, ce constat semble pouvoir être attribué aux apports de l'Isle, à partir de sa confluence avec la Dordogne (Libourne). En effet, l'état initial du SAGE Isle-Dronne fait état de la présence de l'Arsenic, d'amont en aval de l'Isle et de la Dronne, notamment au sein des sédiments¹⁴. A noter que la présence en excès d'Arsenic sur l'Isle a une double origine, à savoir un fond géochimique naturel estimé à 66 µg/g et les effets induits des anciennes extractions d'or sur le bassin versant (Source : EPIDOR, 2015). La station située à l'amont immédiat de Bergerac (de libellé Cours-de-Pile)

montre également des tendances évolutives moins linéaires que la station de Gardonne ; un lien avec l'activité industrielle du secteur n'est pas exclu.

A noter par ailleurs, notamment au regard des graphiques de l'annexe 8, que les résultats de l'année 2009 semblent se démarquer de ceux des années précédentes et/ou suivantes. La question de leur validité se pose. L'exclusion des résultats d'analyse 2009 tendrait à montrer que le Chrome, l'Etain, le Titane, le Vanadium et le Zinc ne sont pas présents en excès dans l'eau entre 2008 et 2015 (hors année 2009), **a contrario de l'Arsenic, du Baryum, du Cobalt, du Cuivre, du Plomb, du Sélénium, de l'Uranium et du Mercure.**

Pour ce qui est du cas particulier du Mercure, la rareté des teneurs réellement quantifiées ne permet pas de conclure sur le plan de l'évolution, dans le temps et dans l'espace, de ce métal lourd dans les eaux de la Dordogne (voir annexe 8). Au mieux, les résultats obtenus permettent de mentionner les concentrations anormalement élevées en Mercure pour toutes les stations, hors St-Pardon où un seul résultat est donné. A noter que la fraction des MES (Matières En Suspension) rend compte du processus inverse, à savoir de teneurs en Mercure plus élevées au niveau de la station de St-Pardon. Ceci est vraisemblablement à relier au rôle important des MES dans le transport du Mercure (Source : BRGM, 2003) et à leur concentration importante dans l'axe Dordogne sous influence maritime (bouchon vaseux).

Les principaux usages des métaux lourds responsables du dépassement des eaux (hors données de 2009) intéressent l'usage industriel ; la combustion du charbon, du pétrole et du fioul lourd sont également sources de leur relargage dans l'environnement (voir annexe 8).

Nota Bene : Des études récentes au niveau de l'estuaire de la Gironde montrent une influence forte de la concentration des MES sur le passage en phase dissoute du cuivre (Source : Consortium MAGEST-SMEAG-EPIDOR, 2016). Les concentrations de MES corrélées au processus de bouchon vaseux, qui impacte la section fluviale de la Dordogne (partie aval), sont maximales en période d'étiage. La comparaison des teneurs mesurées en cuivre et en MES à la station de Saint-Pardon sous influence fluviomaritime, conforte ces observations et amènent à une certaine critique quant aux contaminations aux métaux lourds observés dans la frange de la basse Dordogne sous forte influence du bouchon vaseux (Figure 9).

¹⁴ Nombreuses stations dont les sédiments sont dégradés par l'Arsenic, sur la période 2012-2013 (qualité moyenne à médiocre), sur le bassin de l'Isle (Source : EPIDOR, 2015).

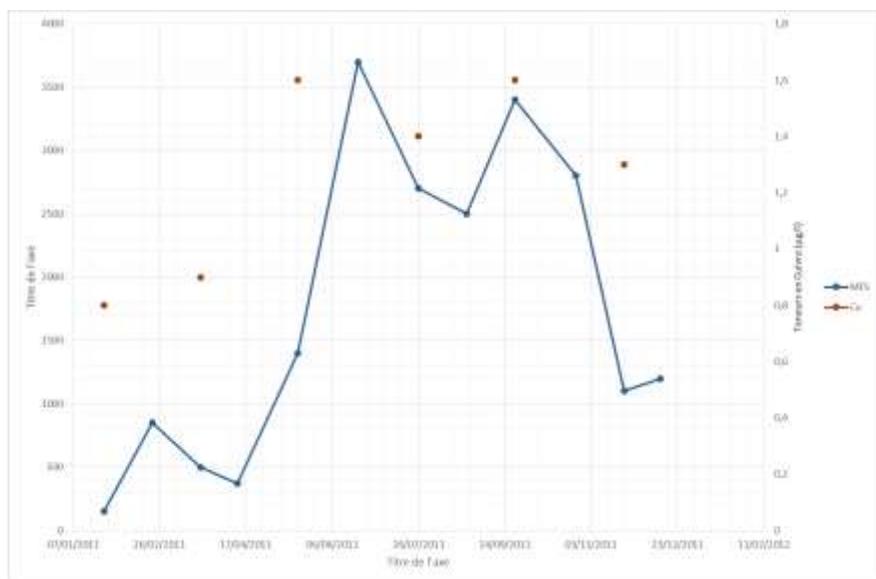


Figure 9 : Analyse corrélée des teneurs en Cuivre et MES, station de Saint-Pardon, année 2011

Des catégories de métaux lourds particulièrement détectées

En termes de pourcentage de quantification¹⁵, **7 métaux lourds sont identifiés quasi-systématiquement à l'occasion de chaque analyse**, soit par ordre décroissant : le Baryum (100%), l'Arsenic (89%), le Cobalt (87%), l'Uranium (85%), le Zinc (83%), le Vanadium (74%) et le Cuivre (72%). Ainsi, et ce malgré d'éventuels biais des résultats inhérents aux limites analytiques des laboratoires, **ces composés peuvent être qualifiés d'omniprésents dans les eaux de surface du bassin de la Dordogne Atlantique**.

La caractérisation du « bruit de fond », à moyen terme, permettrait d'asseoir la pertinence de l'interprétation des résultats analytiques et de mieux apprécier la part réelle de la pollution des eaux de surface par les métaux.

¹⁵ Rapport entre le nombre de mesures effectuées et le nombre de mesures quantifiées sur la période 2008-2015.

L'azote-phosphore

L'état trophique des cours d'eau de basse Dordogne, appréhendé au travers du rapport azote/phosphore (NO_3^-/P_{Total})¹⁶, a été apprécié pour la période 2008-2015 et en regroupant au préalable les stations de suivi selon leur géolocalisation :

- Stations qualité « Dordogne fluviale »
- Stations qualité « Dordogne maritime »
- Stations qualité « Affluents rive droite Dordogne »
- Stations qualité « Affluents rive gauche Dordogne ».

En l'absence de toute fertilisation azotée, l'azote est présent dans les sols et en faible concentration dans l'eau. Les valeurs seuils de 10 mg/l de nitrates et de 0.2 mg/l de phosphates sont retenues comme **limites de bonne qualité des eaux** (Source : Guide ONEMA-INERIS, 2012). A noter en outre que le rapport nitrates et phosphates est un facteur important dans le développement des végétaux (voir annexe 9). Lorsque l'un des nutriments vient à manquer, le développement des végétaux est stoppé. Alors que dans les parties amont des cours d'eau, les phosphates sont le facteur limitant de la productivité des écosystèmes aquatiques, en parties aval et secteur estuariens, l'eutrophisation est plutôt restreinte par les nitrates (selon données d'état des lieux des SAGE Dordogne amont et Isle-Dronne et Guide ONEMA-INERIS, 2012).

La Directive Cadre sur l'Eau, quant à elle, retient les valeurs seuils de : 10 et 50 mg/l pour les eaux de surface (< 10 mg/l : état très bon ; [10-50 mg/l] : état bon ; > 50 mg/l : état mauvais) et de 50 mg/l pour les eaux souterraines.

La Directive européenne « nitrates », entrée en vigueur le 12 décembre 1991, a pour but de réduire les pollutions des eaux par les nitrates utilisés à des fins agricoles et de prévenir l'extension de ce type de pollution. Sa transposition dans le droit français a permis la mise en place, dès 1992, des dispositions suivantes : suivi de la qualité de l'eau et délimitation des zones dites « vulnérables », établissement d'un code de bonnes pratiques agricoles et de mesures à mettre en œuvre sous la forme de programmes d'action appliqués aux zones vulnérables nitrates. L'arrêté ministériel du 5 mars 2015 inhérent aux zones vulnérables nitrates retient comme valeurs seuils : 18 mg/l pour les eaux superficielles et 50 mg/l ou l'intervalle de valeurs [40-50 mg/l] sans tendance à la baisse pour les eaux souterraines (voir encadré ci-après).

¹⁶ Moyennes annuelles d'azote et phosphore calculées à partir des données sources du SIE Adour Garonne (20018-2015).

Zoom :

Critères réglementaires utilisés par l'Etat pour la révision des zones vulnérables nitrates 2018 (eaux souterraines et eaux douces superficielles)

Lesdits critères ont été considérés, tant au niveau des mesures du réseau de surveillance que des seuils de classement (problématique nitrates et eutrophisation). En application de l'article R211-76 du Code de l'environnement, sont désignées comme vulnérables, les zones qui alimentent les eaux considérées :

- Comme atteintes par la pollution

Les eaux souterraines et les eaux douces, notamment celles servant au captage d'eau destinée à la consommation humaine, dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 mg/l.

- Comme susceptibles d'être polluées par les nitrates

Les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant au captage d'eau destinée à la consommation humaine, dont la teneur en nitrates est comprise entre 40 et 50 mg/l et ne montre pas de tendance à la baisse.

L'arrêté ministériel du 5 mars 2015 précise les critères et méthodes d'évaluation de la teneur en nitrates des eaux et les modalités de désignation et de délimitation des zones vulnérables :

- Les masses d'eau superficielles dont la teneur en nitrates dépasse 18 mg/l sont considérées comme subissant ou susceptibles de subir une eutrophisation des eaux douces superficielles ; elles contribuent également à l'eutrophisation ou à la menace d'eutrophisation des eaux des estuaires et des eaux côtières.
- Les masses d'eau souterraines dès lors que la teneur en nitrates d'un point de suivi dépasse les seuils de 50 mg/l ou est située entre 40 et 50 mg/l sans tendance à la baisse.

La sensibilité du milieu à l'eutrophisation et la contamination des eaux peuvent ainsi être appréhendées au travers de différents seuils. Ci-après le tableau établi à partir des données annuelles moyennées en Nitrates¹⁷, au regard des référentiels existants.

¹⁷ Le fait de moyennée les résultats analytiques concoure au lissage des éventuelles anomalies ponctuelles.

Gamme nitrates	Limites environnementales	Directive Cadre Eau	Directive Nitrates
[0-2 mg/l]		Dordogne, Durèze, Lidoire, Caudeau (Bergerac), Seyze, Clérans, Virvée	Dordogne, Durèze, Lidoire, Caudeau, Seyze, Clérans, Virvée, Couze, Engranne, Vouluudre, Gestas, Louyre
[2-10 mg/l]	Dordogne, Lidoire, Caudeau (Bergerac), Seyze, Clérans, Virvée, Durèze		18 mg/l
[10-25 mg/l]	Couze, Seignal, Gardonnette, Engranne, Vouluudre, Gestas, Couzeau, Barailler, Grand Rieu, Caudeau (Lamonzie), Louyre	Couze, Seignal, Gardonnette, Engranne, Vouluudre, Gestas, Couzeau, Barailler, Grand Rieu, Caudeau (Lamonzie), Louyre, Conne	40 mg/l
[25-50 mg/l]	Conne		
> 50 mg/l			

Tableau 14 : Répartition des cours d'eau selon les moyennes annuelles calculée en nitrates et les différents seuils référence (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015)

➤ Interprétation des résultats sous l'angle de la Directive Nitrates

Sur la base des précédents postulats et considérant les valeurs annuelles moyennées, l'axe Dordogne ne semble pas impacté par des excès en nitrates, de même que 12 de ces affluents contrôlés (Tableau 14). A contrario, la sensibilité du milieu vis-à-vis des nitrates est avérée pour 6 autres de ses affluents : le Seignal, le Barailler, le Grand Rieu, la Couzeau et la Conne.

Outre les valeurs de moyennes annuelles, les teneurs ponctuelles en nitrates, obtenues sur la période 2008-2015, rendent compte de **dépassements du seuil de 18 mg/l au droit de 13 stations de mesure** (Tableau 15 et Figure 11). **Les cours d'eau concernés par la plus grande fréquence de dépassement dudit seuil** sont, par ordre d'importance décroissante : **la Gardonnette, le Barailler, le Couzeau, la Conne et le Grand Rieu**. Les maxima sont enregistrés pour : la Vouluudre (50 mg/l en novembre 2014) et la Conne (49 mg/l en décembre 2012) (Tableau 15).

Cours d'eau	Dépassements seuil « nitrates »		Maximum enregistré
	Nombre	Fréquence	
Engranne	2	4%	18 mg/l en mars-avril 2014
Grand Rieu	8	40%	24 mg/l en mai 2014
Seignal	6	20%	26 mg/l en novembre 2014
Barailler	17	57%	39 mg/l en juillet 2013
Gardonnette	13	62%	30 mg/l en décembre 2013
Caudeau (Lamonzie)	4	10%	28 mg/l en septembre 2011
Conne	8	47%	49 mg/l en décembre 2012
Couzeau	10	48%	40 mg/l en décembre 2012
Couze	4	10%	24 mg/l en décembre 2013
Vouludre	6	25%	50 mg/l en novembre 2014
Louyre	2	7%	21 février 2013
Dordogne amont (Trémolat)	2	3%	24 mg/l en août 2011
Dordogne aval (Pessac)	2	3%	30.5 mg/l en mai 2009

Tableau 15 : Etat des dépassements de la norme « nitrates » de 18 mg/l pour les eaux superficielles (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015)

L'analyse comparée des teneurs ponctuelles en nitrates et des pluies efficaces ne révèle rien de concret, notamment pour les stations où les excès en nitrates sont les plus fréquents (Figure 10). De même, il reste difficile de parler d'évolution positive ; la chronique des résultats illustre une certaine cyclicité des hausses et des baisses des concentrations en nitrates.

La signature des arrêtés Zones Vulnérables Adour-Garonne, le 21 décembre 2018, a entériné la **reconnaissance d'une zone vulnérable « nitrates » incluant les bassins versants du Seignal et du Moiron** sur le territoire du SAGE (Figure 11). Cette procédure, intervenue suite à l'annulation par la cour administrative d'appel de Bordeaux de l'arrêté du 31 décembre 2012 portant délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole, rend caduque le précédent zonage ; celui-ci intégrait le bassin du Caudeau et une partie de la nappe des alluvions de la Dordogne. La révision du zonage, engagée par le Préfet coordonnateur de bassin Adour-Garonne, s'est basée sur les données qualité de la campagne de surveillance 2014-2015 et des critères de classement définis par arrêté ministériel du 5 mars 2016. Suite aux concertations et conformément à l'article R211-77 du code de l'environnement, le projet de classement révisé a été mis en consultation de mi-mai à mi-juillet 2018 auprès des Conseils Régionaux, des Chambres Régionales de l'Agriculture, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, et des commissions régionales de l'économie agricole et du monde rural intéressés par les désignations (Source : CA24).

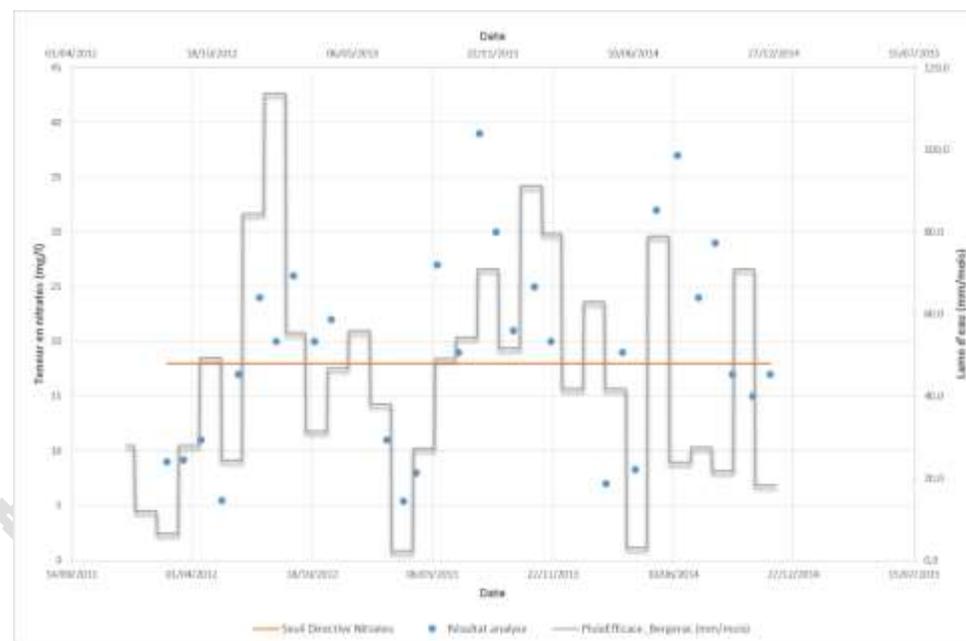
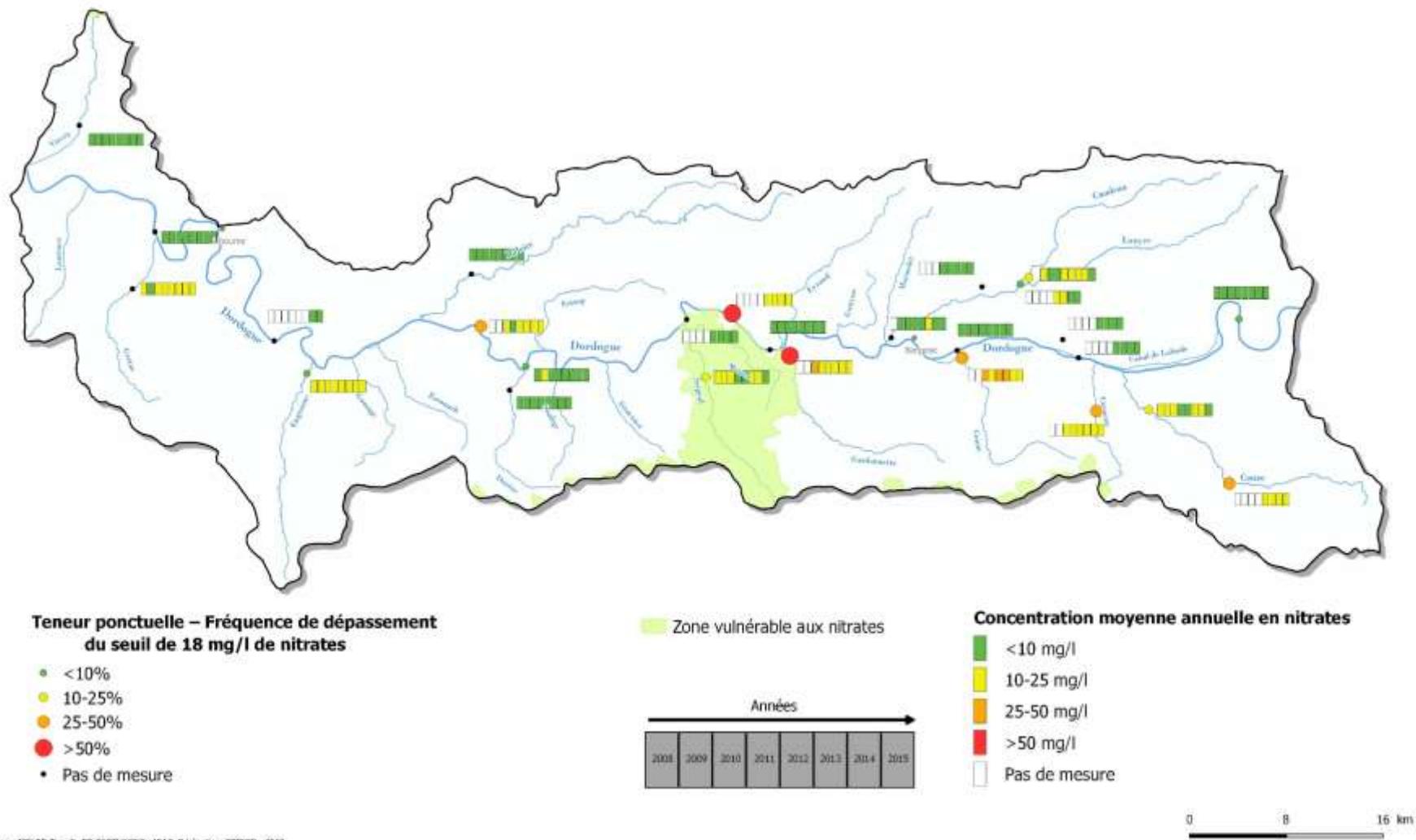


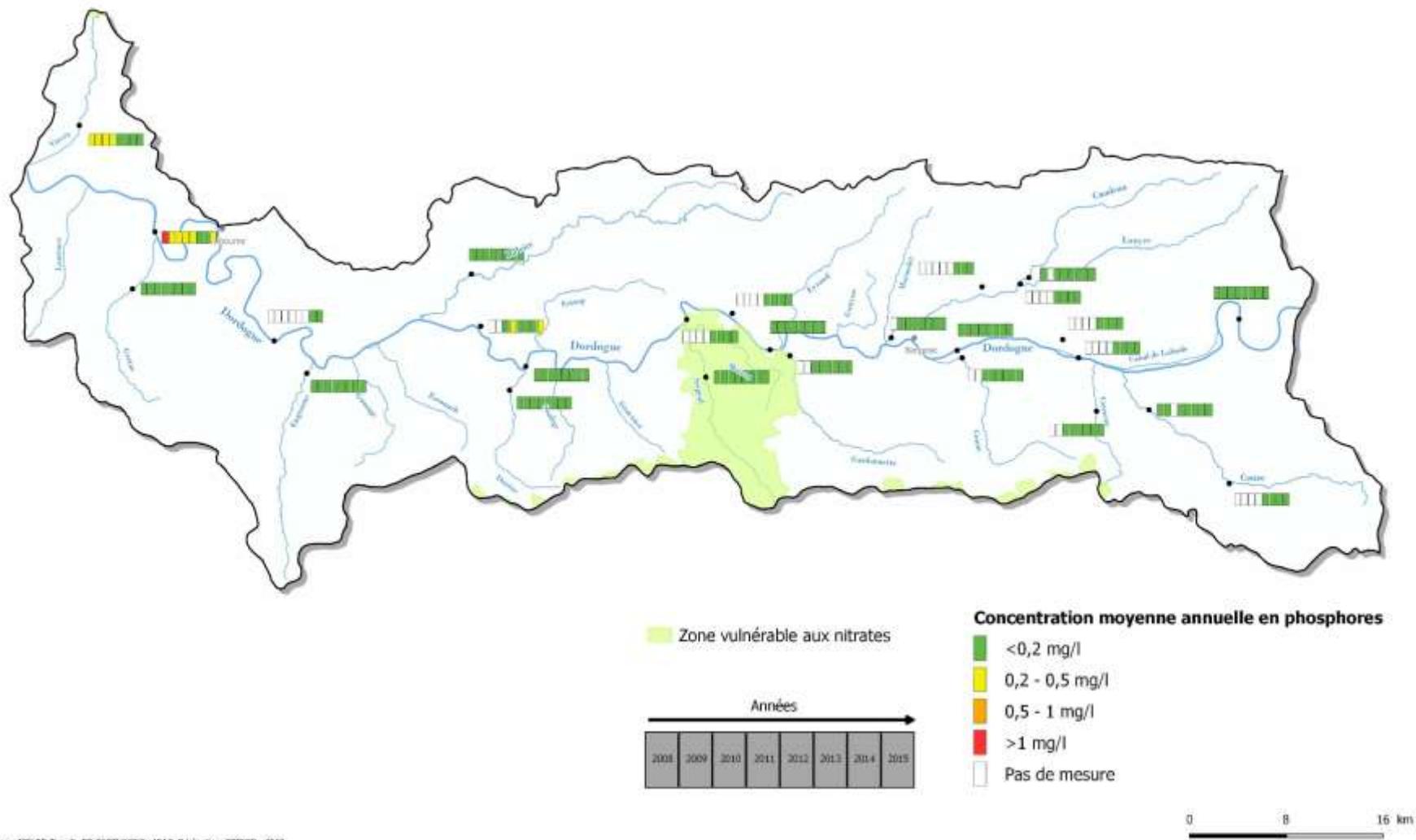
Figure 10 : Evolution corrélée des teneurs quantifiées en nitrates et de la pluie efficace (station Météo France de Bergerac) – Station du Barailler (Source : AEAG, Données brutes 2008-2015)

En annexe 10 du présent document, les conclusions de l'Administration figurant dans le rapport de consultation de la révision 2018 des zones vulnérables Adour-Garonne ainsi que la carte du périmètre en vigueur des zones vulnérables nitrates.



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, ADAG, Réalisateurs: EFZOOK - 2015

Figure 11 : Suivi des nitrates sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes en vigueur (2008-2015)



Source: IZV BD Topo®, BD CARTHAGE®, AERQ, Réalisateurs: EF300K - 2015

Figure 12 : Suivi du phosphore sur les eaux de surface, Dordogne et affluents. Etat des dépassements de normes en vigueur (2008-2015)

➤ *Interprétation des résultats sous l'angle des normes environnementales*

En référence aux seuils environnementaux seuls, les stations qualité du territoire de Dordogne Atlantique tendent à montrer une **qualité des eaux de surface assez satisfaisante au regard du critère d'eutrophisation, l'azote constituant malgré tout, sur les 4 secteurs géographiques retenus le facteur « discriminant »** (azote en excès plus ou moins marqué, état écologique des milieux) (voir détails de l'annexe 9 et Figure 8). L'excès d'azote s'accompagne d'un **risque potentiel de prolifération de flore nitrophile. Ce risque, en première approche et au regard notamment de l'état qualifié des milieux, vaut exclusivement sur les cours d'eau affluents de la Dordogne** et non sur l'axe Dordogne lui-même. Ceci est sans doute à rapprocher de la dynamique (débits, vitesse d'écoulement des eaux) de la Dordogne aval et indirectement des effets de dilution et d'oxygénation accrus en comparaison de ce qui est observable sur les affluents. Le phosphore, pour sa part, ne présente pas des teneurs anormalement élevées (Figure 12).

Les affluents semblant être les plus impactés par des teneurs moyennes anormalement élevées en nitrates sont par ordre de priorité décroissant (Figure 11) :

- Priorité 1 : le Couzeau (Les Roques), la Conne (Rivachauds), la Gardonnette (Bouyguettes), le ruisseau du Grand Rieu (Estay) ;
- Priorité 2 : la Vouludre (Joannes), la Couze (Bayac), le Seignal (Bellevue), l'Engranne (Estrabeau), le Barailler (Coucou) ;
- Priorité 3 : le Caudeau (Gala), le Caudeau (Les Péchères), la Louyre (Lamonzie), la Virvée (Pont de Lapeyre).

En complément des moyennes annuelles calculées, les teneurs ponctuelles mesurées confirment **l'impact non significatif des nitrates sur la Dordogne¹⁸ ainsi que sur le Clérans, la Lidoire, la Virvée et la Durèze**. La sensibilité des milieux vis-à-vis des nitrates peut être qualifiée de (Figure 11) :

- Faible pour le Caudeau (Bergerac, Lamothe) et la Seyze.
- Modérée pour la Couze, le Seignal, la Gardonnette, le Barailler, le Grand Rieu, l'Engranne, la Vouludre, la Louyre, le Gestas et le Couzeau.
- Forte pour la Conne.

¹⁸ Dont canal de Lalinde.

¹⁹ Indicateur de la croissance des végétaux – macrophyte ou phytoplancton – probablement la résultante de l'eutrophisation la plus directement visible (Source : Mc. DOWELL et al., 2009).

Dans les eaux douces, comme dans les eaux côtières, les efflorescences algales deviennent excessives seulement si toutes les conditions chimiques (présence de nutriments, d'oxygène, absence de pollution chimique...) et physiques (luminosité, température, stabilité des masses d'eau) sont rassemblées. Pour des prédictions rigoureuses desdits phénomènes, les concentrations en nutriments ne sont pas des indicateurs suffisants. En conséquence, une **autre approche par analyse de la production de chlorophylle A¹⁹**, pour évaluer les niveaux d'eutrophisation, a été effectuée. Celle-ci n'a pas abouti compte tenu de l'absence de données sources pour les 4 stations de suivi caractérisées les plus fortement par des excès en azote (voir liste précédente priorité 1). Les résultats d'analyses ont toutefois permis d'observer une récurrence de dépassement du seuil de 8 µg/l, retenu par l'OCDE pour qu'un milieu soit dit oligotrophe²⁰ ou mésotrophe²¹, en trois stations :

- 2 stations de l'extrême aval Dordogne (Génissac et Saint-Pardon) : maxima enregistré supérieur à 3 fois la norme. L'évolution en chlorophylle A est « en cloche », à savoir que les teneurs augmentent au fur et à mesure du printemps pour être maximales en été. Cette observation est vraisemblablement à rapprocher du phénomène de bouchon vaseux dont l'effet s'accroît avec l'étiage.
- 1 station sur le Gestas (Lamothe) : maxima enregistré supérieur à 3 fois la norme. Les dépassements sont quasiment tous relevés pour le mois de mars.

Pour leur part, les analyses corrélatoires « nitrates/oxygène dissous/DBO5/Pluie efficace » ne permettent pas de conclure ni même de dégager de tendances claires et de synchronisme de phénomènes (relargage des nutriments, ...). Quelques remarques toutefois (voir détails annexe 9) :

- La Gardonnette (Bouyguettes) : grande variabilité des teneurs en nitrates (de 3.4 à 30 mg/l) avec toutefois une majorité de valeurs mesurées supérieures à la limite de bon état environnemental fixée à 10 mg/l
- La Conne (Rivachauds) : mêmes constats que pour la Gardonnette mais avec des teneurs en nitrates de plus forte amplitude (de 5.7 à 49 mg/l)
- Le ruisseau du Grand Rieu : là aussi évolution en dents de scie des concentrations en nitrates (de 7.60 à 24 mg/l) avec une fréquence de dépassement du seuil de bon état de 80%

²⁰ Un milieu oligotrophe est particulièrement pauvre en nutriments (antonyme d'eutrophe).

²¹ Dit d'un milieu quand il est moyennement riche en nutriments.

- Le Couzeau (Les Roques) : très grande variabilité des teneurs mesurées (de 6.80 à 40 mg/l) avec des valeurs majoritairement supérieures au seuil de bon état (10 mg/l ; fréquence de dépassement de 85%).
- Pour l'ensemble des 4 stations : des teneurs en oxygène dissous non significatives d'un état avancé d'eutrophisation. Les valeurs mesurées, excédant toutes le seuil sensible de 5 mg/l, sont compatibles avec un développement normal de la vie biologique (voir zoom ci-contre).

Au-delà de l'origine purement naturel des nitrates dans l'environnement, les sources anthropiques de leur présence sont diverses. Le changement de l'occupation du sol (retournement d'une prairie par exemple) entraîne une libération de nitrates, ... ; la principale source d'origine humaine relèvent cependant des apports d'engrais azotés (d'origine animale ou chimique). Même si une bonne partie de l'azote apportée est consommée directement par les cultures, une partie notable peut être lessivée par l'eau de pluie. Les ions nitrate, très solubles dans l'eau, sont mobiles dans les écosystèmes. Le ruissellement, l'érosion et les pluies tendent à ramener les nitrates non captés par la biomasse terrestre vers les rivières, les lacs, les nappes phréatiques et les océans. Ce phénomène, absolument naturel, a été fortement amplifié par l'utilisation d'engrais de synthèse et l'évolution des techniques de travail du sol depuis le milieu du XXème siècle. Toutes les sources d'azote sont des sources potentielles de nitrate. Dans l'eau, ces substances peuvent provenir de la décomposition de matières végétales ou animales, d'engrais utilisés en agriculture, du fumier, d'eaux usées domestiques et industrielles, des précipitations ou de formations géologiques renfermant des composés azotés solubles. La concentration en nitrates dans les eaux souterraines et les eaux de surface peut atteindre des niveaux élevés à cause du lessivage des terres cultivées ou de la contamination par des déchets d'origine humaine ou animale.

➤ En conclusion

Qu'il s'agisse de valeurs moyennées ou de teneurs ponctuelles, et qu'il soit fait référence aux normes environnementales ou à la Directive Nitrates, quatre tributaires de la Dordogne apparaissent fortement sensibles à l'eutrophisation et aux nitrates, à savoir : la Conne, le Couzeau, la Gardonnette et le Grand Rieu. Le suivi de la chlorophylle a permettrait de préciser leur niveau d'eutrophisation. A contrario, la Dordogne, le Clérans, la Lidoire, la Virvée et la Durèze ont des eaux très peu altérées par les nitrates.

Zoom :

Directive 2006/44/CE du Parlement européen et du conseil du 6 septembre 2006 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorer pour être aptes à la vie des poissons »

La Directive 2006/44/CE inhérente à la vie des poissons en eau douce propose différents seuils ou concentrations maximales en nutriments dans les eaux pour protéger les poissons (en particulier les salmonidés et les cyprinidés) (Tableau 16).

	Unité	Symbole chimique	Salmonidés	Cyprinidés
Nitrites	mg/l	NO ₂ ⁻	g : ≤0.01	g : ≤0.01
Ammoniac non ionisé	mg/l	NH ₃	g : ≤0.005 i : ≤0.025	g : ≤0.005 i : ≤0.025
Ammonium total	mg/l	NH ₄ ⁺	g : ≤0.04 i : ≤1	g : 0.2 i : ≤1
Phosphates*	mg/l	P ₂ O ₅ ²⁻	g : ≤0.2	g : ≤0.4

Tableau 16 : Limites d'azote et de phosphate pour protéger les poissons des eaux douces selon la Directive 2006/44/CE (g : valeur guide, i : valeur impérative)

* Pour les lacs dont la profondeur moyenne est entre 18 et 300 m :

$L < 10Z/Tw (1+Tw1/2)$

Avec :

L = Charge exprimée en mg P/m² de la surface du lac et par an

Z = Profondeur moyenne du lac en mètres

Tw = Temps de renouvellement moyen de l'eau du lac en années

Elle remplace la directive 78/659/CEE du Conseil du 18 juillet 1978 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons, modifiée par l'article 2, paragraphe 1, de la directive 91/692/CEE. La directive de 2006, à son tour a été abrogée par la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique dans le domaine de l'eau (DCE).

La référence aux valeurs seuils des nitrites et des phosphates dans le cadre de l'analyse qualité des cours d'eau de Dordogne Atlantique conduirait à montrer que toutes les teneurs mesurées en nitrites (à l'exception d'une, soit 1 sur 5306) excèdent les valeurs seuils « salmonidés » et « cyprinidés ». Les dépassements de normes pour les phosphates sont plus faibles, soit respectivement de 1.03% et de 0.43% pour les salmonidés et les cyprinidés. Là aussi, l'azote apparaît être le facteur discriminant principal (en matière de nutriments) pour les cours d'eau de Dordogne Atlantique.

3. La qualité physicochimique des sédiments

Les phytopharmaceutiques

Au regard du très faible nombre de résultats analytiques disponibles, il est impossible d'en tirer de réelles conclusions, notamment spatialement et temporellement. En effet, 4 teneurs en phytosanitaires pour 4 stations distinctes ont uniquement pu être quantifiées sur la période 2008-2015 (4 stations sur 9 suivies au total). Cette quantification intéresse **3 molécules distinctes parmi un très grand nombre de molécules phytopharmaceutiques recherchées mais non quantifiées**²².

Libellé station	Année de suivi	Libellé paramètre	Résultat de l'analyse (µg/kg/mat.sèche)
St-Pardon	2014	Hexachlorobenzène	25
Lamothe	2009	Endosulfan	7,20
Lartigue	2012	Hexachlorobenzène	23
Cours de Pile	2015	Oxyde de dibutyletain	32

Tableau 17 : Valeurs quantifiées en phytosanitaires dans les sédiments de la Dordogne et de ses affluents (2008-2015)

Pour les 2 substances actives disposant de seuils de référence SEQ-Eau sédiments – Endosulfan, Hexachlorobenzène – les teneurs mesurées témoignent :

- Endosulfan : d'une classe qualité moyenne des sédiments prélevés (station du Gestas)
- Hexachlorobenzène : d'une classe qualité bonne des sédiments prélevés (stations de la Dordogne, secteur de Cours de Pile et de Saint-Pierre-d'Eyraud).

Malgré les limites analytiques des laboratoires, la quasi-absence de valeurs réelles (c'est-à-dire de concentrations réelles quantifiées), semble attester d'une **non-contamination à très faible contamination des sédiments de rivière par les phytosanitaires**. Ce constat, sous réserve de vérification via des campagnes de suivi complémentaires, est opposé à celui fait à partir des échantillons d'eau de surface.

²² Résultats analytiques inférieurs aux seuils de quantification des laboratoires, ce qui ne signifie l'absence des substances recherchées sur le support d'analyse (sédiments).

Les molécules Industrielles

Parmi les 34 substances actives de type industriel quantifiées à partir des différents prélèvements de sédiments de rivière (2008-2015), **les HAP ou Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sont celles les plus communément retrouvées** (pourcentage de quantification maximum) (Figure 13). Les HAP présentent une forte toxicité et sont à ce titre intégrés à la liste des polluants prioritaires de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et de la Communauté européenne²³ ; le Benzo(a)pyrène, jugé le plus toxique, est reconnu cancérigène²⁴. Les HAP comprennent notamment : l'Anthracène, le Benzo(a)pyrène, le Chrysène, le Coronène, le Corannulène, le Tétracène, le Naphtalène, le Pentacène, le Phénanthrène, le Pyrène, le Triphénylène et l'Ovalène. **Ils sont hydrophobes, à savoir qu'ils ne persistent pas facilement dans l'eau, sauf associés à des surfactants ou adsorbés sur des particules en suspension ou dans les sédiments.**

Sur les 9 stations de suivi des sédiments, chacune d'entre elles présentent des teneurs excessives en HAP au regard des référentiels SEQ-Eau sédiments. Dans tous les cas, le Benzo(a)pyrène est la molécule la plus discriminante ; s'y ajoute le Fluoranthène pour 2 stations respectivement localisé sur la Couze (Bayac) et la Dordogne (Gardonne). Ainsi, **l'ensemble des points de prélèvement témoignent de contamination, plus ou moins forte, des sédiments de la Dordogne et de 4 de ses affluents suivis :**

- Contamination très forte : le Gestas
- Contamination forte : la Couze, la Dordogne (Trémolat, Cours de Pile, Pessac, St-Pardon),
- Contamination moyenne : le Seignal, la Dordogne (Gardonne), le Cau-deau (Les Pêchères).

²³ A noter également l'existence de synergies toxiques entre HAP et d'autres molécules polluantes. Pour exemple la synergie entre les HAP et les métaux, par exemple avec le Cuivre (déplétion de la croissance et de la photosynthèse aggravée en présence de HAP et de Cu (Source : A. LEGER, J. PUGET, 1984).

²⁴ Molécule prise en référence dans le DCE pour apprécier les teneurs en HAP dans l'eau.

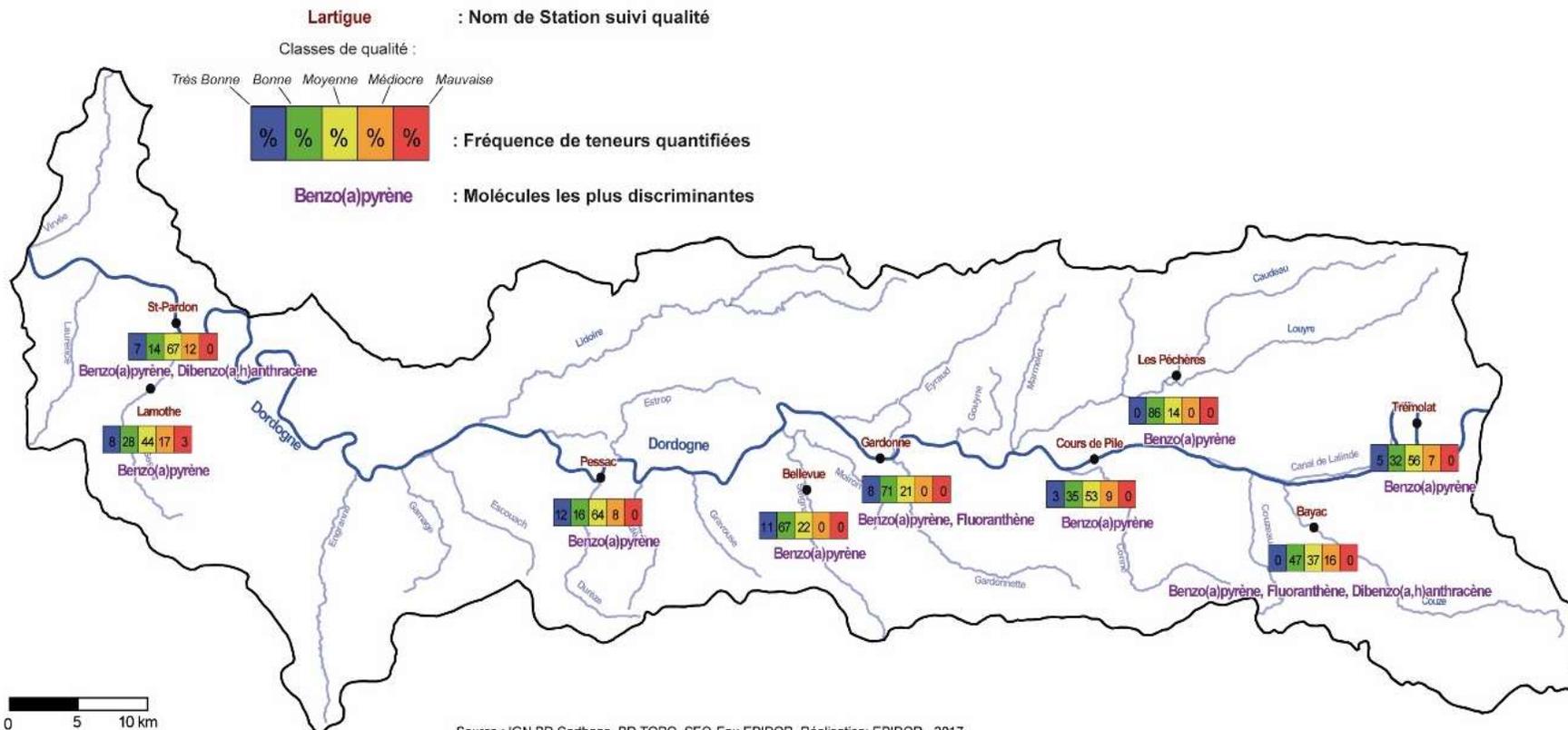


Figure 13 : Suivi des molécules industrielles sur les sédiments, Dordogne et affluents. Etat des classes qualité (2008-2015)

	Fréquence teneurs mesurées de classe qualité					Molécules les plus discriminantes
	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise	
Bayac	0%	47%	37%	16%	0%	Benzo(a)pyrène, Fluoranthène, Dibenzo(a,h)anthracène
Bellevue	11%	67%	22%	0%	0%	Benzo(a)pyrène
Cours de Pile	2%	35%	53%	9%	0%	Benzo(a)pyrène
Gardonne	7%	71%	21%	0%	0%	Benzo(a)pyrène, Fluoranthène
Lamothe	8%	28%	44%	17%	3%	Benzo(a)pyrène
Les Pêchères	0%	86%	14%	0%	0%	Benzo(a)pyrène
Pessac	12%	16%	64%	8%	0%	Benzo(a)pyrène
St-Pardon	7%	14%	67%	12%	0%	Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène
Trémolat	5%	32%	56%	7%	0%	Benzo(a)pyrène

Tableau 18 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015)

En outre, la confrontation des données qualité « eau » et « sédiments » met en exergue la relative bonne correspondance de niveaux de contamination des supports au regard :

- des molécules les plus discriminantes : en particulier pour le Benzo(a)pyrène et le Fluoranthène
- des cours d'eaux impactés : la Dordogne et 4 de ses affluents avec, en premier lieu, le Gestas pour son haut niveau de dégradation ; les autres affluents dont l'eau et les sédiments présentent des excès en polluants industriels sont, par ordre d'altération décroissant : la Couze, le Seignal et le Caudeau²⁵.

Cas spécifique des Polychlorobiphényles

La recherche des PCB ou Polychlorobiphényles dans les sédiments de rivière n'aboutit à aucun constat de pollution des supports prélevés, tant sur la Dordogne que sur son seul cours d'eau affluent suivi, le Caudeau (Tableau 19).

Les résultats sont toutefois l'objet d'un biais induit par le fait que les 7 congénères pris en compte dans le référentiel SEQ-Eau sédiments (« normes PCB totaux ») ne sont pas tous recherchés dans les analyses qualité des sédiments. Ceci est plus spécifiquement le cas du PCB28 qui ne fait l'objet d'aucun test analytique ; 5 composés au mieux sont analysés. Aussi, le constat ci-dessus

²⁵ La Lidoire est exclu des analyses de sédiments ce qui rend impossible la comparaison des résultats selon les supports ou fractions d'échantillon.

nécessiterait confirmation via la réalisation de mesures complémentaires et renouvelées dans le temps. De même, notons la très faible proportion de valeurs réellement quantifiées au regard du nombre total de mesures effectuées.

	PCB totaux (somme 7)		
	Fréquence		
	Seuil très bon	Seuil bon	Seuil moyen
Cours de Pile	100%	0%	0%
Lartigue	100%	0%	0%
Le Port	100%	0%	0%
Peyralède	100%	0%	0%
Port d'Arveyres	0%	0%	0%
Port de Creysse	0%	0%	0%
St-Pardon	100%	0%	0%
Trémolat	50%	0%	0%

Tableau 19 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015)

Enfin, il est à mentionner une teneur globale en PCB (moins le PCB28) très proche du référentiel retenu pour les PCB totaux²⁶ classe qualité moyenne, ceci pour la station de Cours de Pile (la Dordogne) en 2012.

Les métaux lourds

Les chroniques qualité comparées aux valeurs SEQ-Eau sédiments rend compte de **déclassement en qualité « moyenne » des sédiments mesurés, tant au droit des stations de suivi de la Dordogne que d'une partie de ses affluents, à savoir : la Couze, le Gestas, la Lidoire et le Caudeau** (Tableau 20 et Figure 14).

A noter que pour le cas particulier des stations de Lartigue, Le Port, Petits Reigniers, Peyralède et Port d'Arveyres, seul le mercure a été quantifié.

²⁶ Somme des 7 congénères : PCB28, PCB52, PCB118, PCB138, PCB153 et PCB180.

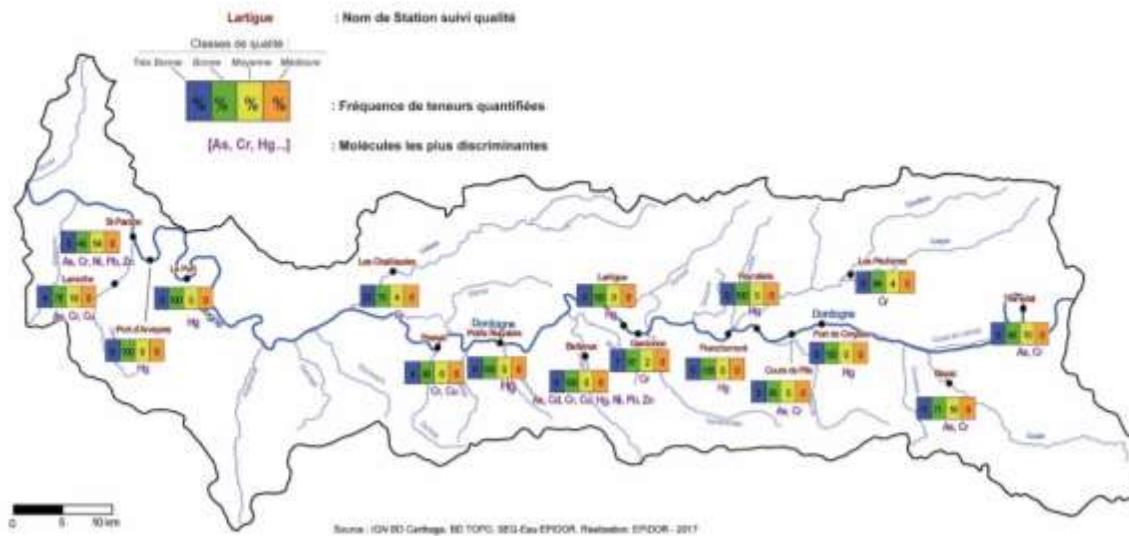


Figure 14 : Suivi des molécules métalliques sur les sédiments, Dordogne et affluents. Etat des classes qualité (2008-2015)

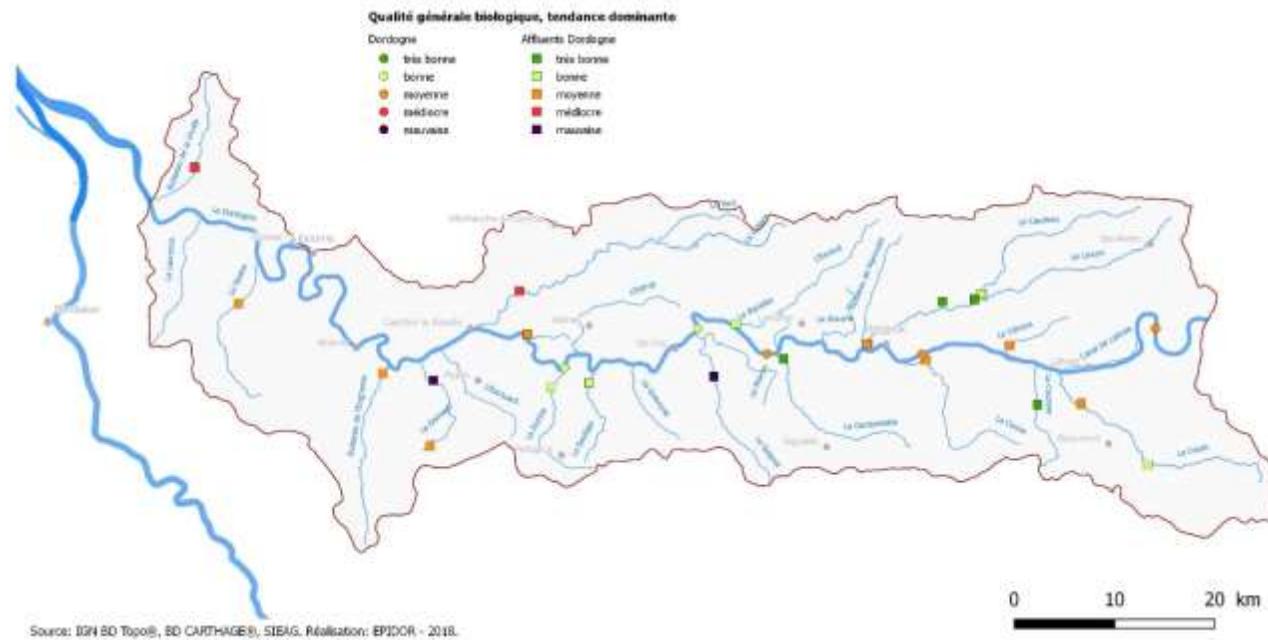


Figure 15 : Qualité biologique générale « dominante » de la Dordogne et ses affluents, périodes de suivi variables (de 1987 à 2015 au mieux)

	Fréquence teneurs mesurées de classe qualité				Molécules les plus discriminantes
	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	
Bayac	10,2%	71,4%	18,4%	0%	As, Cr
Bellevue	0,0%	100,0%	0%	0%	
Cours de Pile	0,0%	94,8%	5,2%	0%	As, Cr
Franchemont	0,0%	100,0%	0%	0%	
Gardonne	6,4%	91,5%	2,1%	0%	Cr
Lamothe	4,1%	77,6%	18,4%	0%	As, Cr, Cu
Lartigue	0,0%	100,0%	0%	0%	
Le Port	0,0%	100,0%	0%	0%	
Les Chaillaudes	20,8%	75,0%	4,2%	0%	Cr
Les Péchères	12,0%	84,0%	4,0%	0%	Cr
Pessac	4,1%	89,8%	6,1%	0%	Cr, Cu
Petits Regniers	0,0%	100,0%	0%	0%	
Peyralède	0,0%	100,0%	0%	0%	
Port d'Arveyres	0,0%	100,0%	0%	0%	
Port de Creysse	0,0%	100,0%	0%	0%	
St-Pardon	0,0%	45,9%	54,1%	0%	As, Cr, Ni, Pb, Zn
Trémolat	0,0%	90,0%	10,0%	0%	As, Cr

Tableau 20 : Fréquence de dépassement des classes qualité SEQ-Eau sédiments (2008-2015)

Les stations pour lesquelles les sédiments présentent les plus forts excès en métaux lourds intéressent l'axe Dordogne pour sa partie amont principalement (St-Pardon) et sa partie aval, ainsi que les cours d'eau de la Couze (Bayac) et du Gestas (Lamothe) (Tableau 20). A noter le parallèle avec les résultats analytiques des eaux de surface où des teneurs anormalement élevées en métaux lourds ont été relevées pour l'intégralité des cours d'eau du réseau hydrographique de la basse Dordogne.

En outre, le déclassement des sédiments est le fait le plus particulier de trois éléments traces : l'Arsenic, le Chrome et le Cuivre. Seule la station de St-Pardon, sous influence fluvio-maritime montre également des excès en Nickel, en Plomb et en Zinc. L'incidence couplée des flux de marée montante et descendante et de l'importante activité du pôle industriel du Bec d'Ambès peuvent se poser pour ce point de suivi.

Au-delà des éléments traces précités pour lesquels existent des seuils de référence SEQ-Eau sédiments, d'autres ont pu être quantifiés dont le Baryum, le Cobalt, l'Etain, le Sélénium, le Thallium, le Titane, l'Uranium et le Vanadium.

²⁷ A noter que l'axe Dordogne, dans sa partie Dordogne Atlantique, ne fait pas l'objet de dragage dans la situation actuelle.

Enfin, pour comparaison, la qualité des sédiments échantillonnés n'est pas conforme aux référentiels retenus pour le dragage (en eau salée et en eau douce)²⁷ pour 2 résultats ponctuels, respectivement sur Pessac pour le Cuivre (septembre 2014) et sur St-Pardon pour le Plomb (juillet 2008).

4. La qualité biologique

L'axe Dordogne

Les résultats obtenus pour les 5 stations de suivi sont synthétisés dans le tableau de la page suivante (Tableau 21) (voir détails en annexe 11).

Sur la période 1987-2015, les eaux de la Dordogne apparaissent de qualité biologique moyenne à bonne, avec globalement une qualité moyenne de l'amont du bassin à l'aval de Bergerac, et une qualité bonne depuis le Fleix jusqu'à Pessac-sur-Dordogne (**carte à faire**). L'indice Diatomées (IBD) est tout particulièrement responsable de la dégradation de la qualité biologique générale des eaux en partie amont du bassin, cet indice étant un révélateur d'une altération des eaux par une trop forte charge en nutriments ou par la présence de toxiques et pesticides.

Les affluents rive droite de la Dordogne

Huit affluents ou sous-affluents rive droite de la Dordogne font l'objet de suivis biologique, à savoir : le Clérans, le Caudeau, la Louyre et la Seyze affluents du Caudeau, le ruisseau du Grand Rieu, le Lidoire et la Virvée.

Comme synthétisé dans le Tableau 22, **seulement 3 des 8 (sous-)affluents de la Dordogne expertisés présentent une qualité biologique bonne à très bonne** : la Louyre, la Seyze et le Barailler. Le Caudeau, dans sa partie amont, est à ajouter à cette liste. L'absence de mesure des indices IBMR (macrophytes) et IPR (poissons) est toutefois à souligner.

La qualité biologique des autres cours d'eau est qualifiée de moyenne à médiocre selon les cas et/ou les années considérés, rendant compte de problématiques potentiels d'habitat, de qualité et/ou de quantité.

Stations de suivi qualité biologique de la Dordogne					
Indices biologiques	Trémolat (station 48210)	Cours-de-Pile (station 47600)	Aval de Bergerac ou Gardonne (station 47000)	Fleix (station 46740)	Pessac (station 46000)
IBG Invertébrés	2014-2015 ²⁸	2014-2015	1987-2015	2012-2015	2014-2015
	Bonne qualité	Bonne qualité	Qualité moyenne (1987-2013) à bonne : tendance à l'amélioration	Très bonne qualité	Bonne à très bonne qualité
IBD Diatomées	2006-2015	2007-2015	1994-2014	2012-2015	2007-2015
	Qualité essentiellement bonne (moyenne en 2012 et 2013)	Qualité moyenne constante	Qualité moyenne	Bonne qualité	Qualité essentiellement bonne (très bonne en 2008, moyenne en 2011)
IBMR Macrophytes	2014-2015	2013-2015	2004-2015	2012-2015	2012-2015
	Bonne qualité	Bonne à très bonne qualité	Bonne à très bonne qualité	Moyenne à très bonne qualité. Evolution positive constante	De très bonne à bonne. Evolution négative
IPR Poissons	2008-2015	2007-2015	2004-2006	2013-2015	2007-2015
	Essentiellement bonne qualité (moyenne en 2010 et 2013)	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité
Limites d'analyse	Faible chronique de suivi pour les IBG et les IBMR	Faible chronique de suivi pour les IBG, et les IBMR	Chronique de suivi longue mais nombreuses évolutions d'appréciation des indices sur la période (comparaison parfois difficile)	Faible chronique de suivi, tous indices confondus	Faible chronique de suivi pour les IBG et les IBMR
Qualité générale	Qualité biologique moyenne entre 2010 et 2013 (indices IPR puis IBD). Evolution difficile à mettre en évidence : station a priori « peu stable » avec une qualité biologique certainement en « limite inférieure » de bonne qualité	Qualité biologique moyenne entre 2007-2015 (Indices IBD)	Qualité biologique moyenne entre 1987 et 2015 (Indices IGB et surtout IBD)	Qualité biologique bonne de 2013 à 2015. Tendance à l'amélioration continue depuis 2012	Qualité biologique essentiellement bonne (moyenne en 2011). Une dégradation cependant de l'indice IBMR sur les 4 années de suivi
Sources potentielles de dégradation	Qualité de l'eau dégradée (nutriments mais également toxiques et pesticides)	Qualité de l'eau dégradée (nutriments mais également toxiques et pesticides)	Qualité de l'eau dégradée (nutriments mais également toxiques et pesticides)		Augmentation de la charge en nutriments (signe d'eutrophisation)

Tableau 21 : Suivi biologique de la Dordogne, 1987-2015

²⁸ Chronique qualité disponible auprès du SIE Adour-Garonne.

Cours d'eau		Station de suivi (code) [Période de suivi]	Qualité biologique générale	Indices déclassants	Sources potentielles de dégradation	Remarques
Affluents rive droite de la Dordogne						
Le Clérans		Saint-Capraise-de-Lalinde (47720) [2013-2015]	Moyenne	IBG	Problème d'habitat a priori (à confirmer)	Pas d'indices IBMR et IPR
Le Caudeau		Pont de Mansac (47500) [2006-2015] et Bergerac (47200) [2009-2015]	Essentiellement bonne pour la station amont et moyenne au ni- veau de Bergerac	IBG (Bergerac ; hors 2015)	Dégradation amont / aval des indices IBG et IBD	Pas d'indices IBMR et IPR sur la station aval ; légère dégradation de l'indice Mac à contrôler
Affluents du Cau- deau	La Louyre	Lamonzie-Montastruc (47450) [2013-2015]	Très bonne	/	/	Pas d'indices IBMR et IPR
	La Seyze	Lembras (47300) [2011-2015]	Bonne à très bonne	/	/	Pas d'indices IBMR et IPR
Le Barailler		Fleix (46800) [2011-2015]	Bonne	/	/	Pas d'indices IBMR et IPR
Ruisseau du Grand Rieu		Lamothe-Montravel (45400) [2010-2015]	Médiocre à moyenne ; tendance positive	IBG	Effluents d'une grosse in- dustrie de Lamothe-Mon- travel (à vérifier)	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD
La Lidoire		La Lidoire en amont du Léchou (45250) [2007-2015]	Moyenne à médiocre	IBG (tendance positive à contrôler) IBD (tendance négative depuis 2014) IPR (tendance négative constante)	Problème d'habitat a priori (voire de débits d'étiage ?)	Tendance à la dégradation de l'indice IBMR à surveiller
La Virvée		Lalande de Fronsac (25900) [2012-2015]	Médiocre	IBG IBD	Problème de qualité mais aussi d'habitats	Pas d'indices IBMR et IPR
Affluents rive gauche de la Dordogne						
La Couze		Bayac (48000) [2006-2015]	Moyenne (jusqu'en 2008) à bonne (depuis 2009)	IPR (jusqu'en 2008-2009)		Légère amélioration en cours d'après l'ensemble des indices biologiques
Affluents de la Couze	La Vouluudre	Labouquerie (48010) [2013-2015]	Bonne	/	/	Pas d'indices IBMR et IPR
Le Couzeau		Lanquais (47750) [2010-2015]	Bonne à très bonne	/	/	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD
La Conne		Bergerac (47550) [2010-2015]	Moyenne	IBG	Problème d'habitat a priori	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD
La Gardonnette		Gardonne (47050) [2010-2015]	Moyenne à très bonne (depuis 2011, tendance positive constante à confirmer)	/	/	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD
Le Selgnal		Château de Bellevue (46700) [2007-2015]	Essentiellement mauvaise (état variable)	IBG IPR (mauvaise qualité 7 années sur 9)	Problème d'habitat a priori	
La Soulège		Pessac sur Dordogne (46300) [2015]	Bonne	/	/	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD ; 1 seule année de suivi
La Durèze		Gensac (46100) [2013-2015]	Moyenne (2008-2013) à bonne (2014-2015)	IBG	Problème d'habitat a priori mais à confirmer (tendance positive)	Pas d'indices IBMR et IPR
La Gamage		Blasimon (45190) [2015] et Sainte- Florence (45170) [2015]	Moyenne (amont) à mauvaise (aval)	IBG	Problème d'habitat a priori	Pas d'indices IBMR, IPR et IBD ; 1 seule année de suivi
L'Engranne		Saint-Jean-de-Blaignac (45100) [2006-2015]	Essentiellement moyenne	IBG IBD	Problème d'habitat et de qualité	Pas d'indices IBMR et IPR
Le Gestas		Saint-Germain-du-Puch (27010) [2006-2015]	Essentiellement moyenne	IBG IBD (2006 et 2007)	Problème d'habitat, voire de modification brutale du régime hydrologique ?	

Tableau 22 : Suivi biologique des affluents de la Dordogne, 2006-2015

Les affluents rive gauche de la Dordogne

Onze affluents ou sous-affluents rive gauche de la Dordogne font l'objet de suivis biologique, à savoir : la Couze, la Vouludre, le Couzeau, la Conne, la Gardonnette, le Seignal, la Soulège, la Durèze, la Gamage, l'Engranne, le Gestas.

Comme synthétisé dans le Tableau 22, **seulement 3 des 11 (sous-)affluents de la Dordogne expertisés présentent une qualité biologique bonne à très bonne** : la Vouludre, le Couzeau et la Soulège. Une tendance à l'amélioration, avec atteinte du « bon état biologique » depuis plusieurs années, est observé pour 3 autres cours d'eau : la Couze (depuis 2009), la Gardonnette (depuis 2011), la Durèze (depuis 2014). Si cet état nécessiterait confirmation dans le temps, il serait par ailleurs nécessaire de compléter l'analyse par la mesure des indices IBMR (macrophytes) et IPR (poissons) souvent inexistante.

Pour le restant des cours d'eau de qualité biologique moyenne à mauvaise, leur « *déqualification* » semble surtout imputable au problème principal d'habitat.

Le canal de Lalinde

La qualité biologique du canal est suivie depuis 2013 au niveau de Saint-Capraise-de-Lalinde (station 47710), grâce aux indices diatomées et macro-invertébrés. **Cependant, aucune qualification sur l'état biologique du canal n'est disponible.**

Par type d'indices :

- Invertébrés : l'indice est stable avec une note de 12 sur l'ensemble de la période. Par comparaison avec la Dordogne, cette note conduirait à une qualité biologique moyenne.
- Diatomées : l'indice évolue entre 11 et 13,5 sur la période de suivi. Par comparaison avec la Dordogne, cette note conduirait à une qualité biologique moyenne.

Limites à l'interprétation des résultats pour les affluents de la Dordogne

Parmi les limites à l'interprétation, une importante variabilité de répartition entre indices comme illustré par le Tableau 23.

²⁹ Les deux autres plans intéressent la lutte contre les polychlorobiphényles (PCB) et les micropolluants.

Globalement des chroniques de suivi sont de courte durée et non disponibles pour l'ensemble des indices biologiques, ceci mettant l'accent sur la nécessité, à court et moyen terme, de vérifier les tendances observées ainsi que l'état biologique général des eaux des différents affluents. La variabilité des périodes référence selon les indices biologiques considérés, contraignent également l'analyse des résultats. De même pour les nombreuses évolutions d'appréciation des indices au fur et à mesure du temps qui complexifient la comparaison des données entre elles.

Indices	Commentaires
Invertébrés	26 stations de suivi en 2015, 8 en 2008
Diatomées	19 stations de suivi en 2015 contre 9 en 2008
Macrophytes	seulement 10 stations de suivi en 2015 (et 1 seule en 2008). Cet indice n'est donc réellement exploitable que depuis 2011 (5 stations)
Poissons	10 stations en 2015, 9 en 2008. La liste des 10 stations suivies est la même que pour les macrophytes

Tableau 23 : Répartition des indices

c. Cas particulier des polluants « émergents »

Outre les polluants et micropolluants « classiques », se pose aujourd'hui la question de la présence des résidus médicamenteux dans l'eau et de leurs incidences en matière de santé publique. L'utilisation et la consommation des médicaments (usages domestique, hospitalier, vétérinaire) ont en effet été décuplées durant les dernières décennies, en réponse notamment à la recherche continue de « sécurité-sécurisation » de tout un chacun, notamment au niveau médical et alimentaire.

Certaines situations de crise et la multiplicité des molécules ont conduit les pouvoirs publics à organiser son action autour de 3 plans dont le **plan national sur les résidus de médicaments (2010-2015)**²⁹ qui a conduit à :

- une prise de conscience générale et une mobilisation des différents acteurs sur ce sujet
- une amélioration de la connaissance sur la présence des médicaments dans l'environnement et sur leurs effets
- des réflexions et une meilleure compréhension des pistes potentielles de réduction en amont des émissions de résidus de médicaments, de

l'impact des filières de traitement des eaux usées, des efforts de formation et d'information auprès des professionnels de santé et du grand public à mener (notamment pour une optimisation de la gestion des déchets issus de médicaments).

Ce plan arrivé à son terme fin 2015, la lutte contre la pollution des milieux aquatiques par ces molécules se fait dorénavant dans le cadre du **nouveau plan micropolluants 2016-2021**. En complément, l'État a publié en mai 2014 la stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, et lancé en décembre 2014 le 3^{ème} Plan National Santé Environnement (PNSE 3). De même, deux plans visant la réduction à la source des médicaments sont en vigueur - plan national d'alerte sur les antibiotiques et plan *Ecoantibio*³⁰ - et intégrés aux plans *Ecophyto* 1 et 2 pour la réduction des pollutions par les produits phytopharmaceutiques³¹.

Les médicaments dans l'environnement n'en demeurent pas moins une source de préoccupation justifiée et un sujet régulièrement relayé par les médias (Figure 16). Pour exemple l'article récemment paru dans le journal *Le Résistant*³² sous le titre « Quel impact hospitalier sur les rivières et cours d'eau » qui interroge notamment le territoire sur les modalités de gestion des déchets médicamenteux des centres hospitaliers (Bergerac, Sainte-Foy-la-Grande, Libourne) et vétérinaires ainsi que des maisons médicalisées (Bergerac, Sainte-Foy-la-Grande, Sainte-Terre, Izon, établissements de la Fondation John Bost de Bergerac, La Force, Saint-Pierre d'Eyraud, ...).

A noter par ailleurs que d'autres familles de polluants émergents sont également visés sur l'estuaire de la Gironde ; ces derniers, d'origine anthropique sont notamment utilisés dans les applications industrielles, voire domestiques. Pour exemple : les PolyBromoDiphénylEthers (PBDE), les retardateurs de flamme bromés non PBDE, les composés perfluorés (PFC), les Musk synthétiques (essentiellement issus des eaux usées et des rejets de stations d'épuration) (*Source : SMIDDEST, avril 2017*). Une étude sur les pollutions chimiques de l'estuaire de la Gironde, portée par le SMIDDEST, devrait débuter courant 2018 (sur 2 ans) et inclure parmi les paramètres recherchés une liste de 12 polluants émergents (*Source : SMIDDEST, 2017, 2018*).



Figure 16 : Extrait de presse du journal « Le Résistant » sur les polluants d'origine hospitalière (*Source : Le Résistant, du 24 au 30 novembre 2016*)

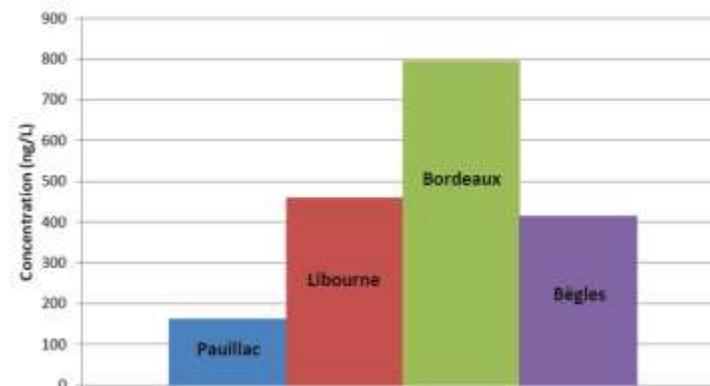


Figure 17 : Concentration moyenne sur l'année en pharmaceutiques dans les eaux (53 composés recherchés) (*Source : Y. AMINOT, projet ETIAGE³³, 2013*)

³⁰ Le plan d'alerte sur les antibiotiques 2011-2016 fixe un objectif de réduction de la consommation en antibiotiques pour la santé humaine pour la durée du plan de 25%. En matière vétérinaire, le plan *Ecoantibio* (2012-2017) fixe aussi un objectif de réduction de l'exposition aux animaux aux antibiotiques de 25%

³¹ Initié en 2008 dans le cadre du Grenelle sur l'Environnement, le premier plan *Ecophyto* avait pour objectif de réduire de 50% les usages des produits phytopharmaceutiques dans un délai de 10 ans, si possible. Son bilan va à l'encontre des résultats escomptés, le recours aux produits phytosanitaires ayant

augmenté de 5% entre les périodes 2009-2011 et 2011-2013. Le plan *Ecophyto* 2, en réponse à ce constat doit guider l'action publique pour la période 2015-2020 tout en préparant la période 2020-2025 pour l'atteinte de l'objectif initial de réduction de 50% en 2025.

³² Article du journal du 24 au 30 novembre 2016.

³³ Projet ETIAGE ou Etude Intégrée de l'effet des Apports amont et locaux sur le fonctionnement de la Garonne Estuarienne lancé en 2012.

d. Cas spécifique du bouchon vaseux

1. Origine du bouchon vaseux

(Source : Consortium MAGEST, SMEAG, EPIDOR)

Le bouchon vaseux, phénomène singulier des estuaires macrotidaux³⁴, correspond à une zone de turbidité³⁵ élevée inhérente au blocage des sédiments en suspension apportés par le fleuve. Ce blocage sédimentaire résulte de la rencontre des eaux douces et des eaux marines salées en un point nodal de densité. Dans les estuaires à marée (cas de celui de la Gironde), la turbidité et l'effet de blocage sont amplifiés par l'action des courants. Dans le cas girondin, les études par modélisation 3D (Source : A. SOTTOLICHIO & al., 2001) ont permis de préciser le rôle de deux mécanismes en jeu (Source : A. BENAOUA, 2008) :

- L'asymétrie de la marée qui est insuffisante pour générer un bouchon vaseux estuarien sur le court terme
- Les gradients de densité (eau douce/eau salée) qui sont utiles pour limiter la dispersion des suspensions vers l'océan et maintenir une masse stable sur le long terme (échelle saisonnière par exemple) (Figure 19).

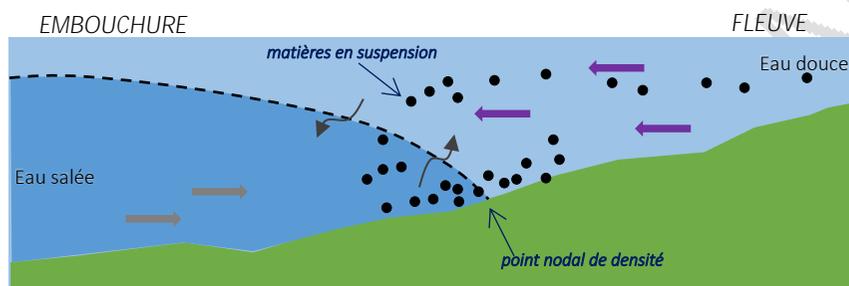


Figure 18 : Schéma de principe de la circulation résiduelle de densité

L'intensité du débit fluvial agit comme un paramètre d'influence du rôle respectif des deux mécanismes précités (Source : CASTAING, 1981 ; voir encadré suivant)³⁶.

³⁴ Milieux subissant des amplitudes de marée importantes (plus de 4 à 5 m).

³⁵ La turbidité rend compte de la teneur en matières en suspension dans l'eau.

Zoom :

De l'importance de l'intensité du débit fluvial dans le rôle respectif des mécanismes de l'asymétrie de la marée et des gradients de densité (Sources : CASTAING, 1981 ; A. BENAOUA, 2008)

Selon CASTAING (1981), et comme précisé par les modélisations 3D (Source : A. SOTTOLICHIO & al., 2001), la formation du bouchon vaseux dans l'estuaire de la Gironde est liée tout à la fois à l'asymétrie de la marée et aux gradients de densité "eau douce/eau salée", ceci selon l'intensité du débit fluvial. Ainsi, en période de crue, la circulation de densité est bien établie, l'accumulation des sédiments se faisant en limite de l'intrusion saline. En période d'étiage, le bouchon vaseux s'étend jusqu'à 40 km en amont de l'intrusion saline (Source : ALLEN, 1972) et atteint le point nodal de marée.

L'asymétrie de la marée vers l'amont se traduit par de plus forts courants en flot [marée montante] qu'en jusant [marée descendante], ceci provoquant une érosion plus importante et le transport des matières en suspension (MES) vers l'amont. Ce transport s'arrête au point nodal de la marée, lequel représente la limite d'action de la marée dynamique, et au-delà duquel l'écoulement fluvial est dirigé vers l'aval (Figure 19). Le point nodal de marée se déplace selon le débit fluvial.

Le processus de formation inhérent aux stratifications de densité résulte de la circulation résiduelle, laquelle agit aussi sur le maintien d'une masse stable sur le long terme en limitant l'évacuation des sédiments hors de l'estuaire. Une particule l'amont qui chute dans les couches du fond au niveau du point nodal de densité sera reconduite vers l'amont par l'écoulement des eaux marines avant d'être encore une fois transportée vers l'aval. Ce cycle de transport va se répéter et les particules vont s'accumuler au point nodal de densité.

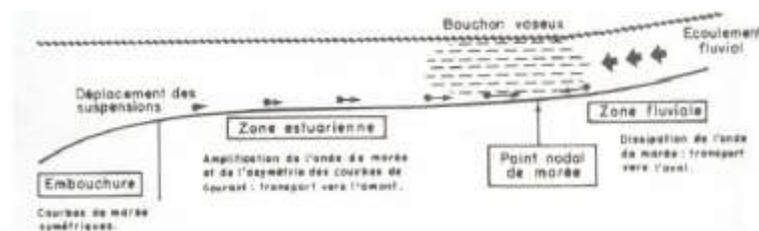


Figure 19 : Accumulation des sédiments au point nodal de la marée : formation du bouchon vaseux dynamique (extrait) (Source : CASTAING, 1981)

³⁶ Mention selon l'origine de la formation du bouchon vaseux, du « bouchon vaseux de densité » et du « bouchon vaseux dynamique » (Source : A. BENAOUA, 2008)

Ainsi, le bouchon vaseux est caractérisé par une turbidité très importante avec des concentrations en sédiments fins³⁷ qui en surface approchent ou dépassent 1g/l. Dans l'estuaire amont (Dordogne et Garonne tidales), le terme de « bouchon vaseux » est évoqué à partir de 0.3 g/l (Source : ARTELIA, 2016). Sa taille et sa position évoluent selon les conditions hydrologiques propres à l'estuaire : débits fluviaux et cycles de marée (vives eaux, mortes eaux, coefficient de marée).

Les particules en suspension des eaux estuariennes comprennent des matières minérales très majoritaires (argiles pour l'essentiel et sables pour 1 à 2%), et des matières organiques très minoritaires (1.8% de la fraction totale) (Source : J-M. JOUANNEAU & C. LATOUCHE, 1981). En raison de la capacité des sédiments en suspension à piéger des contaminants et de la matière organique, le bouchon vaseux est le siège d'une forte activité biochimique. De leur temps de transit dans la zone estuaire et de leur nature dépendent leur dégradation par les bactéries consommatrices d'oxygène, fortement présentes dans le bouchon vaseux (Source : E. VESSY, 2018).

2. L'estuaire de la Gironde

La Gironde est l'un des plus vastes estuaires européens avec ses 625 km² de superficie et une influence marine s'exerçant à plus de 150 km en amont de l'embouchure. La Gironde présente également la particularité d'être le seul estuaire Ouest européen encore riche de tout son cortège de poissons migrateurs amphihalins.

Avec un débit moyen d'environ 950 m³/s sur les 30 dernières années, la Gironde est l'exutoire d'un vaste bassin versant dont 65% du débit provient de la Garonne (57 000 km²) et 35% de la Dordogne (24 000 km²). Il s'en suit un très probable transfert de flux (débit solide notamment) de la Garonne à la Dordogne par effet des marées.

Le stock des sédiments fins mobiles, estimé dans les années 1980, s'élevait entre 4.5 et 5 millions de tonnes (Sources : P. ALLEN, 1972 ; J-M. JOUANNEAU & C. LATOUCHE, 1981 ; A. SOTTOLLICHIO, 1999)³⁸ ; sa masse actualisée serait comprise entre 5 et 6 millions³⁹. Ce stock est constitué par le **bouchon vaseux** (matières fines en

suspension) qui, par dépôt en fond de lit, peut former la **crème de vase** (dépôt de particules fines facilement remobilisables) autour de la Pleine Mer et/ou de la Basse Mer quand la courantologie faiblit. Au cours du revif, la vase fragmente ; une partie va ainsi être transportée, sous forme lenticulaire, avec le bouchon vaseux ; une autre partie peut également venir contribuer à la masse du bouchon vaseux à partir d'une certaine intensité de courant. Au final, « le développement du bouchon vaseux et de la crème de vase suivent un cheminement inverse : (...) en mortes eaux, le volume de vase atteint son maximum, alors que le bouchon vaseux est restreint au minimum. En vives eaux, c'est l'inverse qui se produit » (Source : A. BENAOUA, 2008).

3. Dynamique sédimentaire générale

Une influence forte des débits et de la cyclicité des marées

En période d'étiage (300 m³/s au niveau de la zone estuaire) précédée par une crue, une quantité de sédiments constitutive du bouchon vaseux remonte de l'aval (« zone estuaire ») vers l'amont (« l'estuaire fluvial »), fait d'ores et déjà observé in situ. Ce processus s'explique par des courants de flots devenus supérieurs à ceux de jusants. Selon DOXARAN (2002), les images satellites témoigneraient d'une limite amont du bouchon vaseux dans la Dordogne jusqu'à 50 km du Bec d'Ambès. Lorsque les crues annuelles sont faibles (moins de 1500 m³/s pour la Dordogne), la remontée s'amplifie d'années en années (Source : CASTAING, 1981).

En période de crue, le bouchon vaseux a tendance à se déplacer vers l'aval et à être évacué en partie à l'embouchure, ceci sous certaines conditions hydrauliques. Les simulations 3D (Source : A. BENAOUA, 2008) tendent à distinguer deux comportements selon que survient un événement de crue ou une succession d'événements de crue après une période d'étiage. Ainsi, il apparaît :

- Qu'à la suite d'une crue unique, une partie du stock sédimentaire est évacuée jusqu'à l'océan tandis que l'autre partie remonte vers l'amont. L'évacuation s'effectue surtout lors du retour en période d'étiage, constat mettant en évidence de rôle de la marée (cycles mortes-eaux/vives-

³⁷ Transport par suspension en majorité de particules de taille inférieure à 150-200 microns (Source : SUNDBORG, 1956 ; BAGNOLD, 1966).

³⁸ Selon J-M JOUANNEAU (1979), la masse du bouchon vaseux est de l'ordre de 1.7 à 2.3 Mt, tandis que celle de la crème de vase est comprise entre 2.5 et 3 Mt.

³⁹ Soit l'équivalent de ce qui est mobilisé annuellement par les dragages réalisés par le Grand Port Maritime de Bordeaux (Source : Consortium MAGEST, SMEAG, EPIDOR).

eaux) dans l'expulsion des sédiments à l'Océan Atlantique (station du Verdon) (Source : P. CASTAING, 1981).

- Qu'à la suite d'un cortège de crues ou à débits constants élevés (4000 m³/s)⁴⁰, il est observé une certaine « constante » des débits de flux (Pauillac) à partir d'un certain nombre de jours⁴¹ ainsi qu'une expulsion cyclique et irréversible des sédiments jusqu'à l'océan (en lien avec la cyclicité de la marée ; station du Verdon) ; la forte variabilité du débit fluvial de remet pas en cause cet équilibre.

La position saisonnière du bouchon vaseux répond donc aux variations des débits fluviaux comme synthétisé ci-après ; de même pour la variabilité spatio-temporelle de l'oxygénation des eaux.

Stations	Débits	Remarques
En aval de Pauillac (estuaire)	>800 m ³ /s (voire 900 m ³ /s)	Position du bouchon plus ou moins stable avec rejet de sédiments, en termes de quantité et d'évolution, en position intermédiaire (entre cas de débits constants de 300 m ³ /s et 4000 m ³ /s)
Pauillac (estuaire)	≈ 800-900 m ³ /s	Pas de tendance claire si ce n'est que lorsque les débits de crue sont forts, il y a alors déplacement du bouchon plus en aval et donc diminution éventuelle de la turbidité
Bordeaux (Garonne)	<200 m ³ /s	Turbidité maximale (bouchon centré sur Bordeaux)
	De 200 à 1000 m ³ /s	Diminution de la turbidité a priori linéaire
	>1000 m ³ /s	Augmentation de la turbidité (à valider) par apport d'eau turbide de crue
Libourne (Dordogne)	<100 m ³ /s	Turbidité maximale (bouchon vaseux centré sur Libourne)
	De 100 à 400 m ³ /s	Diminution linéaire de la turbidité
	>400 m ³ /s	Augmentation de la turbidité (à valider) par apport d'eau turbide de crue

Tableau 24 : Relations bouchon vaseux/débits (Source : Consortium MAGEST-SMEAG-EPI-DOR, 2016 ; A. SOTTOLICHIO & P. CASTAING, 1999 ; C.J. VÖRÖSMARTY & als, 1997 ; J-M ; JOUANEAU & C. LATOUCHE, 1981)

Ainsi, en été, le bouchon vaseux présente une partie aval positionnée entre Blaye et Pauillac et deux extensions « fluviales », respectivement au niveau

⁴⁰ 3000 m³/s pour la Garonne, 1000 m³/s pour la Dordogne (Source : A. BENAOUA, 2008).

⁴¹ 8 jours selon A. BENAOUA, 2008. A partir de cet instant (qui marque le fait que la totalité du stock sédimentaire initial est passé en aval de la station de Pauillac), la courbe de flux à Pauillac augmente

de la Garonne (entre Ambès et Cadillac) et de la Dordogne (entre Bourg et Castillon).

A noter qu'au-delà de l'échelle saisonnière, le cycle de la marée et l'alternance vives-eaux et mortes-eaux influent l'importance de la turbidité, laquelle est elle-même fonction de l'intensité des courants. Aux coefficients de marée maximums et/ou au stade de mi-marée vont correspondre des turbidités maximales.

Des facteurs d'évolution des flux sédimentaires à l'échelle du complexe « Estuaire-Garonne-Dordogne »

Parmi les multi-facteurs à l'origine de la modification du stock sédimentaire et de sa dynamique :

- L'évolution de la bathymétrie : les travaux universitaires (Sources : CASTAING et al., 2006 ; A. BENAOUA, 2008), sur la base notamment des relevés de 1959 et 2002 des fleuves (Figure 20), montrent que l'évolution bathymétrique a pour effet :
 - o D'atténuer l'amplitude de la marée de la Dordogne (depuis l'aval de Libourne) et de diminuer de facto la circulation des eaux dans ce fleuve ;
 - o De générer un afflux plus important des sédiments de l'aval vers les fleuves, en particulier sur l'axe Dordogne
 - o D'accroître la salinité sur la Garonne.
 - o D'abaisser la ligne d'eau autour et en amont de Bordeaux ce qui favorise la remontée de la marée, accompagnée d'une amplification du marnage et de l'asymétrie de la marée (Source : L. JALON-ROJAS, 2016).
- L'artificialisation des débits naturels des cours de la Dordogne et de la Garonne qui concoure à limiter le potentiel d'évacuation du bouchon vaseux au niveau du littoral et à engraisser le stock sédimentaire en place. Le contrôle des débits de la Dordogne via l'exploitation de la chaîne des barrages hydroélectriques (éclusées et indirectement « potentiel capacitif des retenues » vis-à-vis des crues morphogènes [occurrence ≤ 10 ans]), favorise l'avancée du bouchon vaseux dans la section

de façon linéaire et parallèlement à la courbe des apports fluviaux. Ainsi, une certaine quantité de sédiments provenant des fleuves atteint l'aval de Pauillac (Source : A. BENAOUA, 2008).

fluviale⁴², plus tôt dans le printemps, ainsi que sa stabilité dans le temps. Si la production électrique joue un rôle majeur dans ces processus sur la Dordogne, la Garonne est quant à elle très affectée par les prélèvements agricoles en été (importantes retenues dédiées à cet usage).

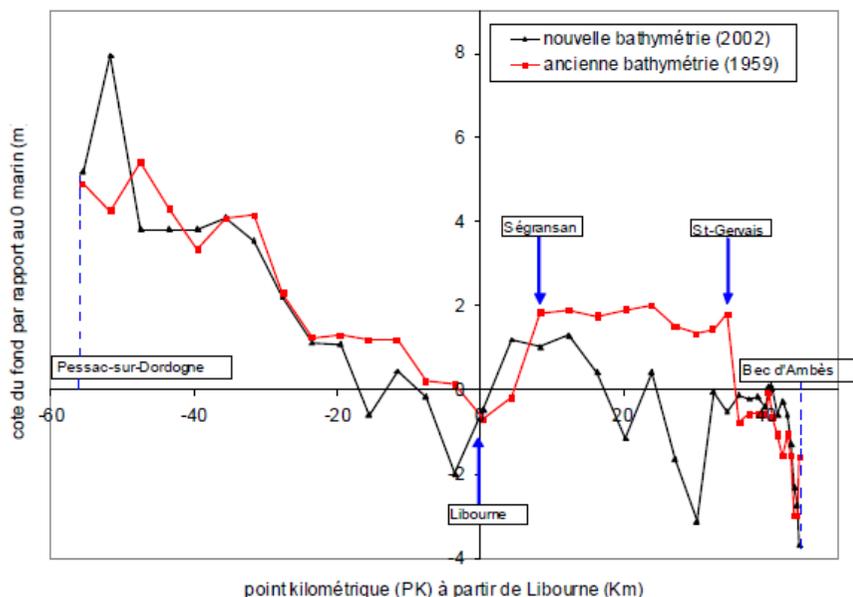


Figure 20 : Bathymétrie moyenne sur section de la Dordogne (Source : A. BENAOUA, 2008)

- **La hausse du niveau marin** : les évolutions climatiques globales et régionales qui accompagnent l'élévation de températures⁴³, influe sur l'aval de l'estuaire de la Gironde. Ceci se traduit notamment par une « marinsation » notable au cours de ces 30 dernières années. La tendance principale observée est la plus grande ampleur de pénétration de la marée salée et dynamique ; l'onde de marée progresse vers l'amont tant sur la Garonne que sur la Dordogne.

⁴² Processus notamment en lien avec le constat de décroissance du gradient de densité (ou des stratifications de salinité) avec l'augmentation du rapport "débit fluvial/coefficient de marée", à l'échelle du cycle vives-eaux/mortes eaux (constat établi dans plusieurs estuaires) (Source : A. BENAOUA, 2008).

Un estuaire sous haute surveillance

Depuis 2004, les suivis qualité de l'estuaire – fluvial, central et aval – se sont formalisés et structurés à travers le réseau MAGEST (Mesures Automatisées Gironde ESTuaire). Au pas journalier et à haute fréquence (une mesure toutes les 10 minutes), 7 stations de mesures (turbidité, salinité, oxygène, matières en suspension) ont été mises en place, chacune d'elles étant représentatives d'une partie du système estuarien Garonne, Dordogne et Gironde (Tableau 25 et Figure 22).



Figure 21 : Station du Verdon, 2017 (Source : EPOC)

Station	Distance de l'embouchure	Etat	Propriétaire
Verdon	A l'embouchure	Active (2017)	Projet DIAGIR
Pauillac	55 km (estuaire central)	Active (2004)	SMIDDEST
Bordeaux	100 km (Garonne aval)	Active (2004)	Grand Port Maritime
Portets	120 km (Garonne aval)	Fermée (active 2004-2012)	SMEAG
Cadillac	135 km (Garonne aval)	Active (2017)	Projet DIAGIR
Libourne	120 km (Dordogne aval)	Active (2004)	EPIDOR
Branne	140 km (Dordogne aval)	Active (2018)	Projet DIAGIR

Tableau 25 : Stations de suivi du réseau MAGEST, 2018

⁴³ L'impact du changement climatique étudié sur l'estuaire de la Gironde (Source : EAUCEA, 2009) confirme la hausse moyenne générale du niveau marin, de l'ordre de +20 cm, entre 1940-2015 (Source : GIEC, 2014).



Figure 22 : Carte de l'estuaire de la Gironde avec indication des sites instrumentés et des campagnes de terrain 2017 (Source : S. SCHMIDT & al., 2017)

Chaque site est actuellement équipé de sondes multiparamètres de type SAMBAT (Figure 24), en remplacement des anciennes armoires de mesure. L'un des intérêts de ce changement est de se soustraire à la contrainte de « saturation »

Les sites du Verdon, de Cadillac et de Branne relèvent du projet DIAGIR⁴⁴ dont l'objectif est « d'améliorer la connaissance du fonctionnement physico-chimique de l'estuaire de la Gironde, en proposant une meilleure connaissance de la qualité des eaux de l'ensemble de



Figure 23 : Sonde SAMBAT avec cage de protection (Source : EPOC)

l'estuaire » (Source : S. SCHMIDT, 2018). Sur celles-ci est également mesurée la fluorescence, en complément des 4 paramètres suivis sur les autres stations du réseau. Le suivi de la fluorescence, représentative de la production primaire, est justifié du fait qu'à l'aval de la Gironde et des fleuves, les processus de production (dit autotrophes) sont bien plus importants que dans les eaux estuariennes centrales (Source : S. SCHMIDT, 2018).

Ce que nous apprend MAGEST sur la dynamique sédimentaire

Grâce à MAGEST, la dynamique du bouchon vaseux été éclairée par les éléments de connaissance suivants (Source : Consortium MAGEST-SMEAG-EPIDOR, 2016) :

- La condition optimale d'expulsion d'une partie du bouchon vaseux consiste en la conjonction d'une crue soutenue et d'une marée de vives-eaux (bouchon vaseux aval et forte remise en suspension des particules en son sein) ;
- **La turbidité à Pauillac (estuaire central) est élevée tout au long de l'année** et semble peu sensible aux débits fluviaux, hors très forte crue ;
- Les turbidités mesurées sur les stations amont (Bordeaux et Libourne notamment) sont beaucoup plus variables. **En étiage, elles peuvent atteindre des valeurs moyennes journalières beaucoup plus élevées qu'à Pauillac.** Ceci résulte de l'effet de rétrécissement de la section fluviale en amont et, par voie de conséquence, de la « concentration » du bouchon vaseux ;
- **Les débits inférieurs à 200 et 100 m³/s**, respectivement au droit des stations de Bordeaux et de Libourne, s'accompagnent de valeurs de turbidité maximales ;
- L'engraissement progressif du bouchon vaseux, même s'il paraît indéniable, reste difficilement quantifiable, celui-ci s'assortissant d'un envasement croissant de l'estuaire (taux de sédimentation importants) ;
- Les chronologies de débits et de turbidité depuis le XXème siècle témoignent d'une baisse significative des débits d'étiage mesurés à l'entrée de l'estuaire. Dans le même temps, **le bouchon vaseux remonte plus en amont que par le passé et stationne plus longtemps dans les sections fluviales.**

⁴⁴ Projet porté par le laboratoire EPOC (porteur : Sabine SCHMIDT) ayant pour but de financer des stations à l'aval de la Gironde, et de la Garonne et de la Dordogne tidales. Le projet, fin 2017, avait permis d'installer la station du Verdon et d'acquérir les sondes pour Branne et Cadillac (Source : S. SCHMIDT, 2018).

4. La « qualité » du bouchon vaseux

Liée pour partie à la dynamique hydro-sédimentaire, la qualité du « bouchon vaseux » varie considérablement en fonction de la saisonnalité, notamment pour ce qui est de l'oxygène et de la température de l'eau.

En matière d'oxygénation des eaux, au niveau du bouchon vaseux, **l'oxygène est principalement apporté par l'aération de l'eau et les eaux marines**, la photosynthèse y étant négligeable. Tous les autres processus sont consommateurs d'oxygène (Source : Consortium MAGEST, SMEAG, EPIDOR). De même, la dissolution de l'oxygène dans l'eau apparaît comme un facteur d'ajustement de la température et de la salinité de l'eau ; sa consommation variable selon l'importance de l'activité bactérienne dépend également de la teneur en MES (Matière En Suspension) du bouchon vaseux (Figure 24). Ainsi, **de fortes températures associées à un faible renouvellement des eaux (et peu de vent) et à un stock de matières organiques, labiles⁴⁵ en particulier, provoquent une baisse de l'oxygénation des eaux**. Le risque de désoxygénation des eaux est donc forte en période estivale pendant les marées de mortes eaux (Source : E. VESSY, 2018).

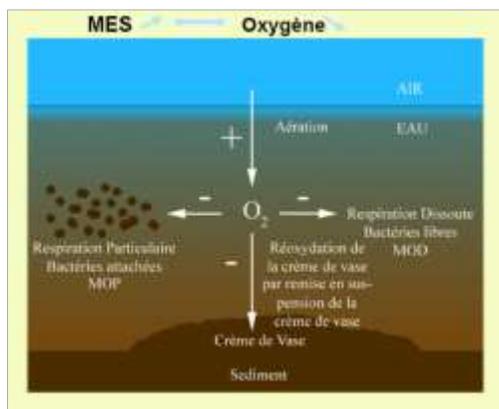


Figure 24 : Postulat de base des processus affectant le paramètre oxygène dans un estuaire hyperturbide ; cas de la Gironde (Source : COMMARIEU, 2007). (MOP matières organiques particulaires ; MOD matières organiques dissoutes)

La crème de vase, qui peut devenir anoxique en quelques minutes, remise en suspension au gré de la courantologie entraîne des baisses notables d'oxygène dans la colonne d'eau.

L'articulation de tous ces paramètres conduit :

- A la distinction de **2 grands domaines**, soit : l'aval estuarien (depuis Pauillac) où les eaux sont bien oxygénées, toute l'année durant (valeurs moyennes entre 7 et 11 mg/l) ; l'estuaire central et l'estuaire fluvial où l'oxygénation des eaux varie plus largement (entre 3 et 14 mg/l dans la Garonne, entre 5 et 14 mg/l dans la Dordogne) (Source : H. ETCHEBER, 2005-2010 ; S. SCHMIDT, 2011-2016).
- A une **sous-oxygénation des eaux en situation d'étiage avec la remontée du bouchon vaseux sur les axes fluviaux** avec une situation inverse sur la Garonne et la Dordogne tidales selon la basse et pleine mer (Tableau 26).

Bordeaux		
Basse mer	Salinité et oxygène faibles	Station sous influence de l'eau fluviale chargée par les rejets de la Métropole bordelaise très riches en matières organiques facilement bioassimilables, responsables de la consommation en oxygène
Pleine mer	Salinité plus élevée et oxygène remontant	Station recevant un afflux d'eau plus oxygénée en provenance de l'estuaire
Libourne ou Portets		
Basse mer	Teneur en oxygène plus élevée en basse mer qu'en pleine mer	Arrivée des eaux fluviales oxygénées
Pleine mer		Remontée soit des eaux enrichies en effluents (cas de Portets), soit des eaux chargées en MES (cas de Libourne)

Tableau 26 : Effets des courants de basse et pleine mer sur le phénomène de désoxygénation estivale des sections fluviales Garonne-Dordogne sous influence du bouchon vaseux (Source : Consortium MAGEST)

En outre, les suivis du bouchon vaseux montrent qu'en été, **lorsque la température excède 25°C, que les débits des fleuves sont faibles (<200 m³/s pour la Garonne, 80 m³/s pour la Dordogne), et lors des jours successifs de faibles**

⁴⁵ Facilement biodégradables.

coefficients de marée, l'oxygène chute dangereusement, en particulier dans le secteur métropolitain.

Zoom :

Ce que dit le SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux associés en matière d'oxygénation des eaux

Le SAGE Estuaire a fixé des objectifs de nombre de jours consécutifs (Tableau 27) :

- objectif de bon état à moins de 5 mg/l (moyenne journalière) en oxygène dissous dans l'eau : 9 jours maximum consécutifs pour la Garonne aval et 4 jours maximum consécutifs pour la Dordogne.
- objectif critique à moins de 3 mg/l (moyenne journalière) en oxygène dissous dans l'eau : 0 jours tant en Garonne qu'en Dordogne.

Oxygène dissous à l'aval des fleuves	Site	Objectifs SAGE :	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Nombre de jours max.						
A teneur en O ₂ < 5 mg/l	Bordeaux	9	45	7	13	26*	45*	38*
	Libourne	4	0	0	0	1	0	n.m.
A teneur en O ₂ < 3 mg/l	Bordeaux	0	0	0	0	0	0	0
	Libourne	0	0	0	0	0	0	n.m.

* Nbr.de jours total correspondant au cumul de plusieurs périodes de jours consécutifs inférieurs au seuil
Tableau 27 : Objectifs SAGE Estuaire de la Gironde en matière d'oxygène dissous (Source : S. SCHMIDT, CNRS-UMR EPOC)

Entre 2004 et 2017, pour la Garonne à Bordeaux, toutes les années (hors année humide 2013) ont connu des dépassements très importants de nombre de jours à moins de 5 mg/l, jusqu'à 65 jours en 2017 (). Pour la Dordogne à Libourne, l'objectif a été atteint chaque année.

Les conditions physicochimiques du système, avec des teneurs en MES généralement supérieures à 1 g/l et des taux de saturation en oxygène souvent bas à très bas lors d'étiages secs, conditionnent ainsi fortement les concentrations en métaux dans l'eau. Le passage de la phase particulaire à la phase dissoute rend ces éléments biodisponibles, fragilisant de fait une partie de l'écosystème (dont les poissons) capable de les absorber (Source : Source : Consortium MAGEST).

Un bouchon vaseux qui profite à la remobilisation et à la bioaccumulation des métaux

Chaque élément métallique a son comportement propre selon les paramètres salinité, oxygène, température et matières en suspension, et réagit donc différemment au sein du bouchon vaseux.

V. Qualité des eaux souterraines [alluvions de la Dordogne]

Nota Bene : en tant que nappe d'accompagnement de la Dordogne, la nappe des alluvions de la Dordogne fait l'objet d'un exposé spécifique, a contrario des autres systèmes aquifères distingués sur le territoire Dordogne Atlantique considérés de manière annexe et pour lesquels un rappel de l'état DCE est uniquement fait..

a. Etat « qualité DCE » de la masse d'eau : état des lieux 2013 (version validée en 2015)

Nota Bene : les données utilisées pour évaluer l'état chimique des eaux souterraines sont extraites des chroniques 2007-2010, issues de l'ensemble des réseaux de surveillance, et des données relatives à l'alimentation en eau potable bancarisées dans ADES⁴⁶ (Source : AEAG, 2016).

Des ressources en eau souterraines globalement très dégradées

L'état des lieux DCE 2015 des masses d'eau souterraines rend compte d'une **situation très dégradée, tant qualitativement que quantitativement**. Pour le seul aspect qualitatif, **la moitié des masses d'eau identifiées présentent un état mauvais dont les alluvions de la Dordogne (FRFG024)** ; ce constat intéresse tous les systèmes aquifères libres auxquels s'ajoute le système captif des sables, grès, calcaires et dolomies de l'Infra-Toarcien (FRFG078) (Tableau 28).

	Etat global		Etat chimique	
	Nombre de ME concernées	Pourcentage ME	Nombre de ME concernées	Pourcentage ME
Tres bon état	3	30%	5	50%
Bon état	0	0%	0	0%
Etat moyen	0	0%	0	0%
Etat médiocre	0	0%	0	0%
Etat mauvais	7	70%	5	50%
Total	10		10	

Tableau 28 : Etat global des masses d'eau souterraines du bassin Dordogne Atlantique et linéaires concernés (Source : Etat des lieux 2015, SIE Adour Garonne)

⁴⁶ Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.

⁴⁷ L'état DCE 2013 du bassin Adour Garonne, pour les masses d'eaux souterraines, fait état d'un déclassement de l'état chimique pour seulement 3 d'entre elles parmi lesquelles la nappe d'accompagnement de la Dordogne (Source : AEAG, 2016).

L'atteinte du *bon état chimique* de ces 5 masses d'eau est reportée à 2027 (voire 2021 pour les calcaires de l'Entre-deux-Mers) pour des raisons d'**excès de phytosanitaires et/ou de nitrates**.

Comme pour les eaux superficielles, le SDAGE 2016-2021 identifie un seul type de pressions auxquelles peuvent être contraintes les ressources en eau souterraines, à savoir les pollutions diffuses. **Cette pression est jugée moyenne pour 3 des 5 masses d'eau déclassées qualitativement**, faible (calcaires de l'Entre-deux-Mers) et inconnue pour les 2 autres (calcaires, grès et sables de l'Infra-Toarcien).

Un état de nappe alluviale mitigé

L'état qualitatif des eaux de la nappe alluviale de la Dordogne est qualifié de mauvais. L'objectif du bon état chimique est reporté à 2027 (type de dérogation : conditions naturelles). Le déclassement de son état chimique résulte de la **présence de phytopharmaceutiques et de nitrates**. Par comparaison avec l'état des lieux DCE 2009, la nappe des alluvions de la Dordogne qui correspond à la masse d'eau FRFG024 a vu sa qualité se dégrader⁴⁷.

Selon les données de rapportage DCE, la pression et les teneurs en nitrates sont moyennes ; la distribution très hétérogène semble toutefois justifier une étude sur la représentativité des stations de mesure⁴⁸. Les paramètres de la famille des phytopharmaceutiques à l'origine de l'état médiocre sont : l'Atrazine déséthyl, l'Atrazine déisopropyl, le Norflurazone, la Simazine. La fiche de synthèse DCE de la masse d'eau est mise en annexe 12.

b. Etat « qualité » selon les chroniques de données 2008-2015

1. Préambule à la lecture des résultats

Afin d'apprécier l'état chimique des eaux de la nappe d'accompagnement de la Dordogne dans le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique, l'ensemble des résultats d'analyses disponibles pour la période 2008-2015 a été pris en référence.

⁴⁸ Un point de suivi du réseau départemental présente des forts dépassements en nitrates par rapport aux normes en vigueur. Ce point fait néanmoins l'objet d'une demande de retrait du réseau pris en référence dans le cadre de la DCE car jugé non représentatif (point impacté par une mauvaise pratique du propriétaire du terrain en termes de stockage de fumiers).

Leur traitement a été effectué sur la base des guides et/ou textes de référence en la matière (voir détail en annexe 13 des documents sources majeurs). **Le bilan qui suit a notamment été établi en fonction des normes ou valeurs seuils environnementales existantes alors.**

En outre, dans l'optique notamment de la phase de diagnostic, choix a été fait de regrouper les **paramètres recherchés sous cinq grandes familles** : les phytopharmaceutiques, les molécules industrielles, les métaux, l'azote-phosphore, la physicochimie, la bactériologie. L'exposé ci-dessous suit cette logique. A noter que cette différence d'approche, en comparaison du classement DCE, inhérente notamment à une temporalité supérieure, peut conduire à des résultats distincts de l'état des lieux DCE 2013. Les analyses doivent donc être appréciées pour leur complémentarité et non être pointées pour leurs éventuelles incohérences.

L'annexe 14 propose une synthèse des dépassements de normes.

2. Les phytopharmaceutiques

Sur l'ensemble des phytopharmaceutiques recherchés (54), il apparaît que **6 molécules actives posent souci** en termes de concentration et/ou de fréquence de dépassement des normes ou valeurs seuils environnementales (annexe 14) :

	Concentration max.	Fréquence	Ouvrage concerné
Acetochlor ESA	0.209 µg/l	50%	08058X0092/P1
Alachlor ESA	0.220 µg/l	33%	08058X0092/P1
Atrazine déisopropyl	/	31%	08294X0009/P
Metolachlor ESA	0.435 µg/l 0.110 µg/l	83% 50%	08058X0092/P1 08294X0009/P
Metolachlor OXA	/	33%	08058X0092/P1
Norflurazone	0.113 µg/l	36%	08294X0009/P

Tableau 29 : Etat des dépassements de normes environnementales – concentration maximale, fréquence – pour les phytosanitaires. Nappe des alluvions de la Dordogne (Source : AEAG, données brutes 2008-2015)

Seuls deux qualitomètres sont concernés par des dépassements de normes environnementales (Figure 25) (secteurs de St-Avit-St-Sénieur et Gardonne).

Parmi les 6 molécules précitées, 5 d'entre elles sont des métabolites : 1 de l'Acetochlor, 1 de l'Alachlor, 1 de l'Atrazine, 2 du Metolachlor (une des principales substances phytosanitaires retrouvées dans les eaux supérieures comme l'Atrazine

déisopropyl) ; l'Atrazine et le Métolachlor sont aujourd'hui interdits d'usage. Le Norflurazone est non quantifié dans eaux supérieures (mesures toujours inférieures aux seuils de quantification ; LO⁴⁹max de 0,04µg/l).

De nombreuses limites d'exploitation/interprétation des résultats

Les molécules « problématiques », ci-dessus mis en évidence, sont recherchées sur une très faible proportion d'ouvrages au regard de ceux sur lesquels des mesures en pesticides sont faites (au maximum 3 ouvrages sur 11).

Sur 54 molécules recherchées à la base, 23 d'entre elles seulement ont pu être quantifiées (concentrations > seuils de quantification et >0 µg/l), ce qui n'exclut pas leur présence dans le milieu suivi.

L'importante différence numérique entre le nombre de molécules recherchées sur les eaux superficielles et celui pour les eaux souterraines rend difficile, voire impossible, l'établissement de liens potentiels entre les systèmes : 161 molécules recherchées dans les eaux superficielles avec 53 molécules mises en évidence.

Les suivis souvent trop peu nombreux (pour la majorité des qualitomètres) pour signifier réellement une dégradation des eaux et encore moins pour rendre compte d'une tendance ; de même, la densité de qualitomètres (11) reste trop faible à l'échelle de la partie de nappe incluse dans périmètre SAGE.

Nota Bene : l'Acroleïne et le Métaldéhyde ont été exclus de l'analyse des données (conformément aux recommandations DCE).

3. Les molécules industrielles

Sur les 88 molécules caractéristiques d'activités industrielles recherchées, 20 seulement disposent de valeurs seuils de référence. Parmi celles-ci, 4 molécules posent problème en termes de Moyenne annuelle (Mma) et/ou de Fréquence (Freq) : le Benzène, l'Ethylbenzène, les Hydrocarbures dissous et le Xylène (Figure 25 et Tableau 30).

⁴⁹ LO : Limite de Quantification.

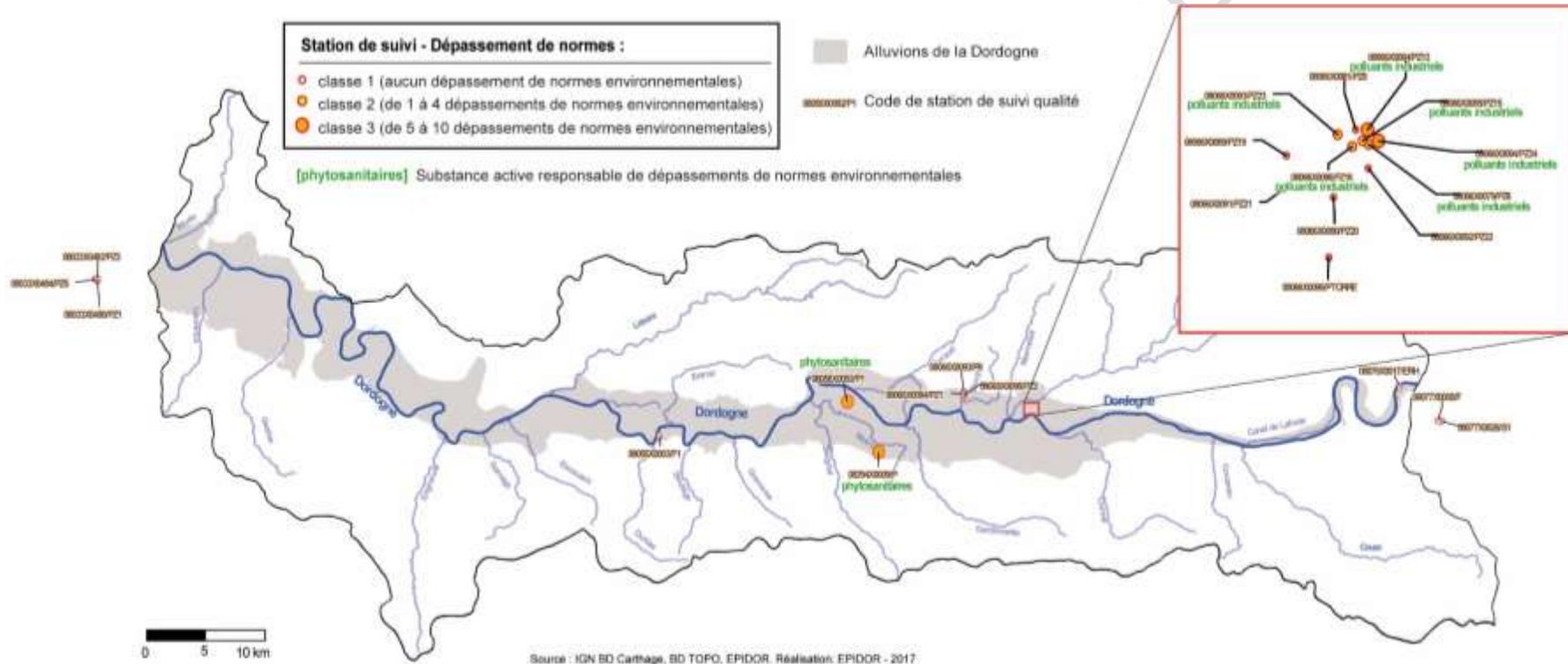


Figure 25 : Suivi des phytopharmaceutiques, des molécules industrielles et des métaux lourds sur les eaux souterraines, nappe des alluvions de la Dordogne. Etat des dépassements de normes environnementales et de potabilité (2008-2015)

Au-delà de ces dépassements de normes environnementales, à noter que les teneurs en hydrocarbures mesurées sont souvent très élevées, c'est-à-dire supérieures à 1 mg/l soit la valeur limite de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine⁵⁰.

Paramètre	Dépassement de Mma ou Freq	Ouvrages concernés ⁵¹	Comparaison avec les eaux de surface
Benzène	Mma et/ou Freq ⁵²	6 sur 12	substance toujours < à LQ (LQmax de 0,5µg/l) dans les eaux superficielles
Ethylbenzène	Freq	1 sur 12	substance toujours < à LQ (LQmax de 1µg/l) dans les eaux superficielles
Hydrocarbures dissous	Mma et Freq	1 sur 14	substance non recherchée dans les eaux superficielles
Xylène	Mma et Freq	3 sur 9	substance toujours < à LQ (LQmax de 0,3µg/l)

Tableau 30 : Bilan des dépassements de normes environnementales pour les composés de type industriel, période 2008-2015

De nombreuses limites d'exploitation/interprétation des résultats

Une différence dans la recherche de paramètres entre eaux de surface et eaux souterraines qui contraint l'interprétation des résultats.

Des suivis souvent trop peu nombreux pour signifier réellement une dégradation des eaux et encore moins pour rendre compte d'une tendance.

4. Les métaux lourds

Sur l'ensemble des métaux recherchés sur les échantillons d'eau souterraine, aucun d'entre eux ne pose souci en matière de dépassement de normes environnementales (Mma et Freq).

⁵⁰ A l'exclusion des eaux de source conditionnées. Norme fixée pour l'application des dispositions prévues aux articles R. 1321-7 (II), R. 1321-17 ET R. 1321-42. Annexe 2 Arrêté du 11/01/07 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

De nombreuses limites d'exploitation/interprétation des résultats

A noter une différence dans le nombre d'éléments métalliques analysés entre les supports « eaux souterraines » et « eaux de surface », soit respectivement 15 contre 25, ce qui ne permet pas obligatoirement une comparaison de la qualité des différents systèmes.

Par ailleurs, les suivis apparaissent trop peu nombreux pour permettre de signifier, ou non, une dégradation des eaux et encore moins pour rendre compte d'une tendance.

5. L'azote-phosphore

Seules les molécules azotées disposent de valeurs seuils environnementales permettant de mettre en évidence leur caractère discriminant ou non. Des dépassements en Moyenne annuelle (Mma) et/ou en Fréquence (Freq) pour les nitrates sont relevés pour 2 ouvrages sur 6 :

- un de ces ouvrages (08058X0092/P1) présente des concentrations en nitrates toujours et largement supérieures à 50mg/l, toutes campagnes de suivi confondues. Les maxima mesurés excèdent 200mg/l. **Ce point de mesures a toutefois été jugé non représentatif de la qualité d'eau de la nappe alluviale** (Source : BRGM, 2018). De ce fait, ses résultats analytiques sont à exclure pour le suivi des nitrates.
- l'autre ouvrage (08055X0003/F1), sur les 3 seules campagnes de suivi réalisées (année 2008), présente des teneurs en nitrates supérieures à la norme (2 fois sur 3 mesures) ; teneurs comprises entre 61 et 63 mg/l.

4 ouvrages ne présentent aucun dépassement (Mma et Freq) pour ce qui est des produits azotés recherchés.

Dans l'ensemble, les concentrations en nitrates sont indicatives de pressions sachant qu'il est entendu qu'au-dessus d'une teneur de 10 mg/l de ces macropolluants, la pression anthropique est avérée (Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2017).

Référence faite aux textes réglementaires inhérents à la Directive Nitrates, seuls **deux dépassements de la norme de 50 mg/l de nitrates** sont enregistrés à

⁵¹ Par rapport au nombre total d'ouvrages ayant fait l'objet d'analyse dudit paramètre.

⁵² Constat variable selon les ouvrages de suivi.

partir de la chronique des mesures ponctuelles. Ces dépassements sont intervenus en 2008, pour l'ouvrage 08055X0003/F1 précité et implanté en rive gauche de la Dordogne (commune de Pessac-sur-Dordogne). La tendance évolutive des teneurs en nitrates pour ce point de suivi est impossible, aucune campagne de suivi n'ayant été réalisé après septembre 2008.

De nombreuses limites d'exploitation/interprétation des résultats

Les résultats obtenus doivent être considérés avec circonspection en raison, bien souvent, du faible nombre d'analyses par paramètre (pour la période de référence 2008-2015 ; pour exemple le cas de l'ouvrage 08055X0003/F1 pour lequel sont disponibles uniquement trois mesures) ainsi que d'un nombre très réduit de qualitomètres à l'échelle de la nappe alluviale.

6. La physicochimie : conductivité

Pour les seuls paramètres disposant de valeurs seuils (9 sur 26), il est uniquement observé des anomalies fortes pour la conductivité au droit de 3 ouvrages (anomalies récurrentes).

7. La bactériologie

La présence de germes pathogènes est enregistrée au droit des différents qualitomètres ; aucun seuil référence n'existe pour comparaison des Moyennes annuelles (Mma) et Fréquence (Freq).

En référence aux normes de qualité des eaux brutes, de toute origine, utilisées pour la production d'eau potable (annexe 2 de l'arrêté du 11/01/2007⁵³) :

- Entérocoques (norme : 10000 u / 100 ml) aucun dépassement de norme (Mma et Freq), tous ouvrages confondus
- Escherichia coli (norme : 20000 u / 100 ml) aucun dépassement de norme (Mma et Freq), tous ouvrages confondus.

⁵³ Arrêté du 11/01/07 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.



Quantité : réseau hydrographique et eaux souterraines

VI. Le bassin hydrographique superficiel

a. Des cours d'eau très différents

1. La Dordogne

La Dordogne Atlantique naît de la confluence entre la Dordogne amont (bassin versant de 9 600 km²) et de la Vézère (bassin versant de 3 700 km²) à une altitude de 50 m. Son bassin versant couvre une surface de l'ordre de **2 700 km²**, soit un peu plus de 11% de celle du bassin versant total de la Dordogne. De forme allongé Est-Ouest, il est caractérisé par :

- un axe Dordogne en partie centrale, de linéaire 160 km et de pente moyenne 0.3‰, **pente artificialisée du fait de la présence de 3 barrages en amont (barrages hydroélectriques du Bergeracois) ;**
- un réseau hydrographique superficiel secondaire de plus de 2 000 km de long.

Il est encadré, au Nord par le bassin versant de son tributaire l'Isle, au Sud par celui du Dropt (affluent de la Garonne). Il intéresse 3 départements, soit par ordre d'importance la Dordogne pour 60.2%, la Gironde pour 39.4% et le Lot-et-Garonne pour 0.4%.

Sous influence partielle de la marée, sa dynamique est de type fluvial de Limeuil à Pessac-sur-Dordogne puis de type fluviomaritime jusqu'à l'estuaire de la Gironde. Le phénomène d'inversement des écoulements n'intervient toutefois qu'à partir de Castillon-la-Bataille⁵⁴.

En termes de statut, la Dordogne est un cours d'eau domanial (voir également détail du volume « Le territoire du SAGE : son identité ») sous responsabilité de la Direction Départementale des Territoires de la Dordogne pour ce qui concerne la police du domaine, la police de l'eau, de la pêche et de la navigation. Elle est

⁵⁴ « Cette limite correspond également à celle de l'extension amont du bouchon vaseux » (Source : EPIDOR, DOCOB Natura 2000 La Dordogne en Aquitaine 2013).

rayée de la nomenclature des voies navigables et flottables à l'amont de Bergerac. A l'aval, elle est classée navigable ; la gestion de ce tronçon est assurée par EPIDOR dans le cadre d'une expérimentation de 3 ans⁵⁵.

2. Principaux affluents de la Dordogne

Les cours d'eau affluents de la Dordogne Atlantique ont des surfaces de bassins versants de petite taille (<100 km²) (Tableau 31), exception faite de :

- l'Isle qui rejoint la Dordogne à Libourne et qui fait l'objet d'un SAGE à part entière ;
- Le Caudeau (320 km²), La Lidoire (231 km²), La Couze (209 km²), L'Engranne (131 km²) et La Gardonnette (116 km²).

Principaux affluents rive gauche			Principaux affluents rive droite		
Couze	30 km	209 km ²	Caudeau	38 km	320 km ²
Conne	23 km	86.5 km ²	Eyraud	21 km	87 km ²
Gardonnette	24 km	116 km ²	Estrop	18 km	48.6 km ²
Seignal	22 km	83.6 km ²	Lidoire	49 km	231 km ²
Durèze	16 km	60 km ²	Virvée	17 km	57.8 km ²
Engranne	22 km	131 km ²			
Gestas	22 km	72.1 km ²			
Laurence	15 km	38.1 km ²			

Tableau 31 : Longueur et surface des principaux affluents de la Dordogne Atlantique

Bien que présentant une grande similarité de régime hydrologique, les tributaires de l'amont du territoire montrent néanmoins des fonctionnements quelque peu différents du fait de leur évolution en terrains calcaires karstifiés (processus de perte et de résurgence), a contrario des autres tributaires qui cheminent sur des formations à dominante de sables, argiles et graviers. « La densité du réseau hydrographique entre Cazoulès et Bergerac est de 0.51 km/km². A l'aval de Bergerac, elle est de 0.92 km/km². La densité moindre du réseau hydrographique à l'amont de Bergerac s'explique par un massif karstique important sur ce secteur. Les écoulements s'opèrent de façon souterraine » (Source : EPIDOR, DOCOB Natura 2000 La Dordogne en Aquitaine 2013).

Les paragraphes ci-après sont uniquement consacrés aux principaux affluents de la Dordogne (Source : Fiches territoire prioritaire, 2011-2012 et PPG des syndicats structures ayant la compétence rivière). Les niveaux de pression pour le volet des

⁵⁵ La partie la plus aval du bassin de la Dordogne, soit à partir de Cubzac-les-Ponts, est sous gestion du Port Autonome de Bordeaux en charge de la navigation maritime.

pressions hydromorphologiques ont valeur « qualitative » et sont données à « dire d'experts ».

La Couze

Affluent rive gauche de la Dordogne, la Couze prend sa source au lieu-dit « Pellonier » sur la commune de Belvès et conflue avec la Dordogne à Couze et Saint-Front. Le bassin versant présente à l'affleurement des formations calcaires ainsi que des alluvions fluviatiles récentes (sables, limons), notamment au droit de la Couze. Compte-tenu du caractère karstique d'une partie des terrains sur laquelle elle chemine, la rivière est sujette à « pertes » au travers des calcaires karstiques (notamment dans la vallée calcaire entre Bayac et Couze-St-Front) ; des sources de trop plein issues de ces mêmes calcaires (système hydrogéologique Périgord Sud / Campano-Maastrichtien) concourent également à son alimentation.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	24 ouvrages sur la Lidoire dont de nombreux posant des problèmes de franchissement piscicole (notamment un ouvrage en au niveau de la confluence avec la Dordogne) ; la majorité de type seuils et moulins	+++
Dérivations, biefs		+++
Curage/recalibrage		++
Plans d'eau	125 plans d'eau identifiés dont 10 au fil de l'eau	+
Drainage des zones humides		+

Tableau 32 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Couze

⁵⁶ « Les eaux qui s'y infiltrent [au niveau du bassin] réapparaissent plus bas sous forme de résurgences, souvent au niveau de ruptures de pente, notamment entre le plateau molassique et la vallée creusée par la Conne » (Source : RVPB, 2015).

La Conne

Le ruisseau de la Conne prend sa source non loin du lieu-dit « La Borie du No-taire » sur la commune de Montaut et conflue en rive gauche de la Dordogne, dans le secteur de « Le Moulin Blanc ». De sa source jusqu'au lieu-dit « Rocal » (amont de St Cernin-de-Labarde), le ruisseau s'écoule sur des calcaires, pour ensuite circuler sur des alluvions jusqu'à la Dordogne. Le bassin versant, exception faite de la partie aval intéressée par la plaine alluviale de la Dordogne, est à dominante calcaire (voire molassique au niveau de la vallée creusée par la Conne partie amont et médiane). Le contexte géologique y est favorable aux écoulements souterrains et aux processus de pertes et résurgences⁵⁶.

La rivière est régulièrement alimentée par de petits affluents qui drainent les plateaux de la vallée ; 8 sont particulièrement significatifs : Monsaguel, Soulbarède, Poujol, Ruisseau des bois, Gouzou, Cavérieu, La Banize et le ruisseau de Bouniagues, Le Maine. Le linéaire total de la Conne et de ses affluents s'élève à 49.1 km (biefs exclus) (Source : RVPB, 2015).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	21 seuils sur la Conne (Source : RVPB, 2015) dont ≈10aine liée à la présence d'anciens moulins ; 4 des 9 ouvrages sur la Conne sont infranchissables (anguille). 50 seuils à l'échelle du BV (Source : MIGADO)	+++
Dérivations, biefs	longueur cumulée des biefs sur la Conne d'≈2.9 km (7 moulins associés) (Source : SIEE, 1999)	+
Curage/recalibrage		++
Plans d'eau	223 plans d'eau sur la Conne et ses affluents (18.5% de la surface du BV alimente directement les plans d'eau) (Source : RVPB, 2015) ⁵⁷	+++
Drainage des zones humides		++

Tableau 33 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Conne

⁵⁷ Calcul intégrant uniquement les plans d'eau déconnectés du lit de la rivière Conne et des affluents (surface correspondante 16 km²) (Source : RVPB, 2015).

Le Caudeau

Le Caudeau est le principal tributaire de la Dordogne aval (hors Isle) d'un point de vue taille de bassin versant (320 km²) ; il conflue avec la Dordogne en rive droite, juste à l'aval du barrage de Bergerac. Depuis le lieu-dit « Pombonne », une partie de l'eau du Caudeau est dévié vers le canal du Caudeau (≈3.6 km) qui passe en souterrain dans la traversée de Bergerac (à l'Est de la gare puis en centre-ville) avant de confluer en rive droite de la Dordogne (Source : SANDRE, 2016).

Parmi les 22 affluents référencés (Source : SANDRE, 2016), trois approchent ou dépassent les 10 km : la Louyre, son principal affluent en rive gauche (25.5 km), la Seyze (ou Galinat ; 9.6 km) et le Marmelet (13.4 km).

Le réseau hydrographique s'étend en domaine calcaire ; les cours d'eau circulent sur les formations alluviales récentes (limons, sables, tourbes), gîte aquifère de sa nappe d'accompagnement. Au-delà des apports depuis cette nappe, le soutien des débits est également assuré via des sources drainant les systèmes aquifères connexes : cas notamment des Fonts-Chaudes (806-6X-5) à Lembras où les eaux du Crétacé (système Périgord Sud / Campano-Maastrichtien) sortent dans les alluvions du Caudeau avec une température de 18°C et un débit supérieur à 200 m³/h.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	12 ouvrages sur 21 infranchissables pour l'anguille (Source : MIGADO) ; plus de 70 moulins début du XIXe siècle (Source : Bergerac, 2014)	+++
Dérivations, biefs	dérivations compromettant la survie des poissons localement (Source : AFB 24)	++
Curage/recalibrage	lits mineurs curés, recalibrés et bétonnés (surtout en aval)	++
Plans d'eau	dont retenues à vocation agricole ; une grande part ne sont pas directement connectés	++
Drainage des zones humides	à l'origine du colmatage du substrat et de la modification du régime hydrologique de la rivière	++

Tableau 34 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Caudeau

Zoom :

Le canal du Caudeau (Source : Y. LABORIE, 2014)

A Bergerac, autour des années 1280-1300 ou peu après, l'essor urbain nécessita de creuser un canal sur plus de 3000 m, pour dériver les eaux du Caudeau. Il fallait approvisionner la ville pour assurer sa défense, l'alimenter en énergie motrice, satisfaire aux besoins domestiques et de l'artisanat.

- ✓ Pour la sécurité de la ville, il convenait d'envoyer les fossés et les arrières fossés qui formaient principalement les défenses de son enceinte.
- ✓ La ville naissante avait besoin qu'un courant d'eau vive la traverse pour établir des moulins à l'intérieur de ses murs.
- ✓ L'hygiène et l'activité des artisans le réclamaient également, de même que le besoin d'irriguer les terres maraîchères des faubourgs (recluses), dont la production tenait une place significative dans l'économie domestique des habitants de la ville.



Figure 26 : Panneau pédagogique (Source : Bergerac)

Le canal du Caudeau prend son origine à l'aval du barrage du moulin Pombonne. Long de 3600 m, son chenal débouche dans la Dordogne, quai Salvette.

- ✓ Pour éviter la saturation du canal lorsque les eaux du Caudeau envahissaient la plaine et, ainsi, limiter les risques d'inondation des faubourgs de la ville, l'ouvrage de dérivation fut encadré de digues.
- ✓ Pour réguler le débit du canal, son aménagement fut également complété par le creusement de canaux de décharge permettant de rejeter une partie de ses eaux, soit dans le Caudeau par le fossé de la Bonde, soit dans la Dordogne par les fossés du « Canelet » et du Pontet
- ✓ Outre leur fonction d'exutoire de régulation du canal du Caudeau, le Canelet et le Pontet formaient les arrières fossés de la ville.

Les vestiges médiévaux du canal souterrain, mis à jour en 2013, entre l'ex-minoterie et le musée de la Batellerie, apportent un témoignage essentiel sur le passé industriel de la ville. Et Yan LABORIE, conservateur des musées de la ville, de dire que « Il est mystérieux. Il traverse la ville, parfois on l'entend chanter ». Cette infrastructure hydraulique était « l'artère vitale » qui apportait l'eau.

➤ La Gardonnette

La Gardonnette prend sa source à Bouniagues et rejoint la Dordogne (rive gauche) au niveau de la commune de Gardonne, à l'Ouest de Bergerac. Elle parcourt environ 24 km et recueille les eaux de nombreuses sources⁵⁸ et du drainage des plateaux par une dizaine d'affluents dont les principaux sont, d'amont en aval : Le Grimoudou (3.5 km), La Mescoulette (4.5 km), Le Courbarieux (4.5 km), La Peyronnette (8 km), Le Brajaud (9 km) (Source : GERE, 2013).

Le bassin versant montre à l'affleurement des formations datant de l'Oligocène et de l'Eocène supérieur (argile, calcaire et molasse) recouvertes dans les vallées par des formations quaternaires superficielles d'alluvions (particulièrement présentes en partie aval du bassin). De nombreuses sources alimentent le réseau hydrographique superficiel, de manière variable selon leur état notamment⁵⁹.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	22 ouvrages dont 9 sont des obstacles à la continuité écologique ; 1 ouvrage infranchissable pour les anguilles ; souvent des seuils d'anciens moulins	+++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage		?
Plans d'eau	nombreux plans d'eau généralement alimentés directement par les cours d'eau ou par des sources adjacentes : 79 sont susceptibles d'avoir une influence sur les cours d'eau (Source : GERE, 2013)	+++
Drainage des zones humides		?

Tableau 35 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Gardonnette

⁵⁸ « Certaines d'entre elles sont envahies sous la végétation ou grevées d'un plan d'eau, ce qui a également pour effet de limiter les conditions d'alimentation du réseau de surface » (Source : GERE, 2013).

➤ L'Eyraud / Le Barailler

Cours d'eau du département de la Dordogne, l'Eyraud prend sa source non loin du lieu-dit « Chadelaygue » (altitude 110 m) sur la commune de St-Jean-d'Eyraud. Progressant vers le Sud-Ouest, il traverse Laveyssière, baigne Lunas et se sépare en deux bras au lieu-dit « Chateau » sur la commune de La Force. L'Eyraud continue vers le Sud et conflue en rive droite de la Dordogne, à l'aval de « Bas Madurant » (commune de St Pierre d'Eyraud). Le bras secondaire qui se dirige vers l'Ouest prend alors le nom de Barailler et va rejoindre la Dordogne plus en aval, entre St-Pierre-d'Eyraud et Le Fleix. Son bassin versant est essentiellement occupé par des formations sédimentaires. Au droit de son axe, l'Eyraud circule préférentiellement sur des dépôts fluviatiles (graviers, sables, limons), ce qui n'exclut pas la présence, en bordure du ruisseau, de quelques formations calcaires.

Au-delà des apports pluviométriques, l'Eyraud voit ses débits soutenus grâce aux apports en eau souterraine. La source de trop-plein dite « Le Grand Fond » (806-2X-2) à St-Jean d'Eyraud, qui draine les calcaires karstiques du Périgord Sud (Campano-Maastrichtien), en est un exemple.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	12 seuils, moulins (5 sur l'Eyraud particulièrement problématiques) ; 8 des 13 ouvrages recensés par MIGADO sont infranchissables pour l'anguille	+++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage		+
Plans d'eau	plans d'eau connectés au réseau hydrographique ; 70 plans d'eau décomptés dont au moins une dizaine au fil de l'eau	+++
Drainage des zones humides	drainage des prairies	+
Incision du lit	incision naturelle	+

Tableau 36 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Eyraud/Barailler

⁵⁹ Certaines d'entre elles sont envahies sous la végétation ou sont grevées d'un plan d'eau, ce qui a également pour effet de limiter les conditions d'alimentation du réseau de surface (Source : GERE, 2012).

➔ Le Seignal (et le Moiron)

Le bassin versant du Seignal et du Moiron, affluents rive gauche de la Dordogne, couvre en partie le département girondin (communes de Pineuilh, Saint-Avit-Saint-Nazaire, Saint-Philippe du Seignal, Ligueux, Margueron) ainsi que les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne (communes de Gardonne, Monestier, Thénac, Razac-de-Saussignac, Loubès-Bernac, etc.). Sa surface totale représente 84 km² (Source : Aqua Conseils, 2008). Le Seignal ne présente que peu d'affluents notables, mais une multitude de bras morts ou d'annexes hydrauliques, traduisant l'évolution naturelle du tracé du lit et l'existence d'anciens méandres à valeur biologique non négligeable (Source : Aqua Conseils, 2008). Son bassin versant se définit par une taille importante et une forme très allongée d'orientation Sud-Est Nord-Ouest. D'un point de vue topographique, l'amont du bassin versant est caractérisé par des reliefs marqués, a contrario de l'aval d'altitude beaucoup plus plane.

S'inscrivant principalement sur les moyennes terrasses de la Dordogne, le réseau hydrographique de l'aval du bassin (et notamment le Moiron) serpente des sols globalement limono-sableux, marqués par la présence de graviers, de sables et de galets ponctuels. Des échanges entre la nappe d'eau souterraine contenue dans ces dépôts fluviaux et les cours d'eau superficiels ne sont pas exclus. La partie amont du bassin, pour sa part, est caractérisée par des sols de type limono-sableux avec présence forte de colluvions (graviers, galets). Ces termes appartiennent au système hydrogéologique de Guyenne (Molasses du bassin de la Dordogne) qui, de manière générale, contribue à soutenir le débit des cours d'eau.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	moulins, seuils	++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage	forte artificialisation (Moiron, affluents, ...)	++
Plans d'eau		
Drainage des zones humides	nombreux ruisseaux ayant surtout une fonction hydraulique d'assainissement très marquée	+++
Encombrement du lit	fréquent (embâcles, déchets, ...)	+

Tableau 37 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Seignal

➔ L'Estrop

L'Estrop est un affluent rive droite de la Dordogne. Il prend sa source en amont du lieu-dit « Le Maine » (à plus de 115 m d'altitude) sur la commune de Port-Ste-Foy et Ponchapt. Après avoir parcouru 18 km, il conflue avec la Dordogne (à 9 m d'altitude) en amont du lieu-dit « Les Monges », en limite des communes de St Seurin et Prats et St Antoine de Breuilh. Sa pente moyenne est de 0.6% (Figure 27).

Les terrains affleurants sur son bassin versant, de forme plutôt ovale, sont à dominante sédimentaires (formations argilo-sableuses, molasse).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	6 ouvrages sur l'Estrop dont 1 infranchissable pour les anguilles (4 seuils) ; souvent des seuils d'anciens moulins	+++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage		++
Plans d'eau	sur la 50aine de plans d'eau, 4 à 7 au fil de l'eau (affluents, source de l'Estrop) ; retenues en dérivation	+++
Drainage des zones humides		+
Incision du lit	localement	+

Tableau 38 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Estrop

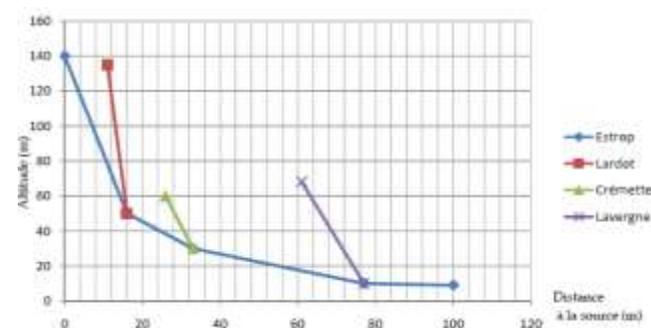


Figure 27 : Représentation du profil en long de l'Estrop et de ses affluents (Source : SOCAMA, 2013)

➔ La Durèze

Cours d'eau girondin et affluent rive gauche de la Dordogne, la Durèze prend sa source à Pellegrue au lieu-dit « Badie » (altitude 100 m) et conflue avec la Dordogne au niveau de Pessac sur Dordogne (altitude 10 m). Son bassin versant est caractérisé par la présence de formations sédimentaires : les calcaires de l'Entre-deux-Mers dans sa partie amont, les molasses de l'Agenais sensibles à l'érosion pour le restant du bassin ; au droit de la vallée existent sont également déposés des alluvions sablo-limoneux, lesquels renferment une nappe d'accompagnement en connexion hydraulique avec la Durèze.



Figure 28 : La Durèze au niveau de Pessac (Source : EPIDOR, 2012)

La longueur de la Durèze est de 16,5 km (largeur : 2 m) et ses affluents (Le Ciron, Le Despondé, Le Massugas ...) représentent une longueur cumulée de 25,4 km linéaires.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	14 (moulins, seuils) dont 7 au total posant des problèmes de franchissement (3-4 pour l'anguille)	+++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage	rectification de certains affluents ; curage de la Durèze	+++
Plans d'eau	plans d'eau au fil de l'eau ou en dérivation	+++
Drainage des zones humides	maintien de nombreuses zones humides mais pressions agricole et urbaine ; peupleraies en bordure de Durèze	+
Incision du lit	en lien avec travaux de curage/recalibrage	++

Tableau 39 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Durèze

➔ La Lidoire

Cours d'eau à cheval entre les départements de la Dordogne et de la Gironde, La Lidoire prend sa source au lieu-dit « Fontaine de la Lidoire » (altitude 120 m) sur la commune de Bosset ; il conflue en rive droite de la Dordogne à l'amont de Castillon-la-Bataille (altitude 6 m). Sa pente moyenne est de 0.23% (Figure 29).

Les terrains affleurants de son bassin versant sont composés, pour majorité, de formations sédimentaires fluviatiles dans la plaine et fluviolacustres sur les versants.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	14-16 ouvrages sur la Lidoire dont 3 infranchissables pour les anguilles ; souvent des seuils d'anciens moulins	+++
Dérivations, biefs		++
Curage/recalibrage	dynamique très peu naturelle	+++
Plans d'eau	plans d'eau (Lidoire et affluents) dont 37 au fil de l'eau ; 4 retenues collinaires	+++
Drainage des zones humides		++
Incision du lit		++

Tableau 40 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Lidoire

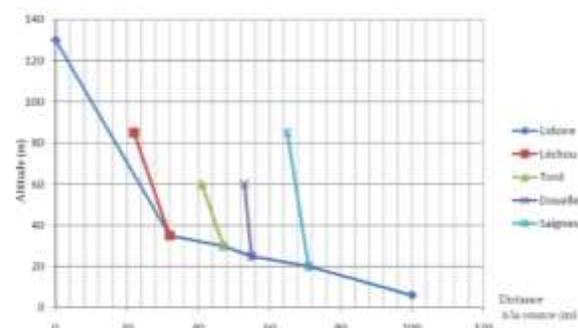


Figure 29 : Représentation du profil en long de la Lidoire et de ses affluents (Source : Aqua Conseils, 2009)

L'Escouach

L'Escouach, ruisseau long d'environ 14 kilomètres, draine un bassin versant étiré d'une trentaine de kilomètres carrés (département de la Gironde). Il prend sa source à plus de 100 mètres d'altitude, sur la commune de Saint-Antoine-du-Queyret (environ 1 km au sud-sud-est du bourg). Alimenté par plusieurs affluents tout le long de son parcours, il s'élargit jusqu'à la commune de Saint-Pey-de-Castets au niveau de laquelle sa section a été reprofilée puis endiguée ces dernières décennies, et ce jusqu'à son exutoire (Dordogne rive gauche). Certains affluents d'origine artificielle, généralement créés et entretenus pour l'assainissement hydraulique des parcelles agricoles adjacentes) ajoutent à son débit d'écoulement⁶⁰. Sa nappe d'accompagnement permet le soutien de son débit d'étiage : nombreuses sources (Source : Aqua Conseils, 2010).

L'Escouach se jette dans la Dordogne, au niveau d'un bras secondaire de rive gauche de la Dordogne sur la commune de Civrac-sur-Dordogne.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression ⁶¹
Ouvrages transversaux	8 obstacles à la continuité écologique dont 3 seuils, 2 moulins peu franchissables pour les anguilles	+++
Dérivations, biefs	affluents ou biefs d'origine artificielle liés à l'activité agricole	+
Curage/recalibrage	tracé rectiligne, berges enherbées, lit artificiel et dénudé ; forts sapements de berges en zones agricoles	+++
Plans d'eau	ancienne gravière	+
Drainage des zones humides	réseau de drainage agricole dense	++
Incision du lit		+
Autres	endiguement dans toute la traversée de la plaine de la Dordogne	+

Tableau 41 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Escouach

⁶⁰ Emissaires notamment des eaux des rejets d'eau de drainage (émanant notamment directement des exploitations viticoles (Source : Aqua Conseils, 2010).

⁶¹ Selon les données du rapport « Schéma de prévention des inondations du bassin de l'Escouach. Phase 1 : Diagnostic de la situation actuelle » (Source : Aqua Conseils, 2010).

La Gamage

La Gamage, affluent rive gauche de la Dordogne, prend sa source sur la commune de Blasimon (Gironde), près du lieu-dit « Fonbaude », à plus de 100 m d'altitude. Elle s'étend sur 13,9 km et draine un bassin versant de 59 km² avant de confluer avec la Dordogne en rive gauche, en limite des communes de Sainte Florence et Saint-Vincent-de-Pertignas (lieu-dit « la Gamage »).

Les formations calcaires de l'Entre-deux-Mers (système hydrogéologique des Calcaires à Astéries), qui forment le substratum de la vallée de la Gamage contribuent au soutien d'étiage. Les quelques sources alimentant la Gamage et ses affluents semblent néanmoins présentés de faibles débits, a priori sensibles aux variations climatiques. Des infiltrations des eaux de surfaces du lit mineur de la Gamage dans le réseau karstique ont été relevées. La Gamage n'est pas directement soumise à l'influence des marées du fait de la présence d'un ouvrage de 80 m en amont de la confluence (Source : SMER'E2M).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression ⁶²
Ouvrages transversaux	13 obstacles à la continuité écologique à l'échelle du BV dont 4 (très) difficilement franchissables par les anguilles. Influence des retenues sur les affluents qu'ils alimentent	+++
Dérivations, biefs		+
Curage/recalibrage		+
Plans d'eau		+
Drainage des zones humides	zones humides se raréfiant, voire quasi-absentes en aval du bassin ; pression agricole et hydromorphologique (retenues d'eau)	++
Incision du lit	liés aux curages	+

Tableau 42 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Gamage

⁶² Selon les données du rapport « Schéma de prévention des inondations du bassin de l'Escouach. Phase 1 : Diagnostic de la situation actuelle » (Source : Aqua Conseils, 2010).

L'Engranne

L'Engranne, cours d'eau affluent rive gauche de la Dordogne, prend sa source à moins de 100 m d'altitude, en limite des communes de Castelviel et de Gornac, à environ 1 km au sud-ouest du bourg de Gornac. De direction Sud-Nord, elle conflue avec la Dordogne sur la commune de Saint-Jean-de-Blaignac, 1 km au Nord-Ouest du bourg. Sa longueur est de 22,5 km.

Parmi ses affluents, les plus importants sont ceux dits : ruisseau de Gourmeron (8,3 km) ; ruisseau de Villesèque (5.2 km) ; ruisseau de Fontarnaud (5.2 km).

Comme la Gamage, l'Engranne a ses débits soutenus grâce aux apports en eau souterraines depuis le système hydrogéologique de l'Entre-deux-Mers, système de caractère karstique⁶³. L'essentiel du réseau hydrographique transite sur ces terrains calcaires plus ou moins recouverts d'argile et de sable. En partie aval, le bassin versant laisse place aux molasses du bassin de la Dordogne (basse terrasse de la plaine alluviale).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	15 ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique dont 4 très difficilement franchissables (anguille) ; responsable du colmatage du substrat. Endiguement ponctuel pour limiter l'inondabilité	+++
Dérivations, biefs		++
Curage/recalibrage	reprofilage (suppression des méandres)	+
Plans d'eau		+
Drainage des zones humides	menace forte par pression agricole ; réseau de fossés drainant d'anciennes zones humides	++
Incision du lit		+

Tableau 43 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – L'Engranne

⁶³ Réseau karstique beaucoup plus actif sur la vallée de l'Engranne que sur celle de la Gamage, permettant de mieux soutenir les débits d'étiage ; la nappe est plus profonde (Source : Syndicat Mixte de Gestion des Bassins Versants de l'Engranne et de la Gamage, 2011).

Le Gestas

Le Gestas fait partie des quatre ruisseaux principaux qui drainent la partie occidentale de l'Entre-Deux-Mers. La rivière prend sa source sur la commune de Sauve (à 2 km au Nord du bourg) et rejoint la Dordogne, en rive gauche, en contrebas du château de Vayres (commune du même nom). Ses 23 affluents l'alimentent d'amont en aval, parmi eux 3 affluents majeurs en rive gauche qui sont : l'Artigues, l'Estey et le Loineau (Source : *Rivière Environnement & IRH Ingénieur Conseil*, 2017). Le bassin versant est caractérisé par topographie qui évolue entre 3 et 118 m NGF et, plus globalement, de fortes pentes (>5%) sur près de 58% de la surface. Combinées à la présence de sols imperméables, le bassin du Gestas est marqué par un potentiel de ruissellement important (Figure 30).

Au vu des contextes géologique et hydrogéologique, ses débits, en période sèche, semblent soutenus par sa nappe alluviale d'accompagnement (en lien avec celle de la Dordogne et par les sources issus des Calcaires à Astéries (système aquifère de l'Entre-deux-Mers).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	nombreux ouvrages sur le Gestas dont moulins et seuils ; 70 inventoriés (Gestas et affluents) dont 17 (très) difficilement franchissables. L'essentiel est à rattacher à la présence historique de moulins, voire aux ouvrages de génie civil (pont)	+++
Dérivations, biefs		+++
Curage/recalibrage		+++
Plans d'eau	plans d'eau en tête de BV	++
Drainage des zones humides		+
Cuvelage, busage	zones artificialisées ponctuelles : cuvelage (Landrin) ou busage de grande longueur (Lestey)	++
Endiguement	endiguement partiel	++

Tableau 44 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – Le Gestas

➔ La Laurence

La Laurence prend sa source à Fargues Saint-Hilaire, au lieu-dit « Bons Enfants » et rejoint la Dordogne en rive gauche. Elle draine un bassin versant de 36 km² (y compris Courneau) pour un linéaire d'environ 15 km.

Dans l'ensemble, sa vallée est assez encaissée et entaillée, depuis l'amont, les formations calcaires de l'Entre-deux-Mers, les molasses du fronsadais à dominante sableuse avec inclusions graveleuses et matrice argileuse et les alluvions fluviales. Chacune de ces formations constitue un gîte pour différents aquifères libres susceptibles de contribuer au soutien d'étiage de La Laurence.

Dans sa partie la plus aval, soit depuis la voie ferrée jusqu'à la Dordogne, la rivière est endiguée sur ses deux berges, avec un tracé très rectiligne marqué par quelques virages brusques (Source : SAFEGE Ingénieurs Conseils, 2017).

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-dessous) :

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	moulins et seuils associés	+++
Dérivations, biefs		++
Curage/recalibrage	secteur aval totalement rectifié	+++
Plans d'eau		+
Drainage des zones humides		+
Endiguement	secteur aval	++

Tableau 45 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Laurence

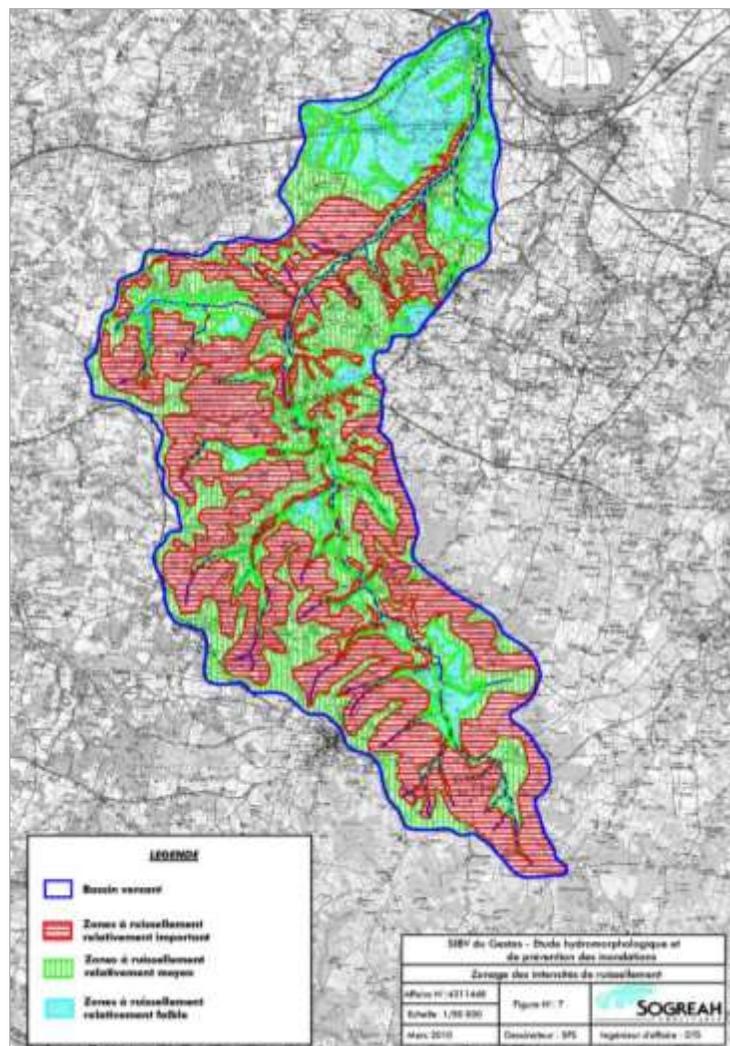


Figure 30 : Zonage des intensités de ruissellement sur le bassin du Gestas (Source : SOGREAH, 2010)



Figure 31 : La Laurence à sa source (photo de gauche), dans sa partie aval (photo de droite) (Source : SAFEGE Ingénieurs Conseils, 2017)

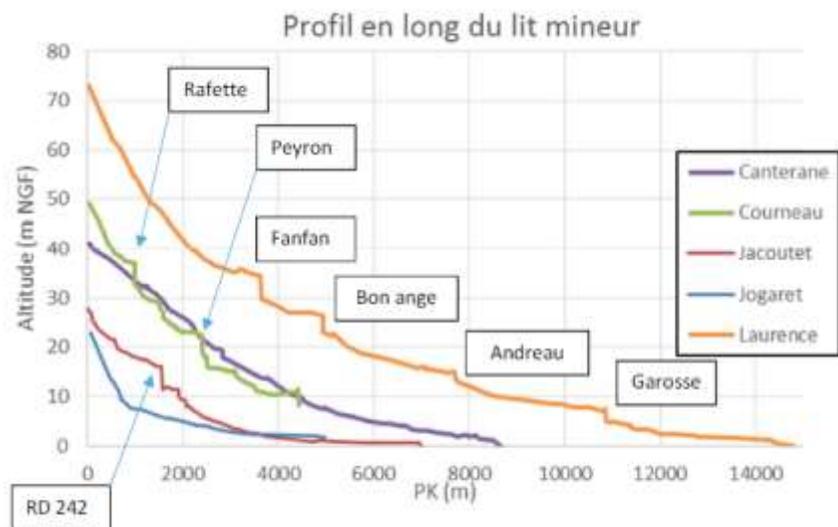


Figure 32 : Evolution de la pente de La Laurence et autres cours d'eau. Présence de seuils (nom des moulins signalés en encadré) (Source : SAFEGE Ingénieurs Conseils, 2017)

La Virvée

La Virvée prend sa source à près de 60 mètres d'altitude, sur la commune de Marsas, à l'ouest du bourg. Elle rejoint la Dordogne en rive droite, entre les communes de Cubzac-les-Ponts et Saint-Romain-la-Virvée, près du lieu-dit « Routillas », 100 mètres au sud de l'autoroute A10. La partie aval est endiguée et soumise à l'influence de la marée.

Les terrains affleurants du bassin versant correspondent, pour la partie amont principalement aux graviers, galets et calcaires de l'Éocène Nord Aquitain, pour la partie aval aux alluvions de la Dordogne. Ces mêmes formations, qui sont le siège d'écoulements souterrains, contribuent à l'alimentation du réseau hydrographique de surface.

Sur le plan hydromorphologique, le fonctionnement naturel du cours d'eau apparaît fortement altéré (tableau ci-contre).

Sources d'altération	Remarque	Niveau « qualitatif » de pression
Ouvrages transversaux	aucun des ouvrages identifiés par MIGADO ne semble constituer un obstacle à la continuité écologique	
Dérivations, biefs		?
Curage/recalibrage		++
Plans d'eau		?
Drainage des zones humides		?
Incision du lit		?
Endiguement	digues en bordure de la Virvée (secteur de marais)	++

Tableau 46 : Bilan des sources d'altération de l'hydromorphologie – La Virvée

b. Régimes hydrologiques des cours d'eau

1. Modalités de suivi des débits

La connaissance des débits du réseau hydrographique superficiel de Dordogne Atlantique est très hétérogène, notamment selon le statut des cours d'eau, depuis la Dordogne grand axe fluvial suivi par la DREAL Nouvelle Aquitaine, aux affluents, la majorité du temps peu ou non jaugés (annexe 15 et Figure 74 page 111).

- **La Dordogne** est surveillée par la DREAL Nouvelle Aquitaine ; les données de mesure sont collectées en continu via plusieurs stations hydrométriques (5 réelles effectives depuis Limeuil jusqu'à Pessac⁶⁴) afin, entre autres, de répondre aux besoins de prévisions des crues et des étiages sévères. Les valeurs de débits sont accessibles via le site internet de la Banque Hydro⁶⁵ ainsi que sur le site Vigicrue. Le Service Central d'Hydrométrie et d'Appui à la Prévision des Inondations ou SCHAPI (service du Ministère de la Transition écologique et solidaire) administre la banque de données HYDRO ; la DREAL au travers du SPC Gironde Adour Garonne a en charge les données de vigilance crues.
- **La Couze, le Caudeau, l'Eyraud et l'Engranne** sont également équipés de stations hydrométriques en gestion auprès de la DREAL Nouvelle Aquitaine, stations à finalité d'hydrométrie générale et/ou de suivi d'étiage. Le Gestas semble également équipé ; aucune donnée de débit n'est cependant disponible sur la Banque Hydro.
- **Les autres affluents et sous-affluents de la Dordogne** ne disposent pas de stations de mesure en continu. Ils font toutefois l'objet de suivis épisodiques à l'occasion d'études spécifiques. La Couze, le Couzeau, Le Caudeau, La Louyre, La Conne, l'Eyraud, La Gardonnette, Le Seignal, L'Estrop, La Lidoire, La Gamage et L'Engranne bénéficient également de suivis ponctuels en période d'étiage (voir paragraphe VII suivant).

2. Régime hydrologique de la Dordogne

➡ Station hydrométrique référence

Comme exposé ci-avant, la Dordogne est équipée de 5 stations hydrométriques, en continu, exclusivement consacrées aux relevés de hauteurs d'eau et de débits.

⁶⁴ Existence aussi d'une échelle virtuelle à finalité d'annonce de crue à Trémolat (station hydro n°P50000010).

Parmi elles, celle de Bergerac (code P5140010 pour un bassin versant de 14 040 km²) offre la meilleure fiabilité en termes d'antériorité et de régularité d'acquisition de données. Les valeurs de hauteurs d'eau et de débits y sont respectivement disponibles pour les périodes 1948-2017 et 1958-2017. Sous sa forme actuelle, la station est considérée comme bien représentative du fonctionnement hydrologique pour le SAGE Dordogne Atlantique. L'ensemble des éléments de connaissance présentés au travers des paragraphes suivants sont une synthèse des informations obtenues auprès de la Banque Hydro.

En raison de son positionnement en aval de la chaîne des barrages hydroélectriques de la Dordogne, cette station présente un régime hydrologique « artificialisé » depuis plusieurs dizaines d'année. La plage de temps des données de la Banque Hydro est postérieure à cet équipement du bassin de la Dordogne.

➡ Ecoulements moyens

Le module interannuel (moyenne pondérée des 12 écoulements mensuels moyens) calculé sur 60 ans est de 267 m³/s ; il peut descendre à 210 m³/s les années sèches, pour atteindre 320 m³/s les années humides.

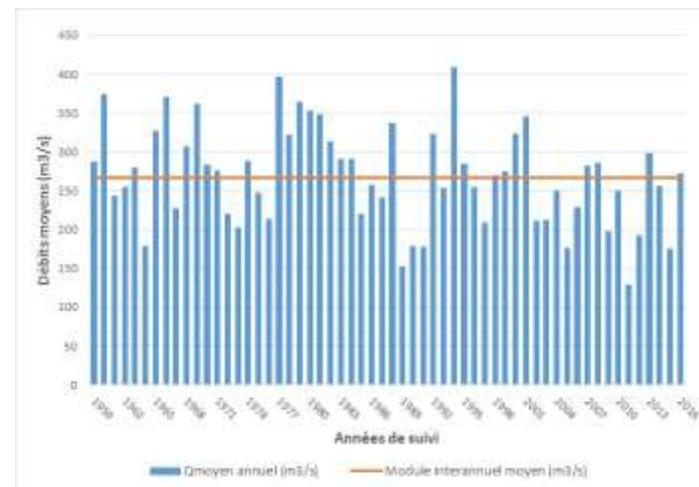


Figure 33 : Débits moyens annuels sur 58 années

⁶⁵ <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Le graphique page ci-dessus (Figure 33) illustre l'amplitude de variation, en plus ou moins 45/50% de l'écoulement annuel moyen sur les 6 dernières décennies, avec l'indication du module interannuel. Cinq années sont particulièrement remarquables pour leur caractère sec ou humide

- Années très sèches : 1989 ($Q_{\text{moy.annuel}}$ de 152.21 m^3/s) et 2011 ($Q_{\text{moy.annuel}}$ de 129.23 m^3/s) avec un déficit d'eau par rapport au module interannuel respectivement de -43% et -52%.
- Années très humides : 1960 ($Q_{\text{moy.annuel}}$ de 374.30 m^3/s), 1977 ($Q_{\text{moy.annuel}}$ de 397.29 m^3/s) et 1994 ($Q_{\text{moy.annuel}}$ de 408.00 m^3/s) avec un excédent d'eau par rapport au module interannuel respectivement de +40%, +49% et +53%.

Bien que la plage temporelle des données reste réduite, une certaine récurrence des épisodes secs semble s'observer depuis les années 2000 (Figure 34).

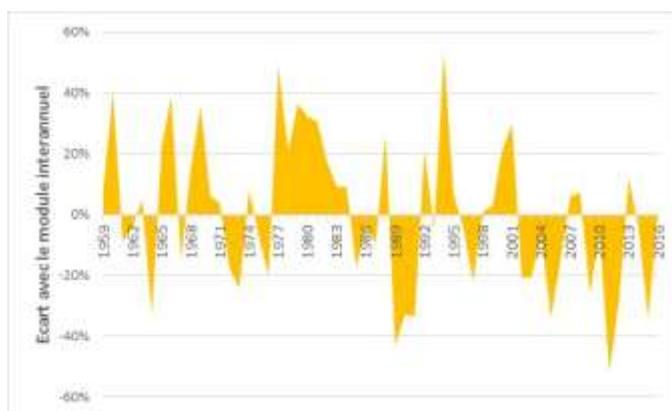


Figure 34 : Écart des débits moyens annuels avec le module interannuel

Les écoulements mensuels « naturels », moyennés sur 60 ans, rendent compte du régime de la Dordogne aval et de l'**écart de débit selon les saisons**, avec notamment **un débit estival** (de basses eaux – histogrammes oranges) **sur 3 mois valant moins d'1/3 du débit « hivernal »** (de hautes eaux – histogrammes bleus) (Figure 35 et Tableau 47).

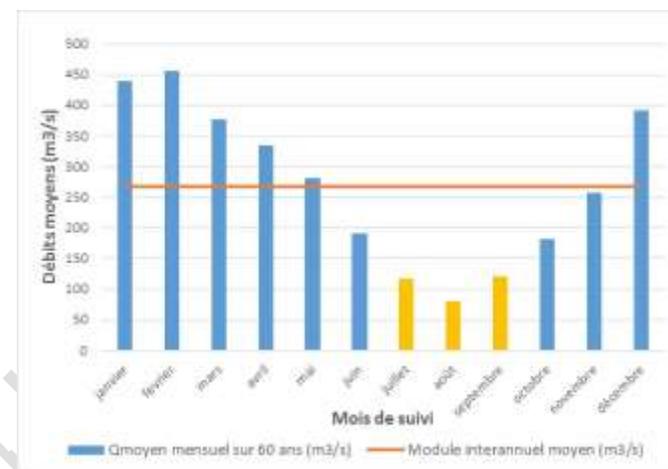


Figure 35 : Débits mensuels moyennés

Mois	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mal	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Année
Débits (m^3/s)	439.0	455.0	376.0	335.0	281.0	191.0	116.0	79.8	120.0	181.0	256.0	392.0	267.0
Qsp ⁶⁶ ($\text{l/s}/\text{km}^2$)	31.3	32.4	26.8	23.9	20.0	13.6	8.3	5.7	8.5	12.9	18.2	27.9	19.0
Lame d'eau ⁶⁷ (mm)	83.0	81.0	71.0	61.0	53.0	35.0	22.0	15.0	22.0	34.0	47.0	74.0	60.3

Tableau 47 : Valeurs mensuelles moyennées sur 60 ans

Outre ces valeurs moyennes saisonnières, l'hydrologie d'un cours d'eau est appréciée par des valeurs de débits minimum et maximum, obtenues pour divers pas de temps.

➡ Ecoulements de « basses eaux »

La période de basses eaux « exceptionnels » ou d'**étiage** est caractérisée au travers de **3 types de débits calculés**, ici moyennés sur 60 ans, **pour la fréquence quinquennale** (dite « quinquennale sèche ») : la VCN3, la VCN10 et le QMNA5 (Tableau 48).

⁶⁶ Qsp : débit spécifique, c'est-à-dire la valeur de débit divisé par la surface du bassin versant de mesure.

⁶⁷ Volume mensuel (ou annuel) écoulé rapporté à la superficie du bassin versant au point de mesure.

Caractéristiques	VCN3 : débit minimal sur 3 jours consécutifs	VCN10 : débit minimal sur 10 jours consécutifs	QMNA : débit mensuel minimal annuel
Quinquennale sèche (m ³ /s)	28 [25-32]	34 [30-38]	45 [40-49]

Tableau 48 : Valeurs de débits caractéristiques de l'étiage (entre crochet, bornes d'intervalle de confiance à 95%)

La variable usuellement employée par les services gestionnaires pour qualifier les étiages d'un cours d'eau est le **QMNA** [débit, (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque Année civile (A)] à valeur réglementaire. Il correspond au débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée. Calculé pour différentes durées (2, 5 ans, etc.), il permet d'estimer statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur un laps de temps défini. Le **débit d'étiage de référence** pour l'application de la réglementation issue du Code de l'environnement est le débit moyen mensuel sec de récurrence 5 an (noté QMNA5), c'est-à-dire le débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les 5 ans. Il s'agit d'un débit statistique qui offre une information sur la sévérité de l'étiage. Le **QMNA5 pour la Dordogne, au niveau de la station hydrométrique de Bergerac, est de 45 m³/s soit moins de 1/5^{ème} du module interannuel.**

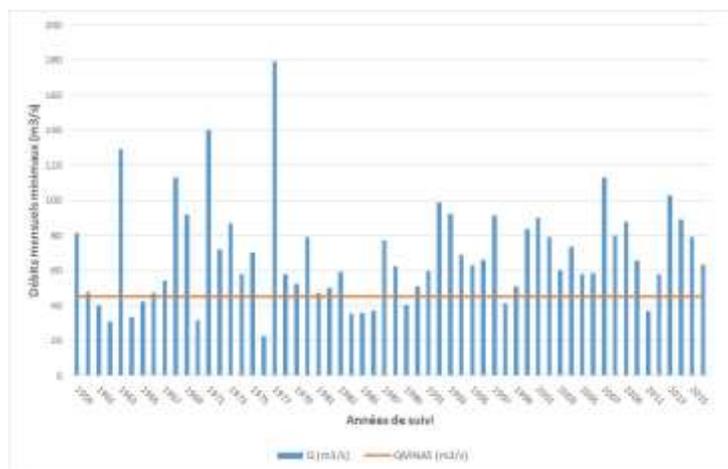


Figure 36 : Débits minimums mensuels sur 58 années

Le minimum connu et mesuré (VCN3), depuis la mise en place de la station de Bergerac, s'établit à 8.450 m³/s du 2 au 4 octobre 1985 contre une valeur moyenne de VCN3 sur 60 ans de 47.5 m³/s.

Notion :

Débits caractéristiques des cours d'eau : module, QMNA5 et VCN3

Le module, exprimé en m³/s, est le débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique sur l'ensemble de la période d'observation de la station. Il donne une indication sur le volume annuel écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource en eau. Il représente l'équivalent en m³/s de la quantité totale d'eau circulant pendant une année moyenne sur un tronçon de la rivière. Il permet ainsi de documenter le bilan hydrologique global d'un bassin versant, et également de définir des débits planchers nécessaires au calibrage des débits « réservés » pour la gestion des retenues.

Le QMNA5 [Débit Mensuel Minimal de chaque Année civile], exprimé en m³/s, est le débit mensuel minimal ayant une probabilité 1/5 de ne pas être dépassée une année donnée, c'est donc la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit, en moyenne, qu'une année sur cinq ou vingt années par siècle. Communément appelé « débit d'étiage quinquennal », ce débit statistique donne une information sur la sévérité de l'étiage. Le QMNA5, dont il peut être considéré qu'il reflète indirectement un potentiel de dilution et un débit d'étiage typiques d'une année sèche, est utilisé dans le traitement des dossiers de rejet et de prélèvement en eau selon la sensibilité des milieux concernés ; il sert également à l'élaboration des objectifs de qualité des rivières. Il présente néanmoins l'inconvénient d'être soumis à l'échelle calendaire : les débits d'étiage sont en effet susceptibles d'être observés sur une période à cheval sur deux mois, induisant une surestimation du débit d'étiage par le QMNA.

Le VCN3 [Volume Consécutif minimal pour 3 jours], exprimé en m³/s, est le débit minimal ou débit d'étiage des cours d'eau enregistré pendant 3 jours consécutifs sur le mois considéré. Il permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période. Le calcul des VCN3 en différentes stations hydrométriques répond à un objectif général de gestion de la pénurie en eau afin de préserver les usages incompressibles au regard de la santé ou de la sécurité (eau potable et vie aquatique).

➤ Ecoulements de « hautes eaux »

Pour ce qui a trait aux crues (période de hautes eaux « exceptionnelles »), les données calculées sur 60 ans fournissent, pour les fréquences courantes à exceptionnelles, **les plus forts débits journaliers (Qj)** suivants :

Fréquence	Biennale (2 ans)	Quinquennale (5 ans)	Décennale (10 ans)	Vicennale (20 ans)	Cinquennale (50 ans)	Centennale (100 ans)
Qj (m³/s)	1300 [1200-1400]	1800 [1700-2000]	2100 [2000-2400]	2400 [2200-2700]	2800 [2600-3200]	Non calculé

Tableau 49 : Valeurs de débits caractéristiques de crues (entre crochet, bornes d'intervalle de confiance à 95%)

Les valeurs maxima connues (Banque Hydro) – débit instantané, hauteur instantanée, débit journalier – sont rappelées ci-après. Celle correspondant au débit journalier maximum est à comparer aux valeurs approchées par le calcul (Figure 37).

Maximums connus	Valeur	Date
Débit instantané maximum (m³/s)	2430.0	08/01/1994 à 01:55
Hauteur maximale instantanée (cm)	506	08/01/1994 à 01:55
Débit journalier maximal (m³/s)	2600.0	15/01/1962

Tableau 50 : Maxima connus de « hautes eaux »

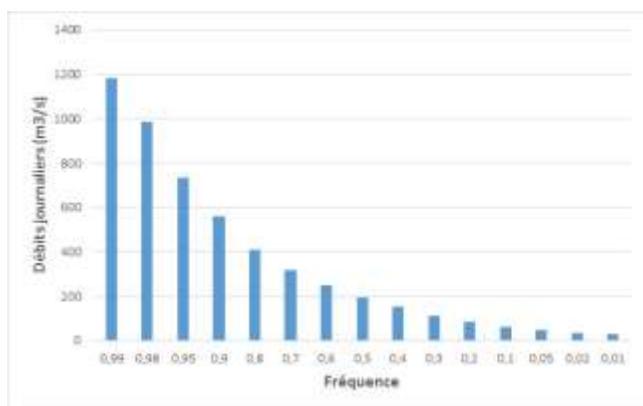


Figure 37 : Classement des débits journaliers par ordre décroissant et fréquence de non dépassement associée, sur 21621 jours

Au-delà des données de la Banque Hydro, les débits des crues historiques ont été reconstitués pour un certain nombre d'événements du XXème siècle, ainsi que pour la crue majeure de 1843 à Bergerac. Les valeurs de débit, qui peuvent varier d'une source à une autre, permettent néanmoins de les comparer entre elles et de leur adjoindre une période de retour estimée. Les crues marquantes du XXème siècle – 1912, 1944, 1952, 1960, 1982 et 1994 – sont caractérisées par des débits estimés/mesurés à Bergerac compris entre 2375 m³/s (1982) et 3790 m³/s (1912). Celle de 1843 est associée à une estimation de débit de **4100 m³/s** (Source : DREAL Aquitaine, DDT-M de Dordogne et Gironde, 2014).

➤ Impacts du changement climatique sur l'hydrologie de la Dordogne ?

A ce jour, l'impact du changement climatique sur le régime de la Dordogne reste mal connu du fait d'incertitudes bien compréhensibles ; les études climatiques en cours, notamment le projet prospectif Dordogne 2050, devrait permettre de disposer de données plus précises en la matière. Il n'en demeure pas moins que l'analyse des débits moyens annuels de la Dordogne, à son entrée dans le système estuarien de la Gironde (données de la Banque Hydro), révèle une forte variabilité annuelle (210-480 m³/s), mais surtout une diminution significative de ceux-ci sur les 50 dernières années : de l'ordre de 20% pour la Dordogne. « Si les bassins versants, impactés par les changements climatiques, intègrent la réponse hydrologique, les modifications du milieu physique d'origine anthropique (changement d'usage des sols, aménagements hydrauliques, ...) rendent difficiles l'identification des liens entre la variabilité climatique et celle hydrologique ». Le schéma d'évolution des débits de la Dordogne, pour comparaison avec celui de la Garonne, est beaucoup plus complexe. « Les stratégies de production électrique d'EDF (chaîne des barrages) perturbent profondément les évolutions temporelles de ce paramètre (Figure 38) » (voir paragraphe suivant). « En période d'étiage, les débits minima observés restent relativement stables, tout au plus une légère augmentation de leur durée est-elle apparente, mais sans être significative. A l'échelle saisonnière, ce sont bien sûr les influences liées à l'hydroélectricité qui sont les plus significatives » bien qu'il ne faille pas négliger également l'influence du rôle potentiel des formations calcaires karstiques, lieux d'infiltrations connues des eaux (Source : « Les impacts du changement climatique en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », ouvrage co-écrit sous la direction d'Hervé LE TREUT, 2013).

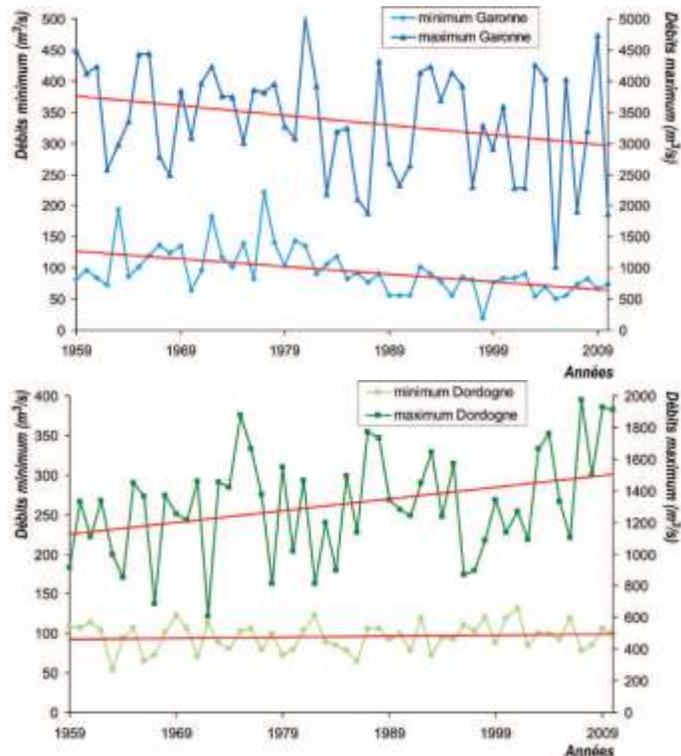


Figure 38 : Débits minima-maxima sur la Garonne (1959-2010, Tonneins) et sur la Dordogne (1959-2010, Pessac-sur-Dordogne) (Source : « Les impacts du changement climatiques en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », 2013)

L'effet du changement climatique sur les événements exceptionnels de hautes eaux est moins évident. L'interprétation des données relatives aux périodes de crues ne montre pas de manière évidente une diminution de la fréquence et de l'intensité des crues (comme pour exemple en Garonne) : aucune évolution nette d'années en années, tant dans leurs intensités que dans leurs fréquences. Là encore, « les activités EDF peuvent vraisemblablement jouer un rôle perturbateur significatif ». De même, s'il est sans conteste que les tempêtes marquées sont associées à des pluviométries conséquentes (ce qui se traduit le plus souvent

par des augmentations de débits), « l'étude de leur fréquence sur les 50 dernières années ne montre pas de tendance significative » tant à l'échelle nationale que de l'Aquitaine (Figure 39) (Source : « Les impacts du changement climatique en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », ouvrage co-écrit sous la direction d'Hervé LE TREUT, 2013).

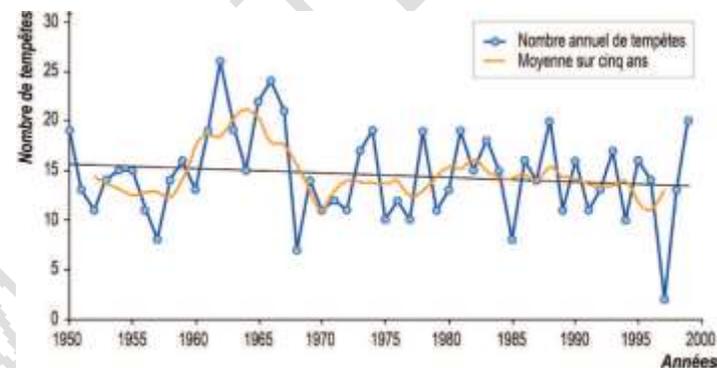


Figure 39 : Nombre de tempêtes observées chaque année en France entre 1950 et 1999 (Source : « Les impacts du changement climatiques en Aquitaine. Un état des lieux scientifique », 2013)

3. Régime hydrologique des affluents de la Dordogne

➔ Stations hydrométriques références

Comme précédemment explicité, rares sont les émissaires de la Dordogne Atlantique équipés de stations hydrométriques en continu. Les périodes d'acquisition de données souvent insuffisantes réduisent d'autant leur actuelle prise en compte dans une analyse hydrologique précise. Ainsi, seuls les cours d'eau de l'Engranne et de l'Eyraud peuvent faire l'objet d'un descriptif affiné de leur régime hydrologique, ce qui est très insatisfaisant au regard du nombre de cours d'eau affluents de la Dordogne aval.

Cours d'eau de l'Engranne et de l'Eyraud

Les débits caractéristiques de l'Engranne et de l'Eyraud, calculés à partir des chroniques de la Banque Hydro disponibles sont récapitulés dans le tableau ci-dessous (Tableau 51).

Débits caractéristiques	Engranne (station P5715010)	Eyraud (station P5404020)	Nb. d'années de référence
Écoulement moyen			
Module interannuel (m ³ /s)	0.172	0.484	Engranne : 52 ans
Module années sèches (m ³ /s)	0.120	0.310	Eyraud : 51 ans
Module années humides (m ³ /s)	0.230	0.650	
Écoulement « basses eaux »			
QMNA (m ³ /s)	0.040	0.047	Engranne : 52 ans
VCN3 (m ³ /s)	0.050	0.054	Eyraud : 51 ans
VCN10 (m ³ /s)	0.052	0.058	
Écoulement « hautes eaux »			
QJ10 (m ³ /s)	6.30	18.0	Engranne : 51 ans
QJ50 (m ³ /s)	8.90	27.0	Eyraud : 49 ans
QJ100 (m ³ /s)	Non calculé	Non calculé	

Tableau 51 : Débits caractéristiques des écoulements moyens, de « basses eaux » et de « hautes eaux », des cours d'eau de l'Engranne et de l'Eyraud

Nota Bene : Les graphes de l'annexe 16 complètent et illustrent les propos ci-après.

L'Engranne :

- Les données de débits moyens annuels des 5 dernières décennies rendent compte d'une tendance générale à la baisse. L'écart avec le module interannuel semble aller dans le sens d'une accentuation de la fréquence des années sèches par comparaison aux années humides. L'amplitude de variation avec le module interannuel est très importante : -65% pour l'année sèche record : 2004 ; +109% en 2013. Cette forte fluctuation des débits est vraisemblablement à rattacher au caractère très sensible du milieu. Les effets des prélèvements sur la ressource, notamment pour l'irrigation, semblent pouvoir jouer également un rôle perturbateur non négligeable. Les mois de juillet, août, septembre et octobre présentent des débits moyens mensuels inférieurs au 1/3 des débits hivernaux.

A la confluence avec la Dordogne, le module moyen interannuel du cours d'eau, pour la période 1966-2008, était évalué à 0.974 m³/s avec

des valeurs plafond en février (2.192 m³/s) et des valeurs planchers en août (0.199 m³/s) (Source : SMER'E2M).

- Les valeurs de débits minimaux mensuels, sur 49 années de mesure, témoignent d'une évolution à la baisse, processus qui semble s'aggraver depuis le début du XXI^{ème} siècle.
- Le classement des débits journaliers par ordre décroissant et fréquence de non dépassement associée, sur 18579 jours, est symptomatique d'un cours d'eau à régime hydrologique relativement réactif à la pluviométrie. Le débit instantané maximal de crue, sur la période de référence (1966-2015) a eu lieu le 10 mai 2000 avec 24.00 m³/s. La crue du 19 janvier 1998 est la plus importante enregistrée depuis la mise en service de la station (Source : SMER'E2M).
- Les caractéristiques hydrologiques du bassin versant sont liées au contexte géologique. Les sols argilo-calcaires sur lesquels s'écoule l'Engranne limitent la capacité d'engorgement hydrique des sols et une restitution progressive vers les cours d'eau. Les montées d'eau peuvent donc être brutales en cas d'épisodes de forte pluviométrie. En revanche, le réseau karstique qui s'écoule sous le socle calcaire permet de maintenir un débit estival continu et stable grâce aux nombreuses sources qui émergent du plateau (Source : SMER'E2M).

L'Eyraud :

- Moins marquée que pour l'Engranne, une tendance à la baisse des débits moyens annuels est également enregistrée ces 50 dernières années ; le début du XXI^{ème} siècle semble également marqué par une récurrence des années sèches. L'amplitude de variation oscille, entre -88% (1989) et +187% (2000), avec l'indication du module interannuel. Cette forte fluctuation est significative d'un milieu à forte sensibilité, sensibilité sans doute accrue par les prélèvements en eau de surface. Les écarts de débits selon les saisons sont très importants, les débits estivaux (juillet à septembre) correspondant à moins du 10^{ème} des débits hivernaux.
- Les valeurs de débits minimaux mensuels, sur 49 années de suivi, témoignent d'une évolution à la baisse.
- Le classement des débits journaliers par ordre décroissant et fréquence de non dépassement associée, sur 18455 jours, est significatif d'une forte réactivité du milieu à la pluviométrie. Sur la période de référence (1967-2015), le débit instantané maximal de crue a eu lieu le 1^{er} mars 2000 avec

38.60 m³/s. La crue référence depuis la mise en service de la station est celle du 28 décembre 1999.

Autres cours d'eau affluents

Aucune donnée hydrologique suffisante ne permet un descriptif complet des autres affluents de la Dordogne. Tout au plus, il peut être souligné que les cours d'eau affluents de la Dordogne présentent un régime hydrologique quelque peu différent selon qu'ils traversent la zone karstique de l'amont du bassin Dordogne Atlantique ou la partie aval et maritime de ce même bassin :

- Processus de perte et de résurgence couplé à une infiltration des précipitations favorisé pour les tributaires de l'amont ;
- Forte réactivité à la pluie des affluents des parties médiane et aval en lien avec une prédominance du ruissellement de la pluie par rapport à son infiltration.

Impacts du changement climatique sur l'hydrologie des affluents de la Dordogne ?

Les affluents majeurs de la Dordogne suivent dans leurs grandes lignes des variations interannuelles des débits du même type que celles données pour la Dordogne, à savoir : des débits annuels moyens en baisse, des étiages plus prononcés (et souvent plus longs). Là aussi, les effets sur les crues sont plus difficilement appréhendables. A noter par ailleurs que la baisse progressive de ces divers flux d'eau de surface en amont influe indéniablement sur les réponses enregistrées sur la Dordogne aval.

c. Des conditions hydrologiques artificielles

Seuils et barrages hydroélectriques constituent des entraves à la dynamique naturelle des cours d'eau, tant en termes de mobilité réduite (voire condamnée) des espèces et de limitation d'accès à leurs habitats, de blocage des sédiments à l'amont des ouvrages que de modification des écoulements d'eau et, plus globalement, du régime hydrologique des cours d'eau. L'incidence de la chaîne hydroélectrique du bassin de la Dordogne (Figure 40) sur le régime hydrologique de la Dordogne est détaillée ci-après ; celle des seuils et plans d'eau sur les affluents de la Dordogne est également évoquée.

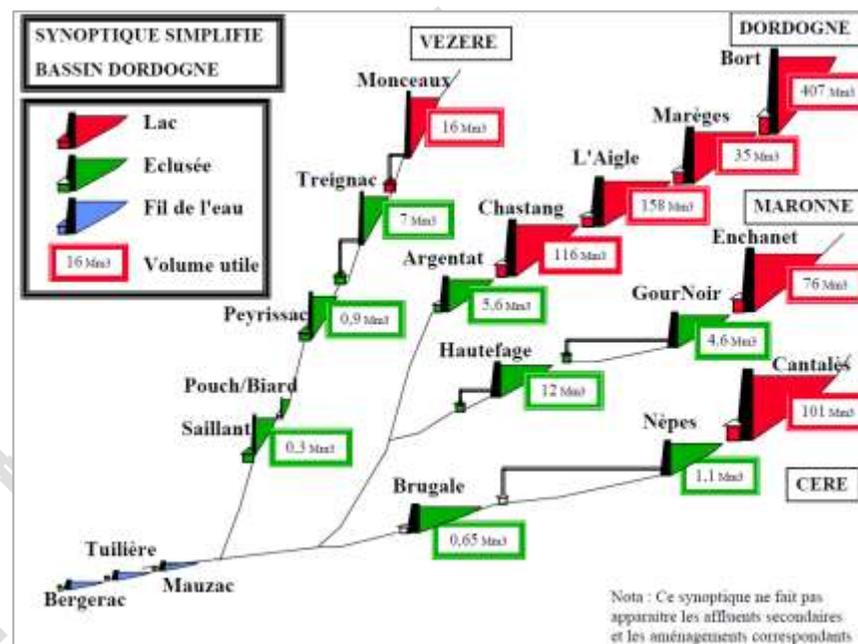


Figure 40 : Synoptique simplifié de la chaîne hydroélectrique du bassin de la Dordogne et volume utile des différents barrages (Source : EPIDOR, PAPI 2015-2019)

Notion :

Barrages hydroélectriques du complexe Dordogne : « lac », « éclusee » et « fil de l'eau »

Barrage de type « lac » (ou de haute chute) : ouvrage turbinant l'eau de stocks de grande capacité (report saisonnier).

Barrage de type « éclusee » : ouvrage fonctionnant par éclusees et turbinant des débits qui peuvent être supérieurs au débit « entrant » ; associé à une retenue de capacité réduite (report hebdomadaire).

Barrage de type « fil de l'eau » : ouvrage turbinant le débit « entrant » (ne dispose pas de réservoir d'eau).

4. La Dordogne et sa chaîne de barrages hydroélectriques

Le contrôle hydrologique de la Dordogne par les grands barrages hydroélectriques de l'amont

La principale conséquence à l'aménagement du complexe hydroélectrique Dordogne, dont les équipements majeurs se concentrent en tête de bassin, est le contrôle des débits sur l'essentiel de la Dordogne aval, mais également de la Maronne, de la Cère et dans une moindre mesure de la Vézère. A cet effet, l'Agence de l'Eau Adour Garonne retient trois paramètres de mesure des barrages sur l'hydrologie des cours d'eau équipés : la **dérivation**⁶⁸, les **éclusées**⁶⁹ et le **stockage**⁷⁰.

Ainsi, il est estimé que **les grands barrages contrôlent 19% de la superficie du bassin de la Dordogne à Bergerac et que 61% des volumes transitant à Bergerac ont déjà transités par une grande retenue**. Ce taux de maîtrise hydrologique, et donc d'artificialisation potentielle du régime, est le plus important d'Adour Garonne.

Les modalités de gestion des ouvrages sont décrites dans le volume 3 de l'état initial (paragraphe XI). Il convient néanmoins de retenir que celles-ci sont déterminantes pour les débits à l'aval. Les éclusées qui induisent des variations rapides de niveaux d'eau ainsi que le bornage des débits en sortie (entre débit réservé et débit d'équipement des turbines) en sont deux principes forts. La résultante est en une modification et une artificialisation conséquentes des débits sur la Dordogne (de même que sur la Maronne et la Cère) :

- **En période de moyennes eaux** : une certaine « dérégulation » du rythme naturel de hautes et basses eaux est consécutive aux différents lâchers d'eau depuis les barrages de l'amont. La chronique des débits (Figure 41) à Argentat, qui montre une forte artificialisation du régime hydrologique avec des débits anormalement élevés ou faibles.
- **En période d'étiage** : il est recherché la satisfaction de deux contraintes, à savoir le maintien de la réserve en eau et de la cote des plans d'eau, notamment de ceux du Bergeracois pour la garantie des usages de type loisirs nautiques (navigation d'embarcations légères, ...). A noter

par ailleurs qu'un débit minimum de 10 m³/s est garanti à Argentat depuis 1987.

- **En période de crues** : le modèle d'exploitation des ouvrages consistant à conserver, dans la mesure du possible, un « creux » permettant de stocker d'importants apports hydrologiques naturels pour les turbiner ensuite, concoure à « gommer » à l'aval des ouvrages de nombreuses crues de faible occurrence (10 ans au plus) ou **crues morphogènes**⁷¹. Pour des crues plus importantes (période de retour > 50 ans), les ouvrages sont effacés au maximum et doivent présenter un minimum de contraintes hydrauliques à l'écoulement des eaux : ils deviennent « transparents ».

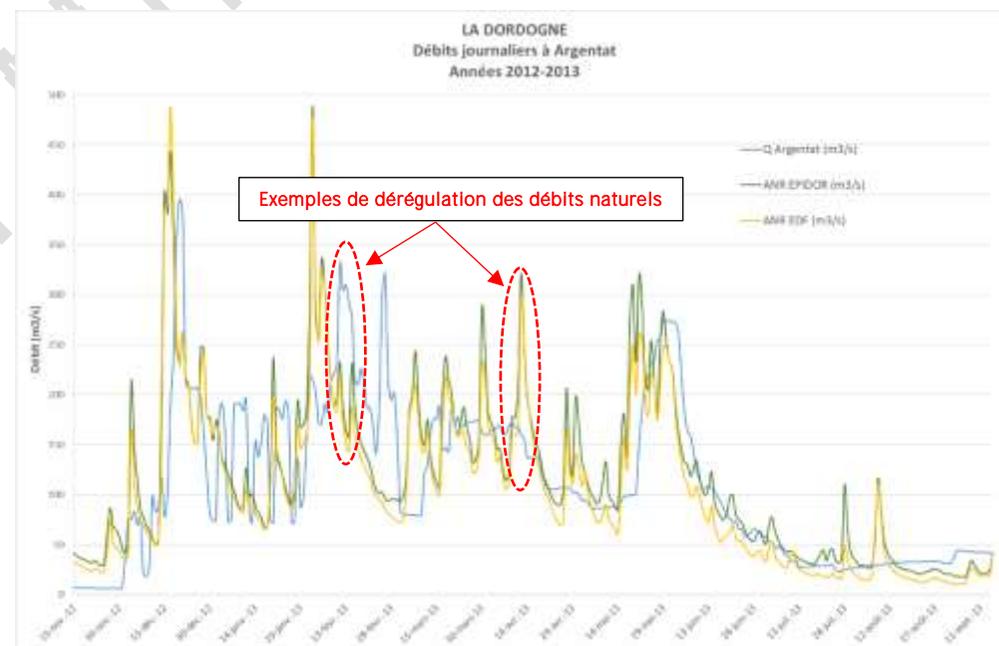


Figure 41 : Chroniques des débits mesurés et des débits naturels reconstitués à Argentat (Sources : DREAL Nouvelle Aquitaine, EDF, EPIDOR)

⁶⁸ Assèchement relatif du linéaire de cours d'eau court-circuité.

⁶⁹ Influence des amplitudes, fréquences et gradients de débit des éclusées.

⁷⁰ Influence relative sur la répartition saisonnière des écoulements du cours d'eau.

⁷¹ Le débit morphogène renvoie au plein remplissage du lit mineur. Le débit de plein bord est à l'origine de la formation et de la dynamise de faciès d'écoulement et des remaniements morphologiques du cours d'eau. C'est le débit liquide pour lequel le débit solide transporté est maximal. On parle de débit morphogène. Pour beaucoup de rivières, il correspond à une crue de retour de 1 à 3 ans (Source : AFB).

Une l'artificialisation des débits qui Influence sur les statistiques de crue

L'incidence de l'aménagement des barrages hydroélectriques du bassin de la Dordogne sur les crues est à analyser :

- sous le spectre géographique, avec les quatre grands ensembles Dordogne, Vézère, Maronne et Cère (Figure 40),
- sous le spectre temporel avec une construction des équipements concentrée au milieu du XX^{ème} siècle permettant la distinction de deux états de bassin : « anté-1950 » avec un état quasi naturel, « post-1950 » avec un état fortement influencé par les barrages.

L'évolution des volumes stockés est également une composante forte de la compréhension de l'historique des crues. Ainsi, il apparaît que les volumes de stockage des retenues sur l'axe Dordogne sont prépondérants, mais également que la création des barrages de Chastang, de Bort-les-Orgues (axe Dordogne) et d'Enchanet (axe Maronne) marque une brutale transformation du bassin en 1951-52⁷². L'étude de la capacité de stockage cumulée avec l'historique des crues annuelles mesurées à Argentat indique que depuis la mise en service des barrages de Chastang, et surtout de Bort-les-Orgues en 1952, plus aucune crue à Argentat n'a dépassé le niveau quinquennal (880 m³/s).

Ce phénomène a une répercussion sur les débits de crue statistiques, répercussion qui s'exprime à la fois par une baisse significative des débits de crue après 1952, et consécutivement, par une valeur de débit référence pour une occurrence donnée plus forte avant 1952 qu'après cette date (Figure 42). Cette dérive statistique, non imputable à une modification des conditions climatiques et pluviométriques, témoigne de « l'industrialisation » de la vallée de la Dordogne.

De même, le modèle d'exploitation qui consiste à conserver, dans la mesure du possible, un « creux » permettant de stocker d'importants apports hydrologiques naturels pour les turbiner ensuite concourt à « gommer » de nombreuses crues à l'aval des ouvrages. Cette gestion participe ainsi, depuis plus de 50 ans, à un certain écrêtement des crues de faible occurrence, et par là même, à les effacer du champ mémoriel.

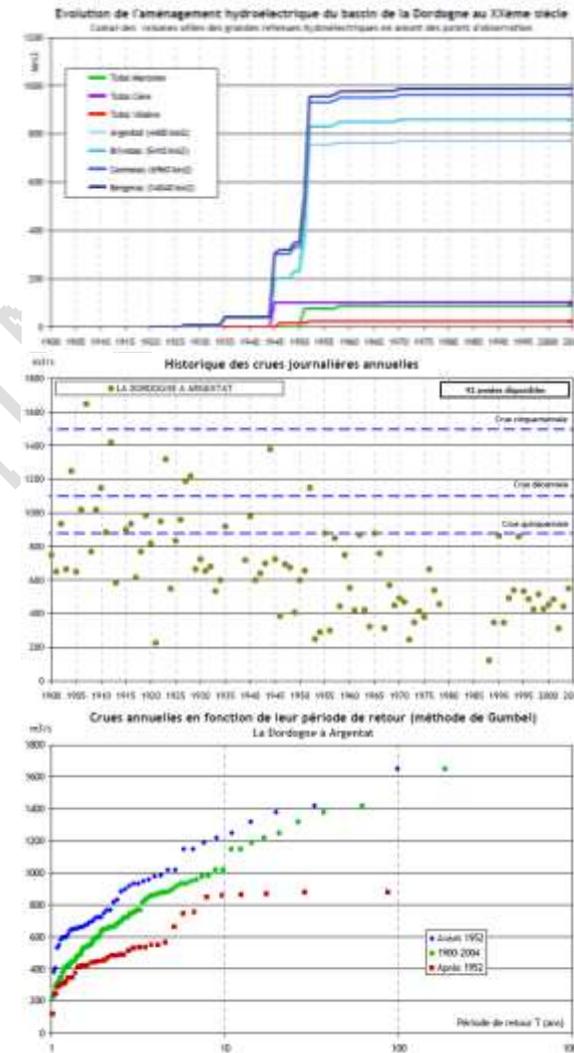


Figure 42 : Impact de l'équipement hydroélectrique de la Haute Dordogne sur les crues (Source : EPIDOR, PAPI 2015-2019)

⁷² Les 3 barrages peuvent stocker jusqu'à 757 Mm³ d'eau au total (dont 600 Mm³ utile) contre 950 Mm³ pour l'ensemble du complexe hydroélectrique, soit environ 80%.

Un régime hydrologique fortement Influencé par les barrages

A l'image de ce qui est observé dans le traitement statistique des débits de crue de la Dordogne, les débits caractéristiques des périodes extrêmes de basses eaux souffrent d'une certaine déviance liée à l'aménagement des barrages. Le débit réservé de 10 m³/s à Argentat, couplé aux lâchers d'eau depuis les barrages, en réponse aux besoins énergétiques du moment, contribuent à influencer fortement sur le régime de la Dordogne en période estivale. Alors que la garantie d'un débit minimum peut être perçue comme un atout en termes de sécurisation des débits, les éclusées, pour leur part, peuvent être à l'origine de variations brutales de débits mal ou non propices à la lente adaptation des écosystèmes aux évolutions saisonnières des volumes écoulés.

5. Les affluents de la Dordogne et leur complexe seuils-plans d'eau

Les bassins versants des affluents de la Dordogne comptent de nombreux plans d'eau dont un certain nombre, du fait de leur implantation sur les cours d'eau mêmes, court-circuitent directement l'écoulement naturel des eaux de surface. Un peu moins de 4 100 plans d'eau sont inventoriés à l'échelle du bassin de la Dordogne Atlantique (Source : EPIDOR, *géotraitement de la Bd Topo et de la Bd Ortho*) dont, sur le plan numéraire, la grande majorité (87%) appartient à la catégorie des surfaces d'eau par opposition aux bassins (12%) ; la nature de 1% des plans d'eau recensés reste à préciser. Leurs surfaces cumulées couvrent environ 11.5 km² soit 0.4 % de la surface totale du périmètre du SAGE (Tableau 52).

Nature	Unités	Ratio surface couverte
Bassin	500	3%
Surface d'eau	2541	97%
Non déterminé	32	1%
TOTAL	4 073	100%

Tableau 52 : Plans d'eau inventoriés sur le périmètre du SAGE

Ceux, partiellement ou totalement déconnectés du réseau hydrographique superficiel, jouent également un rôle dans le bilan hydrologique des bassins versants, et donc sur le régime hydrologique des cours d'eau intéressés. Trois grands types de plans d'eau, terme pris dans son acception la plus large, peuvent être distingués selon leur positionnement et leur relation avec le réseau hydrographique superficiel (Figure 43) ; à ces types peut être ajouté le plan d'eau de début de réseau hydrographique, c'est-à-dire le plan d'eau marquant le début du canal/fossé ou cours d'eau.

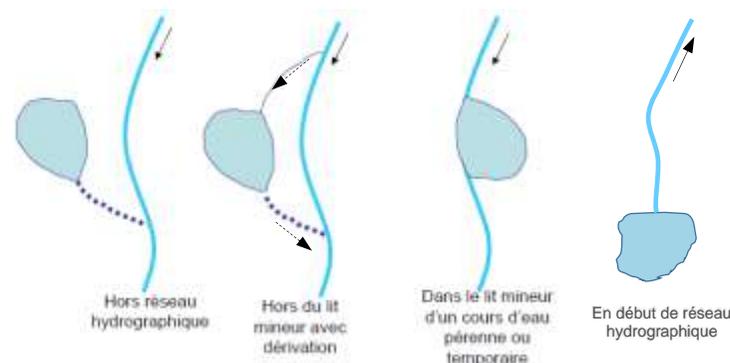


Figure 43 : Distinction des plans d'eau selon leur positionnement et relation avec le réseau hydrographique superficiel (Sources : CEMAGREF, GRAIE, 2006 – EPIDOR, 2017)

Ces plans d'eau dont l'origine variée peut être très ancienne (Moyen Âge), ont été créés en réponse aux besoins de production piscicole, d'énergie hydraulique, d'irrigation agricole ou d'abreuvement du bétail, voire ont pour finalité les loisirs (privés ou publics) ou tout simplement l'agrément. Qu'ils soient localisés sur le cours d'eau ou non, ils interceptent une partie de l'eau vouée à nourrir le débit des rivières :

- Cas des plans d'eau connectés : interception d'une partie du débit des cours d'eau; incidence sur le régime hydrologique fonction notamment de l'existence ou non de dispositifs de débit réservé pour les retenues collinaires en travers de cours d'eau (en leur absence, retenues pouvant conduire à l'assèchement de certains ruisseaux pendant une période de l'année plus ou moins longue), du niveau d'entretien/colmatage des plans d'eau, ...
- Cas des plans d'eau déconnectés : interception des pluies efficaces à hauteur du volume de stockage des retenues collinaires ; rôle à moduler selon la surface, plus ou moins importante, du bassin versant capté

En final, **tout plan d'eau, en fonction de sa nature, de ses propres pertes et de son mode de gestion pourra entraîner des modifications sensibles des variables « hydraulique » et « morphologie » du bassin versant sur lequel il se situe, et donc une évolution du régime hydrologique des cours d'eau du bassin** (Source : BARAN & al., 2007).

Les facteurs d'influence des plans d'eau sur l'hydrologie des cours d'eau

Si les différentes pertes au sein des plans d'eau (infiltration, évaporation, ...) peuvent avoir un impact quantitatif sur la ressource en eau des bassins versants, le mode d'alimentation (ruissellement, cours d'eau, dérivation, ...) et les modalités de gestion (prélèvements, surverse, vidanges, ...) sont également des facteurs d'influence.

➡ Baisse du débit et modification du régime naturel des eaux

Les plans d'eau captent une partie de l'eau transitant par les bassins versants. Dans le cas de leur implantation en barrage de cours d'eau, ils peuvent retenir pendant une durée plus ou moins longue, une partie ou la totalité de l'eau des rivières (Source : *Ecosphère & Hydrosphère, 2001*). L'incidence sur l'hydrologie se manifeste tant au niveau du plan d'eau lui-même (infiltration, évaporation) que du bassin versant (notamment via la restitution d'eaux de température plus élevée que celles du cours d'eau en l'absence de moine ou dispositif équivalent) :

A l'échelle du plan d'eau	
Pertes par infiltration	- Dépendent essentiellement de la perméabilité du sol (loi de Darcy) et de la piézométrie de la nappe (Source : <i>Ecosphère & Hydrosphère, 2001</i>). Tendent à décroître avec l'âge des plans d'eau (colmatage de fond assurant une meilleure étanchéité)
Pertes par évaporation	- Liées à la surface de contact entre l'eau et l'air du plan d'eau, surface peu protégée du vent (Source : <i>FAURE, 2006</i>). Dépendent alors des conditions climatiques du milieu environnant (T°C, rayonnement, pression de vapeur saturante, ...) et de la surface elle-même : pertes maximales en période estivale et pour les plans d'eau de grande étendue. - inversement proportionnel au débit restitué à l'aval (+évaporation grande, +débit restitué faible) - plus fortement impactantes sur les cours d'eau naturellement à faibles débits d'étiage
A l'échelle du bassin versant	
Prolongation de la période d'étiage	- Par captation d'une partie non négligeable des écoulements (directs ou non) (Source : <i>FAURE, 2006</i>) ; premières pluies utiles d'automne interceptées dans le volume vide des plans d'eau déconnectés
Ralentissement dynamique et écrêtement de crue	- Interception et stockage de volumes d'eau au niveau des plans d'eau entraînant une réduction en pointe et en volume des crues hivernales

Tableau 53 : Effets écologiques des plans d'eau en matière d'hydrologie

A noter qu'il n'est pas exclu que les plans d'eau connectés jouent un rôle « régulateur » (soutien d'étiage) du régime hydrologique en période de basses eaux, ceci sous réserve toutefois de leur bon entretien, de faibles pertes par infiltration/évaporation et de la garantie d'un débit réservé.

➡ Influence des modalités de gestion

En phase de remplissage, l'impact d'un plan d'eau implanté sur un talweg ou en barrage de cours d'eau semble essentiellement dépendre du maintien ou non d'un débit de restitution (Source : *Ecosphère & Hydrosphère, 2001*). Concrètement, ceci se traduit dans le cas de l'absence de restitution par un remplissage de la retenue tant que le volume stockable est supérieur aux apports du bassin d'alimentation ; l'impact sur l'hydrologie du cours d'eau est important et peut conduire à son assèchement. Dans le cas où il y a restitution, le débit aval reste inférieur au débit amont mais l'incidence est moindre quantitativement ; qualitativement, le rejet d'eaux de température plus élevée que celle du milieu récepteur peut être assez préjudiciable.

En phase de surverse (lorsque la retenue est pleine), l'excès d'eau est éliminé vers l'aval par débordement, voire latéralement et même en amont par élévation de la ligne d'eau. La retenue a alors peu d'impact sur l'hydrologie du cours d'eau aval et devient « transparente » vis-à-vis des écoulements.

Zoom :

Retenue collinaire : définition (Source : CEMAGREF, GRAIE, 2006)

Une retenue collinaire, ce n'est pas :

- Un étang piscicole (pêcherie, profondeur < 7m)
- Un écosystème lacustre (temps de séjour de l'eau entre 1 et 10 ans ; profondeur > 7m stratifié)
- Un réservoir sur un cours d'eau (temps de séjour de l'eau < 1an) ; grande profondeur ; marnage saisonnier).

Une retenue collinaire, c'est : un petit plan d'eau captant les eaux pluviales (éventuellement eaux de ruisseau) sans restitution immédiate. Il a peu de relation avec la nappe phréatique ; son appellation (« collinaire ») renvoie à la notion de paysage de colline. Ses vocations peuvent être multiples (agriculture, loisir pêche, usages particulier comme réserve AEP, ..., bassins techniques de type retenue sèche, lagunage, bassin d'infiltration).

Un Impact réel des plans d'eau sur l'hydrologie des cours d'eau affluents de la Dordogne difficilement quantifiable

La carte suivante (Figure 44) rend compte d'une répartition non homogène des plans d'eau à l'échelle du bassin de Dordogne Atlantique en considérant leur densité surfacique par zone hydrographique. **L'amont du bassin versant est marqué par des pourcentages d'occupation de plans d'eau minima (< 0.25%),** ce qui sans doute est à relier à la géologie du secteur (secteur à dominante calcaire très perméable). A contrario, la partie médiane du bassin présente les plus fortes valeurs de densités surfaciques ; les étangs semblent prédominants en surface au niveau de l'axe Dordogne et des bassins versants comme la Gouyne, la Lidoire, L'Estrop, le Moiron et l'Escouach. En première approche, cet état de fait paraît lié à l'implantation de plans d'eau (notamment de type retenue collinaire) à usage d'irrigation agricole ; l'exemple de la Lidoire est particulièrement significatif avec une satisfaction des besoins agricoles sur ce bassin assurée, pour majorité, via des retenues implantées sur les sous-bassins versants des tributaires de la Lidoire (la Bidonne, la Gargouille, la Planche, le Fayat, le Puygueyraud, le Rieutord) (Source : SIE Agence de l'Eau Adour Garonne, 2016).

Bien que l'unité de comparaison prise en référence – zone hydrographique de la Bd Carthage 2013 – ne permette pas une analyse suffisamment précise de la situation, le restant du territoire est notamment caractérisé par des **densités de plans d'eau plus importantes en tête de bassin et/ou en partie aval** (cas particulièrement de la Lidoire et de l'Eyraud). Un constat similaire est fait en différents secteurs du fond de vallée de la Dordogne.

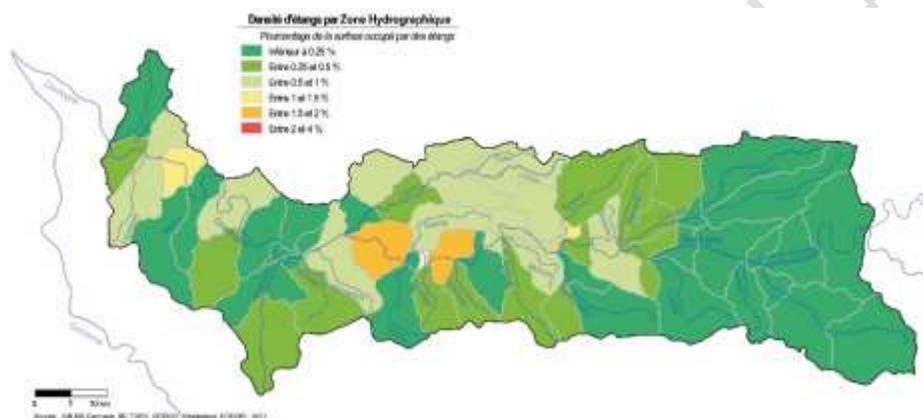


Figure 44 : Densité surfacique d'étangs par zone hydrographique

Les quatre zones hydrographiques plus particulièrement sujettes à l'aménagement de plans d'eau sont, d'amont en aval : l'Eyraud, du confluent du Tulen au confluent de la Dordogne / La Dordogne, du confluent de la Gravouse au confluent de la Souège / La Dordogne, du confluent de la Durèze au confluent de la Lidoire / La Dordogne, du confluent du Gestas au confluent du Frayche. Cet état de fait est imputable, à l'exception de la zone hydrographique de l'Eyraud, à **l'activité ancienne et actuelle de carrières**, c'est-à-dire à la présence de sites d'exploitation actifs ou fermés (Source : données carrières du BRGM). A noter sur ce point un dénombrement total de **77 étangs au droit d'actuels ou anciens sites de carrières (respectivement 58 et 19) pour une surface cumulée de 2.5 km², soit 22% de la surface totale d'emprise de tous les plans d'eau.** L'importance de l'exercice de l'activité d'exploitation des gravières est ici manifeste.

L'analyse souffre toutefois du caractère non exhaustif de l'identification et de la caractérisation des plans d'eau, notamment quant à leurs dimensions, leur mode de gestion mais également leur état, leur usage, leur mode de connexion au réseau hydrographique superficiel et d'alimentation. Au-delà des entrées par ruissellement et précipitations, les plans d'eau peuvent en effet avoir des sources variées d'alimentation :

- Les sources (au-delà de l'existence de plans d'eau inhérente au recouvrement des nappes de sub-surfaces, comme c'est le cas notamment de nombreuses carrières creusées au droit de la nappe alluviale de la Dordogne). Les plans d'eau de tête de bassin, le plus souvent, sont alimentés par des sources ce qui implique d'importantes modifications du régime hydrologique des cours d'eau de tête de bassin alors concernés (spécifiquement en période d'étiage) ;
- Les cours d'eau, canaux et fossés. Les plans d'eau alimentés par les cours d'eau peuvent l'être par dérivation ou en barrage du réseau hydrographique, situation la plus impactante pour le milieu ;
- Le drainage agricole, les plans d'eau, les pompages, les nappes. La pratique du drainage, généralement assez répandue, permet la récupération d'une quantité importante des eaux de ruissellement des parcelles cultivées du bassin. La mise « en série » des plans d'eau assure également le remplissage des plans d'eau par le trop-plein de ceux situés en amont. L'alimentation par pompage est souvent complémentaire du remplissage des plans d'eau déconnectés ; la présence de forage dans l'environnement immédiat du plan d'eau peut être un indice de ce mode d'alimentation.

La caractérisation des modes d'alimentation des plans d'eau est utile à la définition des périodes et du nombre de remplissages. Cette caractérisation, ajoutée à la connaissance de la capacité volumétrique des plans d'eau, constituent des préalables indispensables à toute quantification précise des impacts cumulés, via l'utilisation d'un modèle global pluie-débit à réservoirs.

Un premier niveau d'exploitation des données disponibles, par géotraitement⁷³, permet l'approche qui suit :

- **L'analyse corrélatoire – numéraire, surfacique – des plans d'eau situés sur les linaires de cours d'eau ou dans leur zone tampon** (100 m) aboutit à avancer les principaux constats d'impact potentiel ci-après (voir annexe 17) :
 - o La Lidoire, très fortement influencée par des plans d'eau sur/dans la zone tampon des cours d'eau (tant numériquement qu'au niveau de la densité surfacique)
 - o Le Caudeau, très fortement influencé, notamment en tête de sous-bassin versant
 - o L'Engranne, le Seignal, en tête de bassin versant
 - o La Gamage, influencé en particulier par des plans d'eau de taille importante en tête de bassin versant (cas du plan d'eau de Blasimon et de celui située sur la commune de Mauriac au niveau du ruisseau de Ste-Catherine).

A mentionner par ailleurs que 34 plans d'eau, sur section de cours d'eau ou dans les zones tampons définis, correspondent à des sites de carrières (1 seul encore actif sur Lamothe-Montravel).

- **Le croisement géomatique des plans d'eau et des forages** (zone tampon 100 m) conduit à l'identification de 14 plans d'eau de type bassins dans l'environnement proche d'un point de prélèvement d'eau souterraine⁷⁴. En termes surfacique (à défaut de la volumétrie), les plus grands bassins susceptibles d'être, pour partie au moins, réalimentés par exploitation des eaux souterraines se situent dans les zones hydro⁷⁵ de la Dordogne (du confluent du Daignac [Rouille] au confluent de l'Isle), puis du Seignal (de sa source au confluent du Moiron). Suivent celles de la Louyre et de la Lidoire.

A ce stade de connaissance, il semble difficile d'avancer plus avant dans les observations. En effet, leur consolidation nécessiterait de disposer de données sources plus fiables, plus complètes et vérifiées par des visites terrain destinées notamment à parfaire l'identification et la caractérisation des étendues d'eau sur l'ensemble de la basse Dordogne (volumétrie, modalités de remplissage, ...), des points de prélèvements d'eau souterraine, ... Malgré les biais possibles de l'approche retenue, celle-ci permet néanmoins de mieux apprécier le « poids » des plans d'eau existants sur le périmètre du SAGE et de « pointer » des sections du réseau hydrographique, de prime abord, particulièrement influencées par leur présence.

⁷³ Géotraitement réalisé sur à partir des bases de données étangs (EPIDOR), carrières (BRGM), points de prélèvement en nappe (BRGM-CA24-33, 2012-2013) et de la Bd Carthage 2012.

⁷⁴ 33 surfaces d'eau dans cette même configuration également ; imprécision quant à l'usage éventuel de celles-ci comme réserve d'eau utile pour l'irrigation notamment.

⁷⁵ Zones hydrologiques du référentiel de l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

VII. Les sécheresses et étiages

a. L'étiage, un état naturel des cours d'eau

Le bassin de Dordogne Atlantique présente naturellement un **régime hydrologique de type pluvial**, avec une période de hautes eaux en hiver (janvier-février) et une période de basses eaux en été (juillet-août-septembre)⁷⁶ ; ce régime est dit artificialisé pour l'axe Dordogne du fait de la présence des barrages hydroélectriques de haute Dordogne (éclusées). La période des débits minima ou **période d'étiage** est atteinte en août sur la Dordogne, voire en septembre pour ses affluents. Malgré l'artificialisation des débits de la Dordogne, l'ensemble du réseau hydrographique est dépendant de la pluviométrie, laquelle est caractérisée localement par une distribution hétérogène des pluies entre l'amont et l'aval (cumul de 700 à 900 mm/an d'eau selon la distance d'éloignement avec le littoral), a contrario des températures moyennes et des heures d'ensoleillement qui connaissent de faibles amplitudes de variation spatialement. Les minima pluviométriques sont enregistrés en juillet, de même que les maxima de températures et d'ensoleillement.

Outre les conditions climatiques, le contexte géologique du bassin influe aussi directement sur l'hydrologie des cours d'eau. Quatre grands domaines géologiques sont distingués :

- En partie amont, les calcaires karstifiés du Crétacé (Ère secondaire) marqués par un réseau hydrographique généralement peu dense, les apports pluviométriques alimentant préférentiellement les nappes souterraines. Le soutien des débits d'étiage des cours d'eau par ces nappes est complexe et souvent très limité en période estivale, celle-ci coïncidant généralement avec la période de basses eaux des aquifères karstiques ;
- En partie médiane et aval (rive droite), les terrains oligocènes (Ère tertiaire) composés de sables, d'argiles et de graviers sur lesquels un réseau hydrographique dense mais néanmoins sensible aux étiages s'y est développé. Le potentiel des nappes et leur capacité à soutenir les faibles débits estivaux paraissent faibles ;

⁷⁶ Période de hautes eaux et de basses eaux communes à la Dordogne et à ses affluents selon les données disponibles de la Banque Hydro (stations DREAL de la Dordogne et des affluents de l'Engranne et de l'Eyraud).

- En partie aval (rive gauche), les colluvions du tertiaire et du quaternaire. Les réservoirs aquifères qui peuvent s'y développer, la plupart du temps, sont de capacité réduite et donc peu propices à soutenir durablement le réseau hydrographique en période sèche ;
- D'amont en aval, les dépôts alluvionnaires et glaciaires (Ère quaternaire) dans l'axe du tracé de la rivière Dordogne (orientation générale NW-SE héritée de l'Ère primaire lors de la formation de la chaîne hercynienne). De largeur (<2km) et d'épaisseur (<5 m) réduites depuis l'amont du bassin jusque dans le secteur de Mouleydier, ces dépôts augmentent ensuite et occupent le fond de vallée jusque sur 7 km de largeur. Ces formations sont le siège d'importantes circulations d'eaux souterraines en lien direct avec la Dordogne qu'elles contribuent largement à alimenter (système aquifère des alluvions de la Dordogne).

b. Un phénomène naturel aggravé

Une aggravation anthropique du phénomène

Au-delà des éléments de contexte naturel, les étiages de la Dordogne et de ses affluents peuvent être aggravés en intensité et en durée par le fait d'actions humaines et/ou d'usages exercés sur la ressource en eau :

- **La disparition progressive des zones humides** qui assurent une lente restitution des débits en période d'étiage, tant aux cours d'eau eux-mêmes qu'à leurs éventuelles nappes d'accompagnement : 230 km² de zones humides potentielles sur le territoire (9% de la surface du bassin) dont 40% au moins semblent d'ores et déjà dégradés au regard de l'usage fait des sols (urbanisation, grandes cultures, boisements-plantations artificielles, ...) (Source : EPIDOR - Guide de gestion des zones humides secteur de la Dordogne Atlantique, avril 2008) ;
- **Les pratiques culturales**, entre autres le remplacement progressif des prairies par des cultures très consommatrices en eau comme la maïsiculture (cas des palus de Gironde notamment), arrachage des haies et

implantation des cultures dans le sens de la pente favorisant le ruissellement et l'assèchement rapide des sols par diminution de leur potentiel d'infiltration ;

- **Les interventions humaines sur les cours d'eau**, particulièrement le recalibrage / la rectification (en lien souvent avec le remembrement agricole), le déplacement de cours d'eau (pour gagner des terres cultivables, faciliter l'alimentation des moulins⁷⁷ et/ou des étangs, ...), l'endiguement et les extractions de granulats qui modifient notamment les relations nappe/rivière et donc les modalités naturelles de soutien d'étiage⁷⁸ ;
- **La création d'étangs et/ou de retenues collinaires** connectées ou non pour leurs effets aval (hydrologie estivale) sur le bassin versant concerné mais également pour leurs effets en matière de recharge en eau du système hydrologique (limitation des apports en nappe). La taille et/ou le nombre de retenues sur un même bassin versant, leur emplacement (en tête de bassin, sur zone humide) ainsi que la taille du bassin versant intercepté semblent ici déterminants (effet individuel et cumulé perturbant les régimes hydrologiques) (Source : MALAVOI J.R. & ADAM P., juin 2007) ;
- **Les prélèvements directs d'eau de surface en période estivale**, notamment nécessaires pour couvrir les besoins en irrigation (Surface Agricole Utile irriguée en 2016 ~ 7 700 ha sur l'Unité de Gestion Dordogne aval⁷⁹ pour 428 points de prélèvements en eau superficielle et un volume autorisé d'environ 16 Mm³) (Source : OUGC - Plan de répartition annuelle 2016).

L'ensemble de ces paramètres accentue la vulnérabilité du bassin Dordogne Atlantique vis-à-vis des périodes de sécheresse climatique, pouvant conduire jusqu'à des ruptures d'écoulement, voire des **assecs** sur une partie ou sur la totalité des linéaires de cours d'eau. L'impact sur leur biologie peut se traduire en termes de : réduction ou disparition des habitats d'espèces, rupture de la continuité écologique, dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau et piégeage, mortalité et prédation des poissons et autres.

⁷⁷ Plus de 150 moulins sont recensés sur les différents affluents de la Dordogne Atlantique selon les sources disponibles ; de même, environ 5 000 étangs et plans d'eau sont dénombrés au sein du périmètre du SAGE.

c. L'importance du soutien d'étiage

Un soutien d'étiage et une dualité de situation à l'échelle du territoire

Le territoire de Dordogne Atlantique est marqué par une dualité de situation en matière d'étiage :

Pour l'axe Dordogne, une sécurisation des débits et, par voie de conséquence une satisfaction (au moins partielle) des besoins en eau des milieux et des usagers, grâce au débit minimum de 10 m³/s garanti réglementairement, depuis 1987, en aval du barrage hydroélectrique d'Argentat. Une attention particulière doit cependant être portée à l'équilibre entre les prélèvements et la gestion à vocation hydroélectrique des stocks d'eau au regard de la place de l'eau dans l'économie locale (agriculture, industrie, tourisme, pêche) et des enjeux environnementaux (poissons grands migrateurs, qualité des eaux, dynamique du bouchon vaseux estuarien) ;

Pour les affluents de la Dordogne, une sensibilité forte vis-à-vis du régime des pluies couplées à des prélèvements sur la ressource souvent non négligeables et vecteurs de fragilisation des écosystèmes (habitats d'espèces, poissons, ...) qui les supportent. La récurrence et l'accentuation des événements de sécheresses, à terme, peut exposer ces sous-bassins à la mise en péril des activités rurales exercées et à une perte de qualité environnementale, écologique et paysagère des milieux tels les zones humides.

d. Vers la mise en place d'une gestion collective

L'examen des documents anciens rend compte de l'incidence des étiages sur l'activité humaine dès le Moyen-Âge. Les moulins tirant parti de la force motrice des eaux de la Dordogne et de ses affluents pour y moudre le grain sont en effet contraints par la saisonnalité de la rivière ; le manque d'eau dans les cours d'eau en période d'étiage rend difficile, voire impossible, leur fonctionnement par lâchers d'eau. A la précarité de l'activité des meuniers fait écho celle des bateliers qui sont obligés d'organiser leur trafic, depuis l'amont du bassin vers l'aval et inversement, en fonction des conditions hydrologiques de la Dordogne. Entre

⁷⁸ L'impact de la création de seuils, ouvrages transversaux et étangs implantés sur cours d'eau sur la sévérité des étiages reste difficile à quantifier.

⁷⁹ Unité de gestion incluse dans la Zone de Répartition des Eaux et couvrant l'amont et la partie médiane du périmètre du SAGE Dordogne Atlantique.

crues et étiages, ces derniers peuvent naviguer, en moyenne, quatre mois chaque année durant (section Limeuil – Libourne) (Source : E. HUYARD, 1909).

À la naissance de la Charte Vallée Dordogne en 1992, le constat est sans appel, tant sur le manque de données, de contrôle sur les prélèvements que sur le déséquilibre entre « entrées »/« sorties » et sur l'absence d'engagement pour une réduction des besoins en eau. Par décret en 1994, **le territoire est en partie classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) du fait de sa sensibilité aux étiages.**

Le premier SDAGE Adour-Garonne (adopté en 1996) qui fixe le cadre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des écosystèmes aquatiques à l'échelle du bassin, prévoit la mise en place de **Plans de Gestion d'Étiage (PGE)** dont celui de Dordogne-Vézère (protocole entériné par la Préfecture de Dordogne, le 22 janvier 2009). Le PGE se veut être un outil privilégié pour organiser la répartition de la ressource en eau dans les ZRE mais également pour fixer les règles de partage de l'eau en situation normale et en « situation de crise ». L'objectif attendu est de réduire la fréquence, la durée et l'intensité des situations d'étiage. Des difficultés d'appropriation du dispositif par les parties prenantes et de mise en œuvre ont limité son impact ; les règles du protocole, dans les faits, n'ont jamais été appliquées⁸⁰.

Le SDAGE du bassin Adour Garonne définit également des **valeurs seuils à respecter - DOE et DCR** – sur plusieurs stations de mesure afin de donner une vue synthétique de son état quantitatif. Le bassin Dordogne Atlantique en compte un seul, le **point nodal de Lamonzie-Saint-Martin** sur la Dordogne (DOE de 33 m³/s et DCR de 16 m³/s fixés par le SDAGE et arrêté interpréfectoral du 8 juillet 2004)⁸¹.

En complément, un réseau de suivi des cours d'eau à l'étiage s'est progressivement mis en place sur l'ensemble du bassin de la Dordogne. EPIDOR s'est ainsi engagé depuis 2010 dans la réalisation de campagnes d'observations régulières sur l'état hydrologique et biologique des milieux aquatiques en période d'étiage, à la fois pour améliorer la connaissance et l'expertise mais aussi pour aider à la décision (comité de gestion quantitative de l'eau ou « *cellules sécheresse* »). Les observations effectuées complètent le suivi ONDE de l'AFB et celui des stations hydrométriques des services de l'État. L'actuel réseau EPIDOR, pour la Dordogne Atlantique, comprend 14 stations réparties sur 13 cours d'eau⁸² (souvent sans

⁸⁰ Huit zones hydrologiques de Dordogne Atlantique, à l'échelle desquelles sont fixées les règles de gestion collective, sont retenues dans le protocole du PGE Dordogne-Vézère : Couze, Caudeau, Dordogne aval, Gardonnette, Lidoire, Seignal, Engranne, Moron.

équipement de mesure) (Figure 45). Les campagnes de mesure sont assurées, pour partie par les structures à compétence rivière du bassin, en complément d'EPI-DOR (en charge du suivi de la Louyre, du Caudeau, du Seignal).

Notion :

Débits d'étiage de référence et débit minimum biologique

Les débits d'étiage de référence correspondent aux DOE (Débits d'Objectifs d'Étiage) et aux DCR (Débits de Crise) définis dans le SDAGE en différents postes (points nodaux), mais également aux DOC (Débits d'Objectifs Complémentaires) déclinés sur 23 stations pour le PGE Dordogne-Vézère. Les DOE et DOC sont considérés comme des valeurs indicatives pour la satisfaction de l'ensemble des usages ou débits de planification pour un retour à l'équilibre. Les DCR sont des seuils en dessous desquels il est jugé que les milieux aquatiques et l'usage d'alimentation en eau potable sont mis en péril. Le SDAGE Adour-Garonne complète l'analyse par l'introduction de la notion d'année « hydrologiquement satisfaisante » : année pour laquelle le VCN10 (débit minimal sur 10 jours consécutifs) reste supérieur à 80% du DOE.

Depuis le 1er janvier 2014, tous les barrages en rivière (seuils, chaussées, déversoirs et autres prises d'eau) doivent laisser un débit minimum biologique (DMB) de 10% du module (débit moyen) dans le lit de la rivière. Ce DMB remplace l'ancien débit réservé, qui était parfois du 1/40e (soit 2,5%). Ce débit minimum doit garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces du cours d'eau (lors de l'installation de l'ouvrage ou lors du renouvellement de la concession ou autorisation). Cette exigence est particulièrement sensible vers l'étiage, puisque c'est à cette époque que le stress hydrique est le plus marqué pour les espèces aquatiques.

⁸¹ Le PGE Dordogne-Vézère retient une station avec valeurs seuils à respecter (DOC de 0.33 m³/s et DCR de 0.01 m³/s) en Dordogne Atlantique, à savoir la station hydrométrique de l'Engranne à Baigneaux.

⁸² La station située sur le Moron est hors périmètre du SAGE.

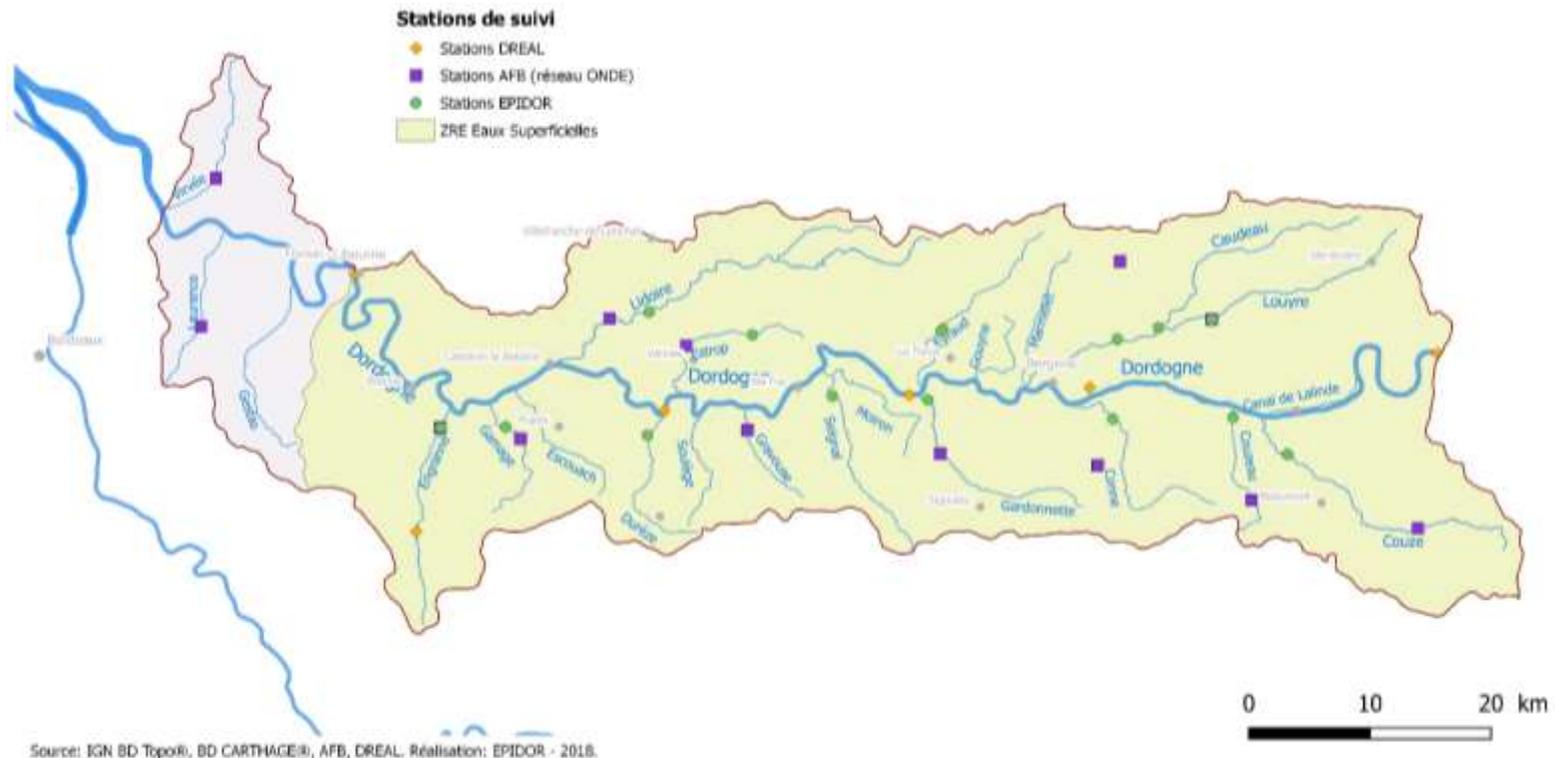


Figure 45 : Réseaux de suivi étiage DREAL, ONEMA, EPIDOR sur le bassin de Dordogne Atlantique



Figure 46 : Vue de la Louyre en début de période d'étiage (juin 2012) (Source : EPIDOR)

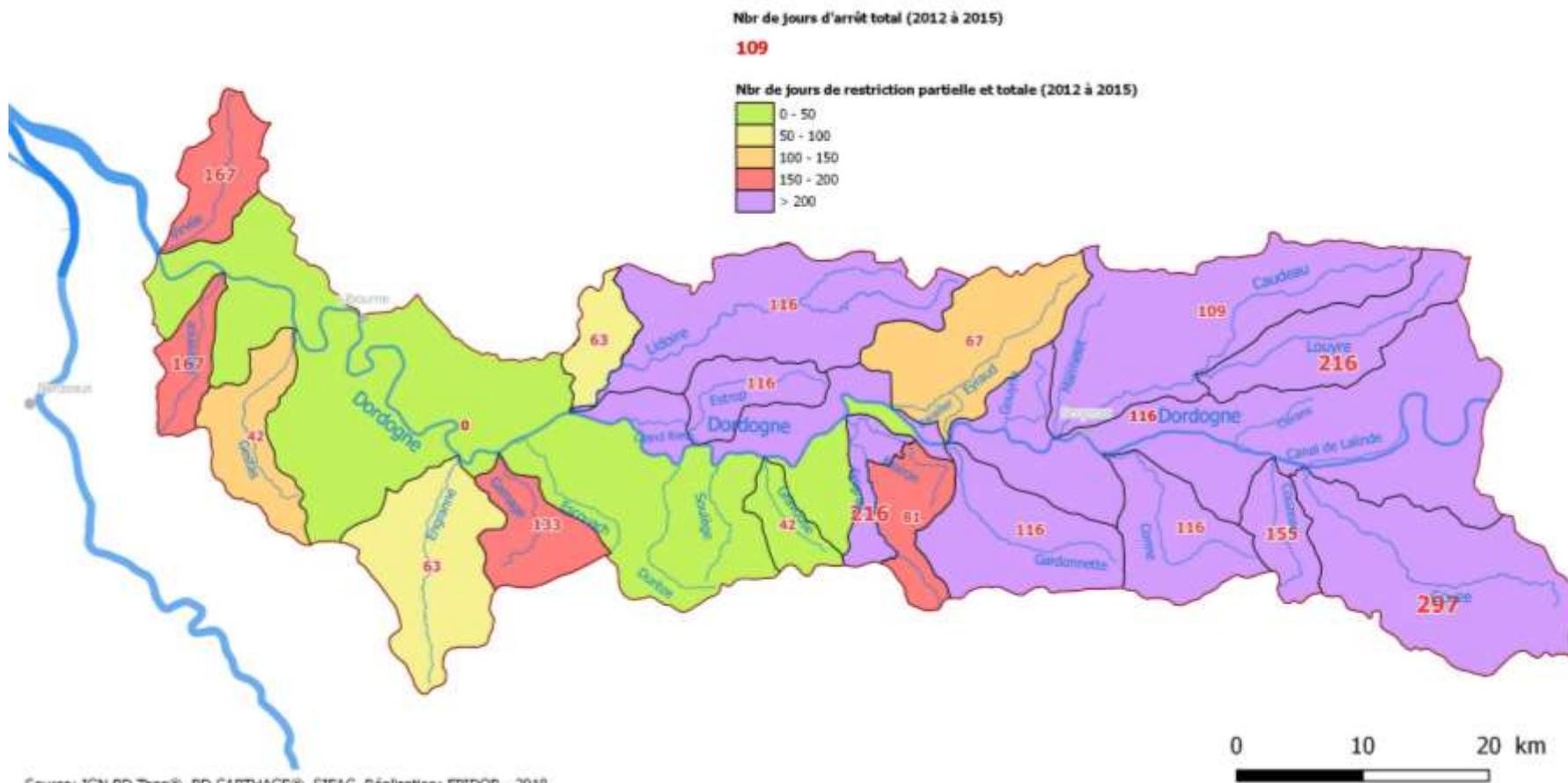


Figure 47 : Vue de la Louyre en période d'étiage sévère (septembre 2012) (Source : EPIDOR)



Figure 48 : Echelle tricolore « étiage » EPIDOR

TEF



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, SIEAG. Réalisation: EPIDOR - 2018.

Figure 49: Bilan des restrictions d'usage prises pour la période 2012-2015 à l'échelle du bassin de Dordogne Atlantique et de ses affluents

Cours d'eau suivi	Classe restriction Nbr.de jours (2012 à 2015)			Nbr.de jours estimatifs (min) dépassement seuils		Assecs observés (année/mois)	Remarque
	restrictions	arrêt total	nbr.total arrêts pris	limite acceptable / difficulté	limite DMB		
Tous les bassins Dordogne aval24 (hors Couze ± Eyraud)	107	116	223				
La Conne	107	116	223	50	341	2012 (08-09-10) 2015 (07-08)	
La Couze	125	297	422	112	190	non	
Le Couzeau	128	155	283	254	150	non	aucun épisode d'assec observé mais des valeurs de débits très critiques (<1l/s)
L'Estrop	107	116	223	82	336	2014 (09) 2015 (07-08-09)	
L'Eyraud	35	67	102	212	140	non	
La Gardonnette	107	116	223	112 (min.)	347 (min.)	non	
La Lidoire24	107	116	223	95	303	non	aucun épisode d'assec observé mais des valeurs de débits très critiques (1l/s)
La Lidoire33	28	63	91				
Le Seignal24	100	81	181	35	365	2013 (08-09) 2014 (09) 2015 (07-08-09)	
Le Seignal33	0	216	216				
Le Caudeau	322	109	431	39 (2012-2013)	63 (2012-2013)	non	2 relevés en 2014, pas de relevé en 2015
La Louyre24	180	216	396	Louyre amont : 146 Louyre aval : 64	Louyre amont : 233 Louyre aval : 329	Louyre amont : 2013 (08-09), 2015 (07-08-09) Louyre aval : 2015 (07)	
La Virvée	0	167	167				
La Laurence	0	167	167				
Le Moron	0	167	167	60 (2012-2013)	88 (2012-2013)	2012 (08-09)	1 seul relevé en 2014, pas de relevé en 2015
L'Engranne	0	63	63	196	0	non	
La Gravouse	0	42	42				
Le Gestas	70	42	112				
La Gamage	63	133	196	203	110	non	
Tout le reste du bassin33	42	0	42				

Tableau 54 : Suivi des étiages 2012-2015 – Restrictions d'usage et dépassements de seuils (case orangée : campagnes de suivi incomplètes pour la période référence)

Nota Bene : le « nombre de jours estimatifs (min) » dépassement seuils équivaut au nombre estimatif de jours où les débits mesurés sont inférieurs aux seuils [limite acceptable / difficulté, limite DMB]. Cet estimatif a été fait sur la base des données d'observation d'EPIDOR, voire DREAL lorsque celles-ci faisaient défaut.

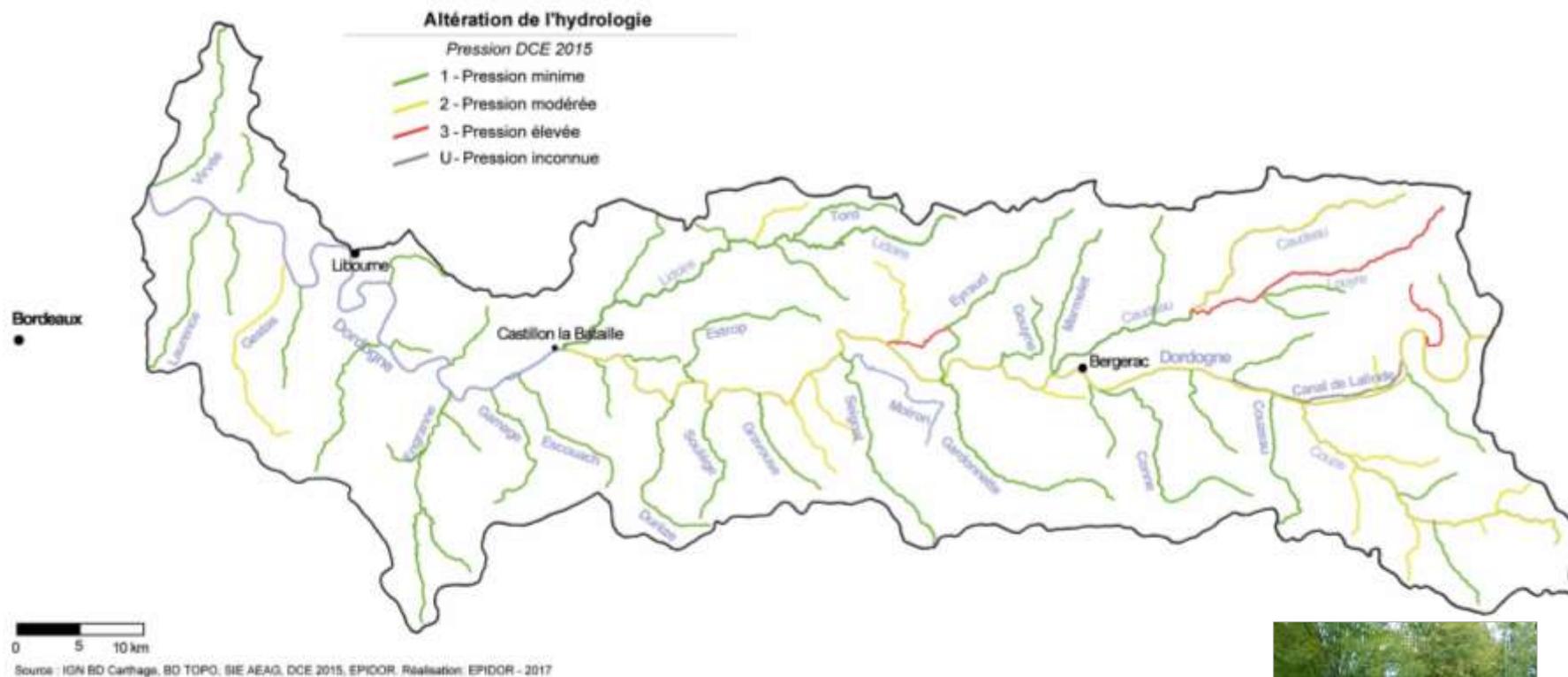


Figure 50 : Etat de pression DCE 2015 de l'hydrologie, bassin de Dordogne Atlantique



Figure 51 : Vues des travaux effectués au niveau du seuil répartiteur de Chateau en 2015 (Source : EPIDOR)

L'adoption d'un principe d'anticipation des étiages

A l'échelle nationale, chaque année, dès lors que la situation hydrologique le rend nécessaire, à l'initiative du ministère en charge de l'environnement, le comité de gestion quantitative se réunit pour recueillir les avis et propositions de l'ensemble des usagers et acteurs de l'eau pour optimiser la coordination et la cohérence des actions dans les différents départements (transmission des informations aux Préfets, ...). Dans cette logique, la gestion des étiages devient une prérogative du Préfet de chaque département qui, pour les cours d'eau disposant de valeurs seuils de gestion – seuils de vigilance, alerte, alerte renforcée, crise – peut décider de **restrictions d'usages totales ou partielles par arrêtés**, ceci en application de l'article L.211-3 II-1° du Code de l'environnement⁸³. Ces mesures sont prescrites pour une durée limitée et un périmètre déterminé. Elles doivent assurer l'exercice des usages prioritaires, plus particulièrement la santé, la sécurité civile, l'approvisionnement en eau potable et garantir la préservation des écosystèmes aquatiques, en respectant l'**égalité entre usagers** des différents départements et la nécessaire **solidarité amont - aval** des bassins versants.

Les principes d'anticipation des éventuels problèmes en période d'étiage sévère sont coordonnés au niveau du bassin Dordogne Atlantique par arrêté cadre interdépartemental Dordogne aval du 12/07/2004⁸⁴, et par arrêté cadre de gestion de crise « sécheresse » du 09/07/2012, dans le département de la Dordogne ; aucun arrêté propre au département de la Gironde. **Les dispositions des arrêtés concernent, par ordre de priorité, les prélèvements d'irrigation et les prélèvements domestiques opérés dans les eaux superficielles de la part du bassin versant de la Dordogne aval⁸⁵ : prélèvements dans les sources, fontaines, rivières, canaux, nappes d'accompagnement ainsi que les plans d'eau avec lesquels elles communiquent.** Les prélèvements opérés pour l'alimentation en eau potable des populations sont exclus du champ d'application des arrêtés, de même que les prélèvements à usage domestique destinés à la satisfaction des besoins familiaux de première nécessité (notamment abreuvement du bétail).

⁸³ Article stipulant que l'autorité administrative peut « prendre des mesures de limitation ou de suspension provisoire des usages de l'eau, pour faire face à une menace ou aux conséquences d'accidents, de sécheresse, d'inondations ou à un risque de pénurie ».

⁸⁴ L'arrêté interdépartemental est en cours de révision. Le futur arrêté (objectif étiage 2017) intégrera également les bassins versants Dordogne amont et Vézère.

La mise en œuvre de la réforme des volumes prélevables complète le précédent dispositif via :

- la notification des volumes prélevables sur le sous-bassin de la Dordogne, par le Préfet coordonnateur du bassin Adour Garonne, le 12 avril 2012 ;
- l'instauration de l'Organisme Unique de Gestion Collective des prélèvements à usage d'irrigation agricole sur le bassin de la Dordogne (porté par la Chambre d'Agriculture de Dordogne), par arrêté du 31 janvier 2013⁸⁶.

Enfin, le **SAGE de l'Estuaire de la Gironde** qui définit, entre autres objectifs et principes d'une gestion équilibrée de la ressource en eau de l'estuaire de la Gironde, la limitation de l'impact du bouchon vaseux sur l'écologie de la rivière et notamment sur les migrations piscicoles. A cet effet et pour le seul axe Dordogne, le SAGE : 1/ confirme la nécessité du respect du DOE du SDAGE au point nodal de Lamonzie-Saint-Martin ; 2/ confirme l'intérêt du maintien du DCR à Lamonzie-Saint-Martin ; 3/ demande qu'un objectif de débit spécifique sur la période du 15 mars au 30 juin soit étudié pour être mis en œuvre dans le SDAGE 2016-2011, soit 60 m³/s à Lamonzie-Saint-Martin (*Source : SMIDEST - PAGD Règlement 2013*).

e. Spatialisation de la problématique à l'échelle du territoire de la Dordogne Atlantique

Prenant en référence les DOE et DCR (point nodal de Lamonzie-Saint-Martin sur la Dordogne, station DREAL), les arrêtés préfectoraux de restriction d'usage ainsi que les observations de débit des réseaux EPIDOR et AFB, les cours d'eau du bassin Dordogne Atlantique apparaissent fortement impactés par les étiages (Figure 49). Cet état de fait intéresse tout à la fois l'axe Dordogne et ses affluents :

- Axe Dordogne : pour exemple en 2015, débits inférieurs au DOE, 19 jours au total ;

⁸⁵ Arrêté de 2004 ayant pour aire géographique d'application la part du bassin versant de la Dordogne limitée : à l'amont, par la confluence avec la rivière Vézère dans département de la Dordogne ; à l'aval, par la confluence des rivières Dordogne et Isle sur la commune de Libourne dans le département de la Gironde.

⁸⁶ Seule la partie de territoire du SAGE en ZRE (UG ou Unité de Gestion Dordogne aval), soit l'amont et la partie médiane du bassin, est intéressée par les actions de l'OUGC.

- **Affluents** : survenance d'épisodes d'assecs (période 2012-2015), plus ou moins récurrents, sur La Conne, L'Estrop, Le Seignal, La Louyre, La Virvée, Le Gestas, La Gravouse, La Gardonnette et Le Cavérieu. Pour les autres rivières suivies et n'ayant pas eu à souffrir de ruptures d'écoulement, des débits atteints inférieurs aux DMB (Débits Minima Biologiques) plusieurs jours durant, à l'exception de l'Engranne⁸⁷ (Tableau 54). Complémentaires à ces constats, des arrêtés de restriction d'usage de l'eau (partielle ou totale) ayant affecté, à un moment ou un autre, l'intégralité des cours d'eau sous surveillance⁸⁸.

Force est de constater que la sévérité des étiages de l'axe Dordogne et de ses affluents (suivis) ne revêt plus un caractère exceptionnel mais, au contraire, « ordinaire ». En outre, les limitations d'usage de l'eau pris dans un objectif de gestion durable et équilibrée de la ressource peuvent s'avérer très pénalisantes, en particulier dans le cas de restrictions de longue durée et/ou totales (cas notamment du Caudeau, de La Couze et de La Louyre). De même, les fréquents dépassements de DMB posent la question de l'atteinte généralisée de la biologie sur les affluents de Dordogne. Ainsi, le territoire du SAGE se caractérise par une **sensibilité importante et commune des sous-affluents de la Dordogne aux périodes de sécheresse**, aggravées ou non par les usages et la dégradation des milieux aquatiques.

L'état des pressions DCE 2015 sur l'hydrologie (Figure 50) confirme la problématique d'altération des débits naturels d'un certain nombre de cours d'eau, y compris l'axe Dordogne, de Limeuil à Castillon-la-Bataille. Trois cours d'eau sont plus particulièrement identifiés comme subissant une pression élevée, soit la Rèze (secteur de Trémolat), le Barailler et la Louyre. Dans le cas du Barailler, le niveau de pression est vraisemblablement corrélé à la problématique de répartition des eaux entre Barailler et Eyraud au niveau de leur diffluence ; les travaux réalisés par le syndicat des 3 Bassins au niveau du seuil répartiteur de Chadeau, en 2015 (Figure 51), notamment destinés à permettre une alimentation « plus naturelle » du Barailler, sont vraisemblablement de nature à réduire considérablement ce niveau de pression.

⁸⁷ Ce constat, inhérent à la station de suivi DREAL est toutefois à nuancer ; les stations EPIDOR-AFB situées plus en aval témoignent, pour leur part, de situations de mise en péril (débit < 10^{ème} du module).

⁸⁸ L'arrêté cadre de gestion de crise « sécheresse » du département de la Dordogne, année 2012, propose un classement, par l'ONEMA, des sous-bassins versants en assec naturel et/ou anthropique : 1/ assec

VIII. Les crues et inondations

a. Historique des crues et inondations

Nota Bene : L'analyse détaillée des arrêtés Cat Nat pris ces 30 dernières années est présentée dans le volume 2 de l'état initial inhérent à l'aménagement du territoire du SAGE). De même pour ce qui est de la problématique des ruissellements et des inondations qui en résultent.

Les crues de la Dordogne font partie de l'histoire de la vallée comme le souligne notamment Michel A. RATEAU aux travers de son ouvrage « Une histoire sociale des inondations des rivières du bassin de la Dordogne ». Les différents témoignages des crues survenues dès le XV^{ème} siècle dont il témoigne sont complétés de textes anciens sur les grandes inondations ayant marqué les esprits de l'époque : celles de 1615, 1649, 1783, février 1788, janvier 1843, février 1904 et de décembre 1944.

Si les crues les plus anciennes d'origine fluviale sont bien documentées sur la ville de Libourne et de Bergerac, il en est tout autre quant aux événements maritimes hormis les plus récents. En effet, il est difficile de trouver trace de phénomènes maritimes anciens sur l'estuaire de la Gironde, a fortiori sur l'aval du bassin Dordogne Atlantique. La plupart du temps, leurs caractéristiques et les stigmates qu'elles ont pu laisser sont malheureusement renseignés de manière qualitative et non quantitative ce qui rend difficile leur analyse comparée. Le tableau de la page suivante (Tableau 55) donne un aperçu non exhaustif des événements les plus marquants.

Il n'en reste pas moins que deux événements majeurs sont pris en référence sur le territoire, à savoir :

- **La crue et les inondations du 5 au 8 décembre 1944** pour les débordements fluviaux ;
- **La tempête et les inondations du 27 au 28 décembre 1999** pour les débordements fluvio-maritimes (tempête)⁸⁹.

anthropique : Couze ; 2/ assec naturel et anthropique : Lidoire, Louyre ; 3/ assec naturel : Gardonnette, Couzeau.

⁸⁹ La tempête de 1999 a généré des niveaux d'eau centennaux (plus hauts niveaux atteints de mémoire ou dans les archives) sur l'estuaire de la Gironde, jusqu'à l'aval de Cadaujac et Quinsac sur la Garonne, et jusqu'à Fronsac sur la Dordogne (Source : SOGREAH Consultants, 2010).

Date	Régime hydroclimatique / Genèse intensité	Type d'inondation	Evènement	Débit maximum relevé aux stations CRUDOR ⁹⁰	Fréquence de référence	Zones inondées connues
14- ? mars 1615		Débordement de cours d'eau				Palus d'Arveyres, Libourne, Lalinde
1688		Débordement de cours d'eau	Violent débordement de la Dordogne			Sainte-Terre, Castillon-la-Bataille
Juin 1712	- / Longues pluies	Débordement de cours d'eau				Palus de Dordogne et de l'Isle
15-27 janvier 1728	- / Successions de tempêtes et pluies intenses	Débordement de cours d'eau, submersion marine ?	Crue de la Dordogne ayant conduit à une inondation d'une durée voisine de 7 jours (du 20 au 27 janvier) : « la plus grande crue » ⁹¹ . Conjonction de crue de la Dordogne et de l'Isle.			Bergerac, Libourne, Sainte-Foy-la-Grande, Sainte-Terre, palus d'Arveyres et de Fronsac
7-9 avril 1770		Débordement de cours d'eau	Concomitance des crues de l'Isle et de la Dordogne			Libourne, palus, Castillon, Gùitres jusqu'à Vayres
6-7 mars 1783	- / Pluies discontinues (+ de 30h)	Débordement de cours d'eau et ruissellement ?	Inondation d'une durée approximative de 3 à 4 jours. Débordement également des affluents dont la Vézère , la Rance et le Seignal. Torrent d'eau et de boue ayant dévasté les campagnes riveraines de la Dordogne et les bas quartiers des villes ⁹²			Sainte-Foy-la-Grande, Port-Ste-Foy-et-Ponchapt, Pineuilh, Libourne, Saint-Pey-de-Castets, Bergerac ⁹³ , Limeuil, cingle de Trémolat, Saint-Capraise
12-18 janvier 1843	- / Pluies continuelles et effet de marée	Débordement de cours d'eau avec influence de la marée ⁹⁴	Période de retour supérieure à la crue de 1944. Crue la plus importante du XIXe siècle ⁹⁵ . Débordement également des affluents dont le Rieuvert (crue torrentielle)		≈ 100 ans	Ennoisement de Bergerac, Mauzac, Mouleydier, Couze, Creysse, Castillon, Sainte-Foy-la-Grande, Castillon, palus [inondation généralisée], plaine de Saint-Denis, Libourne, Moliets-et-Villemartin, vallée de Port-de-Couze
7 février 1897		Débordement de cours d'eau				Bergerac
25 sept. 1866 ⁹⁶	- / Pluies diluviennes	Débordement de cours d'eau	Concomitance des crues de l'Isle et de la Dordogne			Bergerac, Limeuil, Trémolat, Terrasson, Siorac, ...
13 mars 1876		Débordement de cours d'eau				Bergerac
18 février 1904		Débordement de cours d'eau	Concomitance des crues de l'Isle, la Dronne et de la Dordogne			Bergerac, Libourne et palus [inondation généralisée], St-Seurin-de-Prats, Flaujagues, Lamothe-Montravel, Montcaret, Moliets, Civrac, Saint-Pey-de-Castes, Sainte-Terre, Vignonet, ...
25-26 mars 1912		Débordement de cours d'eau	Résultante de 2 crues successives	3790 m ³ /s (Bergerac, le 26/03/2012) ⁹⁷	≈ 50 ans	Bergerac, Ste-Foy-la-Grande, Port-Ste-Foy, St-Antoine-de-Breuilh
11 sept. 1925		Débordement de cours d'eau	Concomitance des crues de l'Isle et de la Dordogne			Saint-Jean-de-Blaignac, Libourne

⁹⁰ Stations hydrométriques antérieurement dénommées stations CRUDOR, sur le périmètre de Dordogne Atlantique.

⁹¹ Crue sans doute supérieure à celle de 1783 (notamment à Bergerac), elle-même de niveaux supérieurs à celle de 1843. Maurice CHAMPION la qualifie de « plus grande crue jamais observée sur la Dordogne ».

⁹² Mention de la « haute vallée » impactée sans précision géographique complémentaire ; éléments d'histoire issus de témoignages écrits sur le secteur de Sainte-Foy-la-Grande.

⁹³ Destruction du pont de Bergerac, construit vers 1209, dans la nuit du 6 au 7 mars 1783 (Source : *Pays de Bergerac, récit d'histoire : la crue de 1783*).

⁹⁴ Période de pleine lune.

⁹⁵ La crue de 1843 a atteint les niveaux enregistrés les plus importants à Libourne (Source : *DHE, février 2017*).

⁹⁶ Crue dite « des citrouilles » (Source : *Archives municipales de Bergerac, « Le Journal de Bergerac »*).

⁹⁷ La crue de 1728 aurait dépassé de 1.6 m la cote d'élévation maximale relevée le 26 mars 1912 (10.60 m) au niveau de cette station selon les données de l'œuvre de Maurice Champion « Les inondations en France du Vie siècle au XIXe siècle » (éditions CEMAGREF) (Source : *Act'Image, Eauçéa, JRL Conseil & Aqua Conseils, 2006*)

Date	Régime hydroclimatique / Genèse intensité	Type d'inondation	Evènement	Débit maximum relevé aux stations CRUDOR ⁹⁸	Fréquence de référence	Zones inondées connues
5-10 déc. 1944	Océanique / Pluies diluviennes et fonte des neiges	Débordement de cours d'eau	Dernière grande crue de la Dordogne. Evènement de caractère généralisé. Evènement le plus fort enregistré au XXe siècle sur la Dordogne, la Dronne et une grande partie de l'Isle (conjonction en faisant l'évènement hydrologique fluvial le plus élevé, connu au niveau de la Dordogne estuarienne) ⁹⁹	3740 m ³ /s (Bergerac) 3504 m ³ /s (Pessac, le 10/12/1944)	30 à 50 ans au moins	Bergerac, Argentat, Beaulieu-sur-Dordogne, Mauzac, Calès, Lalinde, Montignac, Terrasson, Limeuil, Ste-Foy-la-Grande, St-Antoine-de-Breuilh, Libourne, Fronsac, Lamothe-Montravel, Sainte-Terre, palus [inondation généralisée], Saint-Sulpice-de-Faleyrens, Branne, Saint-Jean-de-Blaignac, Sainte-Florence, Civrac, Castillon-la-Bataille, Pineuilh, vallée de Port-de-Couze, ...
17-18 déc. 1952	Océanique / Episodes pluvieux intenses nov.-dec. et effet de marée	Débordement de cours d'eau	Origine complexe générée par plusieurs évènements successifs pluvieux étalés dans le temps (réservoirs du bassin versant saturés). Crues concomitantes de certains affluents tels l'Isle, la Virvée, le Moron, ... Décrue rendue difficile par la présence des bourrelets fluvio-maritimes et des digues de protection	3440 m ³ /s (Bergerac) 3200 m ³ /s (Pessac)	≈ 50 ans (Bergerac)	Basse Dordogne de Libourne à Cubzac
23 déc.1993 - 13 janvier 1994	- / Pluies intenses	Débordement de cours d'eau	Période de retour 5 à 10 ans (station de Bergerac). Crue la plus importante des 20 dernières années sur Bergerac (occurrence ≈ 20 ans selon DREAL Aquitaine)	2430 m ³ /s (Bergerac) 2620 m ³ /s (Pessac)	5 à 10 ans (Bergerac)	93 communes touchées en Gironde (40 millions de francs de dégâts, 350 personnes évacuées, plus de 300 salariés privés d'emploi) ; Limeuil, Lalinde, Bergerac, divers secteurs entre le Fleix et Port-Ste-Foy, Sainte-Terre, ...
27-28 déc. 1999	Océanique / Tempête	Débordement fluvio-maritime	Effets amoindris en amont de l'estuaire du fait des débordements dans l'estuaire et en raison d'un coefficient de marée modeste (77/120). Tempête qualifiée « d'explosive » : chute de la pression de 32 Pa en plus de 24h ¹⁰⁰		100 ans	
22-23 avril 2005	- / Orage violent	Débordement de cours d'eau, ruissellement	Montée rapide des eaux du Rieuvert et coulées de boue			Sainte-Foy-la-Grande, Castillon-la-Bataille, Branne
31 mai 2008	- / Orage violent (1-2h)	Débordement de cours d'eau, ruissellement	Montée rapide des eaux de ruisseaux sous l'effet d'un orage violent (la Lour, la Ganne, le Rieuvert) ; phénomène conjugué à la saturation des réseaux d'eaux pluviales			Libourne, Castillon-la-Bataille
Mars 2010						Libourne
31 janv.-début fév. 2014	Océanique / Forte marée, surcote liée aux conditions maritimes	Débordement fluvio-maritime	Evènement maritime type ayant conduit à peu de rupture et de débordement. Conjoncture d'un très fort coefficient de marée, de faibles vents mais d'une surcote significative liée aux conditions maritimes rencontrées au Verdon	2500 à 3000 m ³ /s (Libourne)		
Février 2016	Océanique / Tempête	Débordement fluvio-maritime				Arveyres, Fronsac, Saint-Michel-de-Fronsac, Libourne

Tableau 55 : Principaux évènements historiques de crue et d'inondation ayant impactés le territoire de Dordogne Atlantique

⁹⁸ Stations hydrométriques antérieurement dénommées stations CRUDOR, sur le périmètre de Dordogne Atlantique.

⁹⁹ L'usine hydroélectrique de Tuilières est contrainte de suspendre sa production au regard de l'ampleur de la crue.

¹⁰⁰ Pour comparaison la tempête Xynthia qualifiée de « tempête classique » pour une dépression hivernale : chute de la pression de 20 hPa sur un même laps de temps (Source : DREAL Aquitaine, DDTM de Gironde, décembre 2014).

En résumé, pour le territoire du SAGE, peuvent être retenus les éléments suivants :

- 3 crues parmi les plus fortes connues se sont déroulées entre 1728 et 1843 ;
- La crue de 1843 est la plus importante du XIX^{ème} siècle et, plus globalement, la plus forte dont le territoire a eu à souffrir ;
- La crue la plus forte depuis 70 ans est celle de 1944 de période de retour comprise entre 30 et 50 ans (occurrence inférieure à l'évènement de 1843) ;
- La crue de 1994 est la plus importante des 20 dernières années ;
- La tempête de 1999 constitue l'évènement contemporain de référence pour les crues de type submersion marine ;
- Le territoire n'a pas été soumis à une crue majeure (fréquence de retour supérieure à 50 ans) depuis plus de 150 ans.

En termes de dynamique, les récits et descriptifs des évènements montrent par ailleurs que :

- **le facteur fluvial est le plus important quant aux cotes maximales atteintes au niveau de Libourne.** L'influence de la marée y reste cependant considérable puisque depuis 1951, pour tous les évènements historiques ayant dépassé la cote de 5,75m au marégraphe de Libourne (11 évènements en 32 ans), les coefficients de marée étaient supérieurs à 88 (hors 1 évènement). (Source : DREAL Aquitaine, 2014) ;
- **l'écrêtement par des débordements aval** au niveau de Cavernes (marée-tempête du 6 février 1957 et du 13 décembre 1981), ou plus globalement au niveau des palus, a souvent permis de minimiser les hauteurs d'eau en basse Dordogne ;
- **la concomitance de hauts débits au niveau de la Vézère et de la Dordogne** est souvent très néfaste aux territoires situés immédiatement à l'aval de la confluence (notamment Lalinde, Mauzac et Bergerac) ;
- **les affluents de la Dordogne participent également aux phénomènes d'inondations majeurs** des territoires de Dordogne Atlantique et sont susceptibles de fortement aggraver le risque dans les secteurs de confluence (cas par exemple du Rieuvert, de l'Isle) ;
- **le ruissellement consécutif à de violents et intenses orages influe de façon majeure dans la survenue d'inondations.** Les évènements de mai-juin 2018 (sur Bergerac notamment) en témoignent ;

- les débits et hauteurs d'inondation ont diminué depuis la création, dans les années 1950, du complexe hydroélectrique de la haute Dordogne ().

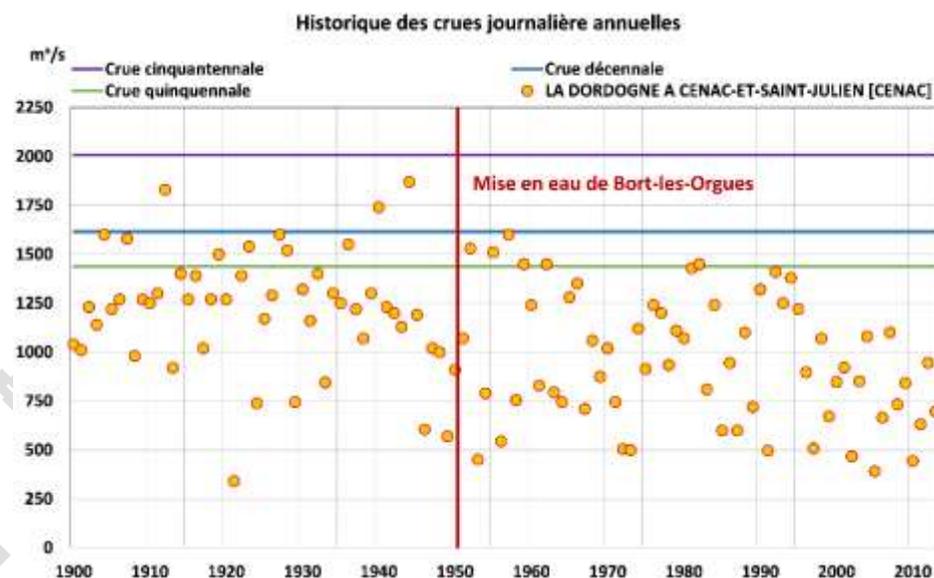


Figure 52 : Historique des crues journalières entre 1900-2013 à Cénac ; données post-1952 caractéristiques du contexte hors influence des barrages hydroélectriques (Source : Eaucéa, 2015)



Figure 53 : Inondations survenues suite aux violents orages du 31 mai 2008 (Source : SITAF de Castillon)

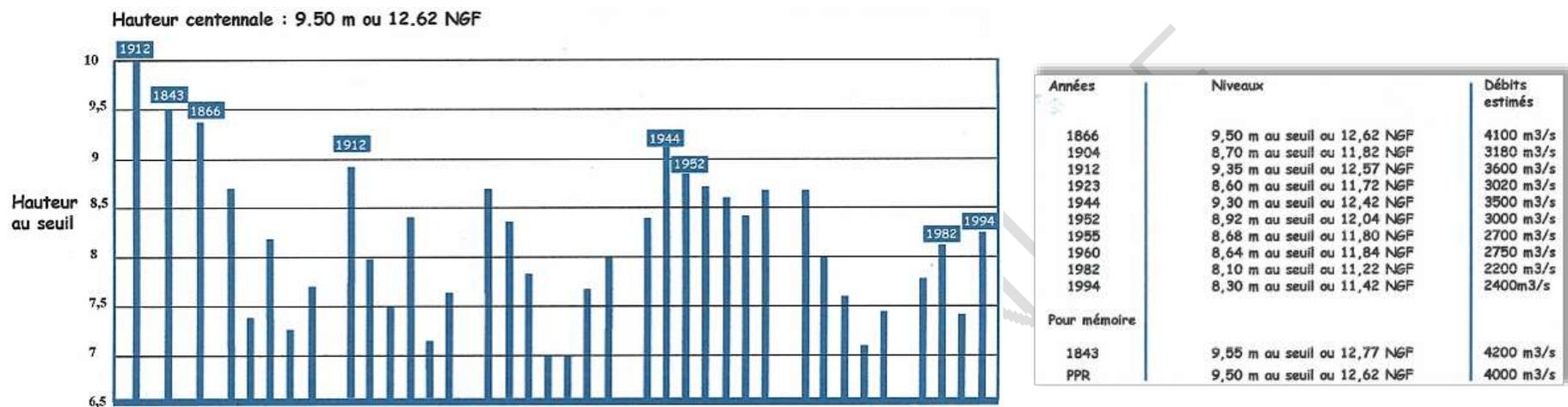


Figure 54 : Histogramme des crues importantes à Pessac-sur-Dordogne et débits estimés correspondants (Source : DDE Gironde, date non renseignée)

Extraits de la presse locale : inondations de mai-juin 2018 en Dordogne Atlantique :

Monbazillac

« Il y a des voies communautaires qui ont détérioré à 90%. Quatre chemins ruraux sont descendus. Les services de la CAB sont intervenus rapidement. Il y a 4 parcelles avec des coulées de boue et une maison qui a eu la cave inondée. Je pense qu'il n'y a pas de solutions pour éviter les inondations quand il tombe autant de pluie. C'est épisodique. J'ai 75 ans et ce type de phénomène q lieu tous les 25/30 ans, même si en général ils se déroulent plutôt en été » estime Jean-Pierre PEYREBRUNE, le maire de Monbazillac.

Figure 55 : Extrait du journal Le Démocrate, du 14 juin 2018

Bergerac

Terres argiles gorgées d'eau depuis quelques semaines, proximité de coteaux... Il ne manquait plus que de fortes pluies pour que la situation ne dégénère. C'est dans la nuit du mardi 5 au mercredi 6 juin que tous les éléments de la sinistre formule ont été réunis. «Le Tounet a été très touché, notamment les rues Sail d'Escol et la rue du Combal. Un peu au-delà du Tounet, la rue Alain Fournier a aussi été durement frappée» souligne, Daniel Garrigue, le maire de Bergerac, présent sur le terrain.

Si sur les réseaux sociaux, la Gabanelle, le cours d'eau qui longe la rue du Tounet, est désignée comme à l'origine des maux du quartier, le maire pense qu'elle n'est qu'un des éléments du puzzle : «Les fortes pluies ont entraîné des écoulements des coteaux de Monbazillac. Les sols sont argileux, donc imperméables. Des coteaux à la Dordogne, il y a beaucoup de terrains en cuvette remplis d'eau qui se déverse vers le bas. Il y a aussi beaucoup d'eau entre les routes d'Agen et de Monbazillac.» résume le maire.

Figure 56 : Extrait du journal Le Démocrate, du 07 juin 2018



Figure 57 : Hauts de France, coulées de boue survenues suite aux intempéries de juin 1818. Prises de vue aérienne de deux secteurs en grandes cultures (Source : P. FRUTIER, pilote photographe)

Zoom :

Crues/Inondations du 5 au 8 décembre 1944 et du 27 au 28 décembre 1999

La crue du 5 au 8 décembre 1944 fait suite à une intermittence de périodes de beaux temps et de pluies diluviennes entre le 1^{er} et le 7 décembre 1944. La montée des eaux sur Bergerac atteint son maximum le 8 décembre et est renforcée par la fonte des neiges. Le bassin est submergé depuis la confluence de la Dordogne avec la Vézère jusqu'aux territoires des marais fluvio-maritimes de basse Dordogne. A Lalinde comme à Sainte-Foy-la-Grande et Libourne, l'eau affleure le sommet des arches des ponts. Les vannes du barrage de Tuilières sont levées pour laisser passer l'eau. Les quais des villages et villes bordant la Dordogne sont inondés comme ceux de Salvette à Bergerac, du Priourat à Libourne. Les villes de Mauzac, Calès, Saint-Antoine-de-Breuilh, ..., Lamothe-Montravel, Sainte-Terre et tant d'autres sont sous les eaux.

L'inondation du 27 au 28 décembre 1999 dans l'estuaire de la Gironde et de la basse vallée de la Garonne a surpris par l'ampleur des conséquences matérielles. Les vents sont exceptionnels. On relève des pointes de 194 km/h à Royan. A l'intérieur des terres, les vitesses restent très élevées avec 144 km/h à Bordeaux-Mérignac. La tempête génère une surcote comprise entre 1.20 et 1.50 m qui, accentuée par la forme de l'estuaire, atteint + 2 m à Pauillac, soit une cote marine de 7.05 m au lieu de 5.05 m. Les communes en rive droite sont particulièrement touchées, notamment Saint-Louis-de-Monferrand où les hauteurs d'eau dépassent par endroit un mètre d'eau.

Dans l'estuaire de la Gironde le phénomène est aggravé par les eaux fluviales arrivant en sens inverse. La Garonne perce quelques digues mal entretenues et s'étale hors de son lit sur plusieurs kilomètres, alors qu'à la confluence de la Dordogne le débit de 1 500 m³/s correspond à une crue modeste.

A Libourne le fleuve passe par-dessus les quais et emporte une quinzaine de voitures. Dans l'arrondissement de Blaye, la rupture des digues entraîne l'inondation de 5 000 ha de terres. Fort heureusement, le coefficient de marée est modeste, 77 sur une échelle de 120, et les débordements sur l'estuaire ont contribué à amoindrir les effets de l'inondation à l'amont des zones sous influence maritime.



Figure 58 : Inondation de décembre 1944 à Bergerac : submersion du quai Salvette (Source : Collection Michel LECAT)



Figure 59 : Inondation de février 1904 à Libourne, casino de la Rotonde (Source : Ouvrage « Libourne, deux siècles d'images »)

Figure 60 : Inondation de 1957 à Sainte-Foy-la-Grande (Source : Musée du Pays Foyen)

b. Les moyens techniques de lutte contre les inondations

1. Les digues de protection

Le territoire de Dordogne Atlantique n'est pas pourvu d'un système global de protection de ses rives. Son axe majeur, La Dordogne, n'est pas endigué sur la totalité de son tracé, ni même ne compte des ouvrages de régulation des eaux de son bassin du type lacs-réservoirs par exemple.

Néanmoins, comme présenté dans le volume 1 de l'état initial « Le territoire du SAGE : son identité » (paragraphe XII), l'aval du bassin Dordogne Atlantique est doté d'un ensemble plus ou moins discontinu de digues, érigées dès le XVIIIème siècle pour favoriser une exploitation agricole des marais fluviomaritimes ou « palus ». S'étendant sur un linéaire total de l'ordre de 82 km, de Sainte-Terre à Saint-Romain-la-Virvée, ces digues sans vocation première de protection contre les inondations d'espaces habités, peuvent être considérées comme des ouvrages relativement faillibles (digues le plus souvent en terre, en mauvais état et de hauteur généralement modérée). Elles s'accompagnent par ailleurs d'ouvrages hydrauliques de type vannes, voire portes à flots ou clapets anti-retour, dont le fonctionnement différencié selon les conditions hydroclimatiques et les marées doit permettre d'éviter les entrées d'eau ou, au contraire, faciliter le ressuyage des palus. Les dispositifs d'endiguement pris dans leur ensemble peuvent être dissociés en une dizaine de grands systèmes selon les critères de définition du nouveau « décret digues » publié en 2015 (décret n°2015-526 du 12 mai 2015) (voir encadré suivant). Chacun d'eux protègent en premier lieu des terres agricoles (maïs, vignes, prairies ou autres cultures) puis des habitations individuelles (Figure 62 et Tableau 56).

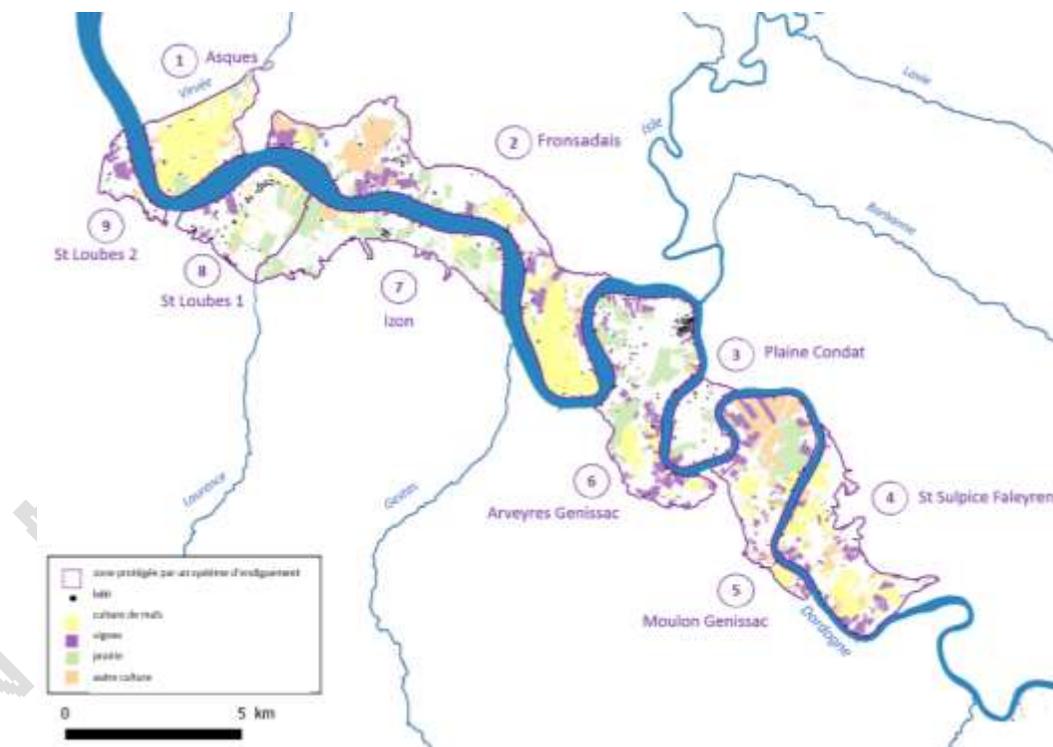


Figure 62 : Grands systèmes d'endiguement et enjeux dans les zones protégées de basse Dordogne



Figure 61 : Digue en bordure de Dordogne (photo de gauche) et ouvrage hydraulique de type vanne ou pelle, secteur des palus de basse Dordogne (Source : BORDES, 2006)

Système endiguement	EPCI concerné(s)	Cultures présentes en zone protégée (hectares)				Bâti en zone protégée (unités)	
		Maïs	Vigne	Prairie	Autre culture	Total	Bâti considérés protégés par la digue
1-Asques	CdC Canton Fronsac	348 ha	1 ha	40 ha	32 ha	64	14
2-Fronsadals	CdC Canton Fronsac	409 ha	174 ha	81 ha	204 ha	325	133
3-Plaine Condat	CA Libournais	0 ha	6 ha	24 ha	2 ha	68	18
4-st-Sulpice-Faleyrens	CdC Grand St-Emilionnais	221 ha	111 ha	3 ha	51 ha	103	11
5-Moulon-Génissac	CA libournais	92 ha	129 ha	113 ha	180 ha	118	28
6-Arveyres-Génissac	CA Libournais	86 ha	136 ha	203 ha	22 ha	550	256
7-Izon	CA libournais / CdC Secteur St-Loubès	39 ha	0 ha	188 ha	19 ha	171	83
8-St-Loubès 1	CdC Secteur St-Loubès	33 ha	22 ha	150 ha	11 ha	286	228
9-St-Loubès 2	CdC Secteur St-Loubès	2 ha	30 ha	0 ha	6 ha	102	44

Tableau 56 : Systèmes d'endiguement et enjeux associés (cultures et bâti d'habitation)

Zoom :

Décret « digues » du 12 mai 2015

Le décret régleme la gestion des ouvrages par les collectivités dans la cadre de la nouvelle compétence GEMAPI. Il indique qu'il revient aux collectivités de définir les systèmes d'endiguement présents sur leur territoire en vue de prévenir les inondations et le niveau de protection qu'ils assurent. Pour ce faire, les collectivités doivent déposer une demande d'autorisation auprès des services de l'Etat, accompagnée des pièces nécessaires (étude de dangers notamment), et précisant le niveau de protection que les systèmes assurent et le nombre de personnes protégées. Au vu de ces documents, l'Etat peut autoriser le système.

Par définition, un système d'endiguement est constitué de l'ensemble des aménagements (digues, vanes, voire stations de pompage ou fossés) qui concourent à la protection d'une zone exposée au risque d'inondation et/ou de submersion.

Nota Bene : les ouvrages de moins de 1.5m de hauteur n'auraient pas besoin d'être classés tandis que ceux protégeant moins de 30 personnes ne pourraient pas l'être. Le devenir juridique et la possibilité de maintenir de tels aménagements posent actuellement question.

Aucune structure gestionnaire de l'ensemble des ouvrages existants n'existe aujourd'hui ; leur gestion est généralement le fait d'ASA (Associations Syndicales Autorisées), voire de collectivités territoriales (Figure 63) :

- sur l'agglomération de Libourne et de la Communauté de Communes du Canton de Fronsac, il s'agit principalement d'ASA aux moyens techniques et financiers souvent limités pour intervenir sur les ouvrages
- sur la Communauté de Communes du Secteur de St-Loubès et du Grand St-Emilionnais, ce sont les collectivités qui interviennent sur les digues.

Les vanes et fossés sont quant à eux généralement gérés par les ASA. Des portions de digues échappent à la gestion des ASA ou des collectivités ; les propriétaires privés peuvent alors en avoir la charge.

Compte tenu des évolutions réglementaires en vigueur (décret digues, loi MAP-TAM et loi NOTRe), la gestion des ouvrages pourrait évoluer à court terme (2018-2021) au bénéfice des EPCI à fiscalité propre, d'une structure mutualisée (établissement public de bassin ou autre) ou d'un groupement de partenaires (EPCI, ASA, etc.).



Figure 63 : Gestionnaires actuels des ouvrages de protection de basse Dordogne

2. Les zones d'expansion de crue

Etant donné les contextes géologique et hydromorphologique de la Dordogne Atlantique, la partie amont de son cours présente un lit majeur partiellement contraint par la topographie (secteur de « couloir étroit ») ce qui ne permet pas de stocker d'importants volumes d'eau. L'essentiel des basses plaines inondables, correspondant globalement à ce qui est désigné comme champ d'expansion de crue, est occupé par des espaces naturels dont, la plupart, de type prairies et terrains agricoles (souvent à vocation céréalière).

Plus en aval, le lit majeur de la Dordogne s'élargit ; en lien avec l'urbanisation plus ou moins dense des terres riveraines de la Dordogne, les champs d'expansion de crue naturels sont plus ou moins réduits, voire disparus dans le secteur

aval endigué. La plaine alluviale de la Dordogne, hors les pôles urbains de Bergerac et de Libourne, reste assez fortement occupée par des terres agricoles cultivées ; le potentiel capacitif de ces espaces vis-à-vis des débordements de la rivière est de fait relativement conservé.



Figure 64 : Inondation de Sainte-Terre, 1994 (Source : G. MARTY)

Quant aux affluents, les zones d'expansion de crue sont peu connues en termes de volumes ou de niveaux d'eau atteints ; certaines d'entre elles ont pu être cartographiées à l'occasion de l'élaboration des Plans Pluriannuels de Gestion des cours d'eau, tel le PPG du canton de la Force. Le caractère très rural de leurs bassins versants constitue, de prime abord, un atout pour le stockage des volumes débordés et, en conséquence, la limitation des débits en aval et en zones de confluence.

3. Les systèmes locaux de lutte contre les inondations

Les principaux systèmes de lutte contre les inondations répertoriés sur le territoire de Dordogne Atlantique (au-delà des digues de protection en elles-mêmes) sont représentés par :

- les murettes « anti-crues », les parapets et les batardeaux qui créent, localement, des barrières ou obstacles non transparents aux flux d'eau. Ce type de dispositif est particulièrement visible dans le secteur des palus de basse Dordogne.
- les vannes associées au réseau d'esteys ou de jalles qui sont manœuvrées par des privés sensibilisés aux mouvements de marées et à la conjonction marée haute-débit de crue de la Dordogne. La perte de cette connaissance « non formalisée » est actuellement une source d'inquiétude de la part des riverains.



Figure 65 : Muret et dispositif de batardeau au port de Perpignan (vue de gauche) ; vanne d'ouverture-fermeture de jalle (vues de droite et du bas) (Source : EPIDOR)

c. Des politiques de prévention et de lutte contre les inondations

1. Politique nationale de gestion des risques inondation : ce qui a changé (Source : MEDDTL, 2011)

Face au bilan catastrophique des inondations en Europe au cours des dernières décennies, **la Commission européenne s'est mobilisée en adoptant en 2007 la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « Directive Inondation » (DI)**. Elle est transcrite dans le droit français à travers l'article 221 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (LENE) et le décret n°2011-277 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques inondations.

Cette directive fixe une méthode de travail pour permettre aux territoires exposés au risque d'inondation, qu'il s'agisse de débordements de cours d'eau, de submersions marines, de remontées de nappes ou de ruissellements, de travailler à réduire les conséquences négatives. Elle introduit donc **une nouvelle obligation en droit français : réduire les conséquences négatives** de tous les types d'inondation pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

L'augmentation constatée des dommages en raison de l'accroissement des enjeux exposés au risque, pouvant à l'avenir être encore aggravée par les impacts potentiels du changement climatique sur les aléas, rend d'autant plus opportune cette nouvelle obligation.

La France dispose d'une politique de prévention des risques inondation et d'une politique de solidarité pour la réparation des dommages qui ont permis jusqu'ici d'assurer la gestion des événements passés. Cependant ces politiques, mises localement en œuvre au gré des événements, souffrent d'une application inégale d'un territoire à l'autre et d'approches hétérogènes quant aux objectifs poursuivis. L'évaluation de l'efficacité de ces politiques est de plus rendue difficile par le manque d'une vision homogène et partagée des risques existants sur le territoire.

La directive inondation est donc une opportunité pour objectiver la gestion des risques à l'échelle nationale et identifier les priorités d'action afin de mieux répartir les moyens sur tout le territoire.

¹⁰¹ La résilience désigne la capacité pour un corps, un organisme, une organisation ou un système quelconque à retrouver ses propriétés initiales après une altération. Appliqué aux inondations ce concept peut se définir comme « la capacité d'un système, une communauté ou une société exposée aux risques,

Sa mise en œuvre est coordonnée avec celle de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) (mêmes dates d'échéances).

Vers des choix partagés prenant en compte le rôle de chacun

L'application de cette nouvelle politique ne peut, cependant, se passer d'une prise en charge locale du risque. C'est pourquoi, la gestion des risques d'inondation proposée aujourd'hui par les textes replace le partage des responsabilités au cœur du dispositif et s'exprime à travers l'association des parties prenantes au premier rang desquelles les collectivités territoriales.

- ➔ **L'État** est compétent pour garantir la sécurité publique et conduire la politique de prévention et de lutte contre les risques d'inondation par des actions de police administrative, de surveillance des crues et d'information, de gestion des risques et des crises.
- ➔ **Les collectivités territoriales** ont la compétence de l'aménagement du territoire, levier essentiel pour éviter d'augmenter l'exposition aux risques des populations, voire réduire l'exposition existante. Savoir notamment redonner rapidement à un territoire sa valeur sociale et économique après un événement dramatique (résilience¹⁰¹) ne s'improvise pas et conduit à intégrer la gestion des risques dans la démarche d'aménagement.

Fonder la gestion des risques sur des choix partagés repose sur la participation volontaire de toutes les parties prenantes, associées à toutes les **étapes de travail** préconisées par la Directive et la loi Grenelle 2 qui la transpose :

- partage d'une connaissance nouvelle et homogène sur les risques à travers les Evaluations Préliminaires des Risques Inondations (EPRI) à l'échelle de chaque district ;
- définition d'une Stratégie Nationale de Gestion des Risques (SNGRI) arrêtant les critères d'importance des risques à l'échelle nationale ;

de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger (...), notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base » (Source : UNISDR).

- identification sur chaque district des Territoires à Risques Important d'inondation (TRI) sur lesquels porter l'action en priorité en développant la connaissance sur ces territoires ;
- définition sur chaque district d'un **Plan de Gestion des Risques d'Inondation** (PGRI) articulé avec le SDAGE et prenant en compte l'état des connaissances et les moyens disponibles ;
- déclinaison et mise en œuvre de ces plans à l'échelle locale par des **Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation** (SLGRI) portées par les acteurs locaux en s'appuyant sur les outils actuels de gestion des risques : PPR, PAPI, etc.

L'ambition de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation est également de faire prendre conscience à chacun des citoyens qu'une situation de catastrophe, encore jamais vécue aujourd'hui, peut, demain, conduire à des désastres irréparables sur un territoire et pour la nation toute entière.

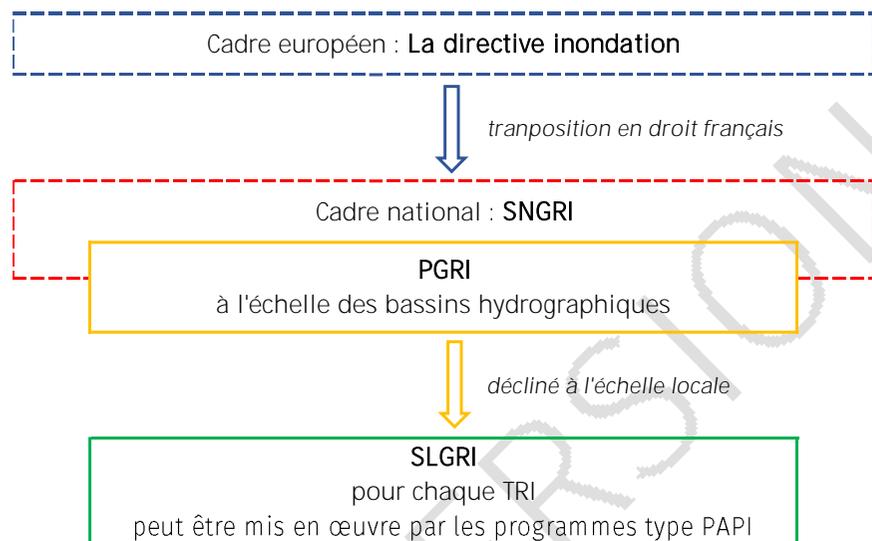


Figure 66 : Cadre d'élaboration du PGRI et des SLGRI (Source : OREADE-BRECHE, 2014)

Au niveau du bassin Adour Garonne, la SNGRI est décliné au travers d'un premier PGRI, d'une durée de 6 ans (2016-2021), et qui a pour vocation à donner du sens

aux actions et à fixer des priorités territoriales, par le biais des TRI, mais également pour l'ensemble du district hydrographique. A cet effet, le PGRI comprend des objectifs généraux et des mesures générales pour l'ensemble du bassin et des objectifs individualisés pour chaque TRI. Selon la version du PGRI adoptée en 2015, les objectifs stratégiques de gestion des inondations sont les suivants :

- Objectif stratégique n°1 : Développer des gouvernances à l'échelle territoriale adaptée, qui soient structurées, pérennes et aptes à porter des stratégies locales et programmes d'actions permettant la mise en œuvre des objectifs 2 à 6 (**2 dispositions** dont 1 commune au SDAGE ; voir annexe 18)
- Objectif stratégique n°2 : Améliorer la connaissance et la culture du risque inondation en mobilisant tous les acteurs concernés (**9 dispositions**)
- Objectif stratégique n°3 : Améliorer la préparation et la gestion de crise, et raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés (**12 dispositions** dont 1 commune au SDAGE)
- Objectif stratégique n°4 : Aménager durablement les territoires par une meilleure prise en compte du risque inondation dans le but de prévenir leur vulnérabilité (**12 dispositions** dont 2 communes au SDAGE)
- Objectif stratégique n°5 : Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements (**9 dispositions** communes au SDAGE)
- Objectif stratégique n°6 : Améliorer la gestion des ouvrages de protection (**5 dispositions**).

Le PGRI doit être compatible avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis dans le SDAGE et des ceux des Plans d'Action pour le Milieu Marin. **Les deux documents – PGRI, SDAGE – ont été élaborés pour s'articuler au mieux l'un l'autre et pour se compléter.** Ainsi, quand le SDAGE se charge uniquement des orientations qui concilient la gestion des aléas dus aux inondations et les milieux aquatiques, le PGRI propose des dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des biens exposés, la prévention et la prévision des inondations.

Le PGRI a une portée directe sur les documents d'urbanisme et les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau, notamment les SAGE.

L'élaboration de l'EPRI, approuvée le 21 mars 2012 par l'Etat, a conduit à l'identification de **deux TRI sur le bassin Dordogne Atlantique : le TRI de Bergerac (22 communes) et TRI de Libourne (20+2 communes).**

2. Politique de gestion des inondations sur le territoire du SAGE

Bien qu'exposé de manière épisodique à l'aléa inondation, le territoire de Dordogne Atlantique n'en demeure pas moins exposé d'où l'importance et la nécessité de **prévenir, prévoir le risque et de s'en protéger** (principe des « 3P »). Pour ce faire, un certain nombre d'outils intégrateurs du risque inondation s'appliquent sur le périmètre du SAGE (Figure 68).

Notion :

Les « 3P » de la politique publique face au risque Inondation (Source : IRSTEA & als.)

La prévention : consiste en un ensemble de mesures destinées à une meilleure gestion du risque. Elle aide :

- A faire avancer les connaissances sur la vulnérabilité des territoires,
- A définir des priorités dans les actions publiques à mener,
- A adapter les territoires à l'aide de politiques de gestion du risque judicieusement choisies.

La prévision : renvoie à l'idée d'anticipation d'un phénomène donné via la capitalisation et la valorisation de données sources (débits, pluies) en vue de produire des alertes.

La protection : intéresse les moyens pouvant être mis en œuvre pour protéger les biens, les personnes et les activités du risque inondation.



Il faut s'organiser ... du PCS au PC SOS

Y a l'Etat qui m'a dit ... fais un PPRI

Figure 67 : Extraits de la Bd « Apprendre à vivre avec les crues » (Source : EPIDOR)

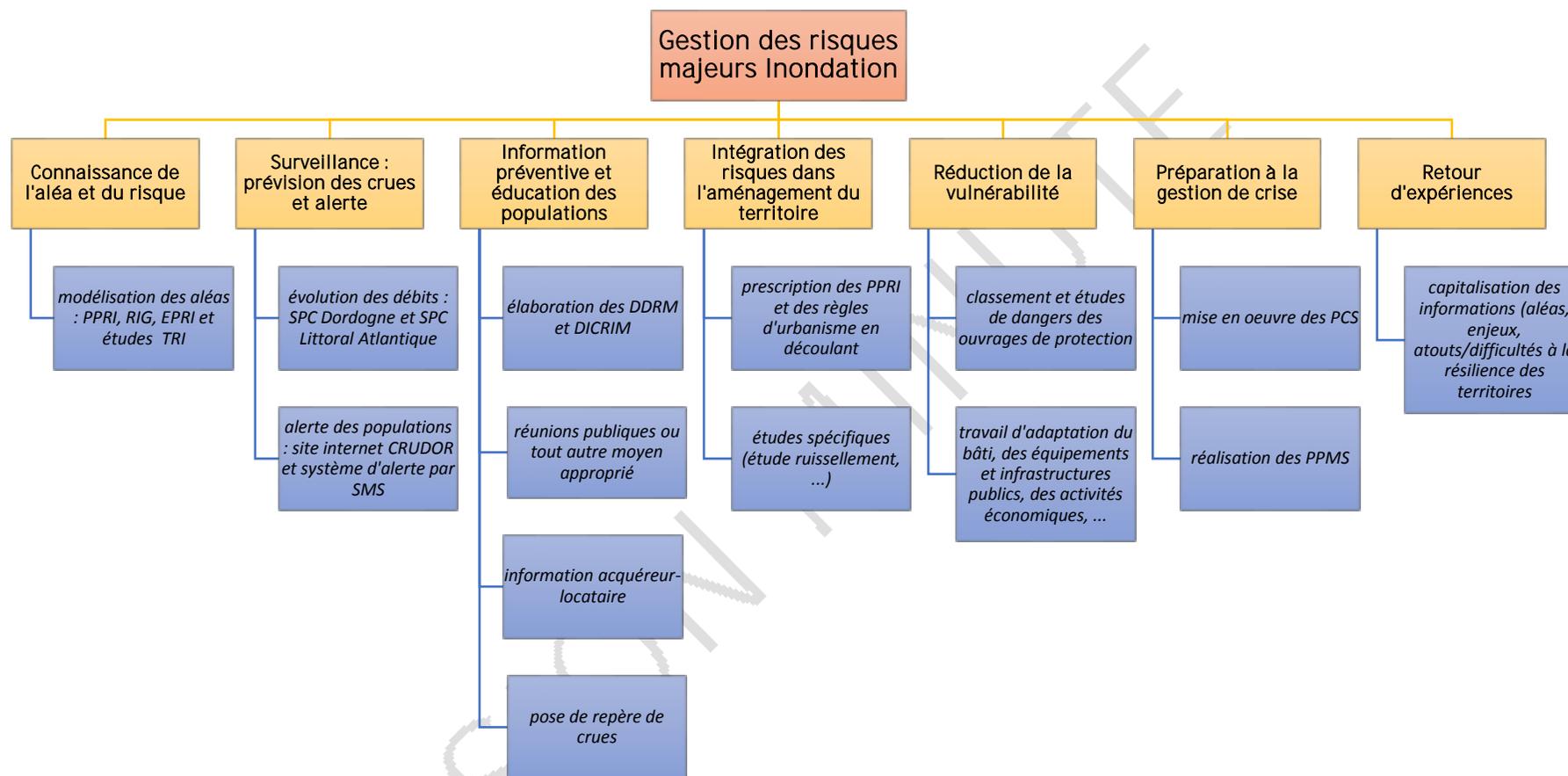


Figure 68 : Schématisation de l'articulation de la politique française en matière de gestion des risques majeurs inondation autour de sept axes et leurs déclinaisons en basse Dordogne

Légende / Acronymes :

PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
 RIG : Référentiel Inondation de la Gironde
 EPRI : Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
 TRI : Territoire à Risque Important d'inondation
 SPC : Services de Prévision des Crues

DDRM : Dossier Départemental sur le Risques Majeurs
 DICRIM : Dossier Départemental des Risques Majeurs
 PCS : Plan Communal de Sauvegarde
 PPMS : Plan Particulier de Mise en Sûreté

➤ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

La politique de gestion des inondations est menée en coordination avec celle de la gestion des eaux à l'échelle du bassin Adour Garonne dans le cadre du SDAGE. Le SDAGE 2016-2021 définit les orientations fondamentales répondant aux enjeux du bassin, notamment l'enjeu d'anticipation des situations de crise « inondation » et « sécheresse ». Le volet inondation du SDAGE Adour Garonne ne fait pas l'objet d'une orientation en tant que telle mais est retranscrit à travers **10 dispositions incluses dans les orientations A (« Créer les conditions favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ») et D (« Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux »)**¹⁰². Ces dispositions (voir annexe 18) ne visent pas strictement la gestion du risque inondation mais sont susceptibles d'y contribuer également : préservation des zones de mobilité des cours d'eau, préservation des zones humides, ...

Zoom :

Champs de compétence respectifs des PGRI et des SDAGE fixés au niveau national (Source : Préfecture de la Région Midi-Pyrénées)

Sont réservés au PGRI les objectifs et dispositions relatifs à :

- l'aménagement du territoire et la réduction de la vulnérabilité,
- la conscience du risque d'inondation et l'information des citoyens,
- la prévision des inondations et l'alerte,
- la préparation et la gestion de crise,
- le diagnostic et la connaissance relatifs aux enjeux d'inondation et à la vulnérabilité,
- la connaissance des aléas.

Les domaines communs au PGRI et au SDAGE :

- la préservation de la dynamique naturelle des cours d'eau,
- l'entretien des cours d'eau,
- la maîtrise des ruissellements et de l'érosion,
- la gouvernance à l'échelle des bassins versants.

¹⁰² Les SDAGE antérieurs (1996, 2010) possédaient des objectifs relatifs à la gestion du risque d'inondation ; ceux-ci ont aujourd'hui vocation à intégrer le PGRI Adour Garonne 2016-2021.

➤ Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation (SLGRI)

Créées par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, ou « Grenelle 2 », les stratégies locales de gestion des risques d'inondation sont élaborées sur les territoires à risque important d'inondation (TRI). Elles s'inscrivent dans le cadre fixé par la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) présentés le 10 juillet 2014 et les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI) élaborés à l'échelle des grands bassins hydrographiques.

Les stratégies locales de gestion des risques d'inondation constituent la **déclinaison des objectifs du plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) pour les territoires à risque d'inondation important (TRI). Les stratégies locales sont élaborées conjointement par les parties intéressées sur les TRI**, en conformité avec la stratégie nationale et en vue de concourir à sa réalisation (lien article L566-7 et 8 du Code de l'environnement (Source : CEPRI).

Chaque stratégie doit être déclinée de façon opérationnelle, via un ou des programmes d'actions qui déclinent une liste d'actions précises à mener, leur maître d'ouvrage ainsi que leur calendrier et leur plan de financement. Ces actions concernent les différents champs d'action de la politique française de gestion des risques majeurs d'inondation (Figure 68).

Les deux TRI – Libourne et Bergerac – du bassin Dordogne Atlantique font l'objet de l'élaboration et de la mise en œuvre de SLGRI adaptées à chacun des territoires et au type d'inondation pris compte.

La SLGRI du TRI de Bergerac, approuvée par arrêté préfectoral du 13 janvier 2017, compte 16 dispositions intéressant 5 des 6 objectifs stratégiques¹⁰³ retenus dans le PGRI :

- **Objectif 1** : développer des gouvernances (2 dispositions)
- **Objectif 2** : améliorer la connaissance et la culture du risque inondation (4 dispositions)
- **Objectif 3** : améliorer la préparation et la gestion de crise et raccourcir le délai de retour à la normale (4 dispositions)
- **Objectif 4** : aménager durablement les territoires (4 dispositions)

¹⁰³ L'objectif 6 inhérent aux ouvrages de protection (digues) est sans objet, le périmètre du TRI n'en étant pas doté.

- **Objectif 5** : gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues (2 dispositions)
- **Objectif 6** : améliorer la gestion des ouvrages de protection contre les inondations ou les submersions [hors sujet pour le TRI de Bergerac].

Les porteurs des actions identifiées sont à la fois des collectivités territoriales (communes, groupements de communes, départements CATER¹⁰⁴), des établissements publics territorial (EPIDOR) et administratif (SDIS), des institutions (Agence de l'Eau Adour Garonne), des chambres consulaires (Chambre de Commerce et d'Industrie, Chambre d'Agriculture), des syndicats (gestion de déchets, SCOT), les structures à compétence rivière et l'Etat (DREAL, ARS, Education Nationale, ...).

Pour l'heure, la SLGRI du TRI de Libourne n'est pas entérinée par arrêté préfectoral. Celle-ci intéresse les 6 objectifs stratégiques du PGRI et comportent, en l'état, **20 dispositions** : 3 pour la gouvernance, 4 pour la connaissance et la culture du risque, 4 pour la préparation et gestion de crise, 4 pour l'aménagement durable des territoires, 2 pour les capacités d'écoulement et zones d'expansion de crue et 3 pour les ouvrages de protection.

Plans de Prévention des Risques inondations (PPRI)

La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire se fait au travers de la prescription des Plans de Préventions des Risques (PPRI). Ils sont élaborés sous l'autorité du Préfet en associant les collectivités locales dans une démarche de concertation. L'examen statistique des crues historiques permet d'identifier les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC), qui servent à déterminer l'aléa pris en compte dans les PPRI.

Les PPRI valent servitude d'utilité publique. A ce titre, une fois approuvés par le Préfet, ils doivent être annexés aux documents d'urbanisme, après enquête publique et approbation, conformément à l'article R.126-1 du Code de l'urbanisme. Ils définissent les zones d'exposition aux phénomènes naturels prévisibles, directs ou indirects, et caractérisent l'intensité possible de ces phénomènes. Au-delà de la caractérisation de l'aléa et des enjeux, chaque PPRI donne lieu à un zonage réglementaire qui distingue au minimum trois zones (ajout de zones intermédiaires possibles) inhérente au niveau de **risque**.

Zone rouge	Zone dont le principe est l'inconstructibilité
Zone bleue	Zone où la poursuite de l'urbanisation est possible sous conditions
Zone blanche	Zone où aucune restriction ne s'impose

Tableau 57 : Les trois types communs de zonage réglementaire

Le volet réglementaire des PPRI a pour objectif d'édicter sur ces zones des mesures visant à :

- préserver les champs d'exposition des crues et la capacité d'écoulement des eaux, et limiter l'aggravation du risque inondation par la maîtrise de l'occupation des sols ;
- réduire l'exposition aux risques des personnes, des biens et des activités tant existants que futurs ;
- faciliter l'organisation des secours et informer la population sur le risque encouru ;
- prévenir ou atténuer les effets indirects des crues.

Cela se traduit par :

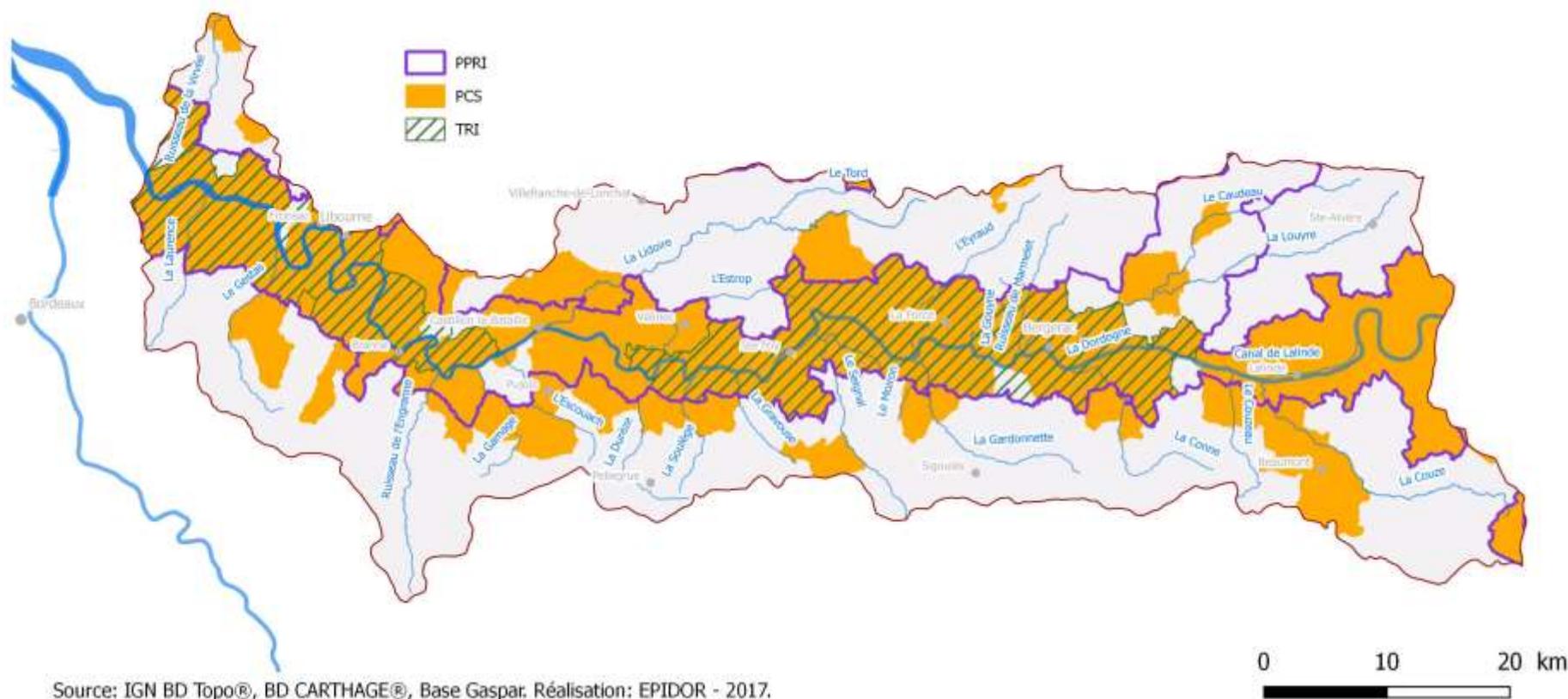
- des mesures d'interdiction ou des prescriptions vis-à-vis des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations qui pourraient s'y développer. Ces prescriptions concernent aussi bien les conditions de réalisation que d'utilisation ou d'exploitation ;
- des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités et les particuliers dans le cadre de leurs compétences ;
- des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants.

Les communes de Dordogne Atlantique sont intéressées par 7 PPRI incluant la Dordogne, 1 sur son affluent le Caudeau et 2 sur l'Isle ; 93 communes au total sont concernées (Tableau 58).

¹⁰⁴ Cellule d'Animation Technique pour l'Eau.

Bassin hydraulique / Cours d'eau	Département	Secteur	Nombre de communes concernées
Agglomération bordelaise / Dordogne-Estuaire	33	Presqu'île d'Ambès	7 communes (dont 1 du SAGE, soit Ambarès-et-Lagrave)
Dordogne aval	33	Bourg-Izon	20 communes
	33	Castillon-Pujols-Pays Foyen	17 communes (CdC Castillon-Pujols et CdC Pays Foyen)
	33	Libournais	22 communes
	24	Creysse à Le Buisson	20 communes
	24	Bergeracois	5 communes (toutes incluses dans le SAGE)
Dordogne amont	24	Dordogne, Céou et Nauze	31 communes (dont 1 commune du SAGE, soit Belvès)
Isle-Dronne	33	Isle-Dronne	19 communes
Isle	24	Isle-Mussidanais	10 communes (dont 1 commune du SAGE, soit Beaupouyet)
Caudeau	24	Bassin du Caudeau	14 communes

Tableau 58 : PPRI de Gironde et de Dordogne intéressant les communes incluses dans le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, Base Gaspar. Réalisation: EPIDOR - 2017.

Figure 69 : Territoires communaux soumis au risque Inondation objets de l'instauration de PPRI et/ou inclus dans les TRI de Bergerac et Libourne. Communes ayant élaboré des PCS

➔ Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI)

Le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle d'un bassin de risque dans le but de limiter les conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Il s'agit d'un outil national de contractualisation entre l'Etat et les collectivités. Ainsi, **expression d'une gestion intégrée des risques d'inondations**, le PAPI Dordogne a été mis en œuvre à l'échelle du bassin de la Dordogne, de 2008 à 2013 ; il définit deux zones d'enjeux sur le territoire du SAGE : la « Dordogne aval Vézère » et le « Domaine fluvio-estuarien ». Ses objectifs poursuivis ont intéressé la coordination des actions locales de lutte contre les inondations, le renforcement de la solidarité amont-aval et l'amélioration de la conscience du risque.

Un **PAPI 2^{ème} génération** est en cours depuis 2015 et ce jusqu'en 2019 ; EPIDOR en est la structure porteuse, dans la continuité du premier PAPI. Il **ambitionne de stopper l'augmentation du nombre de territoires soumis au risque inondation ainsi que de réduire la vulnérabilité des populations et des activités en zones potentiellement inondables**. Ce PAPI, voué au maintien de la dynamique instauré par le premier, constitue également un **dispositif de transition pour la mise en œuvre de la Directive Inondation**. Dans cet optique, il propose en effet d'organiser l'action sur le bassin de la Dordogne à travers une approche différenciée et complémentaires selon 3 niveaux de territoire (Tableau 59 et Figure 70) :

- **Niveau 1** : le bassin versant (communes avec moins de 50 personnes en Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles¹⁰⁵ ou EAIP)
- **Niveau 2** : les territoires à risques (communes avec plus de 50 personnes en Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles ou EAIP)
- **Niveau 3** : les territoires à risques important (poches d'enjeu TRI).

La révision du PAPI est actuellement en cours, à l'échelle du bassin versant de la Dordogne, en vue d'une labellisation pour 2018.

Niveau	Finalités des actions	Objectifs attendus
Niveau 1	Favoriser l'amélioration des connaissances, de la sensibilisation, de la formation et de l'accompagnement des politiques d'aménagement et d'urbanisation	Préserver les capacités naturelles du bassin permettant d'atténuer l'aléa inondation et donc le risque, et réapprendre aux populations à vivre avec les cours d'eau
Niveau 2	Développer l'alerte et réduire la vulnérabilité	Diminuer les risques
Niveau 3	Mise en œuvre d'actions opérationnelles locales, ainsi que des opérations d'accompagnement et de coordination des acteurs, en vue de l'élaboration et de l'application des SLGRI	Diminuer les risques

Tableau 59 : Niveaux d'action définis dans le PAPI du bassin de la Dordogne (2015-2019)

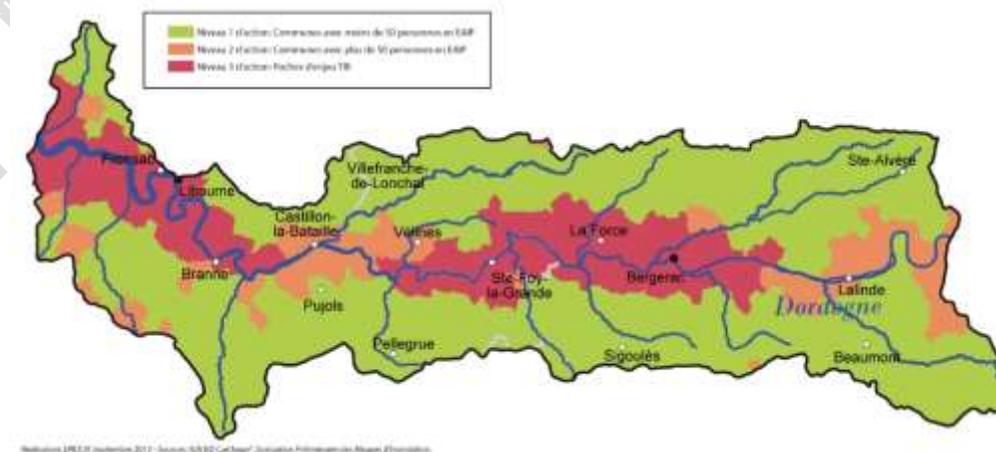


Figure 70 : Niveaux d'actions du PAPI de la Dordogne 2015-2019, territoire de Dordogne Atlantique (Source : EPIDOR, PAPI Dordogne 2014)

¹⁰⁵ Dans le cadre de l'évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI), la DREAL Aquitaine a fait réaliser sur l'ensemble des bassins versants couvrant la région des Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles (EAIP) prenant en compte les inondations par débordements de cours d'eau et/ou par

submersions marines. Cette enveloppe a été élaborée dans la perspective d'approcher les contours des événements extrêmes.

➔ Outils de prévention au niveau local

La loi sur la prévention des risques du 31 juillet 2003, la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 et l'article L.125-2 du Code de l'environnement¹⁰⁶ renforcent les obligations des élus locaux en matière d'information et de gestion de la crise. **L'article 13 de la loi de 2004 reconnaît ainsi que la gestion de crise relève aussi bien de l'Etat (représenté par le Préfet notamment) que du maire et des citoyens eux-mêmes.** Plus globalement, le maire et le Préfet doivent contribuer à l'identification et à l'amélioration de la connaissance des risques majeurs. La responsabilité de l'Etat et/ou de la collectivité est engagée pour absence ou insuffisance de mesures de prévention, soit dans le cadre des activités de police générale, soit en matière d'urbanisme. Le maire se voit donc jouer un rôle actif en matière :

- D'urbanisme : le maire se doit de veiller à la bonne application des PPRI et des règlements de zonage qui y sont liés pour tout ce qui a trait à l'aménagement du territoire (notamment transcription dans les documents d'urbanisme existants).
- De travaux de protection contre les risques naturels : il a une obligation générale de prévention des accidents naturels et des fléaux de toute nature. A ce titre, il dispose de différents outils dont la **procédure de déclaration d'Intérêt Général (DIG) ou d'urgence**.
- De planification des secours : en tant qu'autorité de police municipale et en cas d'accident provoqué par un risque naturel, le maire assure la fonction de directeur des opérations de secours tant que le Préfet ne prend pas cette direction¹⁰⁷. Pour ce faire, il a la responsabilité **d'alerter, d'informer et d'évacuer la population**¹⁰⁸ et peut, pour s'aider, élaborer un **PCS (Plan Communal de Sauvegarde)**¹⁰⁹ et créer une **réserve communale de sécurité civile**¹¹⁰ (Tableau 60).
- D'information préventive : le maire a le devoir de transmettre à ses administrés tous les éléments d'information sur les risques existant sur sa commune, ceci par le biais de plusieurs outils que sont le **DICRIM** (Do-

cument d'Information communal sur les risques majeurs), l'**IAL** (Information des Acquéreurs Locataires d'un bien immobilier), l'**affichage des risques et des consignes de sécurité** et l'**inventaire des repères de crues** (Tableau 60).

- De retour d'expérience : il doit, avec le Préfet, organiser la concertation après un évènement ou un exercice pour en tirer les enseignements qui s'imposent pour améliorer la prévention et la planification.

Outils	Descriptif	Etat des lieux à l'échelle du SAGE
Planification des secours		
Alerte, information, évacuation de la population	Moyens dont dispose le maire, en état de veille (vigilance), de recevoir l'alerte des autorités, de la traiter et de la diffuser, voire de mettre en œuvre les dispositifs adéquats pour limiter l'état de crise	
PCS	Regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population	107 communes couvertes
Réserve communale de sauvegarde	Réserve composée de citoyens volontaires et bénévoles, susceptibles d'être mobilisés en appui aux pouvoirs publics, face aux risques majeurs	
Information préventive		
DICRIM	Synthétise la description des phénomènes et leurs conséquences sur les personnes et les biens, et précise les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mises en œuvre ainsi que les moyens d'alerte en cas de survenance d'un risque ¹¹¹	Aucun DICRIM pour les communes 33 et 47 ; 43 communes de Dordogne en sont dotées
IAL	Implique la mise à disposition de tous documents sur les risques majeurs transmis par le Préfet	Observatoire des risques Nouvelle Aquitaine ; site Georisques.gouv.fr
Affichage	Moyen que se donne le maire pour rendre public et pour sensibiliser ses concitoyens sur les risques et les consignes de sécurité	
Inventaire	Moyen donné au maire de lister et caractériser, dans les zones exposées au risque d'inondation, les repères de crues	A minima 27 communes équipées pour 60 repères installés

Tableau 60 : Outils de planification des secours et d'information préventive dont dispose le maire pour la gestion des risques d'inondation

¹⁰⁶ Selon cet article « les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent ».

¹⁰⁷ Ceci dans le cadre de situations bien définies.

¹⁰⁸ Art. 2212-5 du CGCT (Code Général des Collectivités Territoriales).

¹⁰⁹ L'élaboration d'un PCS est rendu obligatoire dans les communes couvertes par un PPRI ou un PPI (Plan Particulier d'Intervention), comme le PPI de Bort les Orgues intéressant nombre de communes de Dordogne Atlantique : elle est recommandée dans les autres communes.

¹¹⁰ Art. L.1424-8-1 à L.1424-8-8 du CGCT et art. L.3142-108 à L.3142-111 du Code du travail.

¹¹¹ Il est établi sur la base des informations transmises par le Préfet (DDRM ou Dossier Départemental sur les Risques Majeurs et « porter à connaissance »). Le DDRM de Gironde a fait l'objet d'une révision en 2005, celui de Dordogne en 2014.

Zoom :

La pose de repères de crue sur le bassin de la Dordogne

Les repères de crues matérialisent les crues historiques et permettent à la population de **conserver la mémoire des inondations passées** ; ils contribuent ainsi à prévenir le risque d'inondation. Dans le cadre du premier PAPI (Programme d'Actions de Prévention des Inondations) du bassin de la Dordogne, EPIDOR a décidé d'accompagner les 160 communes situées dans les principales zones d'enjeux du bassin versant de la Dordogne dans la pose de repères de crues.

Cette opération a débuté en mars 2009 auprès de 20 communes des vallées de la Vézère et de la Corrèze. L'opération s'est poursuivie, dès octobre 2009 auprès de 60 communes riveraines de la Dordogne aval et dès janvier 2010 sur les communes de la Dordogne lotoise. Elle s'est ensuite poursuivie sur certaines sections de la Cère (secteur d'Aurillac), de la Dordogne moyenne, de l'Isle, de la Dronne et sur les tronçons appartenant au domaine fluvio-maritime (Figure 74). La pose de repères de crues a été suivie d'une sensibilisation des communes pour les encourager à réaliser un **Plan Communal de Sauvegarde (PCS)**.

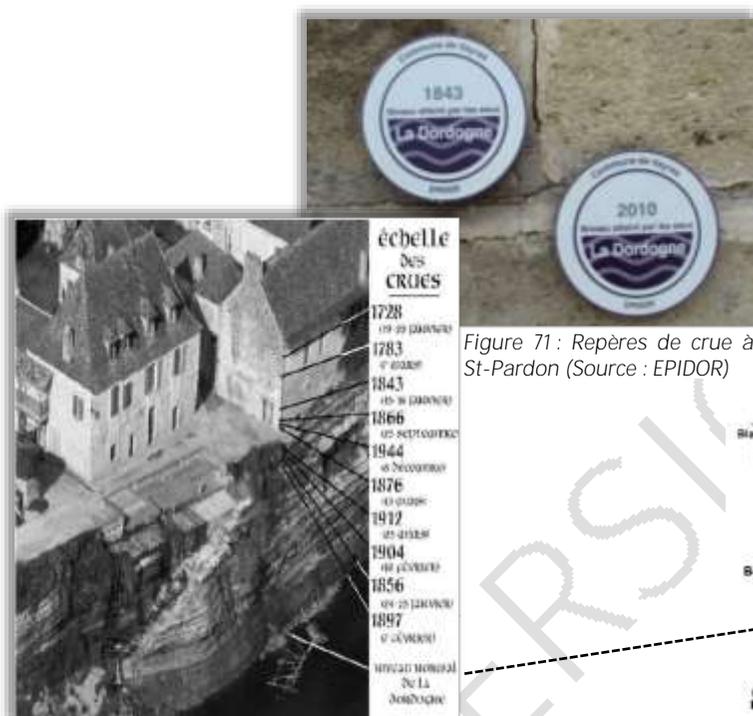


Figure 71 : Repères de crue à St-Pardon (Source : EPIDOR)

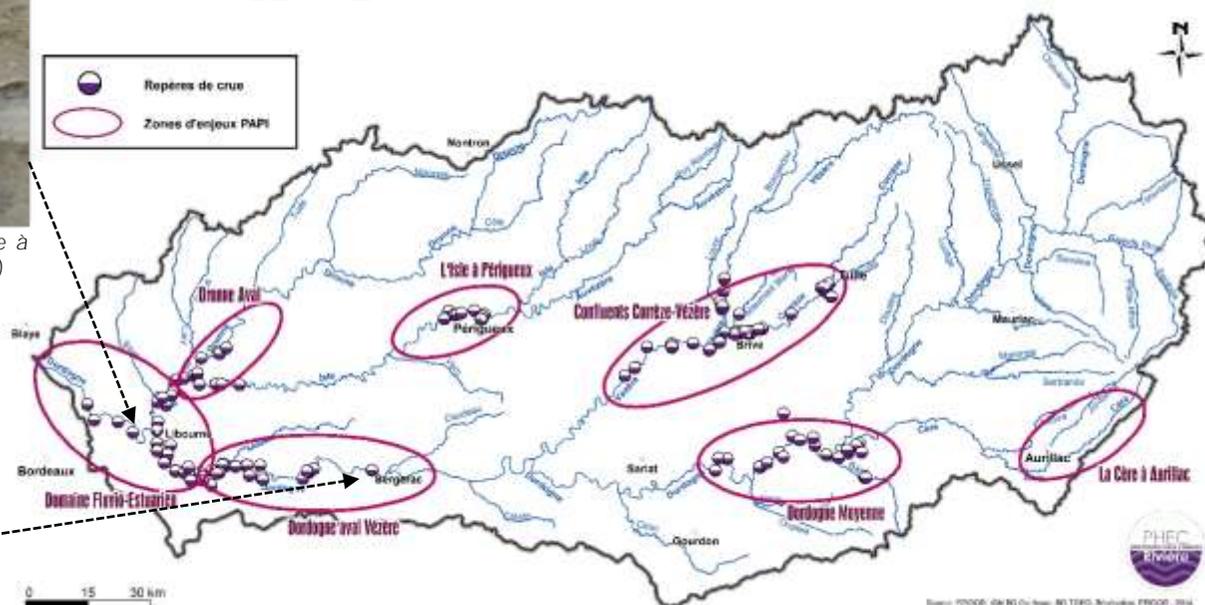


Figure 73 : Secteurs du bassin de la Dordogne objets de l'opération « pose de repères de crue », PAPI 1^{ère} génération du bassin de la Dordogne

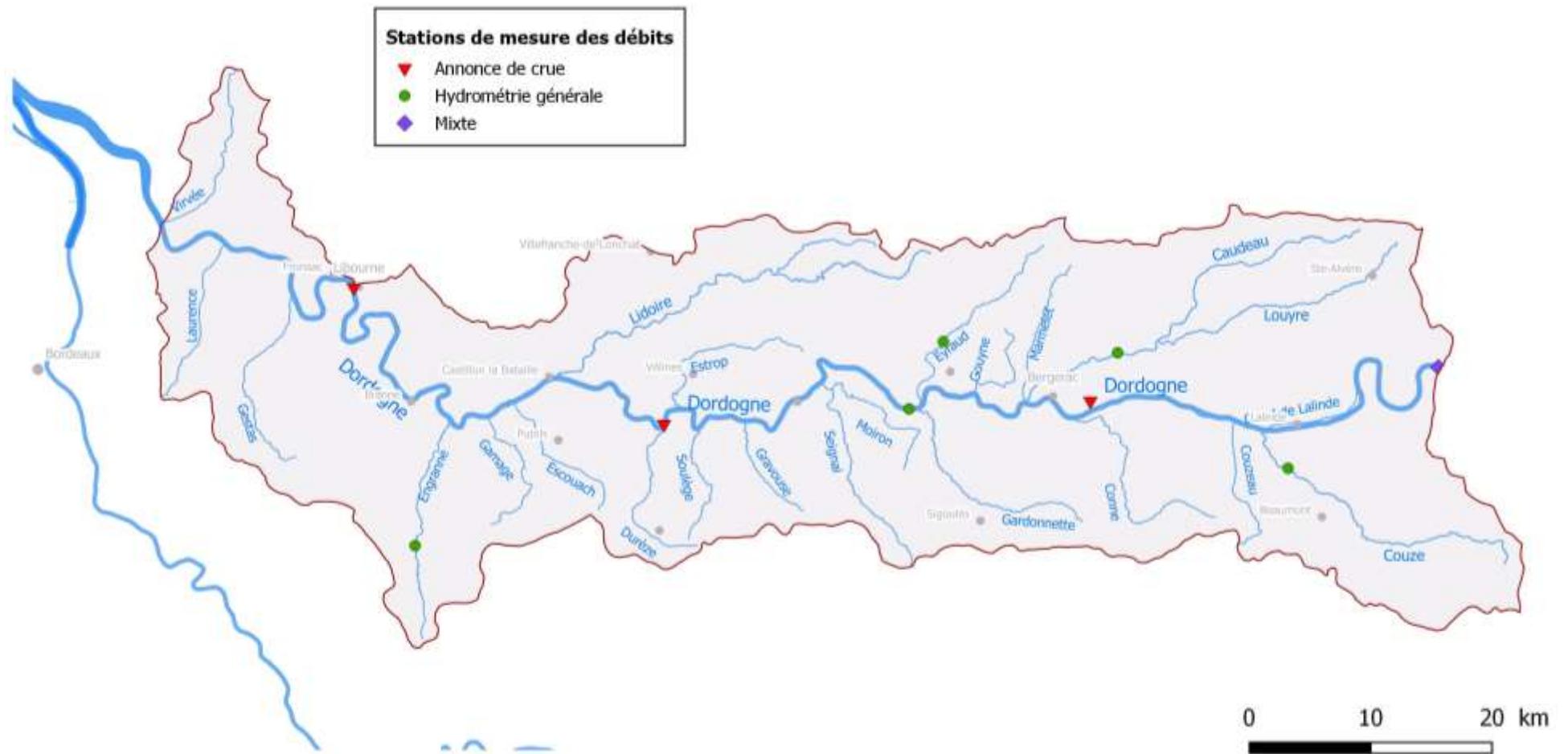


Figure 74 : Stations de mesure des débits de la Dordogne et de certains de ses affluents, pour l'annonce des crues et/ou pour le suivi des débits et hauteurs d'eau

A ce jour, il reste difficile d'apprécier le niveau d'engagement des communes du SAGE dans la mise en œuvre des différents outils de prévention dont elles disposent.

Une imbrication des outils complexe mais que la Directive Inondation a souhaité harmoniser

La gestion du risque *Inondation* concernant la sécurité publique et l'aménagement du territoire, implique un très grand nombre d'acteurs publics, privés ou associatifs, en charge d'intérêts territoriaux, économiques, sociaux ou environnementaux différents, généralement légitimes, souvent contradictoires, toujours interdépendants, qu'il convient de prendre en considération et de concilier de manière équitable et durable. Cette gouvernance est indispensable, mais particulièrement délicate en raison notamment des grandes incertitudes qui prévalent en ce qui concerne la fréquence des aléas, la nature des risques, l'ampleur des enjeux, la variété, le coût et l'efficacité des dispositions susceptibles d'être prises par les divers acteurs concernés. La multiplicité des outils, la différence de leur portée (réglementaire ou non) et de celle de leur périmètre d'emprise, ..., concourent à un sentiment de complexité et d'imbrication peu compréhensible (« effet millefeuille » aux dires des élus et autres acteurs de territoire).

L'ensemble des outils préexistants à la « Directive Inondation » et actions jusqu'alors entreprises continuent toujours d'avoir raison d'être. **La France dans sa transposition de cette directive européenne a toutefois souhaité apporter de la cohérence en introduisant l'élaboration des Plans de Gestion des Risques d'Inondation** (à l'échelle des districts hydrographiques) en affichant les priorités de l'action publique, notamment sur les territoires concernant le plus d'enjeux (les TRI). Les Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation, déclinaison de cette politique d'intervention sur le bassin, s'inscrivent dans la continuité, complètent ou renforcent les dispositifs de gestion existants sans se substituer à eux. Fait nouveau, elles introduisent une dimension de co-élaboration qui constitue une véritable opportunité d'engager, à des échelles pertinentes, un travail collaboratif.

¹¹² En 1978, établissement d'un règlement du service hydrométrique et de l'annonce des crues sur le bassin de la Garonne (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).

3. Système de prévisions des crues

De l'annonce des crues vers la prévision des crues

L'annonce des crues a été initiée en France dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle suite aux crues exceptionnelles sur les grands fleuves en 1856 et 1866 ; elle est effective, dans le bassin Adour Garonne, depuis la fin du dernier siècle¹¹² à la suite de la grande crue de 1875. Elle a ensuite été formalisée notamment par la circulaire du 27 février 1984. Suite à des crues catastrophiques à la fin des années 1990 et au début des années 2000, l'organisation des services de l'État dans ce domaine a été modifiée faisant évoluer la fonction d'annonce des crues vers celle de prévision des crues, ce qui a consisté globalement à modifier l'approche de l'anticipation (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).

Un Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) a été créé en 2003 pour assurer au plan national la coordination opérationnelle, scientifique et technique de la prévision des crues et de l'hydrométrie.

La réforme de 2005 a permis la création des Services de Prévision des Crues (SPC). La circulaire du 4 novembre 2010 a initié une nouvelle réforme dont les modalités ont été définies dans **le SDPC (Schéma Directeur de la Prévision des Crues) Adour Garonne** approuvé le 19 décembre 2012 et qui a conduit à la création progressive des SPC Gironde Adour Dordogne et Garonne Tarn Lot à partir du 1^{er} janvier 2013.

Une mission incombant à l'Etat

La mission de surveillance et de prévision des crues et de transmission de l'information sur les crues incombe à l'État et est assurée par des services déconcentrés ou des établissements publics.

Sur le territoire de Dordogne Atlantique, c'est la DREAL Aquitaine qui a la charge de la prévision des crues sur l'**axe Dordogne : SPC Gironde Adour Garonne**¹¹³ à compétence interdépartementale. Ce dernier a notamment pour mission de surveiller l'évolution des débits de la Dordogne via le **réseau hydrométrique VIGI-CRUES : 3 stations de prévision ou d'observation en Dordogne Atlantique (Bergerac, Pessac-sur-Dordogne, Libourne)** (Figure 74) ; une 4^{ème} station

¹¹³ SPC remplaçant, à l'échelle du bassin de Dordogne Atlantique, 2 des 5 SPC créés en 2005 soit : le SPC Dordogne (jusqu'à Libourne), le SPC Littoral Atlantique pour la partie maritime de la Dordogne (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).

devrait être active prochainement, à savoir Allès-sur-Dordogne (Source : Site Vigicrues.gov.fr). L'information de vigilance pour les crues consiste, par analogie avec le dispositif de la vigilance météorologique, à qualifier le niveau de vigilance requis compte tenu des phénomènes prévus pour les 24 heures à venir et ce par une échelle de couleur à quatre niveaux : vert, jaune, orange et rouge, en allant du niveau de risque le plus élevé au plus faible (Tableau 61) (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).



Rouge	Risque de crue majeure, menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens
Orange	Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective ou la sécurité des biens et des personnes
Jaune	Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cadre d'activités saisonnières et/ou exposées
Vert	Pas de crue prévisible constatée. Pas de vigilance particulière requise

Tableau 61 : Dispositif de vigilance pour les crues « VIGICRUES » - Niveaux de risque (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015)

L'attribution d'une couleur à chaque tronçon de cours d'eau surveillé (uniquement la Dordogne dans le territoire du SAGE) est faite par le SPC ; le SCHAPI intègre cette information, en assure la cohérence nationale et la publie. Elle donne ensuite lieu :

- A des cartes de vigilance pour les crues,
- A des bulletins d'information associés,
- A la production de données en temps réel par station localisée sur le cours d'eau intéressés.

Nota Bene : complémentaire au réseau de suivi hydrométrique qui compte, à l'échelle du territoire de Dordogne Atlantique 3 stations, la surveillance de la pluie joue un rôle essentiel dans le dispositif opérationnel de prévision des crues. Cette surveillance s'appuie sur le réseau RADAR (8 radars pour le bassin Adour Garonne¹¹⁴) et sur le réseau pluviométrique de Météo France (Source : DREAL Midi Pyrénées, 2015).

¹¹⁴ Toulouse, Bordeaux, Grèze, Opoul, Momury, Montclar, Nîmes et Sembadel.

L'alerte des populations est assurée par l'intermédiaire du site internet « Infos crues » (lié à VIGICRUES) et d'un système 'alerte par SMS.

Zoom :

Sites VIGICRUES et Infos crues : ressemblances et différences

Les deux sites permettent, sur un périmètre de vigilance arrêté par le Préfet Adour Garonne (cours d'eau VIGICRUES) :

- Le suivi en temps réel des hauteurs,
- Le suivi en temps réel du niveau de risque à venir,
- La diffusion de recommandations en fonction du niveau de risque.

Les particularités du site VIGICRUES :

- Couverture nationale,
- Structure du site gérée au niveau national, et mise en ligne des données assurée par les SPC.



Les particularités du site Infos crues

- Site de référence sur le bassin de la Dordogne,
- Entièrement géré par le SPC Gironde Adour Garonne, Met à disposition un service d'alerte SMS, un suivi en temps réel de la pluviométrie, des bulletins de prévision expliquant les niveaux de risque à venir, des données historiques de hauteurs permettant de comparer la situation présente à des cas concrets et des cartes de zones inondées selon différentes hauteurs d'eau

IX. Les eaux souterraines

a. Le contexte hydrogéologique général

Au-delà du réseau hydrographique superficiel, le territoire de Dordogne Atlantique recoupe différents systèmes aquifères, en relation directe ou non avec les cours d'eau. Le tableau ci-dessous rend compte de la corrélation entre ces systèmes et les 10 masses d'eau souterraine DCE intersectant le périmètre du SAGE.

Système aquifère [code] ¹¹⁵	Masse d'eau [code] ¹¹⁶
Système poreux de l'Entre-deux-Mers [126]	Calcaires de l'Entre 2 Mers du bassin versant de la Dordogne [FRFG041] <i>Partie du système code 126</i>
Systèmes aquifères libres Périgord Nord Campano-Maastrichtien [119C0], Périgord Sud Campano-Maastrichtien [120C0], Sarladais Martel Campano-Maastrichtien [121C0], Bouriane [124]	Calcaires du sommet du Crétacé supérieur du Périgord [FRFG092]
Dordogne [346]	Alluvions de la Dordogne [FRFG024]
Domaine hydrogéologique de Guyenne [563]	Molasses du bassin de la Dordogne [FRFG077]
Système aquifère captif Eocène Adour-Garonne [214]	Sables, graviers, galets et calcaires de l'Eocène nord Aquitain Garonne [FRFG071]
Crétacé supérieur Maastrichtien et Campanien IV et V [231]	Calcaires du sommet du Crétacé supérieur captif nord-aquitain [FRFG072]
Crétacé supérieur Poitou-Charente et Aquitaine [215] – Système du Turonien-Coniacien	Calcaires et sables du Turonien Coniacien captif nord-aquitain [FRFG073] <i>Partie du système code 215</i>
Crétacé supérieur Poitou-Charente et Aquitaine [215] – Système du Cénomanién	Calcaires, grès et sables de l'infra-Cénomanién / Cénomanién captif nord-aquitain [FRFG075] <i>Partie du système code 215</i>
Augoumois / Jurassique moyen et supérieur [118k], Armagnac Structure haute des Landes [565a]	Calcaires du Jurassique moyen et supérieur captif [FRFG080] <i>Partie des systèmes code 118k et 565a</i>
Augoumois / Lias de bordure du Limousin [118l], Figeac Terrasson Nord [559a], Vendée Sud / Domerien [574d1], Poitou / Vallée du Haut-Clain [576a1], Massif granitique du Viennay [644d]	Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien [FRFG078]

Tableau 62 : Systèmes aquifères associés aux différentes masses d'eau souterraines DCE

¹¹⁵ Redéfinition d'ici 2 ans de la Bd Lisa (référentiel hydrogéologique).

¹¹⁶ Délimitation des masses d'eau DCE soumise à révision courant 2018.

Bien que seul le système aquifère des alluvions de la Dordogne ne soit pleinement à considérer dans le cadre du SAGE, les paragraphes suivants proposent une présentation succincte de l'ensemble des systèmes aquifères rencontrés, celle-ci étant complétée par l'annexe 19. L'accent est notamment mis sur les éléments descriptifs qui peuvent justifier de leur prise en compte, au moins sommaire (notamment par cartographie de leurs zones d'affleurement), dans le cadre du SAGE. Un zoom plus particulier sur la nappe d'accompagnement de la Dordogne est ensuite fait.

Nota Bene : les aquifères du Cénomanién, du Santonien-Coniacien-Turonien et celui des calcaires bioclastiques du Campanien et du Maastrichtien constituent, pour les départements du Lot-et-Garonne, de la Dordogne et de la Charente-Maritime, les ressources en eau les plus importantes. Leur exploitation parfois intensive (Nord Dordogne, Sud Charentes), leur grande vulnérabilité (circulations karstiques alimentant de nombreuses sources captées), leur rôle dans les soutiens d'étiage des principales rivières conduisent à souligner l'intérêt de leur prise en compte. De même pour le système complexe de l'Eocène dont l'exploitation permet de couvrir une grande part des besoins en eau, notamment alimentaire, majoritairement en Gironde, secondairement en Dordogne.

b. Les nappes libres

1. Le système poreux de l'Entre-deux-Mers

L'entité des « calcaires faluns et grès de l'Oligocène », qui désigne la formation des « Calcaires » à Astéries, est décomposée en 2 sous-systèmes situées respectivement en rive gauche (324A) et en rive droite (342C) de la Garonne. Seul le second intéresse le territoire de Dordogne Atlantique. **Ces formations calcaires constituent la partie médiane des vallées de la Dordogne et de la Garonne ainsi que le substratum de la plupart des vallées transversales qui alimentent ces cours d'eau** (vallées de l'Engranne, de la Gamage, ...) ¹¹⁷.

Ce système aquifère, de degré de karstification variable, présente une forte vulnérabilité, en particulier au niveau des points d'accès directs à la nappe (secteurs d'affleurement et plus encore, secteurs de dolines voire d'avens).

¹¹⁷ Système alimentant les affluents rive gauche de la basse Dordogne girondine.

2. *Systèmes aquifères libres Périgord Nord Campano-Maastrichtien, Périgord Sud Campano-Maastrichtien, Sarladais Martel Campano-Maastrichtien, Bouriane*

Les systèmes aquifères libres dits Périgord Nord, Périgord Sud, Sarladais Martel et Bouriane sont tous formés de **termes carbonatés d'âge Crétacé supérieur** (voire également Jurassique pour Bouriane). Seuls deux d'entre eux sont représentés en Dordogne Atlantique, à savoir le **système Périgord Sud [120C0] et Bouriane [124]**.

Système Périgord Sud / Campano-Maastrichtien :

Ce système aquifère karstique de type libre, compris entre les vallées de l'Isle, de la Dordogne et de la Vézère, constitue l'une des ressources majeures du secteur de Bergerac en matière d'eau potable.

Sa recharge est assurée via les affleurements des plateaux calcaires du Bergeracois. Sa décharge se fait au niveau des sources de trop plein alimentant de nombreux cours d'eau (bassins versants du Marmelet, de l'Eyraud, de l'Eguillou, de la Louyre, du Clérans, du Caudeau, de la Couze et même de la Dordogne, notamment sur Mouleydier) et par drainance entre systèmes aquifères (Crétacé supérieur Maastrichtien et Campanien IV et V, lui-même interconnecté avec au système profond de l'Eocène).

Il présente une forte vulnérabilité en qualité et en quantité (surexploitation et entité hydrogéologique de faible résistance à la sécheresse).

Bouriane :

Le système aquifère karstique de type libre (voire captif), située entre Dordogne et Lot, est essentiellement capté pour l'usage agricole.

Son alimentation est assurée depuis la surface, de manière variable selon les secteurs (recouvrement, surface des impluviums) ; il est drainé par les aquifères plus profonds de l'Eocène et du Crétacé supérieur ainsi que par le réseau hydrographique de surface. Le système est dit de faible inertie et de faible résistance à la sécheresse.

3. *Système alluvial de la Dordogne*

Voir zoom paragraphes suivants.

4. *Domaine hydrogéologique de Guyenne*

Le domaine hydrogéologique correspond aux formations de l'Oligocène (et de l'Eocène) du Bassin Aquitain entre le Lot, la Garonne et la Dordogne, limité à l'Ouest par le système 126 dit de l'Entre-deux-Mers, soit l'aquifère libre des calcaires des Astéries.

Parmi les petits systèmes identifiables en son sein, est notamment distingué celui dit des **Molasses du bassin de la Dordogne** (FRFG077)¹¹⁸ qui se situe en rive gauche de la Dordogne et s'étend entre Bordeaux, Bergerac et Capdropt. Il est constitué d'un millefeuille d'horizons aquifères sableux ou carbonatés. L'épaisseur de ces horizons, dans sa partie Nord (de la Dordogne au Lot), suffit pour constituer des ressources intéressantes à exploiter, notamment pour l'agriculture.

Son fonctionnement hydrodynamique est marqué par une relation de drainage de la nappe, pour le soutien des cours d'eau de surface, mais également pour l'alimentation des niveaux aquifères de l'Eocène et du Crétacé supérieur (drainage inverse).

c. Les nappes profondes ou captives

1. *Système aquifère captif Eocène Adour-Garonne*

Ce système aquifère captif constitue l'une des 10 grandes nappes profondes du bassin de l'ex-Aquitaine. Particulièrement sollicité pour les besoins en eau alimentaire en Gironde, mais également en Dordogne (région Bergeracoise), il est relativement bien connu et est d'ailleurs intégré aux SAGE Nappes Profondes de Gironde portée par le SMEGREG. Trois réservoirs principaux sont différenciés parmi lesquels l'Eocène inférieur et moyen qui sont les plus sollicités.

Sa recharge se décompose, d'une part directe (notamment via la zone d'affleurement comprise entre les vallées de la Dordogne et de la Dronne, « vallées de la Double et du Landais »), d'autre part indirecte (localement par le réseau hydrographique de surface, entre autre par la Dordogne à l'Est de Bergerac).

¹¹⁸ Terme de l'Oligocène représenté par des formations continentales d'épandages limoneux à bancs de sables fluviatiles autrement appelé molasse de l'Agenais.

Le système est très vulnérable en quantité : « creux » piézométriques de Bordeaux et de Bergerac (effets en matière de réduction des prélèvements, de priorisation des usages, de future recherche de ressources de substitution ?).

Zoom :

Risque de dénoisement de l'Eocène dans le secteur de Bergerac (Source : BRGM, 2007)

Les travaux de prospectives du BRGM en 2007 faisaient mention d'un total prévisionnel de prélèvements d'environ 15,8 Mm³ (soit +12.8% par rapport à 2006) dans le Bergeracois (+28.8% à l'échelle du département de la Dordogne).

Afin d'apprécier l'impact de cette hausse des prélèvements sur la ressource, deux scénarii de recharge ont été définis : 1999 - année moyenne / 2006 - année sèche. Quel que soit le scénario pris en référence, le secteur du Bergeracois semblait devoir être marqué par une baisse piézométrique d'environ 2 à 5 m (voire plus) sur la quasi-totalité de la zone. Ainsi les prélèvements envisagés (en particulier sur l'Eocène inférieur et moyen) apparaissaient non compatibles avec le maintien d'un équilibre de la ressource. Pour faire face à une situation de déséquilibre structurel de la ressource (déstockage continu), inhérente à la mise en œuvre des niveaux de sollicitation imaginés, un appel aux gestionnaires était fait pour définir une politique de gestion intégrant l'importance du déficit en eau et l'inertie des nappes à retrouver un état d'équilibre.

Le traitement des données redevance de l'Agence de l'Eau Adour Garonne donne un volume global moyen prélevé, tous usages confondus, d'environ 18 Mm³ (période 2008-2014) pour le territoire de Dordogne Atlantique. L'usage alimentaire l'emporte très majoritairement avec une part prélevée de 95%. A l'échelle seule des communes du SAGE, incluses dans le département de la Dordogne, il est estimé un total prélevé de l'ordre de 3.5 Mm³/an (période 2008-2014).

2. Crétacé supérieur Maastrichtien et Campanien IV et V

Ensemble complexe d'aquifères karstiques (nappes captives) formé par des niveaux de calcaires bioclastiques, plus ou moins détritiques selon les zones, dans la partie terminale du Campanien et dans le Maastrichtien. Il recouvre notamment les départements de la Gironde et de la Dordogne et est exploité pour la satisfaction des besoins alimentaires et agricoles (secteurs de Bergerac, Lalinde,

Eymet, ...) en Dordogne, alimentaires et industriels en Gironde (ressource de substitution à l'Eocène).

L'écoulement général des eaux se fait d'Est en Ouest avec une zone d'exutoires probables au Nord de l'estuaire de la Gironde. Le domaine est réalimenté à la faveur des zones d'affleurements des systèmes aquifères voisins (notamment Bouriane et Périgord Sud / Campano-Maastrichtien). En outre, il contribue à l'alimentation d'un certain nombre d'autres systèmes aquifères libres.

3. Crétacé supérieur Poitou-Charente et Aquitaine – Système du Turonien-Coniacien

Ensemble d'aquifères karstiques (nappes captives), de forte puissance et forte productivité, il s'étend aux départements de la Gironde et de la Dordogne ainsi qu'aux franges des Charentes au Nord et des Landes au Sud-Ouest.

Le système constitue une ressource majeure des départements de la Dordogne et des Charentes pour l'usage alimentaire et agricole.

Sa recharge se fait via les zones d'affleurements des nappes libres auxquelles il est associé (notamment en Dordogne, plateaux calcaires des systèmes libres Périgord Sud / Santano-Coniacien-Turonien et Bouriane). Il est drainé par le réseau hydrographique de surface dont la vallée de la basse Dordogne et l'estuaire.

4. Crétacé supérieur Poitou-Charente et Aquitaine – Système de l'Infracénomanien / Cénomanien

Le réservoir de l'Infracénomanien / Cénomanien inférieur, de grande extension, est formé d'une alternance de grès, sables et de calcaires. Selon sa géographie, il peut donner lieu à deux aquifères distincts, à savoir un aquifère sableux et un aquifère calcaire (calcaro-gréseux), comme observé notamment sur la région Bordelaise où la ressource cénomanienne est exploitée pour la géothermie. Le complexe sables/grès-calcaires est très sollicitée par les Charentes.

La ressource est utilisée à la satisfaction des besoins alimentaires principalement, agricoles, industriels et géothermiques secondairement. Sa recharge est assurée par les zones d'affleurements cénomanien situés en Charente, voire par ceux situés au Nord de Périgueux. Elle est drainée par le réseau hydrographique superficiel, essentiellement de Charente-Maritime.

5. *Augoumois / Jurassique moyen et supérieur, Armagnac Structure haute des Landes*

Les systèmes aquifères captifs dits Augoumois / Jurassique moyen et supérieur et Armagnac Structure haute des Landes sont tous formés de termes carbonatés d'âge Jurassique moyen et supérieur. Seul le premier est représenté en Dordogne Atlantique et, à ce titre, fait l'objet du descriptif suivant.

Augoumois / Jurassique moyen et supérieur :

Complexe aquifère karstique à porosité de fissures, il est subdivisé en 3 zones géographiques distinctes : le cœur portlandien de l'anticlinal de la Tour Blanche, le cœur kimméridgien de l'anticlinal de Mareuil et la bande septentrionale du Jurassique bordant le Massif Central.

Son exploitation se fait essentiellement dans les secteurs proches des zones d'affleurements, pour l'usage alimentaire et agricole. Ces mêmes zones, dont celles situées dans le Nord de la Dordogne (Causse de Martel, cœur de l'anticlinal de la Tour Blanche), concourent à sa réalimentation.

Les écoulements des eaux (direction, ...) sont en partie conditionnés par les accidents tectoniques majeurs (failles).

6. *Augoumois / Lias de bordure du Limousin, Figeac Terrasson Nord, Vendée Sud / Domerien, Poitou / Vallée du Haut-Clain, Massif granitique du Vienne*

Son compartimentage en « marches d'escalier » et la variabilité faciologique des formations aquifères le composent en font un système complexe.

Le captage des eaux à des fins alimentaires ou autres est très limité sur le bassin Aquitain, ceci pour des raisons économiques (nappe profonde et eaux ne respectant pas les normes de potabilité) ; son exploitation est quasi-exclusivement le vouée au thermalisme.

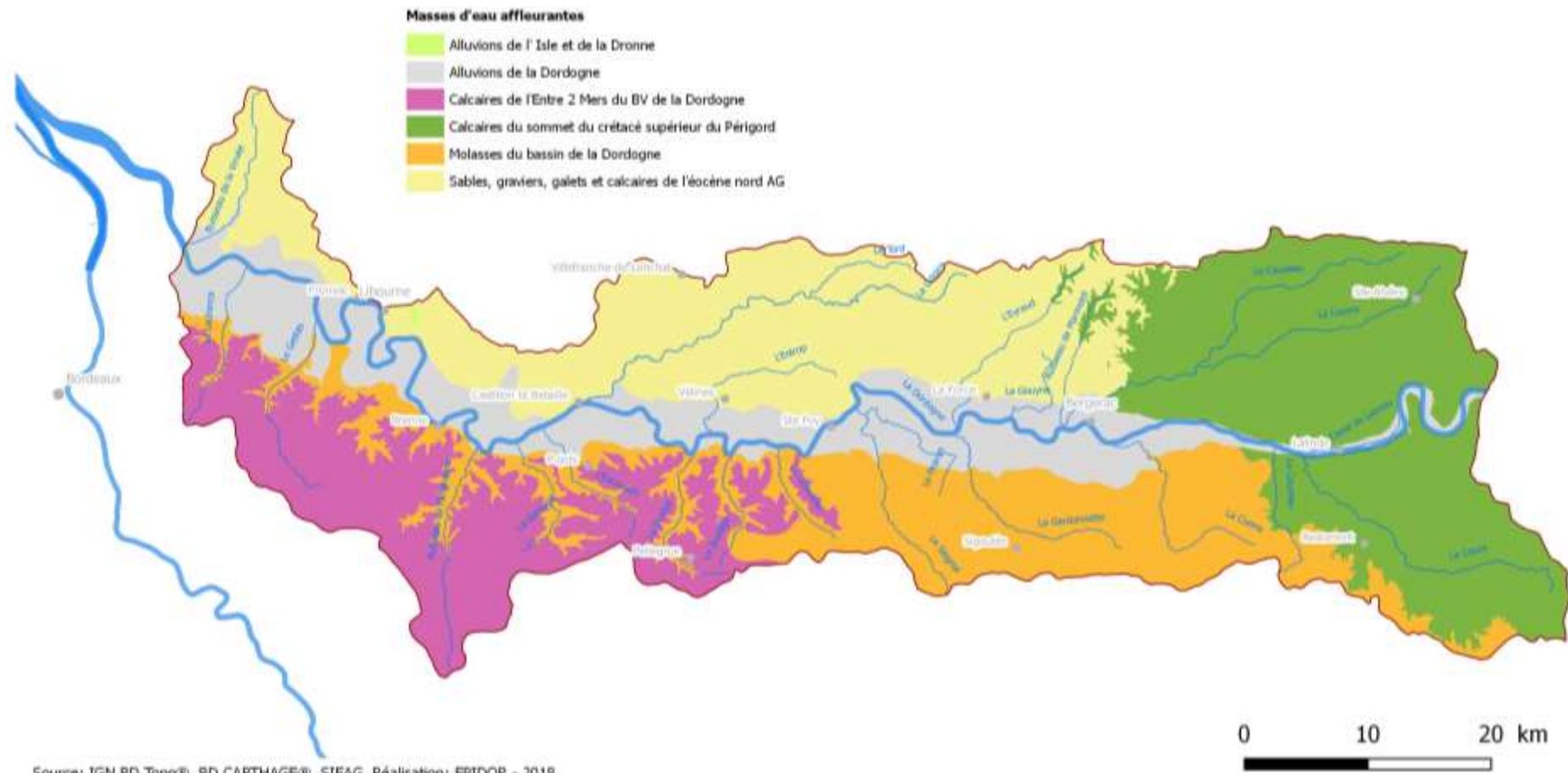
Le système sans lien direct avec la nappe des alluvions de la Dordogne, ni-même avec les nappes sollicitées pour l'alimentation en eau potable sur le territoire de Dordogne Atlantique. Aucune relation de drainage du système par les cours d'eau de Dordogne Atlantique n'existe.

Nota Bene : difficile correspondance entre les limites de la masse d'eau FRFG078 et la géométrie des différents systèmes aquifères distingués.

Essai de bilan de la nécessité, des raisons/motivations de prise en compte des masses d'eau DCE dans la démarche SAGE

Au regard des caractéristiques des systèmes aquifères précédemment décrits, auxquels sont associés l'une des 10 masses d'eau DCE identifiées dans le périmètre du SAGE, un bilan de l'intérêt de leur prise en compte dans la démarche d'aménagement concertée des eaux de surface est ci-dessous proposé en annexe 20.

De celui-ci ressort que **les 4 nappes libres (nappe alluviale de la Dordogne incluse) ne doivent pas être négligées, notamment pour leur rôle vis-à-vis du soutien des débits de la Dordogne et de ses affluents.** De même pour les ressources plus profondes de l'Eocène et des calcaires du Crétacé (Crétacé supérieur et Turonien-Coniacien) dont l'exploitation conditionne pour beaucoup notamment la satisfaction des besoins alimentaires de la population de la basse Dordogne. Aussi et a minima, la cartographie de leurs zones respectives d'affleurement est-elle intégrée au présent état initial du SAGE (Figure 75).



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, SIEAG. Réalisation: EPIDOR - 2018.

Figure 75 : Affleurements des masses d'eau souterraines (Source : Bd Lisa)

d. Cas spécifique de la nappe alluviale de la Dordogne

Le système alluvial composé des moyennes et basses terrasses ainsi que de la basse plaine de la Dordogne s'étire en bandes de part et d'autre du cours d'eau qu'il accompagne (nappe dite d'accompagnement). Sans réelle couverture de recouvrement dans l'emprise du bassin de Dordogne Atlantique, la nappe présente un fonctionnement de type libre ; les eaux souterraines y circulent librement sans mise en pression.

1. L'aquifère alluvial : limites et géométrie

Limites de l'aquifère alluvial :

Le système aquifère alluvial de la Dordogne est circonscrit aux formations alluviales récentes et aux moyennes et basses terrasses de la vallée entre le Bec d'Ambès en Gironde et Monceaux-sur-Dordogne en Corrèze.

Il est constitué de **plusieurs terrasses fluviales quaternaires** correspondant respectivement (Figure 76) :

- aux formations alluviales récentes (Holocène, Fy et Fz) : à dominante limono-sableuse, sable et galets calcaires
- aux basses terrasses würmiennes (Pléistocène supérieur, Fx) : terres sablo-graveleux formant généralement un réservoir de faible puissance (quelques mètres) mais présentant des caractéristiques hydrodynamiques intéressantes (transmissivité). Les sables, graviers et galets sont scellés par des dépôts argilo-tourbeux et silteux
- aux moyennes terrasses rissiennes (Pléistocène moyen, Fw) : composées de sables, graviers et galets de roches variées emballés dans une matrice argileuse du Riss.

Latéralement, les limites de l'aquifère sont définies selon les contours des talus molassiques (à dominante argileuse) de l'Eocène moyen à supérieur étendus depuis l'aval de la basse Dordogne à l'Est de Bergerac ; puis, vers l'amont, à l'Ouest de Bergerac, par ceux des calcaires du Crétacé supérieur (Campanien à Cénomani) et du Jurassique supérieur et moyen.

¹¹⁹ En rive gauche, au Sud de Bergerac, la dénivellation s'accroît : cote passant de +50 m NGF vers les hauteurs à +20m NGF à proximité du cours d'eau (Source : BRGM, 2005).

Nota Bene : les hautes terrasses toujours perchées ne contiennent pas de nappes intéressantes. En effet, elles sont d'extension réduite et faiblement réalimentées. Toutefois, elles peuvent être à l'origine de lignes de sources plus ou moins pérennes.

Géométrie de l'aquifère alluvial :

- Substratum

De direction Est-Ouest, la pente générale du substratum des terres fluviales, dans l'axe de la vallée, suit le sens d'écoulement de la Dordogne.

Globalement, le toit ou la partie terminale du substratum s'approfondit des cotés vers le centre de la vallée. La dénivellation s'accroît depuis Bergerac¹¹⁹ vers l'Est en lien avec l'apparition des formations calcaires du Crétacé supérieur qui est responsable de l'encastrement de la vallée (section de la vallée avec promontoires calcaires). A l'inverse, la partie aval formée des molasses éocènes est plus large avec une dénivellation plus douce (environ 10 m dans le secteur de Castillon-la-Bataille pour exemple). De façon synthétique :

- en partie amont du bassin de Dordogne Atlantique, la nappe est en contact avec les terrains (pseudo)perméables des **sables de l'Eocène inférieur et moyen ou avec les calcaires du Crétacé terminal** (Campano-Maastrichtien)
- en partie aval, **la Molasse du Fronsadais ou les Argiles à Paléothérium** (Eocène supérieur) isolent la nappe alluviale des aquifères plus profonds (Source : BRGM, 2013).

- Épaisseur des formations fluviales

L'étendue et l'épaisseur des formations alluviales sont étroitement corrélées au contexte géologique des terrains sur lesquels s'inscrit la Dordogne et sur la morphologie de sa vallée. Ainsi, dans sa partie amont (Est de Bergerac) où la vallée est encaissée et la Dordogne développe de vastes méandres, les alluvions sont de puissance et d'extension réduites. **Les terrasses étagées** sont généralement localisées sur le lobe des méandres et supportent des alluvions fertiles distribués sur trois niveaux d'accumulation (basse plaine, basse terrasse, moyenne-haute terrasse) (Source : BRGM, 2013).

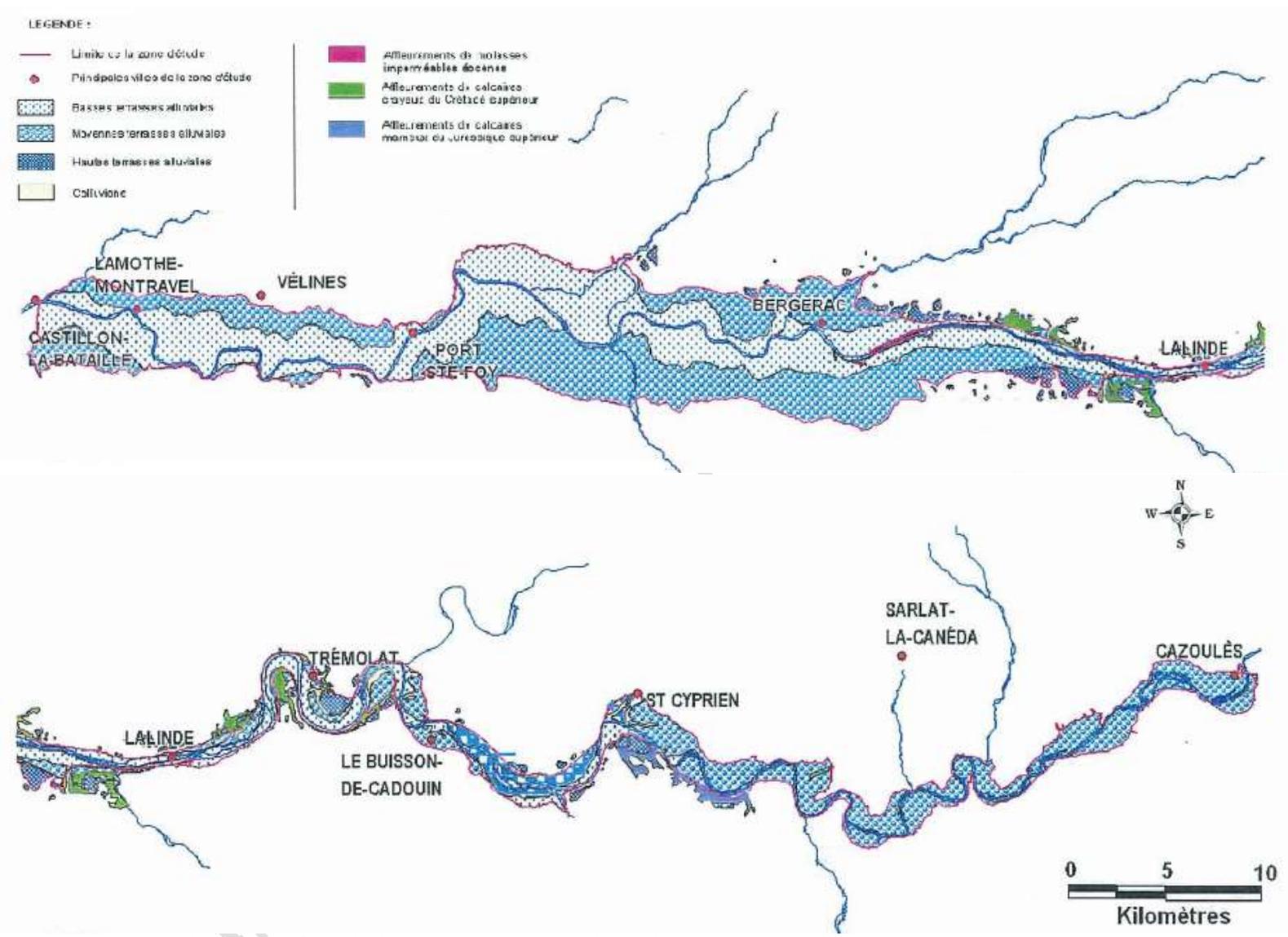


Figure 76 : Extension de l'aquifère alluvial de la Dordogne dans la partie périgourdine du SAGE Dordogne Atlantique (Source : BRGM,

En partie aval, **les terrasses apparaissent plus ou moins emboltées** : la rivière y a creusé son cours dans les dépôts précédents pour y accumuler ensuite de nouveaux sédiments (Source : BRGM, 2013). Seules les moyennes terrasses ainsi que les basses et très basses terrasses présentent de réelles capacités réservoirs et sont le siège de circulations d'eau développées.

Ainsi, sur le territoire de Dordogne Atlantique, la nappe d'accompagnement de la Dordogne présente-t-elle une assez forte hétérogénéité de puissance selon deux secteurs distincts :

- A l'Est de Bergerac, les termes alluviaux n'excèdent généralement pas 5 m d'épaisseur exception faite du cœur des cingles où les dépôts alluvionnaires épais mais cloisonnés donnent lieu à des nappes distinctes¹²⁰
- à l'Ouest de Bergerac, les alluvions dépassent les 10 m d'épaisseur (Source : MAUROUX & al., 2003) pour atteindre, en aval de Castillon-la-Bataille, 20 m dans la partie centrale (Source : BICHOT & al., 1995).

2. Caractéristiques hydrodynamiques

Les perméabilités des terrasses alluviales sont généralement élevées du fait de leur composition lithologique (sables, graviers, galets), mais hétérogènes en raison de la granulométrie des matériaux et de la matrice qui les entoure (plus ou moins argileuse). Les potentialités de la nappe, quant à elles, sont très disparates et fonction de l'épaisseur de la zone aquifère. De manière générale, elles sont faibles, voire moyennes, dans sa partie amont (à l'Est de Bergerac) et fortes dans certains secteurs situés en aval (à l'Ouest de Bergerac). Ci-dessous les valeurs retenues en matière de caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère :

	Prof. (m)	Epaisseur (m)	Transmissivité T (m ² /s)	Coeff. emmagasinement (%)	Perméabilité m/s	Productivité Q (m ³ /h)
Maximum	10	15	1.10 ⁻²	0.1	5.10 ⁻³	50
Moyenne	5	7	5.10 ⁻³	0.05	2.10 ⁻³	10
Minimum	3	3	1.10 ⁻⁴	0.01	5.10 ⁻⁵	5

Tableau 63 : Caractéristiques intrinsèques de l'aquifère des alluvions de la Dordogne (Source : BRGM, 2005 et antérieures)

¹²⁰ « Des zones indépendantes, seulement alimentées par les coteaux existent dans les grandes méandres et les Cingles » (Source : BRGM, 2003).

¹²¹ Débit de la Dordogne.

¹²² Réponse dite bimodale.

3. Recharge de la nappe

Recharge directe de la nappe par la pluie :

La recharge du réservoir alluvial est essentiellement assurée par l'infiltration des pluies sur les zones d'alimentation de l'aquifère (nappe libre). Elle est fonction de la quantité d'eau tombée (et indirectement de la part de pluie efficace), de sa répartition dans le temps et dans l'espace. **La période principale d'apports d'eau à la nappe s'étend d'octobre à février**, ce qui n'exclut pas des apports secondaires à l'occasion d'épisodes pluvieux majeurs.

L'analyse par corrélogrammes croisés pluie/piézométrie (et débit/pluviométrie¹²¹) rend compte d'une **réponse des hydrosystèmes alluviaux de la Dordogne (basses et moyennes terrasses) complexe et retardée**. La réponse impulsionnelle de la nappe d'accompagnement aux événements de pluie est traduite par deux pics¹²² plus ou moins bien exprimés selon la localisation des ouvrages de suivi (basses ou moyennes terrasses) (Sources : BRGM, 2008 ; EPIDOR : analyse chroniques quantité 2008-2015, piézométrie-pluie efficace-débit). Ceci résulte d'une influence double dans des proportions variables :

- connexion hydraulique plus ou moins privilégiée avec la Dordogne (échanges entre systèmes) [1^{er} pic moins de 10 jours après l'évènement de pluie¹²³] ; la relation nappe/rivière est particulièrement manifeste au droit des ouvrages implantés dans les termes alluviaux récents (basses terrasses) et/ou à proximité de la Dordogne (traduction du non colmatage de la berge).
- infiltration de la pluie efficace via l'impluvium de la nappe [2^{eme} pic jusqu'à une trentaine de jours, voire plus, après l'évènement pluvieux] (Source : BRGM, 2008).

Au-delà de son caractère complexe et retardée, **la réponse est atténuée** du fait d'une diffusivité relativement faible (rapport transmissivité/coefficient d'emmagasinement) des formations aquifères¹²⁴ (Source : BRGM, 2008).

¹²³ Pour rappel, la réponse de la Dordogne à la pluie est de 2-3 jours. Le débit demeure important jusqu'à 10 jours après un épisode de pluie efficace (Source : BRGM, 2008).

¹²⁴ Ceci se traduit par une amplitude de battement de la nappe relativement faible et d'une réactivité de la nappe à la pluviométrie assez peu rapide.

Comme notifié par le BRGM, **la réalimentation de la nappe est très sensible aux conditions climatiques** (Source : BRGM, 2008). L'analyse des cotes piézométriques 2008-2015 (Source : données de la banque nationale ADES¹²⁵ ; voir paragraphes suivants) conforte ce constat ; les chroniques piézométriques de l'ensemble des ouvrages de suivi témoignent en effet d'un fort abaissement du niveau de base de la nappe durant la période échelonnée de fin 2010 à mi 2012, du fait de l'important déficit hydrique enregistré sur cette même période. Cette vulnérabilité avérée de la nappe au climat est à rattacher au caractère libre de la nappe, au poids de l'infiltration des pluies efficaces dans sa recharge (impluvium), voire à son interrelation avec la Dordogne (débits).

Recharge par des systèmes aquifères connexes :

Différentes nappes sont susceptibles d'être en relation hydraulique avec celle des alluvions de la Dordogne et donc contribuer, de manière diffuse ou concentrée, à son alimentation (Source : BRGM, 2005) :

- **La nappe de l'Eocène inférieur à moyen**, notamment dans les zones d'affleurements de faible extension au niveau de Bergerac (présence de sources de faibles débits, soit de 2 à 3 m³/h).
- **La nappe du Campanien supérieur** dont de nombreuses sources servant d'exutoires aux réseaux karstiques sont localisées au centre ou en bordures des terrasses et sont susceptibles d'alimenter la nappe alluviale¹²⁶. Leur débit moyen est d'environ 5 à 10 m³/h ; certaines fournissent plus de 36 m³/h comme celles de Lalinde (Le Soucy et Sauveboeuf), voire 480 m³/h pour celle de Creysse (La Grande Fontaine).
- **La nappe du Santonien-Coniacien** dont le réservoir aquifère développe des réseaux karstiques souvent très importants qui donnent lieu à des sources aux débits variables qui concourent à alimenter la nappe alluviale de la Dordogne.
- **La nappe du Turonien supérieur** qui, via ses relations de drainage avec la nappe du Coniacien, contribue indirectement à la recharge des formations alluviales.
- **La nappe du Tithonien** qui peut être en interconnexion avec la nappe alluviale selon une mince bande de territoire.

- **La nappe du Callovien-Oxfordien** qui, au travers des réseaux karstiques développés de l'aquifère, peut être en lien avec la nappe alluviale.

Systèmes aquifères associés	Nombre de sources identifiées (domaine alluviale Cazoulès-Vélines) ¹²⁷
Formations sableuses de l'Eocène moyen	1
Calcaires gréseux du Campanien supérieur	37
Aquifère Santono-Coniacien	19
Aquifère Turonien supérieur	15
Terrains calcaires du Callovo-Oxfordien	7

Tableau 64 : Nombre de sources identifiées et caractérisées comme participant à la réalimentation de la nappe des alluvions, secteur Couzoulès-Vélines (Source : BRGM, 2005)

Les connexions entre nappe alluviale et nappe sous-jacente sont directement contrôlées par la présence ou non de terrains constitutifs du substratum imperméables ou non. Dans son extension en secteur de Dordogne Atlantique, les flux entre nappes sont essentiellement limités à l'amont du bassin, soit au Bergeracois.

4. Piézométrie de la nappe

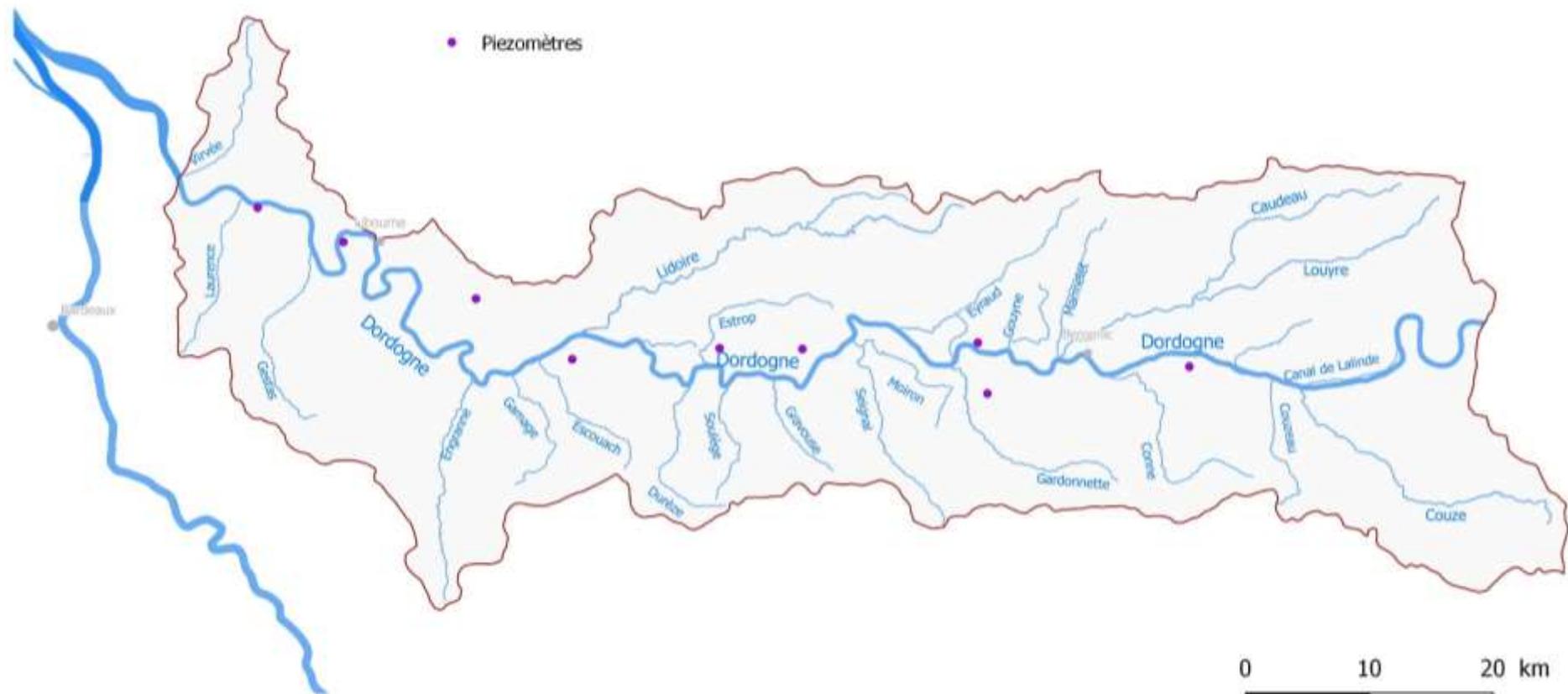
Réseau de suivi et de mesures :

La nappe des alluvions de la Dordogne incluse dans le périmètre du SAGE Dordogne Atlantique est suivie sur le plan qualitatif via 9 piézomètres, soit 5 dans le secteur hors influence maritime de l'axe Dordogne et 4 dans le secteur de l'axe Dordogne sous influence maritime (Figure 77 et annexe 21) (Source : Données de la banque nationale ADES). Ils se répartissent sur les différentes terrasses alluviales (voir détail de l'annexe 21).

¹²⁵ Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.

¹²⁶ 37 sources étaient recensées dans la base de sous-sol (BSS) du BRGM, entre Cazoulès et Castillon-la-Bataille en 2005 (Source : BRGM, 2005).

¹²⁷ Secteur limité au domaine alluvial de la Dordogne depuis l'Ouest de la commune de Vélines jusqu'à l'Est de celle de Cazoulès ; secteur où il est identifié que le réservoir alluvial repose sur un substratum aquifère de 56km² (Source : BRGM, 2005).



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, SIEAG, ADES. Réalisation: EPIDOR - 2018.

Figure 77 : Réseau de suivi des eaux souterraines, système aquifère des alluvions de la Dordogne

Notion :

Pourquoi suivre le niveau des nappes ? (Source : SIGES Aquitaine, 2018)

Le suivi du niveau piézométrique des nappes d'eau souterraine et celui du débit des sources, exutoires de ces mêmes nappes, sont des éléments déterminants dans la connaissance de l'état des ressources :

- Pour savoir si l'équilibre entre les ressources disponibles et les prélèvements est préservé (observation sur le long terme nécessaire) ;
 - Pour connaître l'état annuel des réserves mobilisables
 - Pour comprendre le fonctionnement hydrodynamique des aquifères et les éventuelles interrelations entre eux et/ou avec le réseau hydrographique superficiel.
-

Evolution des chroniques piézométriques :

L'exploitation de la chronique des données piézométriques disponibles sur le site ADES, période 2008-2014, donne lieu aux observations des paragraphes suivants (voir détail de l'analyse en annexe 22).

- Ouvrages hors secteur de l'axe Dordogne sous influence maritime

Globalement, l'ensemble des piézomètres de cette partie de territoire rend compte d'un comportement de la nappe marqué :

- par une alternance « hautes eaux-basses eaux » avec des cotes d'eau maxima et minima respectivement en période printanière (mars-juin) et automnale-hivernale (octobre-décembre). La recharge de la nappe est la résultante des conditions climatiques locales lesquelles sont marquées par des mois de janvier-février particulièrement pluvieux et des mois de juillet-août-septembre secs. Une inertie du système de l'ordre de 1 à 2 mois est ainsi observé ce qui est assez commun dans le cas de nappes alluviales. L'inertie de l'aquifère semble plus importante dans cette partie du territoire que dans la partie située en aval hydraulique.
- par des amplitudes de battements de niveaux piézométriques assez homogènes (de 1.34 à 2.00 m au maxima) entre les ouvrages. L'évolution des niveaux est assez lissée. Un abaissement de la recharge est observé

sur les années 2010, 2011 et 2012 suite aux déficits pluviométriques enregistrées ces mêmes années. La tendance semble s'inverser depuis 2013 avec des périodes de basses eaux moins marquées.

- Ouvrages hors secteur de l'axe Dordogne sous influence maritime

A l'exception d'un ouvrage (08047X0039/P¹²⁸), les piézomètres du secteur témoignent :

- d'une oscillation générale « hautes et basses eaux » relativement similaire entre ouvrages de suivi. Cette oscillation est à relier, en toute vraisemblance, à la pluviométrie avec un faible décalage inertiel (pics de pluie efficace et maxima de niveau d'eau) montrant la très bonne réactivité du système lié à ses caractéristiques intrinsèques (nappe libre à forte perméabilité). La période de hautes eaux s'échelonnent, globalement, entre novembre-mars, et celle de basses eaux entre juillet-octobre ce qui est à relier aux conditions climatiques locales, voire au cycle hydrologique de la Dordogne.
- d'amplitudes de variation de cotes piézométriques très différentes selon les piézomètres de suivi (de 1.71 à 3.46 m au maximum). Cet écart semble imputable au positionnement même des points par rapport au lit de la rivière Dordogne¹²⁹ : amplitudes maximales relevées au droit des ouvrages implantés au plus proche des berges de la Dordogne, sans doute en lien avec un degré d'interrelation nappe/rievière plus important.
- d'une évolution des niveaux d'eau, au-delà de la tendance générale¹³⁰, en dents de scie. Ce constat relève vraisemblablement de l'effet des marées sur la Dordogne (ressenti jusqu'à Pessac-sur-Dordogne), et indirectement, sur la hauteur d'eau de la nappe au droit des piézomètres situés dans l'environnement immédiat de la Dordogne.
- d'une situation de fort étiage de la nappe 3 années consécutives (hiver 2010-printemps 2012), avec une situation particulièrement critique en 2011 (allongement de la période de basses eaux et baisse drastique de la cote d'eau) en lien avec les déficits hydriques caractéristiques des années 2010, 2011 et début 2012¹³¹. La tendance s'est infléchi depuis fin 2012 avec des abaissments de cotes d'eau moins marqués et des niveaux de hautes eaux relevés : tendance à la recharge du système.

¹²⁸ Ouvrage exclu de l'analyse car plausiblement influencé.

¹²⁹ Incidence des fluctuations de flux : débits naturels influencés par les marées et les éclusées du complexe hydroélectrique de la Haute Dordogne.

¹³⁰ Tendance des cycles saisonniers (hautes eaux, basses eaux).

¹³¹ Par référence aux normales pluviométriques (1981-2010) définies pour la station Météo France de Bordeaux (Source : données traitées Météo-France 1981-2010).

- En conclusion

La recharge de la nappe est corrélée à la période de l'année durant laquelle les précipitations sont les plus importantes, les températures et l'évaporation sont faibles et la végétation peu active (évapotranspiration très réduite). Ainsi, **les épisodes d'apports d'eau à la nappe alluviale s'étendent globalement d'octobre à février**, soit en période automnale-hivernale (Source : BRGM, 2005). A contrario, **en fin de printemps et durant l'été apparaissent des déficits hydriques. Sur ce laps de temps, la réserve d'eau souterraine n'est plus alimentée**, voire au contraire va subir un processus de tarissement¹³² plus ou moins accentué par les prélèvements en eau souterraine. La nappe apparaît très sensible aux périodes de déficits prolongés. A noter des différences de comportement selon que les ouvrages se situent en basse ou en moyenne terrasse (Source : BRGM, 2005).

Schématiquement (hors exceptions localement), en matière de variation des cotes d'eau :

- les battements de nappe apparaissent plus importants au droit des ouvrages implantés à proximité de la Dordogne (relation distance d'éloignement/battement) ;
- amplitude des battements de nappe plus atténuée dans les formations aquifères correspondant aux moyennes terrasses alluviales (a contrario des formations aquifères de basses terrasses) ;
- le caractère discontinu des périodes de tarissement, pour les ouvrages captant les eaux des basses terrasses alluviales, témoigne de la relation directe existante entre la rivière et la nappe contenues dans les formations fluviales les plus récentes : aux fluctuations du débit de la Dordogne correspondant avec un léger temps de décalage à celles du niveau d'eau mesuré dans les ouvrages (fonction de la distance les séparant)¹³³. A l'inverse, le tarissement est continu pour les piézomètres des moyennes terrasses alluviales. Pour ces derniers est également observé un décalage d'environ 1 à 2 mois entre la période de recharge par les précipitations efficaces et la remontée du niveau d'eau.
- les chroniques quantité « en dents de scie », relevés pour les ouvrages en secteur d'influence maritime, semblent rendre compte d'un effet des marées sur l'évolution des cotes d'eau (transfert d'ondes)¹³⁴.

¹³² Effet de tarissement ou de décharge continu qui s'observe durant l'été et l'automne (en moyenne de juin à novembre-décembre) (Source : BRGM, 2005).

¹³³ Ressauts de niveau d'eau sans relations directes avec des épisodes pluvieux. Processus qui traduit également l'absence de colmatage des berges (Source : BRGM, 2005).

Piézométrie à grande échelle de la nappe :

Les rares cartes piézométriques existantes ne permettent pas la distinction d'axes de drainage préférentiels outre celui axé sur la vallée de la Dordogne (Figure 78) ; les différentes vallées transverses des affluents de la Dordogne constituent probablement des axes drainants (Source : BRGM, 2005). L'aquifère alluvial n'étant pas déconnecté des autres systèmes, le sens d'écoulement général de la nappe se fait des coteaux vers la rivière. La Dordogne la draine naturellement en période d'étiage. En période de crue, lorsque le niveau d'eau de la rivière monte plus rapidement que la surface piézométrique, le phénomène inverse se produit. L'apport du cours d'eau à la nappe, contribuant à sa recharge au voisinage des berges, est contrebalancé par une vidange à l'amorce de la décrue (Source : BRGM, 2005).

5. Vulnérabilité du système alluvial

Alors que la nappe est relativement protégée au Bec d'Ambès (système semi-captif sous couverture argilo-silteuse du Flandrien) (Figure 79), elle présente une forte vulnérabilité aux pollutions de surface dans le Bergeracois. La nappe y est alors totalement libre, c'est-à-dire sans aucun recouvrement de terrains semi-imperméables à imperméables lui permettant d'être isolée de potentielles infiltrations d'eau souillées.

Au-delà du caractère libre de la nappe, la faible puissance ou épaisseur des formations aquifères (et conjointement la faible profondeur de l'eau) lui confère un important degré de vulnérabilité. De même, son interrelation directe avec le réseau hydrographique de surface peut constituer, en fonction des conditions hydrodynamiques des systèmes (Dordogne, nappe), un biais au transfert de polluants des eaux de surface aux eaux souterraines.

¹³⁴ « La Dordogne qui est soumise à l'influence des marées (...) est le drain majeur de la nappe, qui subit par contre-coup des variations cycliques, en relation avec les fluctuations du plan d'eau de la rivière » (Source : BRGM, 1972).

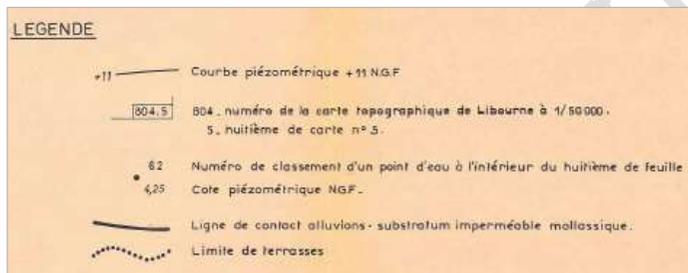
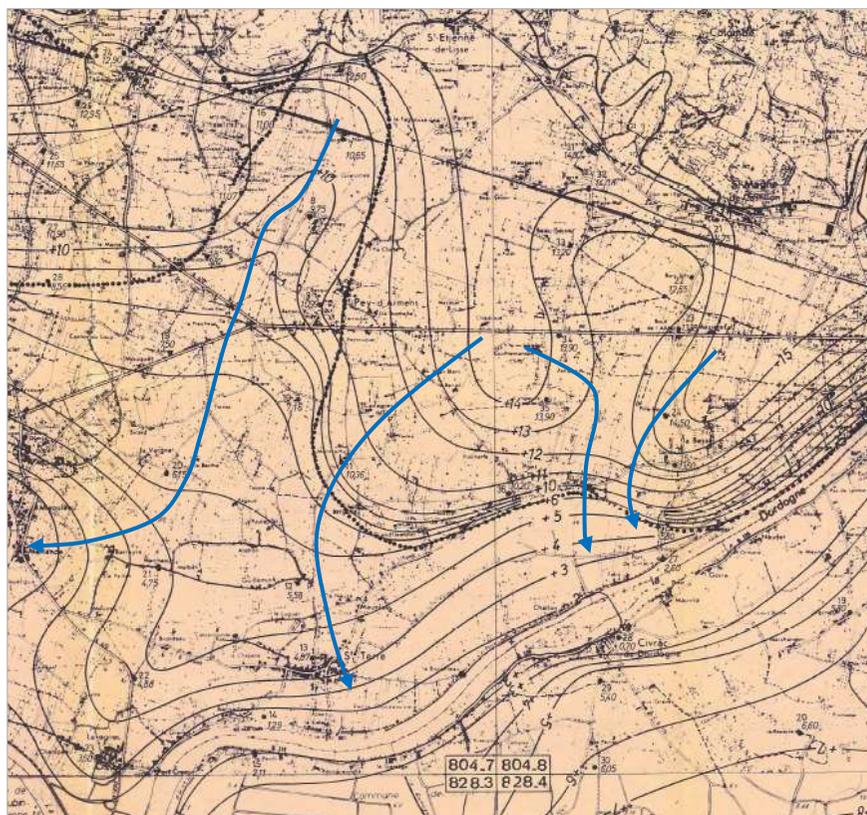


Figure 78 : Extrait de la carte piézométrique de la nappe des alluvions de la Dordogne établie entre Libourne et Flaujagues (Gironde) (date de relevés non spécifiée) (Source : BRGM, rapport n°72 SGN 349 AQI, 1972) [flèches bleues symbolisant le sens d'écoulement des eaux de la nappe vers la rivière]

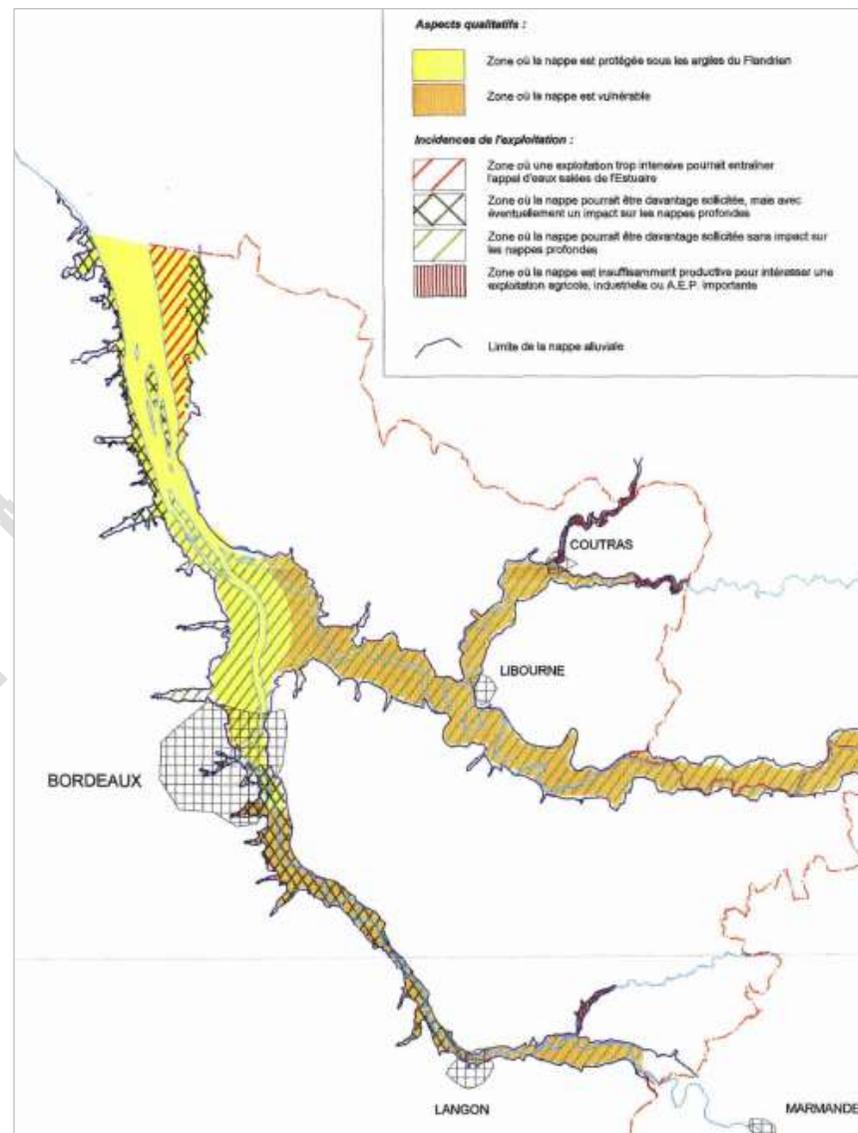


Figure 79 : Carte de vulnérabilité de la nappe des alluvions de la Dordogne (et de celle des alluvions de la Garonne) dans sa partie girondine (Source : BRGM, rapport n°R 38765, 1995)

6. Sollicitation de la ressource

La nappe alluviale est sollicitée pour les besoins agricoles (céréales, vergers, vignobles), principalement en été, mais aussi de plus en plus souvent l'hiver pour lutter contre le gel (notamment des cultures de kiwis, des jeunes ceps de vigne). Elle l'est également pour l'usage industriel. L'usage alimentaire a progressivement été abandonné, au profit de ressources plus profondes et moins vulnérables (Eocène en majorité devant les formations calcaires de Dordogne), en raison de l'irrespect récurrent des normes de potabilité des eaux (nitrates, phytopharmaceutiques). Moins de 10 captages sont actuellement en service pour l'AEP, essentiellement pour la sécurisation des réseaux en place.

La part des différents usages et les volumes moyens annuels de prélèvements sont détaillés dans le tome 4 de l'Etat initial du SAGE (« Usages de la ressources et milieux aquatiques »). A retenir toutefois les chiffres suivants établis sur la base des données redevances de l'Agence de l'Eau Adour Garonne (période 2008-2014) :

Usage	Prélèvements période 2008-2014			
	Somme	Moyenne annuelle	Ratio par usage	Poids de l'exploitation de la nappe ¹³⁵
Alimentation	2.721 Mm ³	0.389 Mm ³ /an	25%	1.6%
Industrie	0.178 Mm ³	0.030 Mm ³ /an	2%	7%
Agriculture	8.031 Mm ³	1.147 Mm ³ /an	73%	12%
Total volume prélevé/an		1.566 Mm ³ /an		

Tableau 65 : Bilan de la sollicitation de la nappe alluviale à l'échelle de Dordogne Atlantique, 2008-2014 (Source : données brutes du SIE Adour Garonne)

7. Etat « quantité DCE » de la masse d'eau : état des lieux 2013

Le bilan DCE, 2012-2013, de la masse d'eau des alluvions de la Dordogne (code FRFG024) rend compte d'un **état quantitatif général « bon »**¹³⁶. L'usage dominant des prélèvements relève de l'alimentation en eau potable des populations (de l'ordre de 9,5 millions de m³/an), usage qui n'intéresse que de manière très infime la partie des alluvions inclus dans le périmètre du SAGE. Globalement, les volumes prélevés sont dits stables ce qui, au regard de l'état de la masse d'eau, va dans le sens d'une conservation de l'équilibre quantitatif du système.

¹³⁵ Poids ou part relative de l'exploitation de la nappe alluviale de la Dordogne par rapport au total prélevé en eau, pour le période 2008-2014, tous usages et toutes ressources confondues (Source : données brutes du SIE Adour Garonne, 2008-2014).

¹³⁶ Indice de confiance du classement noté faible.



Milieux naturels et liens avec l'eau

La Dordogne Atlantique possède un patrimoine naturel important et diversifié que les inventaires réalisés ces dernières années ont permis de mieux apprécier. **Véritables réservoirs de biodiversité** (voir encadré ci-après), **les milieux naturels abritent une flore et une faune variées dont la rareté a concouru à justifier le classement « Réserve de biosphère » du bassin de la Dordogne (2012) et en souligne le caractère exceptionnel.** Les poissons migrateurs, parmi lesquels l'Esturgeon européen, en demeurent assurément les plus emblématiques.

X. Espèces faunistiques et floristiques

Une faune exceptionnelle, une flore riche et même parfois endémique

a. Les peuplements piscicoles

Les **populations piscicoles** des cours d'eau sont éminemment symptomatiques de la richesse du patrimoine naturel du territoire et de sa reconnaissance via la labellisation du bassin en tant que réserve mondiale de Biosphère par l'UNESCO. Parmi elles, celles se rapportant aux **poissons grands migrants** – **Esturgeon européen** (*Acipenser sturio*) espèce prioritaire de la Directive européenne Habitat-Faune-Flore, **Saumon atlantique** (*Salmo salar*), **Lamproies marine et fluviale** (*Petromyzon marinus* et *Lampetra fluviatilis*), **Grande Alose** (*Alosa alosa*) et **Alose feinte** (*Alosa fallax*), **Anguille d'Europe** (*Anguilla anguilla*) et **Truite de mer** (*Salmo trutta trutta*)¹³⁷ – octroient au territoire une **forte responsabilité vis-à-vis de leur protection et de leur restauration : la Dordogne, avec la Garonne, sont les derniers cours d'eau d'Europe peuplés de ces 8 espèces de migrants.** En outre, elles constituent des bio-indicateurs pertinents et intégrateurs de la qualité des milieux et de leur bon fonctionnement à l'échelle d'un grand bassin (Source : SDAGE Adour Garonne 2016-2021). Leur libre circulation et le maintien des zones de frayères, nécessaires à l'accomplissement de leur cycle biologique, sur la Dordogne et ses affluents en constituent des enjeux forts. Ces espèces sont protégées, pour l'esturgeon par arrêté interministériel du 25 janvier 1982, pour les autres (hors anguille) par arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste

¹³⁷ La Truite de mer est la forme migratrice de la truite commune, non une espèce à part entière.

¹³⁸ Plans Départementaux pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources Piscicoles.

des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (arrêté portant sur la conservation de leurs œufs et de leurs habitats).

Les données présentées dans les PDPG¹³⁸ de Dordogne et de Gironde témoignent d'une altération de fonctionnalité des milieux aquatiques sur l'ensemble du chevelu hydrographique ainsi que de l'existence de 3 types de contextes piscicoles dits salmonicoles¹³⁹, intermédiaires (70% des cas) et cyprinicoles. La distinction de ceux-ci est notamment liée à la température de l'eau et à la pente des cours d'eau. **Une quarantaine d'espèces de poissons**, hors grands migrants, sont dénombrées : des poissons blancs (gardon, ablette, brème, ...), des poissons carnassiers (brochet, perche, sandre, ...) dont certains d'intérêt communautaire (Toxostome, Lamproie de planer, Bouvière, Chabot).

1. Connaissance des peuplements de migrants amphihalins

La connaissance des peuplements piscicoles exposée ci-après découle des comptages de migrants réalisés au droit des stations de Tuilières¹⁴⁰ et de Mauzac, des données de pêcheries, ainsi que de divers suivis et études menés par les acteurs engagés pour leur sauvegarde. Les graphiques correspondants rendent compte d'une richesse halieutique en état de grande fragilité.

Le saumon Atlantique :

Disparu du bassin versant après l'édification des barrages du Bergeracois, il recolonise le milieu depuis les années 1980 suite au plan de restauration lancé par le Ministère de l'Environnement. Une population sauvage s'est progressivement réimplantée à la station de Tuilières, et un pic de retour a été enregistré entre 2000 et 2002 avec plus de 1 200 saumons recensés (Figure 81) avant une brusque chute des effectifs. Le manque d'efficacité des dispositifs de franchissement des barrages bergeracois reste l'une des problématiques majeures pour cette espèce. En effet, moins d'un géniteur sur deux parvient à les franchir. **De 2009 à 2017, seul 36% des effectifs observés ont pu être comptabilisés à Mauzac.**



Figure 80 : Saumon atlantique femelle (Source : inconnue)

¹³⁹ L'axe Dordogne est en contexte cyprinicole ; la Couze et le Couzeau en contexte salmonicole.

¹⁴⁰ Poissons contrôlés à l'ascenseur.

Notion :

La biodiversité, de quoi parle-t-on ? (Sources : INPN, CD24)

L'approche « traditionnelle » de la biodiversité

L'approche classique de la biodiversité est fondée sur la diversité des espèces (la diversité spécifique). Les critères d'évaluation sont alors :

- le nombre d'espèces (plus le nombre est grand plus la biodiversité est grande)
- les types d'espèces, c'est-à-dire, l'intérêt des espèces présentes comme les espèces dites patrimoniales (ex : listes rouges, liste des espèces des directives européennes, espèces déterminantes des ZNIEFF ...)
- les indicateurs de diversité (l'abondance d'une espèce, ou d'autres indicateurs scientifiques d'évaluation).

La première loi de protection relative à la nature date de 1976 et prenait surtout en compte la protection des espèces, d'ailleurs à l'époque on disait « protection de la faune et de la flore ».

De la biodiversité dans les paysages à la biodiversité des paysages

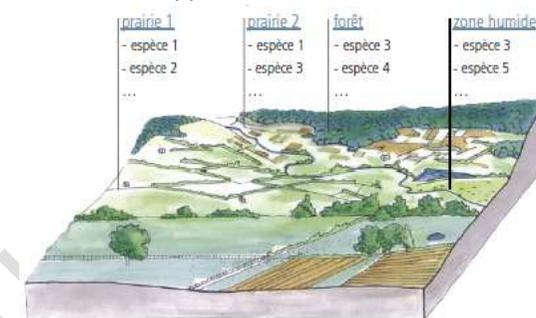
Les années 80 à 90 ont vu une meilleure prise en compte du concept des « habitats ». Pour protéger les espèces il faut protéger leurs habitats (1985 : Loi ENS, 1992 : Directive habitat). On passe « de la biodiversité dans les paysages à la biodiversité des paysages ». La biodiversité se traduit alors souvent par la diversité des paysages. On parle alors plus de diversité écologique. Ces habitats, que sont-ils ?

- Les habitats dits « naturels » (les zones humides, les eaux douces, les pelouses et landes naturelles, les forêts, les habitats rocheux, ...). Ils sont identifiés par leur richesse spécifique et peuvent être considérés comme des réservoirs de biodiversité.
- Les agroécosystèmes (domaines ruraux où s'exercent notamment les activités agricoles). Ils occupent une grande partie du territoire et on y retrouve l'ensemble des habitats et des espèces. Ils constituent une matrice et jouent un rôle de premier plan dans l'évolution de la biodiversité. Ils jouent notamment un rôle fonctionnel avec ses habitats « semi-naturels » (haies, arbres isolés, mares, bandes enherbées, prairies naturelles extensives, ...).

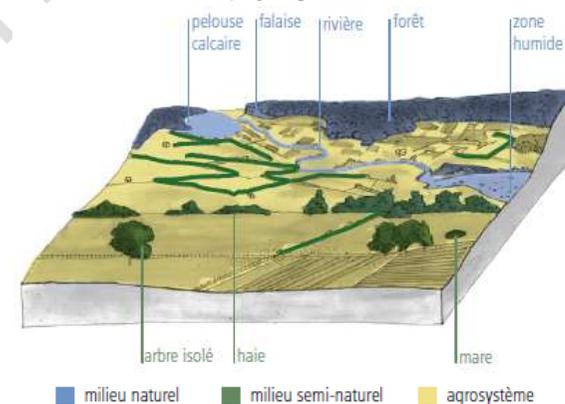
L'approche fonctionnelle de la biodiversité des paysages

L'apport de « l'écologie du paysage » a permis de franchir une nouvelle étape dans la compréhension des « systèmes écologiques », en passant de sa description à l'étude de son fonctionnement : apparition des concepts de fragmentation et des corridors biologiques (cf. Grenelle de l'environnement : notion de trame verte, trame bleue). Les animaux ont besoin de se déplacer. L'ampleur et la fréquence de leurs mouvements varient selon la fonction : se nourrir quotidiennement, se reproduire annuellement, rechercher de nouveaux habitats, ... Les besoins en espace de chaque espèce varient selon leur capacité de mouvement et la taille de leur habitat. En général, il faut des habitats suffisamment grands ou des taches d'habitat peu éloignées et accessibles.

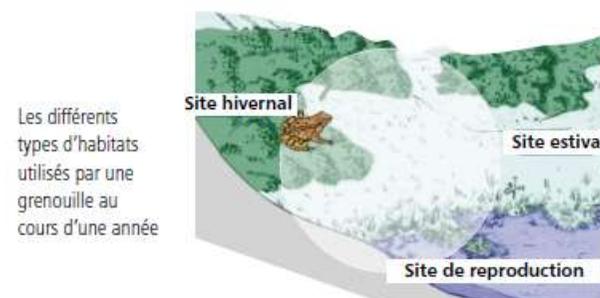
Approche « traditionnelle » de la biodiversité



De la biodiversité dans les paysages à la biodiversité des paysages



Approche fonctionnelle de la biodiversité



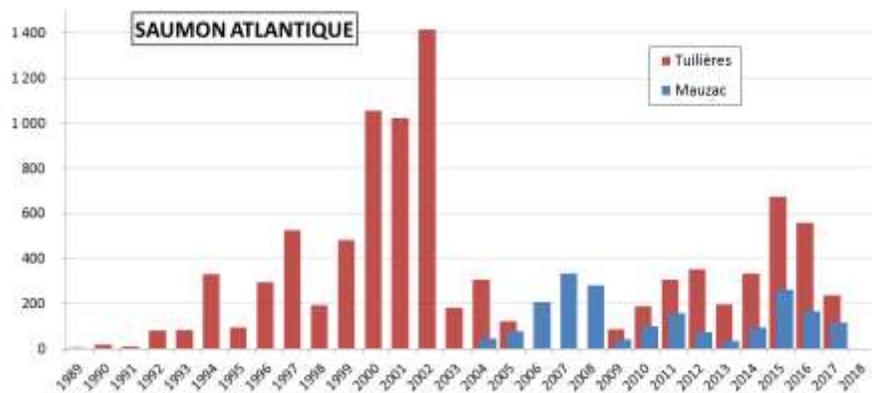


Figure 81 : Chronique des effectifs de saumons atlantiques sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO)

L'esturgeon européen :

Le bassin Gironde-Garonne-Dordogne est le dernier bassin européen abritant encore cette es-



Figure 82 : Esturgeon (Source : inconnue)

pèce. La population de l'esturgeon européen est toutefois dans un état critique : aucune reproduction naturelle depuis une vingtaine d'années ; population très dégradée et probablement en-deçà du seuil garantissant son rétablissement de façon autonome. Espèce protégée en France, elle est inscrite à la convention de Washington (commerce des espèces menacées) et à la convention de Berne (conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe) ainsi qu'à l'annexe II et IV (espèce prioritaire) de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats ». Un plan de restauration de l'esturgeon a également été mis en place dans la cadre des programmes européens « Life Nature » afin de

¹⁴¹ Arrêté Préfectoral de la Gironde du 21/06/2016 portant abrogation de l'Arrêté préfectoral du 21/02/2013 concernant les mesures de restriction de pêche en vue de la commercialisation et de la consommation des poissons des espèces anguille, alose feinte et des espèces fortement bioaccumultrices pêchés dans la Garonne, la Dordogne, l'Isle et canal latéral de la Garonne. Arrêtés préfectoraux de la Dordogne également.

conduire à l'élaboration et la mise en œuvre de mesures destinées à assurer la sauvegarde de l'espèce. Deux programmes LIFE ont ainsi été portés par EPIDOR, de 1994 à 2001, en collaboration avec l'IRSTEA (ex-Cemagref). Suite aux états généraux de l'esturgeon, tenus à Libourne en octobre 2001, EPIDOR a ensuite contribué, avec le WWF France et le Ministère de l'Environnement, à l'élaboration du plan européen et du plan de conservation de l'esturgeon. Il appartient aujourd'hui à l'Etat français, via la DREAL Nouvelle Aquitaine, de prendre toutes les dispositions nécessaires pour leur application.

Un vaste plan d'alevinage et de repeuplement du milieu court depuis les années 1990, en parallèle d'une campagne d'information des marins pêcheurs, le risque principal semblant toujours résider dans la capture accidentelle des esturgeons lors de longs séjours sur la façade maritime.

L'alse feinte :

L'alse feinte est présente sur la Dordogne mais l'état réel de ses populations est assez mal évalué. D'une perception générale, l'espèce se porterait plutôt bien (Source : DREAL Aquitaine, PLAGEPOMI 2015-2019). Sa pêche et sa consommation ont été interdites de 2013 à mi 2016, suite à des constats de contamination aux polychlorobiphényles (PCB)¹⁴¹.



Figure 83 : Alose feinte (Source : inconnue)

La grande alose :

Face à l'effondrement des stocks d'alse au début des années 2000, un moratoire sur la pêche a été instauré en 2008¹⁴² : de plus de 700 000 individus dans le milieu des années 1990



Figure 84 : Grande alose (Source : inconnue)

¹⁴² Arrêté préfectoral du 19/02/2008 portant interdiction de la pêche de la grande alose sur l'ensemble des cours d'eau, canaux et plans d'eau du département de la Gironde et fixant les conditions de pêche relative à l'alse feinte. Arrêté préfectoral de la Dordogne également. Actes administratifs à destination des pêcheurs en eau douce (amateurs et professionnels) et interrégional pour les marins pêcheurs.

ayant remonté les fleuves Garonne-Dordogne à seulement quelques milliers aujourd'hui (Figure 85). De légers rebonds ont été observés en 2009 et 2017 ; aucune évolution positive dans le temps n'est toutefois observée. Un projet européen – LIFE+ Alose – a été engagé sur la période 2011-2016 pour la protection et la restauration de l'alose européenne. Le volet français a été porté conjointement par EPIDOR (EPTB Dordogne) et le SMEAG (EPTB Garonne), avec la collaboration technique de l'ONEMA, de l'association MIGADO, d'EDF et le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. Un programme de recherche, en date de 2016, existe aussi avec pour ambition une meilleure compréhension du fonctionnement des populations. Malgré une décennie d'interdiction de pêche, la population de grande alose ne s'est pas reconstituée. La dégradation de la qualité des zones de reproduction situées à l'aval des premiers barrages et le manque d'efficacité des dispositifs de franchissement pour cette espèce (illustrée par les taux de pertes importants entre Tuilières et Mauzac) sont probablement les principaux facteurs explicatifs de la situation actuelle (voir conclusions du colloque internationale sur l'alose tenu à Bergerac en 2015).

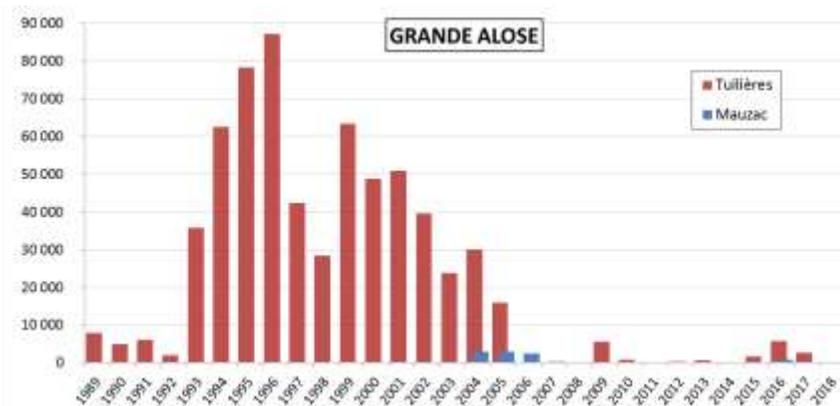


Figure 85 : Chronique des effectifs de grandes aloses sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO)

La lamproie marine :

Au regard notamment des individus capturés annuellement sur l'ensemble de la Gironde



Figure 86 : Lamproie marine (Source : inconnue)

Garonne Dordogne par la pêche, cette espèce semble toujours bien représentée sur le bassin ; un infléchissement de l'indicateur de captures est toutefois noté ces dernières années (Source : DREAL Aquitaine, PLAGEPOMI 2015-2019). Pour leur part, les données de comptage au niveau des barrages du Bergeracois (Figure 87) révèlent d'importantes fluctuations en fonction des années. Depuis 2010, les effectifs dénombrés sont très réduits avec des remontées assez faibles, voire nulles, pour 2012 et 2015. Le suivi des stades larvaires qui vient compléter les suivis de la reproduction naturelle sur la Dordogne, confirme le déficit de stock larvaire sur le bassin ces dernières années (Source : DREAL Aquitaine, PLAGEPOMI 2015-2019).

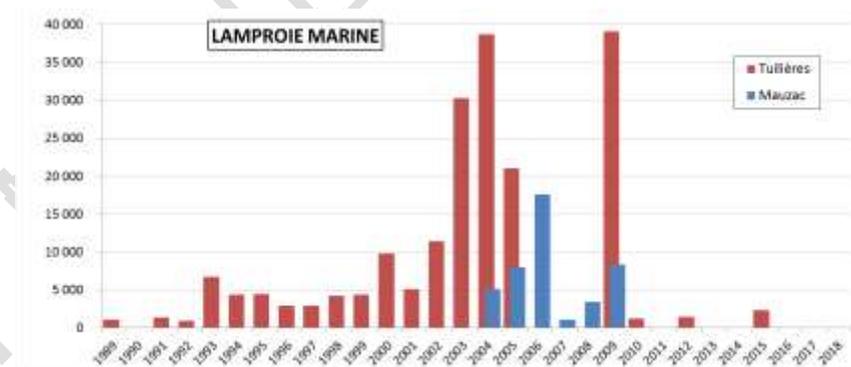


Figure 87 : Chronique des effectifs de lamproies marines sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Sources : données de comptage MIGADO)

La lamproie fluviatile :

Présente sur l'axe Dordogne, la population de la lamproie fluviatile semble néanmoins avoir fortement diminuée par rapport à une situation historique. Bien qu'aucune données chiffrée ne vienne étayer ce constat, un doute existe sur le fait que l'espèce accuse un important recul dans les bassins de la Dordogne et de la Garonne, au moins depuis quelques années (Source : DREAL Aquitaine, PLAGEPOMI 2015-2019).



Figure 88 : Lamproie fluviatile (Source : inconnue)

La truite de mer :

Les données de recensement des truites de mer sont assez parcelaires ; les seules informations disponibles sont celles issues des stations de Tuilières et Mauzac. Les remontées semblent assez proches de celles observées pour le saumon. Comme pour celui-ci, les effectifs contrôlés sont en fort déclin depuis les années 2000 avec un stock dénombré au mieux de 50 individus contre plus de 300 en 1994 et 2001.



Figure 89 : Truite de mer femelle (Source : inconnue)

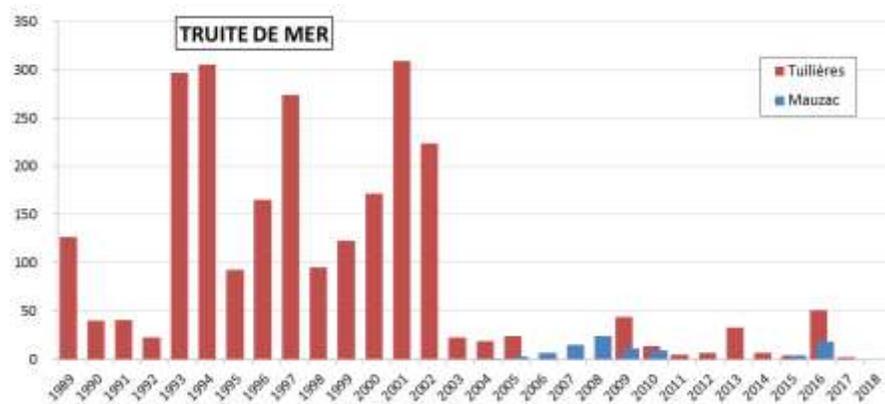


Figure 90 : Chronique des effectifs de truites de mer sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO)

L'anguille :

L'anguille a très fortement régressé dans toute l'Europe, avec des flux de migration et des densités de poissons pouvant avoir été divisés d'un facteur dix à cent depuis les années 1980. La population d'anguilles du bassin Gironde-Garonne-Dordogne n'a pas échappé à



Figure 91 : Anguille (Source : inconnue)

cette réalité comme en témoignent les statistiques de pêche (Figure 92). A noter que la civelle fait l'objet de quotas annuels de prélèvement depuis la saison 2009-2010, quotas toutefois non atteints tous les ans. En outre, à l'image de l'alose feinte, des mesures sanitaires de restriction de pêche et de consommation de l'anguille ont été prises, de 2013 à 2016, pour cause de contamination par les PCB ; seuls les individus de plus de 50 cm étaient concernés par cette interdiction. Les comptages à Tuilières sont globalement « en progression » par rapport aux années 1990, sans doute sous l'effet induit des aménagements spécifiques réalisés sur les barrages du Bergeracois (Figure 93).

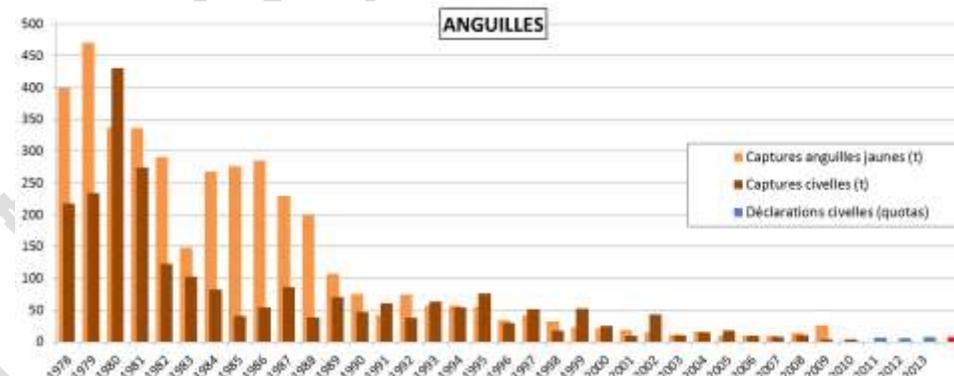


Figure 92 : Statistiques des pêches d'anguilles jaunes sur l'estuaire, la Garonne et la Dordogne, 1978-2013 (Source : IRSTEA)

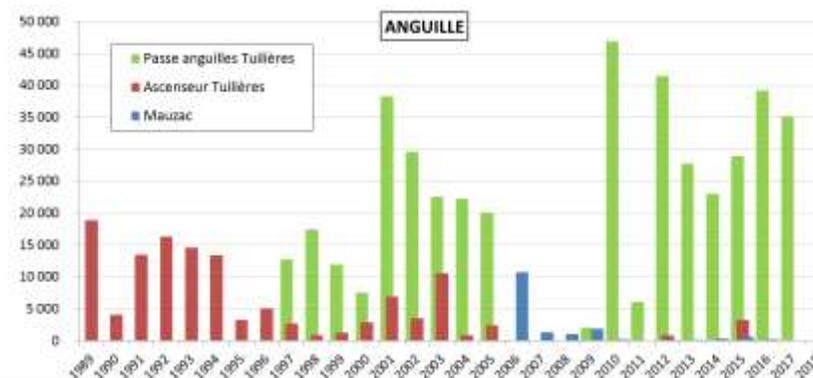


Figure 93 : Chronique des effectifs d'anguilles sur la basse Dordogne, 1989-2017 (Source : données de comptage MIGADO)

2. Autres peuplements piscicoles

Au-delà des espèces migratrices, **le bassin de la Dordogne compte environ une quarantaine d'espèces de poissons ce qui en fait le bassin versant présentant la plus grande richesse halieutique de France métropolitaine** (Source : P. BLANC, 2014). Selon l'AFB qui calcule l'IPR ou Indice Poisson Rivière (indicateur de la qualité des peuplements piscicoles), le bassin de la Dordogne semble se distinguer par la *qualité* de ses populations piscicoles à l'échelle du bassin Adour-Garonne (Figure 94). Entre 1995 et 2004, aucune évolution significative n'a été mesurée. Les IPR calculés sur cette période témoignent d'une diversité des espèces sur la Dordogne importante et supérieure à celle des bassins versants alentours.

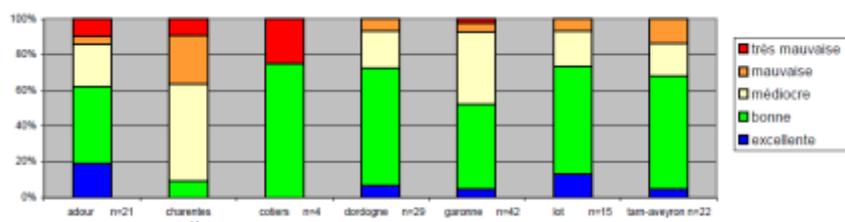


Figure 94 : État des peuplements du bassin Adour Garonne, stations du Réseau Hydrographique Piscicole (RHP) en 2004 par sous-bassin. Le nombre de stations (n) est mentionné pour chaque sous-bassin (Source : indéterminée)

Les données hydrobiologiques disponibles pour la période 2014-2017 (Source : Site EauFrance NAI/ADES) permettent le dénombrement de 32 espèces de poissons (hors migrateurs) et 3 espèces de crustacés (variétés d'écrevisses) (Figure 96). Parmi les poissons, **5 présentent un intérêt communautaire** (Barbeau commun, Bouvière, Chabot commun, Lamproie Planer, Toxostome)¹⁴³ : **leur indice de présence est plutôt moyen à faible** au regard :

- Des autres espèces autochtones tels les chevesnes, gardons, goujons, vairons qui apparaissent comme relativement colonisateurs des rivières de basse Dordogne ;
- Des poissons introduits envahissants (Perche-soleil, Carpe commune, Pseudorasbora, Silure glane).

A noter par ailleurs la présence, dans des proportions moindres, de 3 autres espèces introduites non qualifiées d'envahissantes par l'INPN : Carassin commun, Epirine lippue et Truite arc-en-ciel.

En annexe 23, la liste des poissons identifiés sur le bassin versant de la Dordogne.

En termes d'abondance entre milieux observés, et au-delà des stations de la Dordogne pour lesquels le nombre de taxons comptabilisé varie entre 32 et 73, la Couze parait riche de son peuplement piscicole (Figure 95) ce qui, de prime abord, dénote d'un milieu aquatique propice au cycle de vie des poissons.

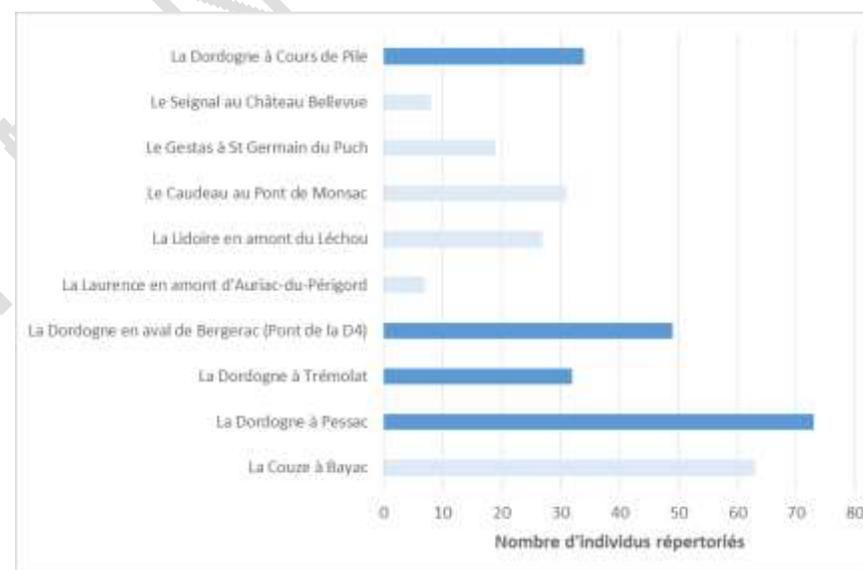


Figure 95 : Résultat du nombre total de taxons répertoriés pour chaque station du RHP de Dordogne Atlantique, 2014-2017 (en bleu foncé, les stations positionnées sur la Dordogne, en bleu clair, celles de ses affluents)

¹⁴³ Ce dénombrement, basé sur des données 2014-2017, peut ne pas être exhaustif ; la présence de l'Ombre commun, espèce d'intérêt communautaire n'est pas exclue notamment.

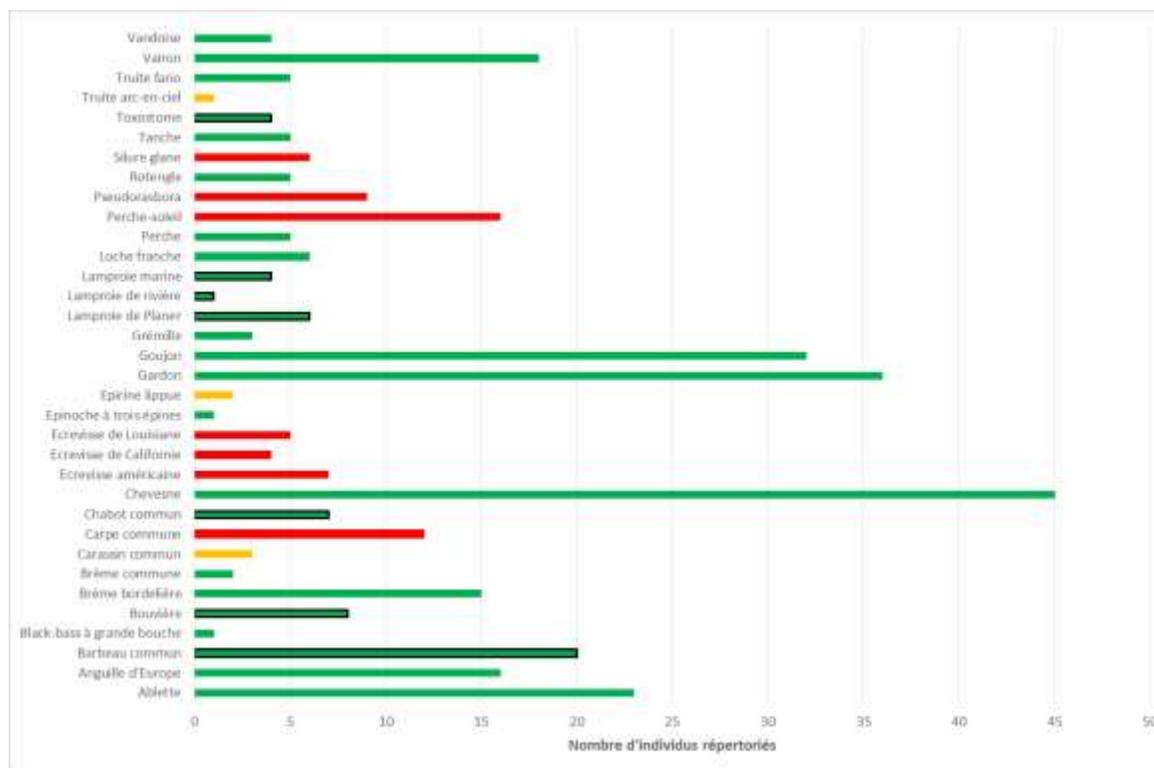


Figure 96 : Résultat des taxons répertoriés à partir des différentes stations du RHP de Dordogne Atlantique, 2014-2017 (en vert, les espèces indigènes ; en orange, les espèces introduites ; en rouge, les espèces introduites envahissantes ; en encadré noir, les espèces d'intérêt communautaire)

Notion :

IPR ou Indice Poisson Rivière (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018)

L'indice « poissons rivière » (IPR) est un indicateur de qualité des peuplements piscicoles élaboré par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema). Il évalue l'écart entre le peuplement présent et la situation de référence, non ou très peu perturbée par l'homme. Plus le peuplement est proche de l'état de référence, moins l'indice est élevé. La valeur de l'indice correspond à la somme de l'écart à la référence pour 7 métriques : le nombre total d'espèces, le nombre d'espèces lithophiles (se reproduisant sur un substrat de type galets/graviers), le nombre d'espèces rhéophiles (préférant les eaux courantes), la densité totale d'individus, la densité d'individus tolérants, la densité d'individus invertivores (se nourrissant essentiellement d'invertébrés), la densité d'individus omnivores.

L'altération des milieux aquatiques se traduit d'une part, par l'augmentation des espèces tolérantes du point de vue de la qualité de l'eau et peu exigeantes pour leur alimentation, et d'autre part, par la baisse des espèces sensibles ou exigeantes du point de vue de l'habitat, de l'hydrologie ou de l'alimentation.

3. Des frayères et des zones de grossissement des migrateurs

Le bassin Dordogne Atlantique est riche de milieux propices, tant à la reproduction (frayères) qu'à l'alimentation, le repos, le refuge (habitats) des migrateurs amphihalins lesquels lui donnent une part de ses lettres de noblesse. Ci-dessous le descriptif de cette richesse (*Source : EPIDOR DOCOB Natura 200 Dordogne Aquitaine, 2013 ; Tableau 67*) :

- **Esturgeon européen** : **12 sites de frayères potentielles** recensés sur la base d'une liste établie à partir d'une enquête menée par l'IRSTEA auprès des pêcheurs professionnels. Sur la Dordogne, les frayères les plus aval se situent en zone de marée dynamique dans des eaux souvent turbides ; certains sites subissent même des inversions de courant. Les frayères se répartissent entre Arveyres et Bergerac (chacune de longueur et de surface respectivement comprises entre 300 et 1 800 m et entre 0.3 et 15 ha). Aucune reproduction naturelle n'a cependant été constatée depuis 1994 sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Les juvéniles, à l'approche de l'hiver, gagnent l'estuaire pour y croître avant de rejoindre l'océan.
- **Saumon atlantique** : l'espèce utilise le lit mineur de la Dordogne pour accomplir ses migrations de montaison-dévalaison. La basse Dordogne n'est pas directement concernée par la réalisation d'une phase de cycle biologique de l'espèce ; il s'agit **uniquement d'une zone de transit**. Les frayères se situent sur la partie amont du bassin de la Dordogne (départements du Lot et de la Corrèze), d'où l'importance de la recherche de « transparence » des barrages du Bergeracois.
- **Lamproie marine** : **la quasi-totalité du linéaire de la Dordogne, dans les départements de la Dordogne et de la Gironde amont, est concernée par la présence de frayères** (réelles et potentielles ; 37 répertoriés en aval de Mauzac) **et de zones d'habitat avéré** (en particulier entre St-Pierre d'Eyraud et l'aval de Bergerac). La cartographie des frayères en amont de Mauzac n'a pas aboutie faute d'individus en nombre suffisant depuis 2010 (observation néanmoins de frayères et des larves jusqu'à Argentat en Corrèze).
- **Lamproie fluviatile** : **ses habitats de reproduction se localisent en aval de Bergerac / Tuilières** sur les mêmes tronçons fréquentés par la lamproie marine mais sur des zones présentant des vitesses d'écou-

ment plus faibles et une granulométrie moins grossière. Toutefois, aucune frayère n'a jamais été observée. Les habitats de croissance sont concentrés entre St-Pierre d'Eyraud et l'aval de Bergerac.

- **Grande alose** : **8 frayères avérées à l'aval du barrage de Bergerac et 1 frayère potentielle entre Mouleydier et Limeuil** ; un certain nombre de frayères plus en amont de la Dordogne¹⁴⁴. Après éclosion, les larves restent localisées sur le fond à proximité de la frayère avant de se déplacer rapidement dans le lit mineur de la Dordogne au stade alosons.
- **Alose feinte** : **des frayères actives** existent entre Izon et Pessac-sur-Dordogne (linéaire d'environ 60 km) ; l'essentiel de l'activité se cantonne néanmoins entre Castillon-la-Bataille et Branne (quelques 10^{aines} de km). Les larves et alosons adoptent un comportement similaire à ceux de la Grande alose pour, dès le début de l'été, gagner l'estuaire de la Gironde.

Compte tenu de la spécificité des truites de mer, aucune zone d'habitat spécifique n'est distinguée sur le linéaire de la Dordogne. De même, aucune frayère n'est recensée pour les anguilles, celles-ci se reproduisant en domaine maritime. Observées dans tous les types de milieux, il semble difficile de leur définir un habitat préférentiel (*Source : DREAL Aquitaine, PLAGEPOMI 2015-2019*).

A noter également que **les 12 zones de frayères potentielles de l'esturgeon font l'objet d'une classification ZNIEFF continentale de type 1** (voir annexe 24) ; les facteurs les plus importants de leur conservation sont la nature du substrat, la vitesse des courants et la bathymétrie.

Par ailleurs, l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) en vigueur sur la rivière Dordogne a pour objet de renforcer la protection des frayères et de nourrissage de 5 espèces protégées (Saumon atlantique, Grande alose, Alose feinte, Lamproies marine et fluviatile). Le classement de la Dordogne au titre de l'art. L432-3 du Code de l'environnement vise également la protection des zones de croissance et d'alimentation. Les arrêtés des Préfets de Gironde et de Dordogne, respectivement du 12/06/2013 et 15/01/2013, confirment l'enjeu portant notamment sur les poissons migrateurs amphihalins dont l'esturgeon européen. Enfin, la réflexion quant à l'opportunité d'un projet d'APPB complémentaire, destiné à protéger les zones de frayères des esturgeons européens, reste d'actualité. Sa mise en place est notamment prévue par le Plan National d'Action (*Source : DREAL Nouvelle Aquitaine, juillet 2017*).

¹⁴⁴ Dont 3 connues (Siorac, St-Cyprien et Gaillardou) et d'autres potentielles (de Limeuil à Cazoulès).

Le constat actuel concourt cependant à affirmer que « **les populations piscicoles ont aujourd'hui à leur disposition un potentiel d'habitat extrêmement réduit** » (Source : DREAL Limousin & ONEMA, novembre 2012).

Espèce	Linéaire habitat accessible ou à reconquérir (km)	Linéaire définitivement perdu (km)	Total linéaire « naturel » estimé (km)	% de perte définitive (impact irréversible)
Lamproie marine	730	155	885	18%
Saumon atlantique	216	193	409	47%
Anguille européenne	13 094	6 514	19 608	33%

Tableau 66 : Détail des habitats disponibles et perdus pour la lamproie marine, le saumon atlantique et l'anguille européenne (Source : Etude du schéma de cohérence entre la production d'hydroélectricité et le bon état des milieux aquatiques sur le bassin de la Dordogne, EPIDOR 2012)

Notion :

Qu'est-ce qu'une frayère au sens de la loi ? (Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes)

Une Frayère Inventoriée regroupe les notions de frayère à poisson et de zone croissance ou d'alimentation de crustacés définies dans l'article L.432-3 du code de l'environnement. Ainsi les frayères à poisson sont définies comme :

- Toute partie de cours d'eau qui figure dans un inventaire établi en application du I de l'article R. 432-1-1 et dont le lit est constitué d'un substrat minéral présentant les caractéristiques de la granulométrie propre à la reproduction d'une des espèces de poissons inscrites sur la première liste prévue par l'article R. 432-1,
- Ou toute partie de cours d'eau figurant dans un inventaire établi en application du II de l'article R. 432-1-1.

Une zone de croissance ou d'alimentation de crustacés, au sens de l'article L. 432-3 correspond à toute partie de cours d'eau figurant dans un inventaire établi en application du III de l'article R. 432-1-1.

Le texte réglementaire fondateur de la Frayère Inventoriée est l'arrêté pris par le préfet de département. Deux types de parties de cours d'eau peuvent être délimités : celles dites « classiques » définies à partir du réseau hydrographique BD Carthage® ; celles « hors réseau » hydrographique BD Carthage®.



Figure 97 : Exemple de frayère du Saumon atlantique en Haute Dordogne (Source : ECOGEA, 2015)

	Espèce Statut français	Frayères -Facès -Substrat	Période de migration et reproduction			Présence
			Montaison adultes	Reproduction	Dévalaison juvéniles	
Reproduction en rivière	Grande Alose Vulnérable	-Zone délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide et qualité d'eau convenable -Substrat grossier	Avril-juillet	Mai-juillet	Août-oct	Connue : a colonisé la Dordogne aval, partiellement de la confluence de la Cère jusqu'au cingle de Trémolat, totalement sur l'axe plus aval
	Alose feinte Vulnérable	-Zone délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide et qualité d'eau convenable -Plage de substrat grossier	Avril-juin	Avril-juin	Août-oct	Connue : basse Dordogne (aval du bergeracois) [zone de balancement des marées]
	Lamproie marine Quasi menacée	-Plats courants (>40cm/s) et profond (>50cm) -Galets / graviers	Février-mai	Avril-mai	Oct-avril	Connue : a colonisé la Dordogne en aval d'Argentat
	Lamproie fluviatile Vulnérable	-Radiers dans les eaux courantes -Zones sablo-limoneuses	Février-mai	Avril-mai	Oct-avril	Connue : a colonisé la Dordogne en aval de Bergerac
	Saumon atlantique Vulnérable	-Zones d'alternance de bief lent / bief rapide -Plages de galets-graviers en eaux profondes (<1.5m)	Mars-juillet et oct-déc	Nov-janv	Avril-juin	Connue : a notamment colonisé la Dordogne en aval d'Argentat
	Truite de mer Indéfini	Voir conditions de vie du saumon	Mai-juin, sept-oct	Dec-janvier	Avril-juin	Connue : axe de la Dordogne
	Esturgeon européen Danger d'extinction	-Fosses (3-4 m min.), veines de courants -Fond rocheux ou granulométrie grossières (graviers, galets, blocs)	Avril-juin	Mai-juillet	Oct-fev ?	Connue : aucune reproduction naturelle constatée depuis 1994. Accueil possible en basse Dordogne et en estuaire de la Gironde
Reproduction en mer	Anguille En danger d'extinction		Montaison civelles Oct-juin	Montaison anguilles indéfinie	Dévalaison anguilles argentées Tout l'an	Connue : a colonisé la Dordogne aval, partiellement jusqu'en amont du barrage de Mauzac, totalement plus en aval jusqu'à l'estuaire

Tableau 67 : Cycle de vie et habitats des grands migrateurs amphihalins de basse Dordogne (Source : EPIDOR, 2004 et 2013)

4. Des cours d'eau identifiés comme axe à grands migrateurs amphihalins

Outre la Dordogne elle-même, le SDAGE Adour Garonne 2016-2021 définit une liste d'axes à grands migrateurs amphihalins, dont 34 pour le seul territoire de Dordogne Atlantique (voir détail en annexe 25). Parmi les orientations du SDAGE, plusieurs ambitionnent la préservation des migrateurs, pour exemple :

- Orientation D32 : mettre en œuvre les programmes de restauration et mesures de gestion des poissons migrateurs ;
- Orientation D33 : pour les migrateurs amphihalins, préserver et restaurer la continuité écologique et interdire la construction de tout nouvel obstacle ;
- Orientation D34 : préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines.

Les arrêtés départementaux pris au titre des articles L. 432-3 et R. 432-1 à 432-1-5¹⁴⁵ du Code de l'environnement identifient des zones de reproduction présentant un enjeu majeur pour le maintien des espèces, a fortiori des poissons migrateurs amphihalins. Les deux arrêtés faisant référence en la matière à l'échelle de Dordogne Atlantique sont : l'arrêté préfectoral de la Dordogne n°2013-015-0008 portant inventaire des frayères départementales et l'arrêté préfectoral de la Gironde n°SEN/2013/06/04-62 portant inventaire des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole et des crustacés (Tableau 68 et [carte A FAIRE](#)).

Espèces visées par la préservation des frayères	
Dordogne	Chabot, Esturgeon européen, Lamproie de Planer, Lamproie de rivière, Lamproie marine, Ombre commun, Saumon atlantique, Truite atlantique, Truite fario, Vandoise, Alose feinte, Brochet, Grande alose
Gironde	Chabot, Esturgeon européen, Truite fario, Vandoise, Lamproie de rivière, Lamproie de Planer, Lamproie marine, Saumon atlantique, Truite de mer
Espèces visées par la préservation des zones de croissance-alimentation	
Dordogne	Ecrevisses à pattes blanches
Gironde	Alose feinte, Grande alose, Blennie fluviatile, Brochet, Ecrevisse à pieds blancs

Tableau 68 : Espèces visées par les arrêtés préfectoraux de Dordogne et Gironde portant inventaire de zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole et des crustacés (Sources : Préfectures de Dordogne et Gironde)

¹⁴⁵ En application de l'article R. 432-1-1 du Code de l'environnement, les listes de cours d'eau présentant des zones de reproduction potentielles ou constatées pour certaines espèces de poissons ou de crustacés sont arrêtées par les Préfets des départements.

Au-delà de la Dordogne, 5 de ses affluents sont identifiés dans les inventaires départementaux pour les zones de frayères, de croissance ou d'alimentation des poissons migrateurs, à savoir : la Couze, la Lidoire, la Gamage, le ruisseau de l'Engranne et ses affluents. Plus d'une trentaine d'autres cours d'eau sont également listés pour leur potentiel d'accueil de la faune piscicole au sens du L. 432-3 du Code de l'environnement (voir annexe 25).

5. Bilan général sur l'abondance des espèces exploitées

Le bilan dressé en 2014 sur l'abondance des espèces piscicoles exploitées par la pêche professionnelle et de loisir (Source : IRSTEA, 2015) témoigne d'une situation relativement critique. Depuis l'arrêt de la pêche de l'alose [moratoire de 2008], parmi les amphihalins, seule la lamproie marine a montré une tendance au bon maintien de l'abondance avec cependant une baisse récente, qui peut être liée à la fois aux conditions hydrologiques et à une baisse de l'effort de pêche. La vigilance s'impose compte-tenu :

- De l'état incertain et risqué des populations d'alose feinte, de lamproie marine ;
- Du devenir des autres espèces menacées : quasi-disparition de l'esturgeon et du saumon, forte baisse de l'abondance de l'anguille européenne (associée à celle brutale de la grande alose).
- Sans oublier les crevettes blanches (*Palaemon longirostris*) typiques des domaines estuariens dont celui de la Gironde où elle abonde et affectionne les milieux très turbides (Source : G. CASTELNAUD & P. DE VERDILHAC, 1981).

b. Les autres espèces liées aux milieux aquatiques

La richesse écologique d'un territoire s'apprécie par la diversité des espèces qu'il accueille mais aussi par le caractère patrimonial de certaines d'entre-elles. Le territoire du SAGE présente des milieux diversifiés et par endroit relativement préservés de l'urbanisation. Les milieux aquatiques abritent une biodiversité

particulièrement riche (mammifères, oiseaux, amphibiens, flore, etc.) et dépendante des cours d'eau et milieux humides associés dont le bon état conditionne leur cycle de vie (au moins partiel) ou l'assurance de certaines de leurs fonctions vitales. Les paragraphes ci-après illustrent cette richesse.

VERSION MINUTE

Carte frayères restant à faire

VERSION MINUTE

1. Les mammifères

Deux mammifères sont emblématiques du bassin de la Dordogne, soit le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) et la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

La Loutre d'Europe, mammifère carnivore semi-aquatique, est bien représentée à l'échelle du territoire du SAGE, et plus largement de l'ex-Aquitaine. Autrefois très répandue dans toute l'Europe, elle a vu son aire de répartition considérablement régresser pour cause de chasse intensive. Aujourd'hui considérée en danger au niveau national, elle bénéficie d'un statut d'espèce protégée et fait actuellement l'objet d'un Plan National d'Actions. Les axes fluviaux constituent des corridors d'expansion pour cette espèce.



Figure 98 : Loutre d'Europe (vue de gauche), Vison d'Europe (vue de droite) (Source : EPIDOR)

Le Vison d'Europe, mammifère carnivore semi-aquatique est inféodé aux milieux humides bien connectés. Considéré en danger critique d'extinction au niveau mondial et national, il jouit d'une stricte protection en France¹⁴⁶, en Europe et à l'international. Outre la réduction des effectifs, les campagnes de suivi ont montré que l'aire de répartition de l'espèce diminue également (Source : C. LEMARCHAND, C. BOUCHARDY, mai 2010). Malgré deux plans de restauration nationaux (2000-2004, 2007-2011), il demeure très rare en France. A la fin du premier plan d'actions, seuls 7 départements du Sud-Ouest semblaient encore colonisés : les 5 départements d'ex-Aquitaine ainsi que le Sud de la Charente et de la Charente-Maritime. Le bilan du second plan a permis de confirmer **sa présence dans**

¹⁴⁶ En France, sa protection légale a été officiellement instaurée par la loi sur la Protection de la Nature du 10 juillet 1976 (appliquée par l'arrêté ministériel du 17 avril 1981). L'arrêté ministériel du 23 avril 2007 confirme ce statut de protection au niveau national.

¹⁴⁷ La présence du Vison d'Europe sur la Dordogne, en amont de la confluence avec l'Isle, rapportée sur la carte de répartition 1991-2003, ne semble plus d'actualité de nos jours. Colonisation en aval de la confluence Isle-Dordogne (Source : C. LEMARCHAND, C. BOUCHARDY, mai 2010).

l'Ouest de la Dordogne et dans le département de la Gironde, et plus spécifiquement sur l'axe Dordogne, depuis l'estuaire jusque dans le Brannais¹⁴⁷ (également sur son confluent l'Isle). Le Sud-Ouest (Nouvelle Aquitaine) est l'un des 3 foyers de population restant au monde d'où l'enjeu de sa conservation¹⁴⁸. Au-delà des causes virales, accidentelles (collisions routières ou piégeages), d'empoisonnement de sa mortalité, les causes environnementales comme l'altération ou la destruction d'habitats, l'altération de la qualité chimique de l'eau et des habitats, la concurrence avec le vison d'Amérique sont autant d'éléments ayant un impact potentiel sur la dynamique de population du Vison d'Europe (Source : DE BELLEFROID & ROSSOUX, 2005).

2. Les oiseaux

Au regard des nombreuses données disponibles, il apparaît qu'en Dordogne les espèces inféodées aux zones humides, aux landes et aux pelouses sèches ont subi un fort déclin ces dernières décennies compte tenu de la régression drastique de leurs habitats. Les milieux aquatiques de la Dordogne ne se particularisent pas par leurs richesses spécifiques compte tenu d'une configuration des plans d'eau et du positionnement géographique du département peu favorables à l'accueil d'une avifaune (anatidés, échassiers, ...). Quelques espèces sont toutefois intéressantes (Source : Schéma départemental des Espaces Naturels Sensibles de la Dordogne, 2009-2015).

Le territoire de Gironde présente une avifaune plus riche et diversifiée, notamment en lien avec l'existence de marais en basse Dordogne (marais de St-Loubès et Izon, marais d'Arveyres, ...). **Espaces de palus et de plaines alluviales (Dordogne et affluents) forment un cortège de zones humides exceptionnelles pour les oiseaux, l'association marais et îles de l'estuaire étant particulièrement favorable pour l'avifaune nicheuse hivernante et migratrice.** Parmi les espèces nicheuses, de nombreux rapaces (Busard des roseaux, Busard cendré, Circaète Jean-le-Blanc), des échassiers (Cigogne blanche, Aigrette garzette, Héron pourpré) et des limnicoles (Echasse blanche) (Source : Profil environnemental de la Gironde, 2013).

¹⁴⁸ Le Vison d'Europe « ne survit plus que dans trois populations bien séparées géographiquement : le Sud-Ouest [Nouvelle Aquitaine] et le Nord de l'Espagne, le Delta du Danube en Roumanie et divers secteurs de l'Ouest de la Russie et de la Biélorussie » (Source : Schéma départemental des Espaces Naturels Sensibles de la Dordogne, 2009-2015).



Figure 99 : Cygnes (vue de gauche), Circaète-Jean-le-Blanc (vue de droite) (Source : EPIDOR)

3. Les mollusques

La présence de mollusques bivalves appartenant aux genres *Unio* (famille des *Unionidae*) ou parfois *Anadonta* semble avérée en Dordogne Atlantique. Au-delà de leur intérêt en tant que bio-indicateur de l'état qualitatif des eaux de surface, les mollusques jouent un rôle réel vis-à-vis de la faune piscicole. La bouvière notamment voit son cycle de vie inféodée à la présence de la moule d'eau douce. Sa reproduction est en effet ostracophile, à savoir que le ponte de la bouvière est abritée dans un mollusque lamelibranche. Sur le site du SCOT du Bergeracois (amont de Bergerac notamment), cette espèce est recensée ponctuellement ce qui permet de statuer sur l'existence de la moule sur la Dordogne. Sa présence est également avérée dans le secteur de l'îlot du Fleix et en amont de Sainte-Foy-la-Grande (constats AFB). La raréfaction des bivalves résulte de la dégradation des milieux naturels, la pollution et les prédateurs du Rat musqué et du Ragondin, principalement en hiver lorsque les végétaux formant la base de leur alimentation se fait rare.

4. Les crustacés

L'Écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) est un crustacé d'eau douce affectionnant les eaux claires, bien oxygénées et dont la température est comprise entre 15 et 18°C. La qualité de l'habitat est fondamentale pour son cycle de vie, notamment la présence de caches telles que les racines, sous berges, etc. Sa population sur le territoire national est en régression sous l'effet de la dégradation de la qualité de l'eau, des habitats et de pathologies véhiculées par les écrevisses exotiques. Elle est en danger au niveau international et vulnérable

en France. Les cours d'eau de Dordogne, a fortiori ceux inclus dans le périmètre du SAGE, présente aujourd'hui un faible potentiel d'accueil et de vie pour les écrevisses à pattes blanches. Trois spots ou stations ont toutefois été récemment identifiés sur le cours d'eau de la Seize, affluent du Caudeau (Source : Entretien CEN 24, 2019).



Figure 100 : Ecrevisse à pattes blanches (vue de gauche), Cistude d'Europe (vue de droite) (Sources : Fédération de pêche 46, EPIDOR)

5. Les reptiles

Parmi les 41 espèces de reptiles présentes en France, le territoire de Dordogne Atlantique compte la **Cistude d'Europe** (*Emys orbicularis*) qui est inféodée aux milieux aquatiques stagnants (plans d'eau, bras morts) avec des secteurs de pontes terrestres (secteurs sablonneux). Considérée comme vulnérable, elle est protégée depuis 1979 en France. Il s'agit d'une espèce classée quasi menacée au niveau international. La répartition de la cistude sur le fleuve Dordogne semble très lacunaire (Source : *Atlas régional de l'espèce, Cistude Nature*) : observation sur un bras mort de la Dordogne, commune de Lamothe-Montravel (24) (donnée Biotope 2010), bras morts et couasnes du lit mineur de la Dordogne ainsi que certains secteurs lenticques (dont zones de confluence) (Source : *DOCOB Natura 2000 « La Dordogne Atlantique », 2013*) ... Elle est également signalée comme régulière sur la commune de La Force en aval de Bergerac et sur le site Natura 2000 de la vallée de l'Engranne.

6. Les odonates



Figure 101 : *Cordulie à corps fin* (Source : EPIDOR)

Selon la Liste rouge régionale (2015) établie par l'Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage (OAFS)¹⁴⁹, parmi les 65 espèces d'odonates évalués, 10 d'entre elles sont classées menacées¹⁵⁰ (15%) et 4 quasi-menacées (6%). En cause la destruction de zones humides, la dégradation de la qualité des cours d'eau et la présence d'espèces exotiques dans les habitats de reproduction. Malgré ces pressions, l'Aquitaine possède à ce jour un des plus importants patrimoines odonatiques sur le plan national (Source : OAFS, 2015). Le bassin de la Dordogne, en particulier sa partie aval, abrite de nombreuses odonates dont certaines sont menacées de disparition d'où une forte responsabilité du territoire en matière de conservation de la biodiversité.

Parmi les espèces cibles du Plan National d'Actions (PNA) en faveur des odonates ayant vu le jour en 2011 afin de mieux préserver ces insectes, quatre espèces à valeur patrimonial fort dont des habitats avérés et/ou favorables ont pu être cartographiés dans le DOCOB Natura 2000 « La Dordogne en Aquitaine » (2013) :

- La Cordulie splendide,
- La Cordulie à corps fin,
- L'Agrion de Mercure
- Le Gomphe de Graslin.

Le stade larvaire des odonates, étape clé dans leur cycle de vie, se faisant en milieu aquatique, la bonne qualité des eaux et la préservation de leurs habitats sont des corolaires à leur maintien sur le bassin.

¹⁴⁹ Travaux coordonnés avec les actions et dynamiques impulsées par la déclinaison régionale du Plan National d'Actions (PNA) en faveur des odonates.

¹⁵⁰ Selon la méthodologie officielle de l'IICN.

Espèce d'odonates	Habitats typiques
Cordulie splendide (<i>Macromia splendens</i>)	Grandes rivières au cours lents
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	Milieux lotique et lentique avec végétation aquatique et riveraine abondante : rivières et fleuves, canaux à courant lent, bras morts, zones plus stagnantes (mares)
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	Milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable ; zones ensoleillées, souvent en terrains calcaires avec végétation aquatique bien développée. Essentiellement petits ruisseaux à eau courante en connexion avec la Dordogne
Gomphe de Graslin (<i>Gomphus Graslinii</i>)	Milieux lotiques permanents (aux eaux claires, bien oxygénées des plaines) avec abondante végétation aquatique et riveraine

Tableau 69 : Espèces à valeur patrimonial fort dont les habitats ont pu être cartographiés dans le DOCOB Natura 2000 « La Dordogne en Aquitaine » (2013) (Source : EPIDOR DOCOB Natura 2000 « La Dordogne en Aquitaine », 2013)

7. La Flore

Au-delà de la Salicaire pourpre, de l'aulne glutineux, du frêne élevé, du saule blanc et autres végétaux d'eaux calmes (iris d'eau, nénuphar jaune, myriophylle, callitriche, élodée du Canada, potamot, renoncule des rivières, ...), la basse vallée de la Dordogne est marquée par la présence de l'**Angélique des estuaires** (*Angélica heterocarpa*). Ombellifère endémique française estuarienne (Gironde, Loire, Charente et Adour), à durée de vie courte (3-4 ans) et de floraison estivale, elle se rencontre habituellement sur le bord vaseux des estuaires soumis à marée¹⁵¹; elle occupe la partie supérieure de la zone de balancement des marées (généralement entre le niveau moyen des marées et celui de pleine mer de vives eaux), en conditions oligohalines (Figure 102).

¹⁵¹ Plante considérée comme étant une hygrophylte, c'est-à-dire une plante vivant dans des habitats à haute hygrométrie et sol très humide.

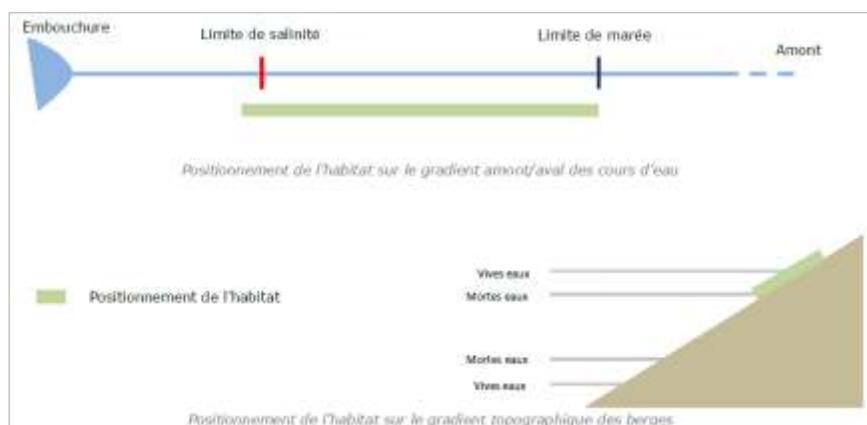


Figure 102 : Schémas théoriques de répartition de l'Angélique des estuaires selon la marée (Source : CBNSA, 2012)

L'ensemble de l'aire de répartition française de l'Angélique des estuaires est rattachée au domaine biogéographique atlantique (Source : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 2012). Les observations récentes de sa répartition à l'échelle de la Nouvelle Aquitaine rendent compte d'une prédominance des sites d'implantation sur le complexe Gironde-Dordogne-Isle-Garonne (58% des observations faites) d'où l'enjeu de sa sauvegarde sur le bassin Dordogne Atlantique¹⁵². Parmi les stations découvertes dans la fin du XXème siècle : Libourne, Ambarès-et-Lagrave, Saint-Loubès, Izon, Bourg, Fronsac et Branne (Source : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 2012).

A rajouter également la présence d'espèces protégées dans les palus :

- la **Fritillaire pintade** (*Fritillaria meleagris*) appelée communément Tulipe sauvage et qui réside uniquement dans les prairies naturelles humides. Classée comme espèce déterminante à l'échelle de la région Nouvelle Aquitaine, ceci en fait une espèce d'intérêt patrimonial certain.
- L'**Oenanthe à feuilles de Silaüs** (*Oenanthe silaifolia*), plante vivace de 30 à 60 cm de hauteur, assez difficilement distinguable des autres oenanthes. Elle occupe les espaces de prairies humides des vallées et

¹⁵² La plante est notamment inscrite sur la liste des espèces végétales protégées en France (1982) et au Livre Rouge de la flore française menacée (1995). Elle fait l'objet d'un premier plan de conservation de 2000 à 2003.

les fossés, de préférence en milieu calcaire. Elle bénéficie d'une protection régionale en Nouvelle Aquitaine.

8. Les espèces nuisibles et invasives

Notion :

Espèces nuisibles et invasives (Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire)

Les espèces nuisibles : se dit d'une espèce animale dont la présence cause des dommages, en particulier à l'agriculture. Le décret du 23 mars 2012 relatif aux espèces d'animaux classés nuisibles, pris en application de l'article L.427-8 du Code de l'environnement prévoit aux niveaux national et local, les modalités selon lesquelles des catégories d'espèces sont classées parmi les espèces nuisibles ou sont susceptibles d'être classées comme telles, ainsi que les motifs justifiant ces classements.

Les espèces invasives (également appelées espèces exotiques envahissantes) : se dit d'une espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ces espèces est qu'elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elles se nourrissent directement des espèces indigènes. Elles sont aujourd'hui considérées comme l'une des plus grande menace de la biodiversité.

La présence d'espèces nuisibles, et bien plus encore des espèces invasives constitue un enjeu tel que plusieurs conventions internationales le prennent en compte : la convention sur la biodiversité (qui reconnaît les espèces exotiques envahissantes comme 4^{ème} cause de l'appauvrissement de la biodiversité mondiale ; Source : MEEM, 2017), la convention de Berne¹⁵³, la convention sur le Commerce Internationale des Espèces de faune et de flore Sauvage menacées d'extinction (CITES), la convention de Bonn¹⁵⁴ et la convention de Ramsar¹⁵⁵.

¹⁵³ Ou convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

¹⁵⁴ Ou convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

¹⁵⁵ Ou convention sur les zones humides.

Complémentaires des outils réglementaires existants à l'échelon européen et français (notamment de santé publique ; voir tableau en annexe 26), deux stratégies nationales relatives à la biodiversité évoquent les espèces exotiques envahissantes :

- **La stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020**, dans son objectif 11 « maîtriser les pressions sur la biodiversité », invite les acteurs concernés à lutter contre les espèces exotiques envahissantes ;
- **La stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes de 2016** qui comprend 5 axes¹⁵⁶ et vise à protéger les écosystèmes marins, dulçaquicoles et terrestres des risques et des effets associés aux invasions biologiques. Elle s'inscrit dans la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020. **Elle cible à enrayer l'introduction d'espèces de faune et de flore ayant des impacts écologiques, économiques ou sanitaires négatifs potentiels ou avérés.**

Ces espèces sont introduites, la plupart du temps, comme animaux de compagnie, espèces d'aquarium ou terrarium¹⁵⁷ ou comme appâts ou aliments vivants. L'Union Européenne a d'ores et déjà dressé une 1^{ère} liste de 37 espèces jugées préoccupantes pour l'Union : 23 espèces animales, 17 espèces végétales. Des listes complémentaires pour la Métropole devraient prochainement s'y ajouter (Source : MEEM, 2017).

Les principales espèces concernées

Plusieurs sites du bassin versant de Dordogne Atlantique sont concernés par l'invasion d'espèces animales ou végétales ; les milieux aquatiques et humides y sont particulièrement sensibles (Source : Schéma département des Espaces Naturels Sensibles de la Dordogne, 2009-2015). Actuellement, aucun recensement exhaustif réalisé à l'échelle du SAGE n'est disponible, tout au plus des retours terrain et des témoignages (syndicats de rivières, élus, habitants, ...) ; une vingtaine d'espèces exotiques envahissantes ont été identifiées dans les différents inventaires naturalistes réalisés sur le territoire du SAGE.

¹⁵⁶ Axe 1 : prévention de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ; axe 2 : interventions de gestion des espèces et restauration des écosystèmes ; axe 3 : amélioration et mutualisation des connaissances ; axe 4 : communication, sensibilisation, mobilisation, formation ; axe 5 : gouvernance.

La flore :

Si la biologie et le cycle végétatif particulier des espèces végétales invasives expliquent leur fort pouvoir de multiplication aux dépens de la flore autochtone, certaines pratiques humaines participent grandement à la dispersion des espèces végétales (notamment l'aménagement des jardins de particuliers et de collectivités). Sans véritable concurrence et favorisées par les interventions humaines (gestion drastique de la ripisylve, ...), voire par l'atteinte aux processus naturels d'érosion, de transport sédimentaire, de dépôt qui favorisent la fréquence de régénération de la richesse écologique, elles colonisent les ripisylves, les atterrissements et autres milieux humides (palus, îles ou bras morts, ...).

Espèces	Impacts
Erable négundo (<i>Acer negundo</i>)	Arbre ornemental venu d'Amérique du Nord qui prolifère et colonise toute la vallée. A l'origine d'un appauvrissement rivulaire (modification des communautés végétales présentes)
Peuplier hybride (<i>populus hybrid</i>)	Enracinement superficiel et forte prise au vent provoquant souvent l'effondrement des berges
Renouée du Japon (<i>Faloppia japonica, Faloppia sachalinensis</i>)	Conquérante redoutable et qui entre en compétition avec les espèces locales. A l'origine d'un appauvrissement rivulaire
Jussie aquatique (<i>Ludwigia peploides</i>)	Fort potentiel de colonisation des zones d'eaux calmes (canaux, bras morts, etc.) à l'origine d'une perte de biodiversité ; peut poser souci pour la navigation
Robinier faux acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	Fort potentiel de colonisation (peuplements denses sur de grandes surfaces) et de modification de la végétation qu'il colonise ; représente entre autres une menace sur des espèces et des habitats, pionniers ou herbacés, des sols pauvres comme les pelouses calcicoles ou sur sables ¹⁵⁸
Arbre à papillons ¹⁵⁹ (<i>Buddleja davidii</i>)	Compétitive pour la colonisation de nouveaux milieux (souvent à faible intérêt environnemental)
Sumac de Virginie (<i>Rhus Thyphina</i>)	Très envahissante. Sa croissance rapide et son port élevé lui permettent de concurrencer les espèces herbacées indigènes. Inhibiteur potentiel de la germination et la croissance d'autres plantes présentes dans son environnement immédiat
Phytolaque (<i>Phytolacca Americana</i>)	Forme des populations étendues et denses qui entraînent localement un appauvrissement de la diversité des espèces par réduction de leur habitat disponible (souvent zones humides, pelouses sablonneuses pionnières, etc.)

Tableau 70 : Principales espèces invasives floristiques communément rencontrées sur le bassin de Dordogne Atlantique (relevé non exhaustif)

¹⁵⁷ Equivalent d'un aquarium dont l'eau serait remplacée par un substrat (terre sable, ...) de quelques centimètres d'épaisseur disposé sur le fond.

¹⁵⁸ Pelouses et sables constitutifs d'habitats fragiles à fort enjeu patrimonial et d'intérêt communautaire.

¹⁵⁹ Autrement appelé « Buddleja de David ».

La faune :

Certaines espèces animales peuvent entraîner des déséquilibres majeurs au sein des milieux aquatiques, au point d'affaiblir les populations d'espèces indigènes. Quelques cours d'eau ont ainsi vu leur peuplement piscicole amoindri par le développement d'espèces exotiques telles que les écrevisses américaines, le Poisson-chat et de la Perche soleil (originaires d'Amérique du Nord) ou encore le silure glane.

Les principales espèces exotiques sur le bassin sont :

- **Le Silure** (*Silurus glanis*), poisson d'eau douce d'origine d'Europe centrale introduit sur de nombreux cours d'eau français, dont la Dordogne (secteur de Bergerac) vers 1987. Sa présence est avérée sur tout le tronçon de la Dordogne Atlantique où il forme une population abondante. Sa taille peut atteindre 2.5 m pour un poids d'environ 100 kg¹⁶⁰. L'augmentation de sa densité depuis une 15^{aine} d'années, conforté par des suivis et des observations de terrain, interrogent sur ses impacts potentiels vis-à-vis des milieux aquatiques au regard de son régime alimentaire carnassier et de sa grande taille¹⁶¹. Des questionnements se posent plus spécifiquement pour les migrateurs subissant d'ores et déjà de très nombreuses pressions (altération qualitative des eaux et des habitats, obstacles à la migration, pêche, ...) et d'états de conservation très inquiétants. Les caractères opportuniste et sédentaire du silure interrogent en effet sur l'effet de sa présence, notamment au niveau des barrages du Bergeracois. A noter qu'en France, le silure n'est pas classé sur la liste des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques. Autres détails sur cet espèce dans le zoom suivant.



Figure 103 : Silure (Source : EPIDOR)

- **Le Ragondin** (*Myocastor coypus*) et **le Rat musqué** (*Ondatra zibethicus*) fortement présents sur l'ensemble du territoire (Figure 104). Les réseaux de galeries qu'ils créent au niveau des berges et des digues de protection entraînent leur dégradation et leur mise à nu, favorisant leur érosion progressive et leur instabilité. La prolifération de ces herbivores s'accompagne d'une consommation excessive de végétaux aquatiques, et donc une menace sur certaines espèces végétales aquatiques, ainsi que d'une mise en concurrence avec d'autres espèces animales indigènes. Enfin, ces deux espèces sont également des vecteurs de maladies (douve du foie et leptospirose pour le Ragondin).

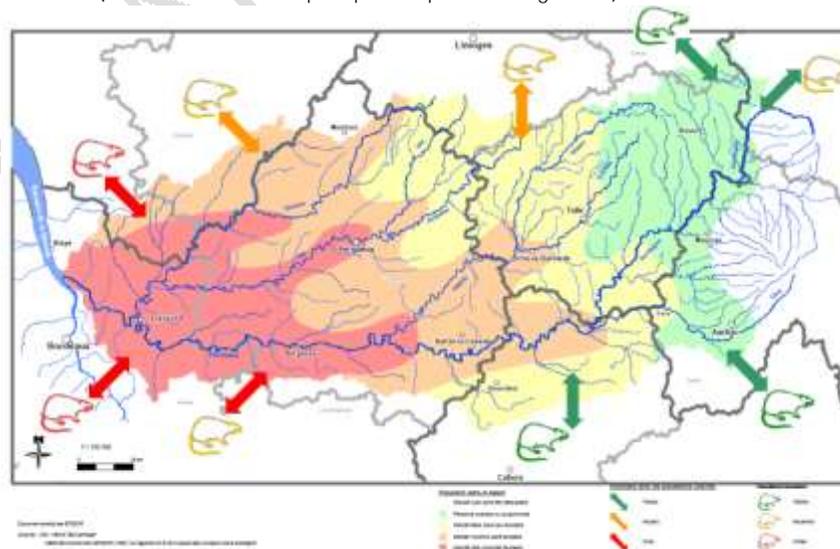


Figure 104 : Répartition potentielle des espèces invasives ragondin et rat musqué (Source : EPIDOR, 2002)

- **L'Ecrevisse rouge de Louisiane** (*Procambarus clarkii*), **l'Ecrevisse américaine** (*Orconectes limosus*) et **l'Ecrevisse de Californie ou du Pacifique** (aussi appelée « signal »¹⁶²) (*Pacifastacus leniusculus*) qui colonisent les eaux douces du bassin de la Dordogne et concurrencent l'Ecre-

¹⁶⁰ Record du bassin de la Dordogne : 2.56 m pour un poids estimé entre 90 et 100 kg.

¹⁶¹ Les études menées tendent à démontrer que ce poisson se nourrit notamment de migrateurs (vivants ou morts ?) dont le stock décroît inéluctablement depuis des dizaines d'années.

¹⁶² Ainsi appelée du fait des taches blanches ou bleu clair qui ornent ses pinces (Source : ONEMA, 2013).

visse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) endémiques et emblématique des cours d'eau salmonicole du Périgord. Toutes les trois sont porteuses saines de la peste de l'écrevisse (Aphanomycose). L'écrevisse de Louisiane creuse de nombreux terriers fragilisant les berges et tolère tant les eaux chaudes et stagnantes (plans d'eau, basse vallée) que les eaux froides et courantes ce qui illustre sa forte capacité d'adaptation. L'écrevisse américaine se rencontre principalement dans les cours d'eau tempérés comme la Dordogne. L'écrevisse de Californie occupe les mêmes niches écologiques que les écrevisses autochtones ; cette dernière semble coloniser rapidement une grande partie des cours d'eau à vocation salmonicole du département de la Dordogne (Source : Association Régionale des Fédérations de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques d'Aquitaine & Fédération Départementale de la Pêche de Dordogne, 2014). La Gironde, quant à elle, semble plus concernée par l'écrevisse de Louisiane (Figure 105 et Figure 106). L'impact des écrevisses exotiques sur les autochtones se traduit donc en termes de compétition (par prédation¹⁶³ et occupation de l'habitat¹⁶⁴) et par contamination (mycoses, parasitoses, bactérioses).

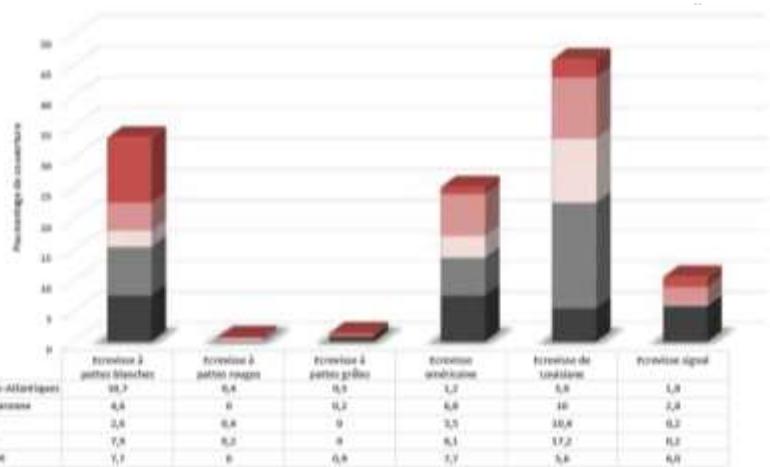


Figure 105 : Taux de couverture de l'Aquitaine par les différentes espèces sur la période 1923 à 2012 (Source : ARFA, 2016)

¹⁶³ Des études en laboratoire (Bubb et al., 2009) et constats de terrain ont montré que l'écrevisse « signal » était très agressive envers le Chabot, endommageant leurs nageoires et, dans certains cas, entraînant leur mortalité (Source : ARFA, 2016).

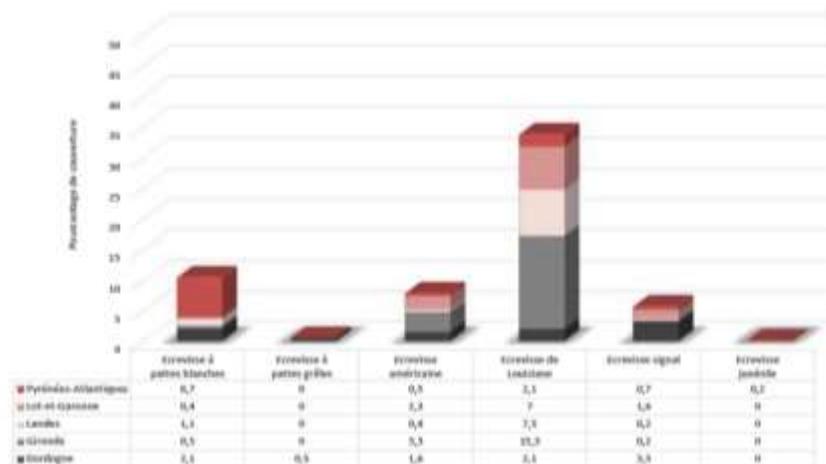


Figure 106 : Taux de couverture de l'Aquitaine par les différentes espèces d'écrevisses sur la période 2013 à 2016 (Source : ARFA, 2016)

Malgré l'interdiction qui pèse sur leur introduction car susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques, d'autres espèces sont également observables en Dordogne telles la Grenouille taureau et la Tortue de Floride (Tableau 71).

Espèces	Impacts
Silure (1965), Black-bass (1890), Perche soleil (1885), Poisson chat (1871)	Concurrent les autres espèces de poissons (prédation sur les juvéniles, etc.)
Ecrevisse américaine, Ecrevisse de Louisiane, Ecrevisse de Californie	Concurrent l'écrevisse à pattes blanches. Espèces porteuses saines de la maladie de la porcelaine qui peut s'avérer mortelle pour les espèces autochtones
Vison d'Amérique	Concurrence le vison d'Europe
Ragondin	Fragilise les berges et ouvrages de protection. Espèces porteuses de la leptospirose (maladie bactérienne pouvant atteindre l'homme)
Grenouille taureau	Concurrence les autres espèces de batraciens (prédation)
Tortue de Floride	Concurrence les amphibiens

Tableau 71 : Principales espèces invasives faunistiques communément rencontrées sur le bassin Dordogne Atlantique (relevé non exhaustif)

¹⁶⁴ Compétition pour les abris (notamment avec les smolts) (Griffiths et al. 2004), modification des habitats (notamment par réduction de la biomasse des herbiers de macrophytes et de la biodiversité (Souty-Grosset et al., 2016) mais également par altération de la qualité des eaux) (Source : ARFA, 2016).

Les actions menées

En Aquitaine, l'extension préoccupante de la grenouille taureau a fait l'objet d'un programme en plusieurs phases : identification de la menace réelle, cartographie de la répartition de l'espèce, mise au point de méthode expérimentale de lutte et enfin la phase d'éradication avec recherche d'opérateurs de terrain pour une lutte coordonnée interdépartementale. Le département de la Dordogne a notamment participé financièrement à ce programme (2003-2006) (Source : *Schéma départemental des Espaces Naturels Sensibles de la Dordogne, 2009-2015*).

Dans le cas spécifique du silure, afin de mieux appréhender l'incidence de sa présence face aux migrateurs amphihalins, en particulier au niveau du Bergeracois, une étude a été engagée à partir de 2012 (portage par EPIDOR). Les attendus intéressaient l'état de la population de silure en Dordogne, son comportement, sa dynamique et ses impacts. En outre, cette étude fait écho aux programmes de restauration de la plupart des migrateurs dont l'importance des moyens humains et financiers déployés exige de prendre en considération tous les facteurs pouvant interférer ces actions (tel le silure). La plus-value de l'étude pour le bassin Dordogne Atlantique est précisée dans le zoom suivant.

De même, des actions visant à réguler les populations de ragondins et rats musqués ont été menées, surtout en Gironde où elles ont débuté bien avant le classement des deux espèces comme nuisibles au sens de l'arrêté de 1988 (Source : *EPIDOR, 2002*). A cet effet, les groupements (fédérations de chasse, FDGDEC ou Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Ennemis des Cultures) ont recouru à la lutte chimique, au piégeage collectif (pièges-cages, nasses flottantes), voire aux exercices de tir (battues) ou de déterrage.

Les syndicats de rivière contribuent également, dans la mesure de leurs possibilités, à limiter l'extension géographique des plantes invasives. Les méthodes d'éradication restent toutefois peu efficaces et exigent un savoir-faire et beaucoup d'énergie pour un résultat souvent limité. Pour exemple la renouée du japon qui nécessite d'adapter la technique de lutte au site et au contexte : arrachage possible sur jeunes plantules ; fauchage mais à coupler avec un arrachage ; concassage-broyage compliqué à mettre en œuvre en milieu alluvial, ... (Source : *BIO-TEC, 2015*).

La meilleure protection pour endiguer le développement des espèces invasives consiste à éviter l'installation de nouvelles espèces. Dans la majorité des cas, dès lors que l'espèce est installée, la lutte en aval ne permet que de contenir son

développement en termes de territoire occupé ou de densité de populations (Source : *ONCFS, Délégation régionale Sud-Ouest - Bordeaux, 2006*).

1. Les espèces indicatrices et emblématiques sur territoire

Des milieux aquatiques « nourriciers »

La conservation des espèces animales et végétales dépend du milieu dans lequel elles se trouvent. Ainsi, des milieux aussi différents qu'une berge de rivière, une mégaphorbiaie, une mare, un bois abritent une flore et une faune distincte et adaptées. Parmi les espèces présentes dans un type de milieu, certaines sont particulièrement remarquables pour leur rareté ou leur fragilité ; d'autres, sans être globalement menacées, donnent un bon aperçu de la santé d'un milieu, de sa capacité d'accueil et de son évolution. Leur présence et la fluctuation de leurs effectifs est censée refléter les variations des conditions environnementales ou les variations d'effectifs des autres espèces de la communauté.

La flore qui est intégralement inféodée au milieu dans lequel elle est implantée, représente, plus que la faune, un très bon indicateur de la qualité écologique. La faune, en raison notamment de ses capacités à se déplacer, s'adapte plus facilement à un environnement au faible potentiel écologique, sous réserve du maintien de la fonctionnalité des continuités écologiques.

Le bassin de la Dordogne Atlantique abrite une biodiversité d'espèces animales et végétales remarquables, aux échelles nationale et européenne et, à ce titre constitue un vivier ainsi qu'un refuge pour de nombreuses espèces rares et menacées, notamment présentes autour des milieux aquatiques et péri-aquatiques. Celles-ci, parmi lesquelles **18 espèces reconnues d'intérêt communautaire** (Source : *EPIDOR, DOCOB Natural 2000 « La Dordogne Atlantique » 2013*), **sont tout à la fois indicatrices de la qualité des milieux, de la diversité des habitats et emblématiques du territoire** (Tableau 72).

Zoom :

Etude Silure Dordogne, 2012-2017 (Source : EPIDOR)

Biologie et écologie : 90% des individus capturés, entre 2012 et 2017, mesurent 70 à 210 cm (moyenne à 140 cm). L'analyse des relations taille/poids témoigne de l'homogénéité de cette population (Figure 108). Comme pour les autres poissons, sa vitesse de croissance est très variable selon les conditions du milieu (température de l'eau, abondance en proies) ; elle demeure plus rapide chez les jeunes sujets que chez les adultes. En termes d'habitat, le silure apparaît capable d'utiliser tous ceux présents sur le secteur, quelque soient les profondeurs, la courantologie, ... Sur la Dordogne, la présence de toutes les classes de taille indique une reproduction du silure tous les ans ; le déclenchement de la reproduction a lieu dès lors que les eaux atteignent 20°C (en général vers la mi-juin).

Carnivore très opportuniste, le silure consomme des types de proies qui varient selon son âge et sa taille. Dès qu'il atteint 12 cm, il se nourrit de petits poissons. A l'âge adulte, son régime alimentaire se compose essentiellement de poissons (de toutes espèces) et de crustacés (en particulier des écrevisses américaines). Il ne semble pas avoir de réelles préférences alimentaires et se nourrit généralement des espèces les plus abondantes ou les plus faciles à capturer. Son importante taille fait de lui le seul poisson d'eau douce à pouvoir ingérer des proies de grande taille (dont des géniteurs d'aloses, de saumons et de lamproies). Les juvéniles sont plus souvent en activité alimentaire que les adultes. Les contenus stomacaux des poissons capturés étaient constitués, à hauteur de 68% de poissons, dont la grande majorité d'espèces sédentaires (63% ; gardons, brèmes, ...) puis de migrateurs amphihalins (22% ; lamproie marine, grande alose, anguille européenne) et, pour le reste, d'espèces non déterminées (15%). La densité du silure n'a pu être précisée.

L'activité du silure peut être qualifiée de saisonnière avec un regain d'activité au printemps (fin avril-début juin). Alors que les juvéniles voient leur activité augmenter en été et diminuer à l'automne, les adultes eux sont plus actifs en octobre et novembre. Son comportement en matière de déplacement est typique d'individus (très) sédentaires. Des rassemblements de silure sont régulièrement observés au niveau des ouvrages du Bergeracois, en particulier au niveau de Mauzac (ped

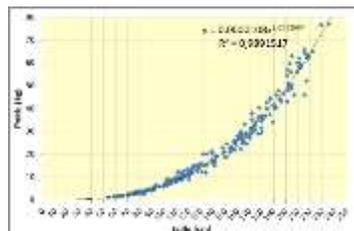


Figure 107 : Relation taille/poids des silures sur la Dordogne

du barrage), en lien vraisemblablement avec : la quiétude du secteur (zone de réserve de pêche), la faible profondeur des eaux à relier au réchauffement des eaux, le potentiel « source de nourriture » (inhérent à l'absence de dispositif de franchissement multi-espèces au niveau de l'ouvrage hydroélectrique).

Histoire : sur la Dordogne, une introduction volontaire de 2000 petits silures de 10 à 15 cm provenant d'une pisciculture aurait été réalisée, entre 1987 et 1988, au niveau de Bergerac. Les premiers témoignages de captures par des pêcheurs ont été rapportés au début des années 1990 et les premiers passages au niveau de l'ascenseur de Tuilières (mis en place en 1989) enregistrés en 1992. Il colonise aujourd'hui les parties aval et médiane de tous les axes principaux du bassin (Dordogne, Isle, Dronne, Auvézère, Vézère) ainsi que la plupart des retenues des grands barrages et un certain nombre de plans d'eau connectés avec les eaux libres.

En Dordogne aval (de l'estuaire jusqu'au barrage de Mauzac) : du début des années 1990 jusqu'au début des années 2010, la densité, la taille moyenne et la taille maximale des silures ont augmenté de façon nette et régulière sur la partie basse de la Dordogne. Cependant, depuis le début des années 2010, le nombre et la taille moyenne des captures des pêcheurs ne semblent plus évoluer. Ainsi, sur cette section, la population de silures semble être en train de se stabiliser.

En Dordogne médiane (du barrage de Mauzac à Souillac) : les premiers passages au niveau de la passe de l'usine de Mauzac ont vraisemblablement eu lieu début des années 2000 avec, par la suite, une colonisation progressive de l'amont. Le silure est aujourd'hui retrouvé jusqu'à Souillac (46).

Enseignements de l'étude Dordogne : l'étude a permis de confirmer le caractère très diversifié et opportuniste du régime alimentaire du silure ce qui suggère que si une proie de raréfaction, il aurait plutôt tendance à se rabattre sur d'autres espèces plus abondantes. Sa grande capacité d'adaptation et sa présence à forte densité représentent des raisons légitimes de s'interroger sur son impact vis-à-vis des autres poissons. Son niveau d'impact sur les espèces sédentaires (dont la diminution des populations fait consensus) est difficilement appréciable. Concernant les migrateurs amphihalins, il a été mis en évidence que leur prédation par le silure était très clairement favorisée par la présence d'obstacles à la migration dont les dispositifs de franchissement présentent une efficacité insuffisante. La lamproie marine ressort comme un cas particulier : c'est le plus fréquemment retrouvé dans les contenus stomacaux et le seul aussi qui semble être régulièrement consommé en dehors des zones soumises à l'influence des obstacles à la migration.

Les espèces indicatrices de la qualité des milieux, de la diversité des habitats et emblématiques du territoire :

- Les grands migrateurs amphihalins¹⁶⁵ (Esturgeon européen, Saumon atlantique, Lamproies marine et fluviatile, Grande alose, Alose feinte, Anguille d'Europe, Truite de mer), espèces patrimoniales et remarquables présentant un statut de conservation défavorable en Europe, en particulier pour ce qui est de l'esturgeon. Leur présence reflète la diversité des habitats sur la Dordogne et sur certains de ses affluents (La Couze, l'Eyraud, l'Engranne, ...), dont les caractéristiques en termes de température, d'oxygénation et de climat conditionnent leur répartition.
- Le toxostome, la bouvière, le chabot et le brochet qui sont des espèces remarquables pour le territoire car indicatrices de la bonne diversité des habitats présents dans la Dordogne, ses tributaires (Gestas, et ???) et indispensables au cycle biologique des poissons.
- La cistude d'Europe, espèce protégée car considérée comme vulnérable et qui, inféodée aux milieux aquatiques stagnants (plans d'eau, bras morts) en est un véritable bio-indicateur.
- L'angélique des estuaires, d'intérêt patrimonial fort et dépendante de processus écologiques précis (salinité, luminosité, ...) qui sont notamment de véritables bio-indicateurs de « l'état de santé » des berges en secteur fluvio-maritime dont elle est emblématique.

L'existence et le maintien de ces espèces remarquables, patrimoniales, voire même emblématiques, sont principalement liés aux milieux qui les abritent. Hors ceux-ci sont assujettis à de nombreuses pressions comme l'extension urbaine, le mitage/la fragmentation des espaces naturels. Dans le cas spécifique des poissons migrateurs, au-delà de l'état de santé du réseau hydrographique et de la diversité des habitats, leur libre circulation (montaison, dévalaison) pour leur reproduction, leur croissance et l'accès aux zones de frayères est entravée par les 3 barrages structurants de la Dordogne et ceux, plus anecdotiques, des cours d'eau affluents. La responsabilité du territoire en matière de protection des migrateurs, et plus globalement des espèces objets de textes nationaux et internationaux visant à assurer leur statut et leur préservation, est forte. La reconnaissance et le classement de nombreux sites d'intérêt écologique sur le territoire du SAGE offrent un premier niveau d'engagement.

¹⁶⁵ Espèces migratrices dont le cycle de vie alterne entre le milieu marin et l'eau douce.

¹⁶⁶ Intérêt communautaire Prioritaire.

Espèces de l'annexe II	Statut	Code Natura	Présence
10 Poissons			
Esturgeon européen	PR ¹⁶⁶	1101*	12 sites de frayères potentielles entre Bergerac et Arveyres
Saumon atlantique	IC ¹⁶⁷	1106	Secteur de transit, enjeu de continuité écologique, montaison et avalaison
Lamproie marine	IC	1095	Secteur de frayères entre Flaujagues (33) et Limejoul 24)
Lamproie fluviatile	IC	1099	Zones de frayères avérées entre Bergerac et St-Pierre-d'Eyraud
Grande alose	IC	1102	Zones de frayères potentielles sur tout le cours amont de la Dordogne Aquitaine
Alose feinte	IC	1103	Zones de frayères avérées à l'aval de Castillon-la-Bataille
Toxostome	IC	1126	Faible densité
Lamproie de planer	IC	1096	Faible densité
Bouvière	IC	1134	Présente sur tout le cours de la Dordogne entre Cazoulès (24) et Flaujagues (33)
Chabot	IC	1163	Bien présent
1 Reptile			
Cistude d'Europe	IC	1220	Bien présente aux abords des bras morts
2 Mammifères			
Loutre d'Europe	IC	1355	Sur Dordogne et affluents
Vison d'Europe	PR	1356*	Sur affluents
4 Insectes de type odonates			
Cordulie splendide	IC	1036	2 exuvies trouvées sur le secteur de Castelnaud-la-Chapelle
Cordulie à corps fin	IC	1041	Faible densité réparti entre Cazoulès (24) et Castillon-la-Bataille (24)
Agrion de mercure	IC	1044	Plusieurs 10 ^{aines} d'individus
Gomphe de Graslin	IC	1046	Vu 4 fois à l'amont de Bergerac
1 Plante			
Angélique des estuaires	PR	1607*	A l'aval de Castillon-la-Bataille

Tableau 72 : Espèces concernées par le site Natura 2000 « La Dordogne Atlantique », statut, code Natura 2000 et présence (Source : EPIDOR)

¹⁶⁷ Intérêt Communautaire.

XI. Hydromorphologie et habitats naturels, zones humides

Une richesse de milieux naturels remarquables et d'habitats biologiques

L'importante biodiversité du bassin reflète la richesse des hydrosystèmes en eux-mêmes (**compartiments fonctionnels**) et des milieux aquatiques associés mais également la grande variabilité des **dynamiques en jeu** (déplacement, mouvement et renouvellement de l'eau ; profondeur, distance aux substrats de différentes natures, relations avec le fond et les frontières horizontales, rive par exemple ; interactions avec l'atmosphère et influence des paramètres climatiques comme la température, l'ensoleillement, la pluviométrie).

A l'échelle de la rivière Dordogne et de son estuaire

Ainsi, la Dordogne qui jouit d'une image de rivière « stable » présente-t-elle différents atouts propices à la présence d'une diversité de milieux et d'habitats. Ceux-ci intéressent tout à la fois :

- ses caractéristiques hydrogéomorphologiques : existence de bancs graveleux (assez rares aujourd'hui), d'une succession de radiers (hauts fonds) et de mouilles (parfois si profondes qu'il est fait mention de fosses). Des terres émergées d'origine naturelle ou induites par l'incision progressive du lit de la rivière (îles du barrage de Mauzac, île de Civrac, îlots de Gratusse), et des annexes hydrauliques (bras secondaires ou bras morts, « couasnes »), viennent compléter la diversité des formes. Celle-ci offre des supports d'habitats très variés passant des fonds rocheux (trans marneux) aux galets, sables et substrats limono-argileux.
- ses caractéristiques hydrodynamiques : la dynamique d'écoulement des eaux et la variabilité des courants notamment déterminées par les conditions climatiques, les écluses (lâchers d'eau des grands barrages du haut bassin de la Dordogne), la variabilité du profil en long et du profil

en travers de la rivière d'amont en aval, ... Dans sa zone d'influence maritime, l'effet des marées ajoute à la diversité des processus ; ses berges aux caractéristiques vaseuses sont sujettes à un fort marnage. Dans la portion de berge soumise au « mascaret »¹⁶⁸, rien ne pousse (ni ligneux, ni herbacées). La frange de marnage touchée par les marées régulières favorise le développement sur la berge d'une série végétale bien spécifique - de type héliophyte - en relation directe avec les niveaux d'eau : principalement des éleocharis pour les niveaux inférieurs, puis une plus grande variété avec les phragmites, agrostis, iris, joncs, carex, ... pour les niveaux supérieurs.

- son profil physico-chimique : avec notamment ce particularisme des zones de transition qui s'exprime par un gradient croissant de salinité et de turbidité à l'approche de l'estuaire de la Gironde. Les conditions oligo-halines accentuées à l'approche de l'estuaire permettent l'installation de milieux adaptés et l'implantation d'une espèce patrimoniale endémique, l'Angélique des estuaires ; l'espèce se rencontre habituellement sur le bord vaseux des berges où elle occupe la partie supérieure de la zone de balancement des marées (généralement entre le niveau moyen des marées et celui de pleine mer de vives eaux).

La variabilité qualitative de l'eau, du régime hydrologique de la Dordogne et de ses composantes morphologiques détermine tout au long de l'axe amont-aval un **gradient d'habitats diversifiés** au sein du continuum lotique (système d'eaux courantes). Ainsi la partie amont de l'axe de la Dordogne (amont de Mauzac), relativement encaissée, présente peu d'habitats de grèves. De même, la salinité¹⁶⁹ et la turbidité de la partie aval ne permet-elle pas le développement des herbiers aquatiques.

Le facteur temporel, avec des alternances saisonnières qui se traduisent par des fluctuations de niveau d'eau (entre étiage et crue) et des modifications plus ou moins profondes de la morphologie de la rivière, concourt également à la diversité des habitats.

facteurs importants. En amont du bec d'Ambès (limite de la marée saline), la salinité dépasse 0.5 g/l à Bordeaux quand le débit fluvial est inférieur à 250 m³/s en Garonne et à 150 m³/s en Dordogne (Source : SMIDDEST). Depuis le début d'acquisition MAGEST, les plus fortes salinités enregistrées sur la Dordogne et la Garonne sont celles de fin septembre 2011 (année à étiage très sévère) (Source : S. SCHMIDT & al, 2011).

¹⁶⁸ Le phénomène de « mascaret » (train de vagues) qui s'exprime particulièrement en période d'étiage de la Dordogne, a pour particularité de dévaster toute végétation sur son passage.

¹⁶⁹ La salinité dans l'estuaire ainsi que la Dordogne et la Garonne tidales peuvent traduire l'invasion de l'estuaire et des parties fluviales par les eaux marines lors de la marée montante, et/ou une moindre dilution des eaux fluviales en période d'étiage. Les débits d'étiage de la Dordogne et de la Garonne, qui déterminent les apports d'eau douce à l'estuaire, de même que les coefficients de marée sont donc des

La Dordogne est désignée Site d'Importance Communautaire (SIC) au titre de la Directive « habitats, faune, flore ». Le document d'objectif de gestion de ce site inscrit au réseau Natura 2000 a été validé par le comité de pilotage en 2013.

L'ensemble de ces facteurs structurants participe au développement de plusieurs habitats d'intérêt communautaire au sein du lit de la Dordogne ou sur les zones alluviales riveraines :

Les herbiers aquatiques constitués de la végétation aquatique présente dans le lit mineur ; certains sont adaptés aux eaux courantes, d'autres aux eaux stagnantes.



Figure 108 : Herbier aquatique (Source : EPIDOR)

La végétation des grèves et des berges qui inclue le plus souvent des espèces végétales pionnières installées dans le lit de la rivière à l'occasion des forts étiages estivaux ou de début d'automne (gazons amphibies, végétations des grèves alluviales). Les sols frais et humides de bordure de rivière peuvent également abriter une végétation herbacée (mégaphorbiaies).



Figure 109 : Forêt riveraine (Source : EPIDOR)

Les habitats forestiers riverains composés de différentes espèces selon leur inondabilité. L'aulne, le frêne ou encore le Saule s'installent dans les sites fréquemment inondés. Le chêne pédonculé, le charme, les tilleuls et les ormes préfèrent les terrains moins humides.

A l'échelle des affluents

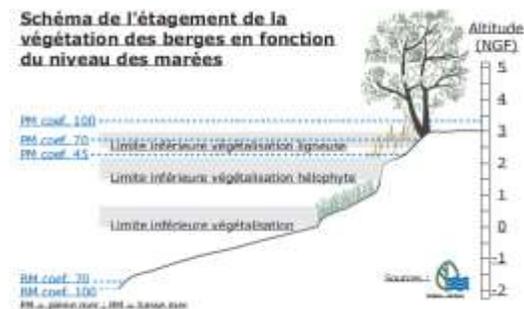
A l'image de la Dordogne, ses affluents révèlent une diversité d'habitats notamment propice à la vie piscicole (refuge des poissons de la Dordogne, zones d'attractivité pour certaines espèces telles que la lamproie, l'anguille ou encore la loutre). En dépit de la dégradation (qualité/quantité, morphologie) de nombre

d'affluents, un certain nombre d'entre eux présentent encore une qualité et une variété d'habitats propres aux vallées alluviales reconnues par des classements au titre de Natura 2000 (Engranne, Gestas, ...), au titre d'espaces naturels sensibles (Gardonnette) ou comme réservoirs biologiques (pour exemple, cas d'affluents de l'Engranne, de la Couze, du cours principal de la Gardonnette et d'une partie de la Lidoire).

Notion :

Végétation des bords de Dordogne sous influence marine (Source : EPIDOR)

L'étagement, de haut en bas de berge, se fait généralement selon le niveau des étiages et des crues. Néanmoins, en basse Dordogne, ce sont les marées qui dictent la répartition de la végétation entre les niveaux extrêmes des basses mer et hautes mer.



A marée basse, l'étagement suivant est facilement observé :

- à la base des berges, le fond forme une plage exempte de toute végétation et généralement couverte de vase ;
- au-dessus, une zone à herbacées, où se mêlent graminées, iris et roseaux, se développe progressivement. Les plantes forment un épais et dense tapis qui protège le sol contre l'effet des ruissellements provenant des versants. Dans la rivière, cette strate herbeuse réduit la vitesse des courants et de ce fait leur capacité érosive. Elle piège les fines transportées par la rivière et protège le pied de berg contre l'action du mascaret ;
- entre le milieu et le sommet des berges une zone où dominent les arbustes de type saules buissonnant. Le peigne épais formé par l'entrelac de leurs tiges aériennes oppose une résistance souple et efficace qui absorbe remous et turbulences, souvent néfastes à la tenue mécanique des rives.
- en haut de berge se trouvent les plus grands arbres (aulnes, saules arborescents, frênes, chênes, ...). Les essences le plus adaptées possèdent un système racinaire profond et dense qui contribue à la stabilité des berges, notamment lorsque le profil est raide.

Ce schéma théorique doit être maintenu, protégé ou restauré autant que possible.

a. Hydromorphologie

1. L'hydromorphologie des cours d'eau ou leurs compartiments fonctionnels

La Directive Cadre sur l'Eau impose la qualification des cours d'eau au regard de critères hydromorphologiques lesquels se rapportent à leur « forme », héritage de l'action millénaire des écoulements : l'eau modèle la forme du lit, les berges, la granulométrie du fond, ... **Cinq compartiments fonctionnels** au sein des hydrosystèmes peuvent être distingués :

- Le lit mineur qui correspond à la zone recouverte par un débit de plein bord avant tout débordement ; trois sous-compartiments ou « sous-habitats » peuvent être différenciés en son sein, soit les atterrissements, les radiers et les mouilles.
- La berge (et la ripisylve associée), espace de transition entre les milieux aquatiques et terrestres.
- Les annexes fluviales principalement représentées par les zones humides et les bras morts de la rivière (ou « couasnes » pour la rivière Dordogne), résultantes de la fermeture des bras secondaires actifs de la rivière.
- Le lit majeur assimilé à la surface soumise aux débordements.
- La nappe d'accompagnement ou nappe alluviale qui correspond à la zone saturée de l'aquifère formé des alluvions de la rivière.

Le fonctionnement hydromorphologique des hydrosystèmes fluviaux est contrôlé par deux variables que sont le **débit liquide** et le **débit solide**. La morphologie des rivières résulte d'un équilibre constant entre ces deux débits.

Notion :

Débit liquide et débit solide

L'eau véhiculée par le cours d'eau constitue le **débit liquide**. Le **débit solide**, pour sa part, renvoie au transport des sédiments par le cours d'eau.

C'est en cherchant à dissiper son énergie, sous l'influence des facteurs hydrauliques (vitesse du courant, hauteur d'eau, débit et régime des crues) et géologiques (pente, dureté de la roche mère, cohésion des matériaux du lit et des berges) que la rivière érode et transporte des sédiments. Lorsque cette énergie diminue, le cours d'eau dépose une partie de sa charge à savoir les

particules sédimentaires transportées ; comme pour leur transport, leur vitesse de sédimentation est fortement influencée par leur granulométrie (voir diagramme ci-dessous). Toute variation d'un paramètre se traduit par le déplacement de l'**équilibre dans le sens d'une érosion ou d'une accrétion**. Lit et berges sont donc en perpétuel réajustement, façonnés par cette alternance de phénomènes d'érosion et de dépôts. Il en résulte une évolution de la morphologie des rivières qui peut être appréhendée à différentes échelles de temps et d'espaces (longitudinalement : alternance radiers/mouilles ; latéralement : divagation latérale avec chenaux, bras, ... ; transversalement : profil d'érosion et bancs de galets).

Au-delà de la théorie pure, en pratique tous ces phénomènes sont *plus ou moins* actifs ; sur la basse Dordogne ils le sont plutôt peu et tendent à donner une **image de relative stabilité de la rivière au fil du temps**.

Notion :

Equilibre dynamique des cours d'eau

Un cours d'eau est considéré en **équilibre dynamique** (LANE, 1955) lorsque les variables de contrôle sont relativement stables et donc, que les variables d'ajustement (tailles des sédiments et pente du lit) oscillent autour des conditions dites moyennes.

Si les flux d'entrée dans le système (débits liquide et solide) sont modifiés, des réponses morphologiques importantes (modification de la pente et de la taille des sédiments) sont généralement enregistrées (Sources : LEOPOLD et al., 1964 ; LANGBEIN et LEOPOLD, 1964). Ces modifications s'effectuent par alternance des processus érosion-dépôts et mise en mouvement des sédiments (Figure 110).

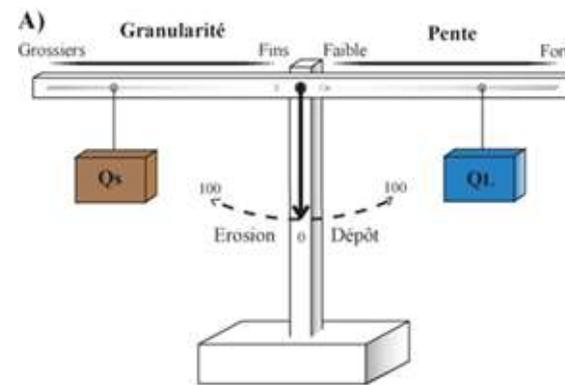


Figure 110 : Equilibre dynamique d'un cours d'eau illustré par la balance de LANE (Source : modifié d'après LANE, 1955)

2. Dynamique de la Dordogne et de ses affluents

Un hydrosystème marqué par une dynamique sédimentaire perturbée

À l'image de très nombreuses rivières, la Dordogne et ses affluents ont fait l'objet d'une anthropisation à l'origine de perturbations importantes de la dynamique fluviale.

La Dordogne souffre ou a eu à souffrir notamment :

- De l'aménagement des barrages hydroélectriques (en particulier de ceux de la Haute-Dordogne construits dans les années 1950) à l'origine de l'artificialisation des débits¹⁷⁰ et constitutifs d'obstacles à la libre circulation des sédiments issus de l'érosion des versants. Il s'en suit une modification tant de la dynamique naturelle de la Dordogne que de son profil d'écoulement.
- De travaux de stabilisation des berges pour protéger des zones habitées, des terres agricoles, sylvicoles, ..., vis-à-vis de la force des courants (en particulier dans le secteur des palus où les travaux d'assainissement des terres ont notamment conduit à l'édification de digues en terres destinées à protéger les terrains assainis vis-à-vis des entrées d'eaux [marées, fleuve]). Dans ces zones, la divagation naturelle du cours d'eau est ainsi contrainte latéralement.
- De pratiques passées d'extraction de granulats dans le lit mineur ayant eu pour effet l'amaigrissement progressif du « matelas » alluvionnaire jusque fin des années 80, voire l'incision du lit¹⁷¹ (Figure 111).
- De la construction, ponctuellement, de ponts (comme ceux du Fleix, de Saint-André-de-Cubzac) dont les piles peuvent avoir modifié les conditions hydrauliques locales (avec travaux potentiels de curages de débânce pour éviter l'incision du lit de la rivière au droit des piles de pont).

« (...) Le processus de chenalisation des basses vallées de la Garonne et de la Dordogne à partir des années 1820 » est également évoqué dans le cadre du pro-

¹⁷⁰ Les barrages de la chaîne hydroélectrique du bassin de la Dordogne représentent actuellement un volume total stocké d'environ 950 m³, soit l'équivalent du flux liquide moyen transitant par mois à l'estuaire (Sources : CEMAGREF, 1981, 1991 et 1994 ; LAUTERS, 1995 ; VALENTIN, 1995 ; CATALON, 2015). Les barrages au fil de l'eau du Bergeracois, pour leur part, sont probablement transparents. A noter que ceux-ci, pour Mauzac et Bergerac, ont initialement été construits pour des raisons de navigation.

jet LascarBx "La rivière aménagée" et semble avoir été exacerbé par les prélèvements croissants de granulats et l'implantation de centrales hydroélectriques en amont de la Garonne et de la Dordogne (Source : V. JOINEAU, 2015).

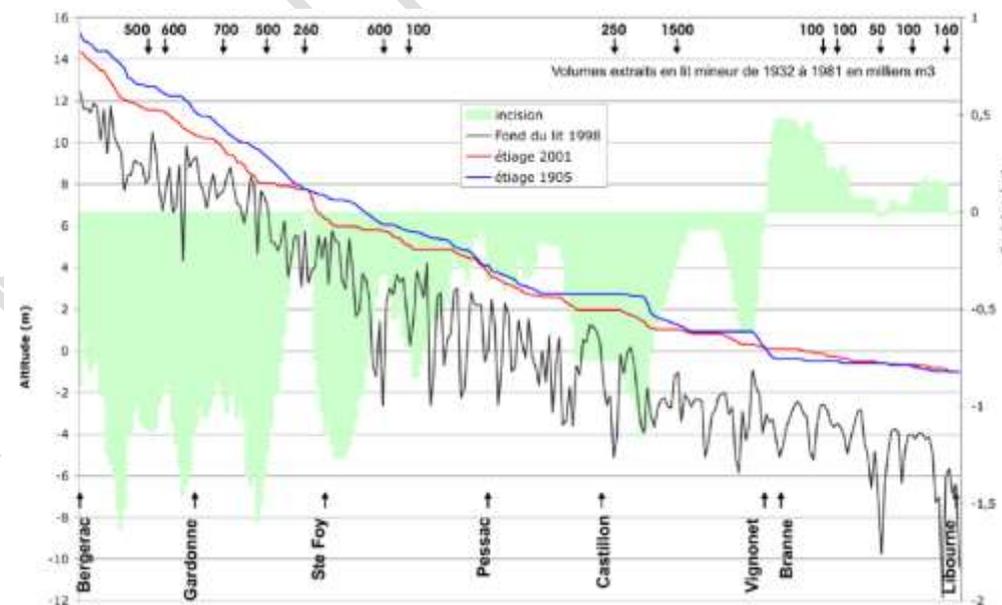


Figure 111 : Profil en long de la Dordogne, de l'aval de Bergerac à Libourne

Légende du graphique :

Première ligne : volumes extraits en milliers de m³ en fonction du Pk (absisse) : extractions autorisées jusqu'en 1981 et données disponibles depuis 1932

Lignes d'étiage de 1905 et de 2001 issues respectivement des Forces hydrauliques françaises et d'une étude EPIDOR réalisée par l'Université de Bordeaux

Bathymétrie EPIDOR 1998

En vert : incision moyenne ou engraissement par comparaison des bathymétries successives

¹⁷¹ Entre 1920 et 1981, près de 9 millions de m³ de sédiments ont été extraits dans le lit mineur de la Dordogne (Source : DEBIAIS et HUYGHE). Les extractions étaient les plus intenses entre 1952 et 1980, date d'interdiction des extractions dans le lit mineur de la Dordogne (arrêté du 30/07/1981), avec plus de 150 000 m³ extraits par an, soit 81% du volume total extrait entre 1920 et 1981.

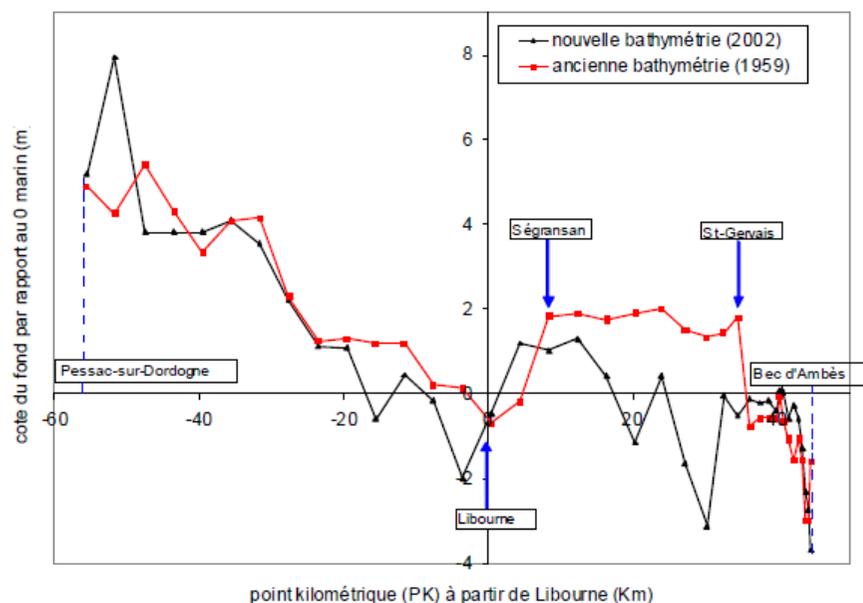


Figure 112 : Bathymétrie moyenne sur section de la Dordogne (Source : A. BENAOUA, 2008)

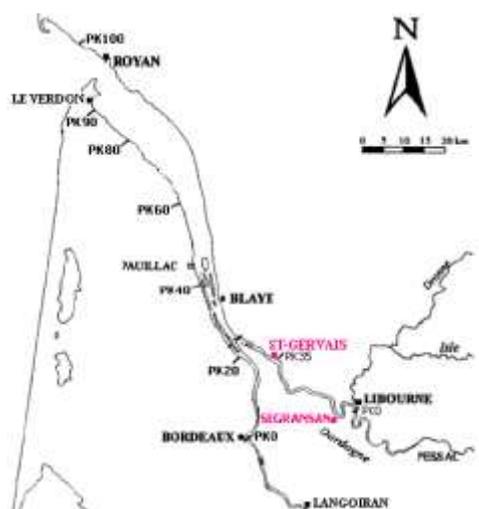


Figure 113 : Approfondissement du fond fluvial entre les stations représentées en rouge (Source : A. BENAOUA, 2008)

Les affluents, pour leur part, ont très souvent été l'objet de recalibrage/rectification du lit mineur (notamment dans le cadre d'opérations de remembrement agricole), de travaux de déviation (biefs des moulins), de curage, voire de protection des berges contre l'érosion. La chenalisation a parfois été poussée à l'extrême, notamment en milieu urbain (Libourne, Bergerac) ou péri-urbain, avec la couverture complète de certains cours d'eau sur des linéaires parfois importants. Nombre d'entre eux sont également parsemés de seuils (hauteur de chute inférieure à 5 m) résultant d'anciens usages énergétiques (moulins, forges) ou agricoles (irrigation) et/ou d'étangs créés directement sur le lit mineur.

Vers un lent réajustement de l'hydrosystème perturbé

En réponse aux interventions humaines responsables de la modification de la structure « naturelle » de l'hydrosystème, un certain nombre de phénomènes traduisant son réajustement s'opère. La rivière cherche en effet à retrouver un équilibre dynamique en réadaptant ses paramètres physiques : largeur, profondeur, profil en long, ... En situation de déficit sédimentaire, le cours d'eau mobilise notamment les matériaux encore disponibles, à savoir sur les berges non enrochées et le fond de son lit.

Ces processus physiques restent néanmoins peu visibles sur l'axe de la basse Dordogne. La rivière montre en effet une **relative stabilité de son tracé** depuis le XIX^{ème} siècle comme en témoigne la comparaison des supports cartographiques de l'état-major (1820-1866) et actuels (Figure 114) page suivante.



Figure 114 : Tracé du lit mineur de la Dordogne, secteur de Libourne-Arveyres, selon la carte de l'état-major (1820-1866) (extrait du haut) et l'orthophotographie (2016) (extrait du bas)

Des évolutions différentielles peuvent toutefois être observées selon trois grands tronçons de la rivière Dordogne selon les contextes géologiques, marégraphiques et autres : tronçon amont « Mauzac-Bergerac », tronçon médian « Bergerac-Sainte-Terre », tronçon aval « Sainte-Terre-estuaire ». Un descriptif de ces différentes unités est donné ci-dessous (Sources : SILENE-BIOTEC, 1998, 2000 et 2006) :

➡ **Tronçon amont « Mauzac-Bergerac » : secteur de corridor étroit marqué par un lit cloisonné via une succession de barrages hydroélectriques**

Ce tronçon correspond à une unité de transition d'un point de vue paysager où la rivière, guidée dans un couloir étroit d'axe Est-Ouest, dessine un cours presque rectiligne (en opposition aux cingles amont de Limeuil et de Trémolat). La Dordogne y coule sur son substratum (pour témoignage de nombreux affleurements du « tran » ou affleurements rocheux observés au sein du lit de la rivière) et voit son tracé contraint par les formes du relief (notamment coteau limitrophe en rive gauche). Cette configuration physique proche d'un « étroit couloir » (≈ 50 m de large) limite drastiquement les processus d'érosion naturels, de transport et de sédimentation. **Le caractère alluvial de ce tronçon est peu actif.** Cet état de fait est exacerbé par l'édification d'ouvrages (seuil, digue, canal, barrages hydroélectriques) qui, en favorisant le contrôle des débits et des hauteurs d'eau, a nécessairement altéré le régime hydrique, atténué des événements hydrologiques et empêché définitivement la redistribution des sédiments.

➡ **Tronçon médian « Bergerac-Sainte-Terre » : secteur marqué par une dynamique naturelle de la rivière avec cependant une importante stabilité des formes du lit**

Si le cours d'eau de la Dordogne, entre Bergerac et Sainte-Terre présente, par certains aspects, une physionomie relativement contrastée (notamment en fonction de l'influence ou non de la marée), il n'en demeure pas moins régit par quelques caractéristiques et modalités d'évolution qui lui sont propres. La Dordogne voit ici son libre écoulement respecté, liberté somme toute régie par les formes du relief (coteaux proches et substratum) et tempérée par l'influence des marées en aval de Castillon-la-Bataille. Le dynamisme du cours d'eau, les variations hydrologiques (alternance hautes-basses eaux, crues-étiages) sont favo-

rables au remaniement régulier des substrats (ainsi qu'au rajeunissement des peuplements végétaux riverains). **Le caractère alluvial y est dit actif** ce qui accroît la diversité physique du lit mineur ; à noter en particulier que ce tronçon abrite aujourd'hui, du fait du travail ancien et actuel des crues, une kyrielle de milieux annexes participant à l'enrichissement de l'hydrosystème (bras morts ou couasnes, mares temporaires, milieux humides et chenaux de crue, ...). Les îles et îlots graveleux, dernières forme de « nature » peu transformée y constituent des images « références » de la rivière (au-delà de leur intérêt faunistique-floristique). Malgré la dynamique naturelle de la rivière, les formes du lit présentent une grande stabilité qu'expliquent, en nombre d'endroits, les contraintes latérales et verticales entravant en partie le développement du processus d'érosion : en premier lieu, la **présence à l'affleurement régulier du substratum** (marne dure ou « tran ») en fond comme en pied de berge¹⁷² ; en second lieu, **les marées** (qui limitent drastiquement les vitesses d'écoulement naturelles en hautes eaux et donc la capacité d'érosion-transport), l'importante largeur de la rivière et les facilités d'inondation de la plaine ou bourrelet alluvial (qui minimisent les contraintes d'écoulement selon la nature des événements hydrologiques subis). Ainsi, les mouvements de berges, rares ou légers, correspondent à des effondrements consécutifs aux écoulements des versants (phénomènes de lessivage ; origine souvent anthropique ou liée à des conditions stationnelles particulières¹⁷³) et non à un phénomène érosif de la Dordogne¹⁷⁴. En outre, ce tronçon montre une perte de connectivité en lien avec les travaux d'extraction de granulats ayant affecté la totalité du linéaire de la Dordogne de Bergerac à Sainte-Terre : des déséquilibres morphologiques induits ont résulté des processus d'incision et d'enfoncement¹⁷⁵ et, consécutivement, un abaissement de la ligne d'eau ainsi que du niveau de la nappe alluviale. De même, nombre de couasnes ont connu un processus d'atterrissement accéléré, voire une perte complète de connexion avec le lit mis « à vif ».



Figure 115 : Affleurements du substratum (roche mère difficilement altérable) au sein du lit et en partie inférieure de talus riverain (Source : BIOTEC, 2006)

Ce que témoigne le terrain entre Bergerac et Sainte-Terre

« La modification du transport sédimentaire, en lien avec la présence d'ouvrages barrant partiellement ou en totalité le lit de la rivière, s'illustre par une quantité amoindrie de cailloux à l'aval des barrages du bergeracois. Le processus en jeu est toutefois lent » (Source : PIEGAY, 2016).



Figure 116 : Atterrissements à l'aval immédiat du barrage de Bergerac : banc de sable en partie stabilisé par la végétation et ne montrant peu ou pas de galets (Source : EPIDOR, octobre 2016)

¹⁷² Outre la rupture dans le transport solide que constituent les barrages situés en amont hydraulique.

¹⁷³ Poids en berge, glissement de versant sous les effets du ruissellement, ...

¹⁷⁴ Hormis en partie aval du méandre où se situe l'île des Granges (St-Seurin-de-Prats), il n'est jamais possible de distinguer de migration de méandre ou, tout du moins, de travail érosif plus profond de la

rivière en rive concave qu'en rive convexe. Dans le secteur sous influence marine, le glissement des berges est favorisé par leur creusement au point de concentration des eaux de ressuyage de la marée.

¹⁷⁵ Travail d'érosion verticale de la rivière, à l'origine de l'apparition plus régulière du tran ; travail érosif accru du lit du fait de l'exploitation des alluvions de la rivière en lit mineur.

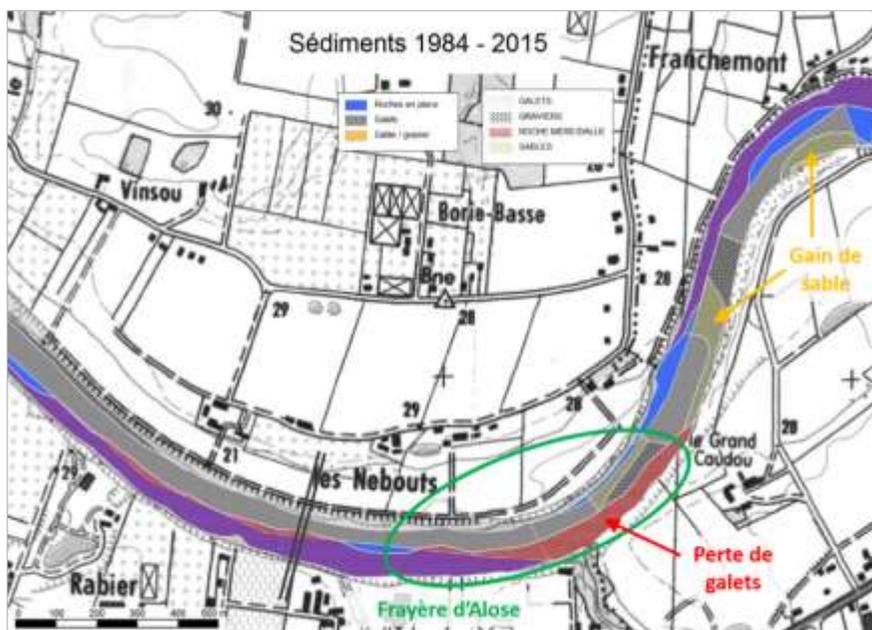


Figure 117 : Carte comparative des contextes sédimentaires (1984-2015) du lit mineur de la Dordogne à l'aval du barrage de Bergerac au niveau des zones de frayères de l'aloise (Source : EPIDOR, campagnes d'investigation de 1984 et 2015)

Dans sa partie sous influence maritime, la Dordogne est soumise à un « engraissement »¹⁷⁶ du fond de son lit attribuable à une influence maritime qui semble remonter vers l'amont, ceci en raison :

- Des effets du changement climatique (élévation du niveau des océans) ;
- D'un régime d'expulsion moins important de la rivière. Cette singularité paraît devoir être rattachée aux perturbations des régimes fluviaux de la Dordogne (chaîne des barrages hydroélectriques) et de la Garonne, voire aux évolutions de débits (crues, niveaux d'étiages), ainsi qu'aux changements des processus sédimentaires sur ces mêmes cours d'eau affluents.

¹⁷⁶ Phénomène de « bouchon vaseux » et de « crème de vase ».

La déconnexion temporaire des bras secondaires avec le lit vif de la rivière illustre l'ajustement géomorphologique en cours (cas pour exemple de l'île de Guilhem à Sainte-Florence).

➡ **Tronçon aval « Sainte-Terre-estuaire » : secteur sous influence majeur des flux-reflux de la marée et du mascaret**

Annouçant l'estuaire de la Gironde, ce tronçon de la Dordogne présente un lit mineur de grande largeur (de l'ordre de 200 m) et un lit majeur quasi-totalement « disparu » via la construction de digues proches du cours d'eau (digués en terres érigées en complément des travaux de drainage des palus pour permettre le pâturage et la culture des terres conquises). Les processus d'érosion y sont particulièrement actifs sous l'effet principalement de l'action du flux et reflux de la marée¹⁷⁷, amplifié par le phénomène de mascaret qui engendre des contraintes érosives majeures (hors courbe intérieure de méandre où il n'a pas d'effet). Le facteur des crues est de faible importance, plus spécifiquement à l'aval de Libourne, au regard des facteurs précités (les vitesses d'écoulement de la Dordogne en crue devant être bien inférieures aux vitesses de remontée de la marée dans le cours d'eau à l'étiage). A l'amont de Libourne, où le mascaret a beaucoup moins de vigueur, situations plus classiques des abords de la rivière avec des extrados de courbes plus fortement soumis aux contraintes hydrauliques et des intrados bénéficiant de zones de dépôts de sables et de limons. En réponse aux processus érosifs, des linéaires ponctuels d'enrochements sont réalisés de manière concertée, organisée ou, au contraire, de manière anarchique (protection avec « les moyens du bord » : pylônes EDF, gravats de tout genre, ...).

¹⁷⁷ La marée génère des phénomènes physiques limitant la présence de végétation à certains niveaux (alternances de submersion-exondation, absorption-désorption d'eau des sols) et donc la stabilisation des berges par le couvert végétal.



Figure 118 : Enrochements de berge en rive gauche de la Dordogne, commune de Saint-Loubès. Vue depuis le village d'Asques (Source : EPIDOR, août 2015)

Les modifications apportées au régime naturel des différents affluents de la Dordogne, par intervention humaine (création d'étangs implantés sur cours d'eau, d'ouvrages transversaux, recalibrage, protection de berges, ...), s'accompagnent également d'impacts morpho-écologiques dont :

- Des incisions de lit mineur pouvant générer un abaissement de la nappe d'accompagnement, une déconnexion des annexes hydrauliques
- Une homogénéisation hydrodynamiques (vitesse, profondeur) et des substrats
- Des interconnexions nappe/rivière altérées avec incidences éventuelles sur le soutien d'étiage et le maintien des zones humides
- Des blocages de la dynamique latérale et donc des processus géodynamiques se traduisant par un appauvrissement de la qualité fonctionnelle du corridor de la rivière.

Nombre de sections des rivières affluentes de la Dordogne présente aujourd'hui des dysfonctionnements hydromorphologiques plus ou moins importants liés à des siècles d'interventions humaines pénalisantes (cas notamment de la Virvée, du Gestas, ...).

En outre, les ruisseaux affluents de la Dordogne, en particulier dans le secteur entre Bergerac et Sainte-Terre, ont subi des processus d'incision de déstabilisation du lit du fait de l'enfoncement corrélatif de la Dordogne.



Figure 119 : Incision corrélative du lit d'un affluent de la Dordogne, tronçon Bergerac-Sainte-Terre (Source : BIOTEC, 2006)

b. Le cas spécifique des zones humides

Au-delà des écosystèmes du domaine lotique (ruisseaux, rivières, fleuves, ...), le territoire compte des **écosystèmes de transition ou écotones** établies entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques, voire entre différents systèmes aquatiques. Les **zones humides** en constituent une catégorie plus ou moins bien représentée sur le périmètre du SAGE avec **230 km² de zones potentiellement humides cartographiées en 2007, soit 9% de l'aire du territoire** (Source : EPIDOR – Etude cartographique des zones potentiellement humides, 2008).

Ces terrains, riverains des systèmes lotiques ou lentiques (mares, étangs, ...), sont inondés ou gorgés d'eau douce, saumâtre ou salée, de façon temporaire ou permanente ; leur végétation est à dominante hygrophile¹⁷⁸. Les rythmes saisonniers influant sur leurs réserves en eau, les zones humides peuvent être plus ou moins asséchées une partie de l'année. L'action de l'homme, pour exemple les travaux anciens d'aménagements hydrauliques des palus de basse Dordogne, peut également contribuer à cette situation.

Leur identification se fait sur la base de critères botanique (végétation hygrophile) et pédologique (traces d'oxydoréduction, ...). Via l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 introduit le caractère cumulatif des deux critères dans la définition et la délimitation des zones humides¹⁷⁹. Différents types de milieux sont inclus dans cette catégorie :

- Les tourbières, caractérisées par l'accumulation d'une couche de matière organique appelée *tourbe*. Intrinsèquement liés à la présence de l'eau, leurs sols sont en permanence gorgés d'eau et fréquemment inondés par ruissellement. Généralement situés sur des pentes au fond des cuvettes topographiques et dominés par une végétation de sphaignes et d'éricacées, elles abritent une biodiversité remarquable.
- Les marais dont les marais fluviomaritimes (ou *palus*) de Dordogne Atlantique. Leur présence est liée à l'affleurement des eaux souterraines et/ou à l'intrusion d'eau lors de forts évènements de marée. L'inondation y est temporaire d'ordinaire et les sols asséchés en période estivale ce qui favorise la minéralisation d'une partie de la matière organique. La végétation y est dominée par des laïches (carex), des joncs, parfois des roseaux, des sphaignes. Ils occupent le plus souvent des dépressions topographiques (dépressions endiguées dans le cas des marais fluviomaritimes). Les palus, depuis Branne jusqu'à l'estuaire de la Gironde, couvre 120 km². Malgré l'atteinte à leurs fonctionnalités originelles, ils présentent des habitats naturels accueillant une faune et une flore spécifiques : anguilles, loutres, cigognes, angéliques des estuaires, fritillaires pintade, œnanthes, ...

- Les mégaphorbiaies, formations végétales de hautes herbes se développant en bordure de cours d'eau, de plans d'eau ou dans la plaine alluviale. Il s'agit de milieux de stade transitoire dans la dynamique des espaces naturels. Elles peuvent se former à partir de prairies humides non fauchées ou pâturées ou de l'ouverture d'une clairière dans une forêt alluviale. A la différence des tourbières et marais, la minéralisation de la matière organique y est rapide. Y dominent des espèces nitrophiles (reine des prés, ortie, salicaire, menthe, ...). Milieux diversifiés sur le bassin, localisés en bordure de rivière et de fossés, ainsi qu'au niveau des lisières et au sein des forêts alluviales (*Source : DOCOB Natura 2000 « La Dordogne Atlantique, 2013*).
- Les boisements humides qui comptent sur le bassin notamment les forêts galeries de saules blancs et forêts alluviales¹⁸⁰ et les forêts mixtes des grands fleuves. Boisements de tailles variées, dominés par des essences hygrophiles (aulnes et saules surtout), ils peuvent parfois former de simples bosquets ou des haies ; lorsque les strates arborées et arbustives dominent, la présence de végétation herbacée est limitée du fait de l'ombrage.
- Les prairies humides ou les prairies inondables essentiellement rencontrées en plaine et qui correspondent aux zones d'expansion de crue (voir le zoom ci-dessous). Autrefois laissées en pâturage pour permettre à l'eau de s'étaler et de s'infiltrer lentement en période de crues, elles sont de plus en plus mises en culture et voient ainsi leur rôle de régulation des écoulements et d'atténuation des effets de crues diminué.
- Les mares, les plans d'eau et les gravières. Les mares, petites étendues d'eau d'origine naturelle ou artificielle, sont souvent liées à l'histoire des villages. Elles sont en général déconnectées du réseau hydrographique et plutôt alimentées par le ruissellement ou les nappes phréatiques. Souvent colonisées par une végétation aquatique type (lentilles d'eau, prêles, ...), elles sont bordées par des joncs et des herbes hautes. Les plans d'eau artificiels, étangs et gravières anciennes, quant à eux, sont à l'origine de la création de nouveaux habitats de substitution pour la

¹⁷⁸ Qualifie les espèces, végétales ou animales, qui ont des besoins élevés en eau et en humidité tout au long de leur cycle de vie.

¹⁷⁹ Contrairement à ce qui était jusqu'alors retenu de l'arrêt modificatif du 1er octobre 2009 et de la circulaire d'application du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

¹⁸⁰ Habitat d'intérêt communautaire de statut prioritaire. Type notamment présents dans le secteur le plus amont du bassin Dordogne Atlantique (Calès, Alles-sur-Dordogne, Limeuil).

faune aquatique (canards, hérons, ...) et la flore commune aux zones humides lorsque les berges sont en pente douce et l'entretien extensif.



Figure 120 : *Angelica heterocarpa* (à gauche), mégaphorbiaie (au centre), prairie humide (à droite)
(Source : EPIDOR)



Figure 121 : Zone humide du bassin du Couzéau (Source : RVPB)

Zoom :

Les prairies inondables des plaines alluviales des cours d'eau

Les habitats liés aux prairies sont des formations artificielles maintenues par l'exploitation humaine (fauche, pâturage ou régime mixte). Elles occupent des sols fertiles de forte productivité de la plaine alluviale de la Dordogne et sont généralement séparées de la rivière par un cordon rivulaire plus ou moins dense ; elles sont très souvent associées à un réseau bocager (cas des zones de palus d'Izon et d'Arveyres par exemple). Ces prairies alluviales sont exploitées, voire reconverties en cultures, et possèdent des compositions floristiques très variables (dues à des conditions stationnelles fluctuant). Le territoire de Dordogne Atlantique compte différentes prairies inondables schématiquement regroupées au sein des 5 habitats naturels suivants :

- les « prairies humides subhalophiles thermoatlantiques »
- les « prairies atlantiques et subatlantiques humides »
- les « prairies de fauche atlantiques »
- les « pâtures mésophiles » (CB38. 1/ E2.1)
- les habitats relictuels de « Prairies à Agropyre et Rumex ».

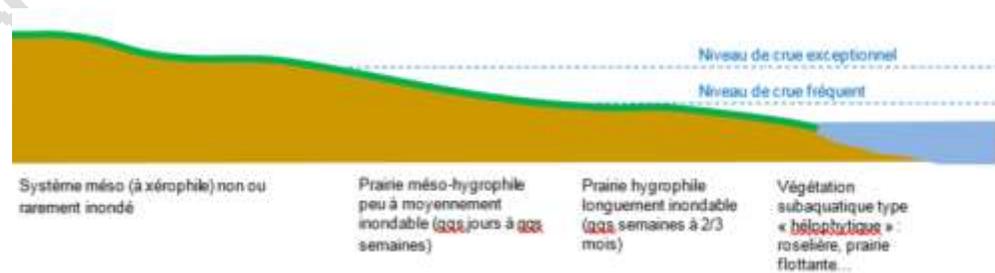


Figure 122 : Structure topographique des prairies alluviales

Selon l'état des lieux réalisé par EPIDOR en 2007, environ 40% des zones humides potentielles identifiées étaient détériorés au sens de leur artificialisation (urbanisation) et/ou de leur aménagement comme par exemple par des peupleraies. Outre le patrimoine naturel important qu'ils constituent, ces espaces présentent un grand intérêt fonctionnel et un rôle économique et social.

Ainsi leur régression progressive pourrait-elle conduire, à terme et dans un contexte de réchauffement climatique, à une modification significative du régime hydrologique des affluents de la Dordogne ainsi que des usages liés à la ressource et aux milieux aquatiques.

Rôles environnementaux
Régulateur hydrique en stockant l'eau lors de pluies et en la restituant en période sèche (réservoirs d'eau) Zones d'expansion de crues (stockage et ralentissement des écoulements) Zones à forte production végétale participant à la dépollution des eaux de surface Rôle de puits de carbone (tourbières) Zones tampon sur le climat local
Rôle économiques et sociétaux
Zones d'alimentation du bétail lors d'été secs : réserves de fourrages Zones d'alimentation de la faune en période sèche, elles contribuent à maintenir une grande variété d'espèces cynégétiques Rôle de maintien de la faune piscicole par le soutien d'étiage Zones de paysages très particuliers, s'inscrivant dans une culture et un patrimoine local valorisables au travers d'activités touristiques Supports d'activités pédagogiques et scientifiques.

Tableau 73 : Rôles environnementaux, économiques et sociaux joués par les zones humides

c. Le cas spécifiques des bras morts

Les bras morts ou couasnes (appellation locale) sont des zones caractéristiques du cours de la Dordogne. Ces milieux constituent un **lieu de vie exceptionnel et foisonnant**. A plus d'un titre, ils constituent des secteurs vitaux pour les populations piscicoles. Le réchauffement prématuré des eaux offre dans ces seuls endroits des conditions thermiques compatibles avec la reproduction des espèces d'eaux calmes. Il permet également le développement d'une nourriture abondante pour les alevins (plancton). La nature des fonds (vaseux, sablonneux ou graveleux) permet le développement d'une nourriture abondante, support de frai privilégié, et à l'origine de la production d'une nourriture appréciée des poissons (crustacés, larves d'insectes...). Les conditions clémentes de débits à l'intérieur de ces bras en font des lieux privilégiés de vie pour les espèces d'eaux calmes, mais aussi d'abri pour de nombreuses espèces d'eaux vives lors des crues hivernales et printanières. Il est fréquent de voir s'y réfugier truites (*salmo trutta fario*), barbeaux (*Barbus barbus*) et chevesnes (*Leuciscus cephalus*). Sur d'autres secteurs, les anciens bras abritent des espèces rares et indicatrices de milieux intéressants (par exemple, par l'existence d'apports phréatiques). Citons notamment une espèce végétale et une libellule protégées au niveau national et inscrits à la

Directive « Habitats » : le Flûteau nageant (*Lurionium natans*) et l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

Si cela est particulièrement avéré pour la faune piscicole, quantité d'autres espèces fréquentent les couasnes. Situés à l'interface entre milieu aquatique et milieu terrestre, les bras morts présentent une diversité d'habitats, peu communs, favorables au développement d'une importante biodiversité. Ils représentent des milieux stratégiques pour la Dordogne. Rivière d'eaux vives, elle offre peu de milieux calmes dans son cours principal, fonction assurée par les couasnes. Outre cette richesse écologique, ils apportent une dimension paysagère qui n'existe nulle part ailleurs sur la vallée de la Dordogne. Les couasnes font également partie intégrante du patrimoine culturel local. Les riverains sont pour certains très attachés à ces milieux. Ainsi, ces couasnes représentent un enjeu patrimonial, fonctionnel et paysager, très fort, sur une grande partie du cours de la rivière Dordogne.

Conscients des enjeux, EPIDOR et EDF (principal exploitant des barrages du bassin de la Dordogne) ont créé ensemble en décembre 2012 l'**association Initiative Biosphère Dordogne (IBD)**, en résonance avec l'inscription du bassin de la Dordogne sur la liste mondiale des Réserves de Biosphère. L'association a pour vocation de faire du bassin de la Dordogne un lieu de démonstration de la capacité des hommes à concilier leur développement économique et leur bien-être social avec la préservation de la nature. Dans cet esprit, elle intervient pour mener ou soutenir des études et des actions de restaurations écologiques de l'espace rivière, des actions de recherche, d'expérimentation et d'information ainsi que des actions visant à la valorisation de la Réserve de Biosphère. Au travers de son premier programme, mené **sur la période 2013-2015, elle a soutenu 57 actions portées par 31 maîtres d'ouvrage, pour un montant d'aide total de plus de 2 M€**. Ces actions ont permis de restaurer des bras morts et des annexes fluviales, d'effacer des obstacles stratégiques à la continuité écologique, de recréer des frayères, ... Sur les six actions intervenus sur le territoire de Dordogne Atlantique, deux concernaient les bras morts, pour un budget de plus de 0.4 M€ (Tableau 74).

Actions IBD sur les bras morts	Autres actions IBD
<ul style="list-style-type: none"> Réouverture de la couasne de Rivet à Saint-Antoine-de-Breuilh Réouverture du bras de Guilhem à Sainte-Florence 	<ul style="list-style-type: none"> Création de frayères (alose-lamproie) entre Mauzac et Bergerac Reconfiguration de l'îlot et du bras du Fleix Acquisition et restauration de la continuité écologique du cours d'eau le Barailler Mallette pédagogique Anguille

Tableau 74 : Actions IBD, programme 2013-2015 – Bassin Dordogne Atlantique

CARTE DE LOCALISATION DES ACTIONS DE RESTAURATION DU PROGRAMME LIFE DORDOGNE

LEGENDE	 : Restauration de frayères pour le saumon atlantique
	 : Restauration de frayères pour la grande alose et la lamproie marine (transfert de sédiments)
	 : Acquisition foncière hors DPF
	 : Acquisition foncière et renaturation de sites dégradés hors DPF (anciennes gravières – enrochements)
	 : Restauration des milieux alluviaux et des annexes hydrauliques dans le DPF



 : Amont confluence Souvigne	 : Ancienne gravière de Reingues	 : Ancienne gravière de Carlux-Saint Julien de Lampon
 : Aval confluence Souvigne RG	 : Bras mort de Cabrette	 : Borgnes de la Dame
 : Aval confluence Souvigne RD	 : Bras de La Prade	 : Presqu'île de Calviac
 : Gravière d'Argentat	 : Ile de La Calypso	 : Presqu'île d'Aillac
 : Camping Saulou	 : Gravière et bras mort de Pontou	 : Ancienne gravière de Gaule
 : Amont confluence Foulissard	 : Boisement de Pétaïrol	 : Bras mort de Coustaty
 : Chamailière	 : Méandre de Sous-Castels	 : Bras mort des Bouyguettes
 : Moulinot	 : Bras mort de Roc Del Nau	 : Frayère de la Gravière de Mouleydier
 : 3 à 5 sites à définir selon étude A5	 : Bras mort de Boutière	 : Frayère des Nebouts
 : Bras d'Estresse	 : Méandre de Blanzaguet	 : Grève des Carretiers
	 : Presqu'île de Gimel	 : Bras mort de l'île aux oies
	 : Bras mort de Maison Basse	

Figure 123 : LIFE-Nature - Localisation des actions de restauration du programme LIFE Dordogne (Source : EPIDOR, janvier 2019)

Seize bras morts (7 en rive droite, 9 en rive gauche), dont les 2 objets des actions IBD, sont dénombrés sur la basse Dordogne. La grande majorité d'entre eux se localisent entre Le Fleix et Branne, puis au niveau du cingle de Trémolat ;

Face aux dégradations écologiques dont a à souffrir la Dordogne, EPIDOR porte actuellement une candidature dans le cadre des appels à projets LIFE-Nature en vue de poursuivre et développer les actions de restauration écologique de la rivière Dordogne menées jusqu'à présent. Le projet concerne 3 Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) contigus du réseau Natura 2000 : FR7401103 (7620 ha), FR7300898 (5567 ha) et FR7200660 (5694 ha) reliés entre eux par la rivière Dordogne. Le site FR7200660 qui correspond à la Dordogne Atlantique (Dordogne-Gironde) intéresse directement le territoire du SAGE. A ce titre, des travaux de restauration de sites dégradés, parmi lesquels des bras morts sont projetés. Deux bras morts du territoire sont visés (Figure 123) :

- Secteur de Mauzac : bras mort des Bouyguettes
- Secteur de Castillon-la-Bataille : bras mort de l'île aux oies.

XII. Continuités écologiques

Nota Bene : Les paragraphes suivants s'appuient notamment sur l'Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine, parties diagnostic et cartographie (septembre 2017), réalisé dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Aquitaine (SRCE). Ce schéma a été annulé par le Tribunal administratif de Bordeaux (jugement du 13 juin 2017) pour manque d'autonomie fonctionnelle entre l'autorité chargée de l'évaluation environnementale du schéma et l'autorité qui l'a adoptée. Des extraits de planches cartographiques de l'atlas d'état des lieux, relatifs au périmètre du SAGE, sont mis en annexe 28.

a. Les continuités écologiques : de quoi parle-t-on ?

La France, via les lois Grenelle 1 et 2¹⁸¹, est venue conforter son engagement vis-à-vis de la conservation de la biodiversité, engagement pris au travers de la **Stratégie Nationale pour la Biodiversité** (2004).

La loi Grenelle 1 a induit notamment la mise en place d'une **Trame verte et bleue**. La loi Grenelle 2 a permis l'élaboration de cette trame, véritable outil d'aménagement du territoire visant à maintenir ou à reconstituer un réseau d'échange cohérent pour que les espèces animales et végétales puissent assurer leur cycle de vie.

La Trame verte et bleue (TVB) « a pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural » (Article L.371-1 du Code de l'Environnement).

Ainsi la notion de TVB sous-tend celle d'un réseau écologique formé de **continuités écologiques terrestres et aquatiques** identifiées via des démarches de planification ou de projet à chaque échelle territoriale pertinente. Les continuités écologiques associent elles-mêmes réservoirs de biodiversité et corridors écologiques (Figure 125 et Figure 126) :

- **Réservoirs de biodiversité** : espaces vitaux dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée et offrant des conditions favorables de vie aux espèces (sites Natura 2000, réserves naturelles régionales, espaces naturels sensibles des départements, ...)



Figure 124 : Les animaux se déplacent : se nourrir, se reproduire, s'abriter, chercher de nouveaux habitats, diversifier leurs habitats (Source : INPN)

¹⁸¹ Loi de programmation du 3 août 2009 et loi d'engagement pour l'environnement du 12 juillet 2010).

- **Corridors écologiques** : voies de connexions entre les réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie (maillage bocager, réseau de mares, ...).

Les cours d'eau sont considérés comme des espaces supports à la fois de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques, d'où l'intérêt de leur préservation.

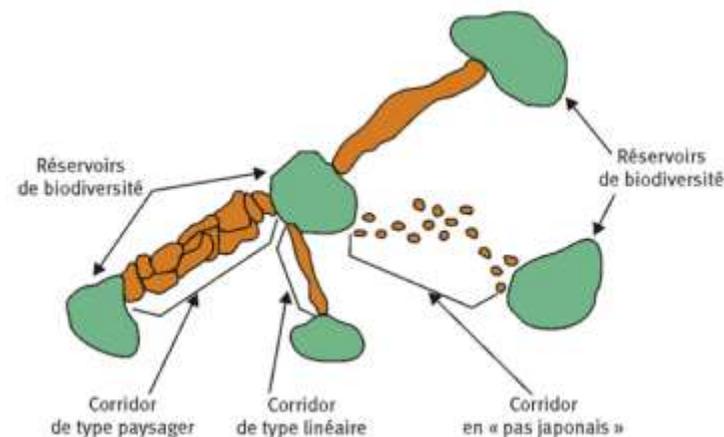
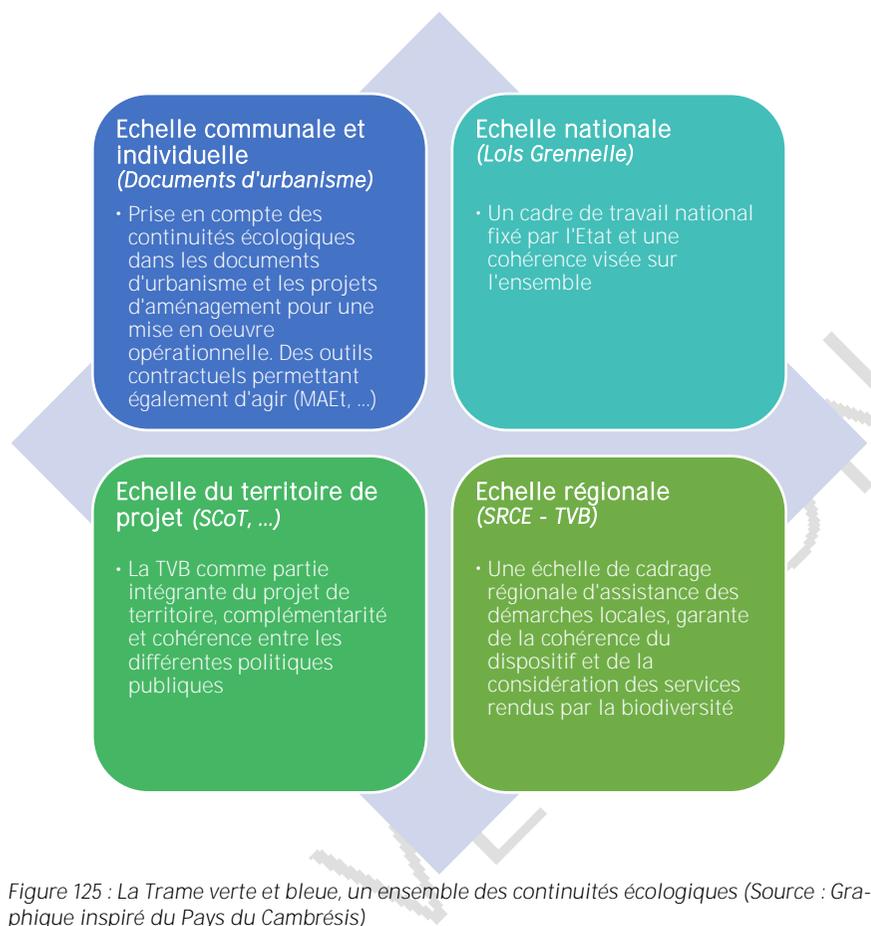


Figure 126 : Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue – Réservoirs de biodiversité et corridors (Source : CEMAGREF d'après BENNETT, 1991)

b. « Les grandes régions naturelles »

Tel que défini par la DREAL Aquitaine (2004), le territoire de Dordogne Atlantique recoupe quatre « grandes régions naturelles » (Figure 127). Chacune d'elles correspond à une unité homogène quant à ses caractéristiques géographiques, son mode de mise en valeur et d'utilisation des sols :

- Unité « littoral, vallées fluviales majeures, étangs et marais littoraux estuariens » (3 100 km²),
- Unité « massifs forestiers des landes de Gascogne, de la Double et du Landais » (13 450 km²),
- Unité « Périgord blanc, Nontronnais et Sarladais » (7 000 km²),
- Unité « coteaux et plateaux agricoles à dominante calcaire au Nord de la Garonne » (8 300 km²).

En annexe 28, leurs principaux éléments de description intéressant le SAGE.

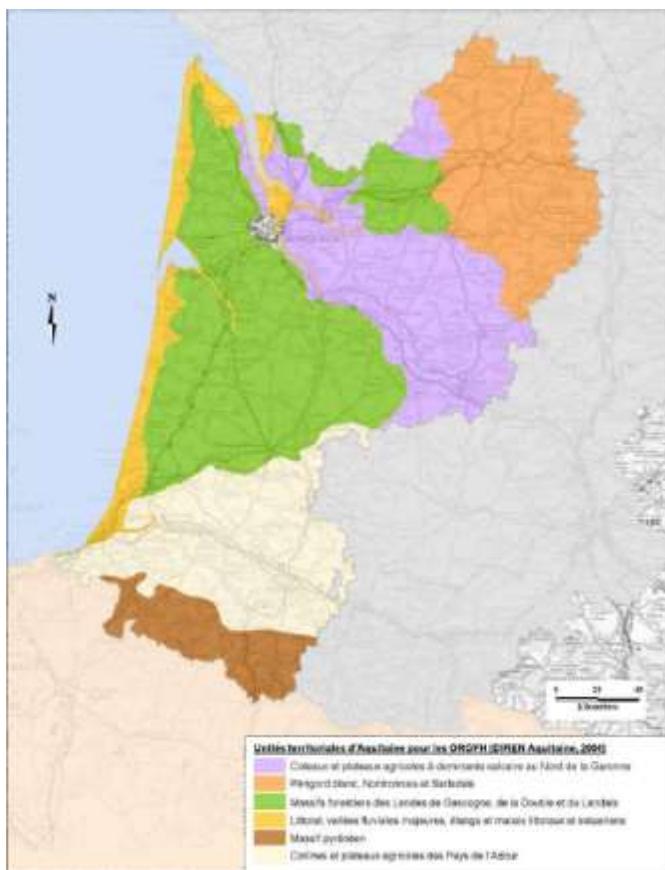


Figure 127 : Grandes régions naturelles issues des Orientations Régionales de Gestion de la Faune sauvage et de ses Habitats (ORGFH) (Source : DREAL Aquitaine, 2013)

c. Les grandes continuités régionales et de bassin

1. Les continuités terrestres

A l'échelle régionale, « le fleuve de la Garonne, doublé du canal latéral, et l'estuaire de la Gironde semblent limiter [...] les connexions des espèces des milieux de boisements de feuillus et de forêts mixtes entre le nord Dordogne et les

Landes / Pyrénées-Atlantiques ». (Source : *Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017*).

Ainsi, l'axe Dordogne, hormis sa partie estuarienne, n'est pas identifié comme une entrave forte aux continuités terrestres à l'échelon régional.

2. Les continuités aériennes

« L'Aquitaine est située sur l'une des principales voies migratrices du paléarctique occidental. C'est un lieu de passage obligé pour de nombreuses espèces d'Oiseaux migrants, qui franchissent la chaîne des Pyrénées par l'Ouest ». Si les passages migratoires sont relativement diffus et variables selon les conditions météorologiques, et concernent la quasi-totalité de la région, la majorité des espèces empruntent :

- Prioritairement, **l'axe Nord/sud du littoral** utilisé, en plus des oiseaux marins, limnicoles et anatidés, par de nombreux passereaux et oiseaux terrestres
- Secondairement, **les grandes vallées alluviales** (a fortiori celle de la Dordogne) pour se déplacer, se reposer et s'alimenter (Source : *Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017*).

Des zones de repos ou d'hivernage sont associées à ces couloirs de migration parmi lesquelles les marais fluviomaritimes de basse Dordogne.

3. Les continuités liées aux cours d'eau

La continuité écologique des cours d'eau s'entend à la fois par la libre circulation des poissons dans la rivière et par le transport des sédiments et fait essentiellement référence à 3 dimensions :

- **Longitudinale** : selon les directions amont-aval
- **Transversale** : entre le lit mineur du cours d'eau et ses annexes
- **Temporelle** : en lien avec les saisons hydrologiques (variations des débits entre périodes de hautes eaux – crues – et de basses eaux – étiages) et le rythme biologique des espèces qui comprend la migration, la mise en eau des zones de reproduction, la période du frai et le nourrissage.

Bien que la définition qu'il en est donné intègre la libre circulation des « organismes aquatiques »¹⁸² ou encore aux « espèces biologiques »¹⁸³, **la réglementation française simplifie la continuité écologique à la libre circulation des poissons et au transport sédimentaire** pour une action mieux comprise. A noter par ailleurs que cette expression dérive de celle de « continuité de la rivière » qui est un des éléments de qualité jouant un rôle dans le bon ou le mauvais état écologique des cours d'eau¹⁸⁴.

Les continuités longitudinales des cours d'eau

Les continuités longitudinales sont nécessaires pour les espèces aquatiques dans leurs déplacements sur les linéaires de cours d'eau pour réaliser la totalité de leur cycle de vie. La présence d'obstacles à franchir est un frein important à ces possibilités de déplacement. Les espèces de poissons migrateurs amphihalins (Anguille, Saumon, Aloses, Lamproie marine...) sont particulièrement sensibles et fragilisées par l'accumulation des obstacles hydrauliques (*Source : Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017*).

La démarche sur ces continuités écologiques s'appuie sur la procédure réglementaire de classement des cours d'eau (Loi sur l'Eau ou LEMA du 31 décembre 2006), traduite par les arrêtés du préfet coordonnateur du bassin Adour-Garonne du 7 octobre 2013. Celle-ci comporte deux niveaux :

- Une liste 1 visant à préserver des cours d'eau en y interdisant la construction de nouveaux ouvrages faisant obstacle à la continuité. Cette liste s'appuie sur les cours d'eau identifiés dans le SDAGE comme étant « en très bon état écologique », « des réservoirs biologiques » ou « des axes prioritaires pour les poissons grands migrateurs amphihalins » ;
- Une liste 2 comprenant des cours d'eau, des parties de cours d'eau ou canaux nécessitant une restauration des milieux par intervention sur les ouvrages en place. L'objectif attendu est le rétablissement de la continuité écologique – transport suffisant des sédiments et circulation des poissons migrateurs – dans les 5 ans suivant l'arrêté de classement (soit d'ici 2018). Une liste d'espèces à prendre en compte est fournie dans le

document technique d'accompagnement des classements pour le bassin Adour Garonne.

Les cours d'eau classés font nécessairement partie de la trame bleue selon les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques.

Le classement en vigueur, fixé par arrêté du 7 octobre 2013 pour le bassin de la Dordogne, retient **54 cours d'eau ou sections de cours d'eau en liste 1, 12 en liste 2 dont l'intégralité de l'axe Dordogne inclus dans le périmètre du SAGE qui constitue un enjeu fort** (Figure 128). La Dordogne comme ses 11 affluents classés en liste 2 sont concernés par l'anguille, 6 d'entre eux également par les lamproies (marine et fluviatile) et 1 (La Couze) par le saumon atlantique et la truite de mer. Ce classement impose aux propriétaires d'ouvrages d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons, à leur niveau, dans un délai de 5 ans (avant octobre 2018). La loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité (loi biodiversité), de la nature et des paysages a modifié les délais pour la mise en conformité des ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique : le dépôt du dossier complet (étude de projet, dossier loi sur l'eau et demandes de financement) doit être effectué avant fin 2018 (reprise de l'échéance initiale de 5 ans) ; les travaux sont à réaliser avant fin 2023 (délai supplémentaire de 5 ans).

L'ensemble des cours d'eau classés est assimilé à la fois à des réservoirs de biodiversité et à des corridors écologiques.

A noter que les **ripisylves** (voir encadré pages suivantes), qui les accompagnent, sont également à prendre en compte en matière de continuité longitudinale vis-à-vis de la faune et la flore qui se développent en symbiose avec le milieu aquatique.

¹⁸² Définition de l'annexe 5 de la DCE.

¹⁸³ Définition de la rubrique 3110 de la nomenclature « eau » annexée à l'article R.214-109 du Code de l'environnement.

¹⁸⁴ Eléments précisés à l'annexe 5 de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

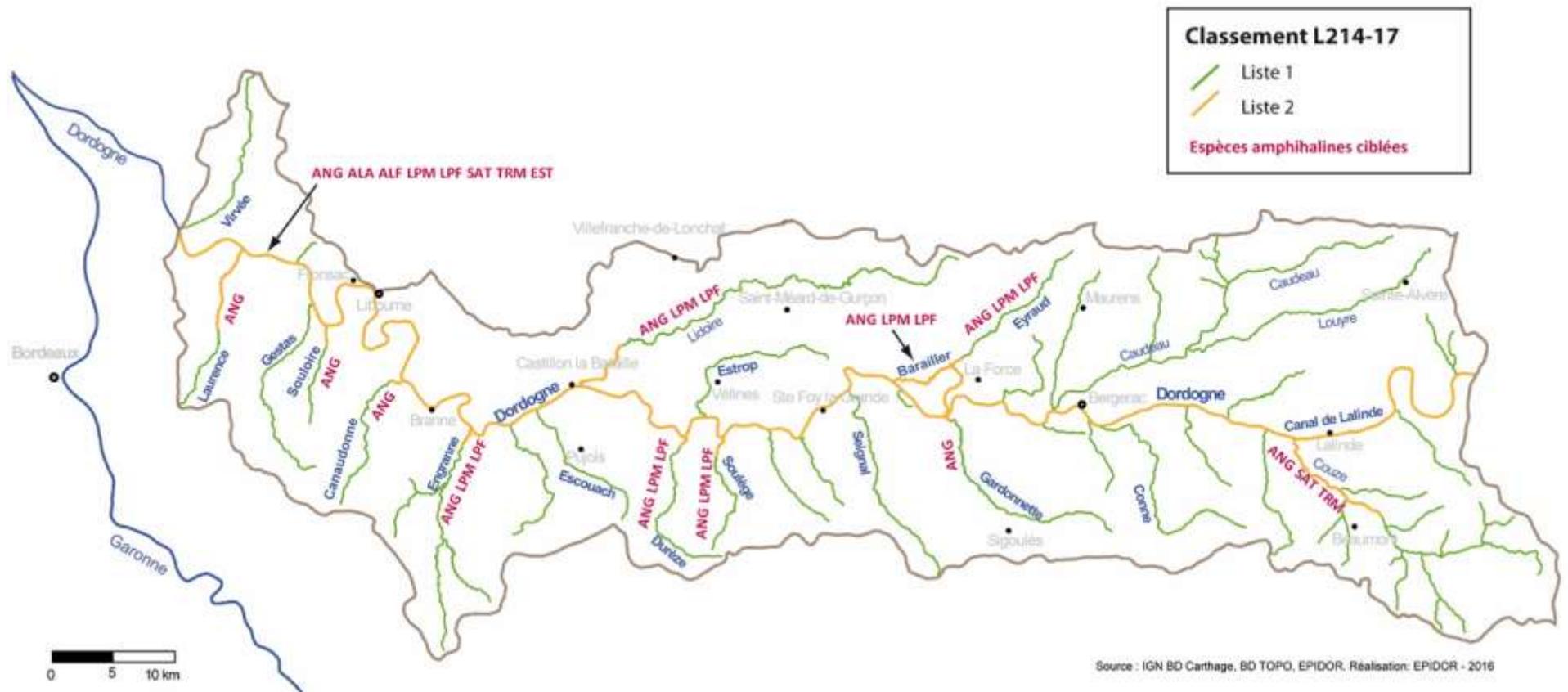


Figure 128 : Classement des cours d'eau fixé par arrêté du 7 octobre 2013 (ANG : Anguille, ALA : Grande Alose, ALF : Alose feinte, LPM : Lamproie marine, LPF : Lamproie fluviale, SAT : Saumon atlantique, TRM : Truite de mer, EST : Esturgeon européen)

Notion :

La ripisylve (Sources : SBVR ; ENSEEIHT)

La ripisylve se définit comme la végétation (naturelle ou artificielle) bordant les milieux aquatiques, dans la frontière entre l'eau et la terre (écotones). Elle peut former un liseré étroit ou un corridor très large constitué d'herbacées et de peuplements d'arbustes-arbres particuliers en raison de la présence d'eau sur des périodes plus ou moins longues : saules, aulnes, frênes en bordure, érables et ormes en hauteur, chênes pédonculés et charmes sur les hauts de berges, ... Ce mot vient de ripa qui veut dire rive et de sylva qui veut dire forêt.

Indispensable au bon fonctionnement de la rivière, elle recouvre diverses fonctions :

- Protection des berges contre l'érosion ① : l'enracinement des différentes formations végétales et leur complémentarité va permettre de prévenir l'érosion des berges. La stabilisation du sol passe par la diversité de ces formations et la fixation à plusieurs échelles : au niveau des mottes pour les herbacées, au niveau des premiers horizons pour les plantes arbustives et les sections de berges par la présence d'arbres. La présence de ces systèmes racinaires stabilise le sol et réduit la force du courant aux abords du cours d'eau, réduisant ainsi l'érosion.
- Dissipation du courant ② : la ripisylve a aussi une fonction de barrière physique contre les ondes de crues (« obstacles à la rivière »), tout en jouant un rôle de rétention des sédiments, des alluvions et des débris ligneux grossiers.
- Zone tampon, épuration et fixation des nitrates, des phosphates ③ : les végétaux, le sol et les microorganismes constituent un filtre naturel pour la pollution qui arrive à la rivière. Les nitrates, phosphates et molécules phytosanitaires sont fixés par les plantes, le sol ou sont dégradés par les microorganismes, ce qui évite ainsi un rejet direct dans la rivière. La végétation de la ripisylve contribue également à l'autoépuration de la rivière en y soustrayant les polluants organiques. De même, la ripisylve participe aux échanges entre les eaux de surface et des eaux souterraines (filtre de l'eau, chemin privilégié d'infiltration).
- Zone ressource et de refuge ④ : la ripisylve est un lieu de ressource de nourriture, un lieu de reproduction, de refuge et de vie pour de nombreuses espèces animales, végétales, terrestres et aquatiques (caches à poisson). La diversité biologique y est importante. Elle joue également un rôle en matière de continuité écologique entre le milieu terrestre et le milieu aquatique (effet corridor).
- Production de matière organique ⑤ : les feuilles mortes, le bois, ..., qui en sont issus concourent à la formation d'un humus riche par décomposition via les microorganismes. Cet humus est un support important au développement de l'écosystème.
- Ombre des eaux ⑥ : l'ombre apportée par la ripisylve permet de limiter l'augmentation de la température de l'eau l'été, voire par limitation de l'ensoleillement, réduit la photosynthèse et le développement des végétaux aquatiques.
- Effet brise-vent ⑦ : les formations végétales ont un effet brise vent ce qui semble notamment bénéficier aux cultures végétales situées juste derrière.

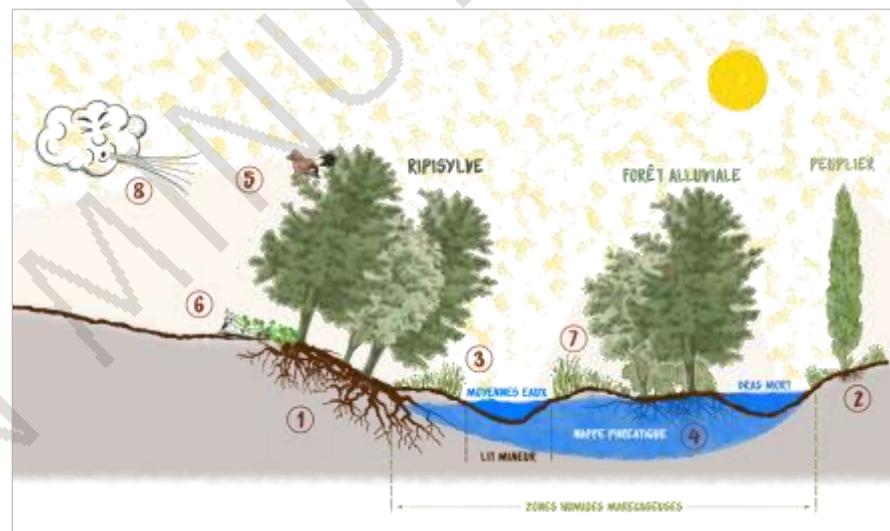


Figure 129 : La ripisylve et ses diverses fonctions (Source : SBVR, 2018)

Notion :

Les cours d'eau classés ou le socle de la Trame bleue (Source : Préfecture de la Région et Région Aquitaine)

Le classement des cours d'eau est l'outil réglementaire mis en place pour préserver et restaurer la continuité écologique des cours d'eau.

En réponse aux objectifs de la DCE et conformément à la LEMA du 30 décembre 2006, les deux listes de cours d'eau arrêtées (au titre de l'article L214-17-I du Code de l'environnement) constitue des fondements forts à la mise en œuvre du plan national de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau, issu du Grenelle de l'environnement. Ces cours d'eau classés sont le socle de la Trame bleue et contribuent à la réalisation des schémas régionaux de cohérence écologique, en assurant notamment une cohérence entre les régions par l'intégration automatique des cours d'eau des listes 1 et 2.

- L'établissement de la liste 1 (cours d'eau « patrimoniaux ») se base sur trois listes de cours d'eau identifiés dans le SDAGE, les « cours d'eau en très bon état écologique », où la continuité est l'un des critères de « très bon état », les « cours d'eau jouant un rôle de réservoirs biologiques », et les cours d'eau identifiés comme « prioritaires pour la préservation et la restauration des poissons grands migrants amphihalins »
- Le classement en liste 2 est ouvert à tous cours d'eau du bassin en fonction des besoins de restauration de la continuité écologique (circulation des espèces et transit des sédiments).



Les continuités latérales ou transversales des cours d'eau

Les continuités latérales, liées aux milieux humides (boisements, bras morts...), ont un rôle d'espace de mobilité des cours d'eau, nécessaire à leur dynamique et à celle des milieux associés. En effet, la prise en compte du fonctionnement des plaines alluviales doit permettre de développer une gestion des cours d'eau prenant en compte les fonctions écologiques (migration, zones de reproduction...) ainsi que des fonctions de régulation essentielles pour prévenir les risques

¹⁸⁵ Dans le cadre de l'Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine (volet diagnostic), elle est également traitée au travers de la trame verte en vue de traduire son rôle d'interface et confirmer que les continuités écologiques régionales constituent un seul ensemble.

d'inondations, de coulées de boue (Source : Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017).

Les zones humides, interfaces entre milieu aquatique et milieu terrestre (trame verte), joue un rôle majeur pour le déplacement des espèces, plus encore dans les secteurs les moins favorables. Comme prévu par les textes réglementaires, **la sous-trame des zones humides est rattachée à la trame bleue**¹⁸⁵. Ci-après les types de réservoirs de biodiversité et de corridors associés à cette sous-trame et dans le périmètre du SAGE (Source : Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017) (voir annexe 29) :

- **Les milieux humides connexes aux cours d'eau** retenus comme couloirs de biodiversité ou corridors écologiques ceci au regard de leur densité. Parmi ceux-ci les milieux humides dits du *Périgord* (axe Dordogne) et de la *Basse Vallée de l'Isle* (porte sur la Dordogne aval) qui intègrent les bras morts de rivière, les prairies humides, les mégaphorbiaies, les cariçaies, les landes humides, les forêts riveraines ou ripisylves qui abritent des milieux frais et confinés.
- **Les marais estuariens et fluviaux** avec notamment l'espace des palus de basse Dordogne (palus d'Arveyres identifiés dans l'atlas des continuités écologiques régionales, septembre 2017). Ils correspondent à de vastes zones humides liées aux grands écosystèmes fluviaux. Ils proposent d'importantes surfaces de marais intérieurs, des zones humides herbacées ou buissonnantes, de vastes secteurs de marais drainés cultivés en maïs, des reliquats de forêts alluviales qui forment une mosaïque de milieux particuliers, des prairies humides inondables ou pâturées. Souvent parcourus de chenaux et fossés, ils abritent également des mares naturelles aux eaux troubles. Des sites Natura 2000 sont également présents dans ces réservoirs de biodiversité (cas des palus de St-Loubès et d'Izon).
- **Les corridors écologiques** assurés par le réseau hydrographique, soutenu par les milieux connexes au cours d'eau (berges et ripisylves, boisements alluviaux, ...).

L'ambiguïté des canaux, des esteys et des jalles

Les canaux construits par l'homme pour faciliter les déplacements fluviaux (canal de Lalinde pour exemple) à l'intérieur des terres, tout comme les fossés de drainage localement nommés *esteys*¹⁸⁶ ou *jalles*¹⁸⁷, ne peuvent être qualifiés d'éléments naturels.

Selon leur taille, voire leur fréquentation et leur fragmentation par des ouvrages d'art de type vanne martelière, ces milieux sont susceptibles d'être jugés comme des obstacles à la continuité écologique. Leur richesse tant faunistique que floristique tendrait toutefois à s'opposer à cette idée et, au contraire, à les considérer comme des **corridors écologiques (terrestres ou aquatiques) à préserver**.

La question pourrait également être posée pour les fossés qui sont uniquement considérés sous l'angle hydraulique et qui pourtant font le lien entre l'espace terrestre en tant que tel et l'espace aquatique (cours d'eau, canaux) et/ou les espaces intermédiaires de zones humides. Dans un contexte de requalification des chevelus hydrographiques par l'Etat, dans le cadre de la cartographie des cours d'eau des différents départements, le déclassement de sections de cours d'eau en fossé ajoute au questionnement.

4. *Les relations entre les continuités terrestres et aquatiques*

Les continuités terrestres et aquatiques sont complémentaires et les relations entre la Trame verte et la Trame bleue sont très importantes, voire essentielles pour certaines espèces (Aulne glutineux, Saule cendré, Martin pêcheur, ...). Cette interdépendance met en avant la nécessité de prendre en compte les rôles de ces espaces d'interface, qui présentent une richesse faunistique et floristique élevée et qui peuvent être utilisés par de nombreuses espèces comme milieux accueillants temporaires.

5. *Éléments fragmentants et reconnectants de la Trame verte et bleue*

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2004) a notamment identifié comme l'une des causes principales de perte de biodiversité **la fragmentation des habitats naturels**.

L'état des lieux des continuités écologiques réalisé dans le cadre du projet de SRCE (septembre 2017) a confirmé cet état de fait lequel impacte la taille des territoires disponibles pour les espèces animales et végétales, isole les populations les unes des autres et rend donc plus difficiles les déplacements des espèces nécessaires à l'accomplissement de leur cycle de vie (*Source : Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic et Notice, septembre 2017*). La diminution de la superficie des espaces résulte de la consommation d'espaces, de leur artificialisation, de la perte ou diminution de leurs fonctionnalités, ... quant à leur isolement, il est à relier au découpage par des éléments infranchissables, linéaires (réseau routier, ferroviaire, cours d'eau) ou surfaciques (tissu urbain dense, milieu défavorable, ...). Concernant le territoire strict de Dordogne Atlantique, les continuités écologiques sont potentiellement impactées par quatre facteurs majeurs d'altération :

- La croissance urbaine, en particulier sur le pourtour de la métropole bordelaise et secondairement autour des pôles de Bergerac et de Libourne. L'extension des surfaces construites a progressivement conduit au morcellement, à l'isolement, voire à la disparition de corridors et/ou de couloirs biologiques. Le devenir des palus de Dordogne aval, espaces intermédiaires entre milieux aquatiques et milieux terrestres se pose notamment.
- Le maillage d'infrastructures linéaires terrestres. Bien qu'aucun axe majeur de transport (autoroutes, voies ferroviaires grande vitesse) ne recoupe la basse Dordogne (ou pour très faible partie pour l'A89), il n'en demeure pas moins que l'existant est source de perturbation. Ainsi, les routes principales de desserte du territoire (N89, D936), ajoutées à la voie de chemin de fer Bordeaux-Sarlat, intersectent la plaine alluviale de la Dordogne et concourent à l'émiettement des zones humides et à la perte de biodiversité. Comme exprimé par les acteurs de territoire, pour exemple, la construction du pont autoroutier de l'A89 sur Arveyres qui a induit une modification du fonctionnement local des marais fluvio-maritimes du secteur.
- Les obstacles au franchissement des cours d'eau qui comprennent à la fois les ouvrages en travers de type seuils et moulins mais également les équipements producteurs d'énergie renouvelable au travers des barrages hydroélectriques du Bergeracois. A ceux-ci se greffent les ouvrages

¹⁸⁶ Petit chenal ; partie d'un cours d'eau se trouvant à sec à marée basse (Source : Atlas des paysages de Gironde).

¹⁸⁷ Nom commun gascon pour désigner un cours d'eau.

d'art (ponts) susceptibles notamment de générer de l'affouillement ou, au contraire de l'engraissement (incidences sur les frayères, etc.). La question de ces obstacles, au regard de leur incidence tant sur l'axe Dordogne et que sur ses émissaires, est reprise dans le paragraphe ci-après.

- L'exploitation de la ressource minérale. Sur le territoire du SAGE, 20 sites actifs¹⁸⁸ de carrières sont aujourd'hui recensés contre 42 fermés. Selon leur emplacement, ils sont susceptibles d'avoir des incidences sur les continuités écologiques identifiées. L'obligation réglementaire qui impose à l'exploitant de réaliser une étude d'impact du projet¹⁸⁹ et un réaménagement du site tend toutefois à limiter les effets sur l'environnement. Particularisme des carrières : « pendant et surtout après l'exploitation, l'action des processus écologiques se poursuit permettant ainsi de restituer des sites à vocation écologique, pouvant s'avérer de haute valeur pour la biodiversité » ceci sous condition des modalités de remise en état (Source : UNICEM, *Les carrières une opportunité pour la biodiversité en Aquitaine, plaquette*). Dans ce cadre, concernant les gravières et sablières en eau (également carrières de roches massives selon l'UNICEM), il est intéressant de considérer l'aspect positif que peut revêtir ces carrières, entre autres vis-à-vis de certains groupes faunistiques : rôle refuge et de connectivité écologique (voir encadré ci-contre¹⁹⁰). A noter que ces observations ne s'entendent que pour les carrières hors lit mineur de cours d'eau.

Nota Bene : Les enjeux régionaux relatifs aux continuités écologiques, tels qu'identifiés dans l'état des lieux préalable au SRCE et en lien avec le territoire de Dordogne Atlantique, sont synthétisés en annexe 30 pour mémoire.

¹⁸⁸ Plus de 250 sites actifs à l'échelle de la Nouvelle Région en 2017 (Source : Etat des lieux des continuités écologiques en Aquitaine. Diagnostic, septembre 2017).

Zoom :

Les carrières, une opportunité pour la biodiversité en Aquitaine (Source : UNICEM)

Engagé dans une démarche d'intégration de la biodiversité dans l'exploitation des carrières (Charte Environnement, adhésion à la Stratégie Nationale pour la Biodiversité), l'UNICEM a fait conduire des études visant une meilleure connaissance régionale et une valorisation du patrimoine écologique des carrières en Aquitaine. Les inventaires écologiques réalisés, tant sur des zones humides issues de carrières que de carrières de roches massives, participent à montrer la richesse biologique de ces milieux. Les 17 zones humides étudiées témoignent de la richesse de leur végétation et de leur intérêt pour la nidification et le stationnement migratoire des oiseaux d'eau, ainsi que pour la reproduction de certains amphibiens. L'exploitation des carrières de roches massives, quant à elle, génère des espaces neufs que la nature colonise progressivement ; sur les fronts de taille, les carreaux, les bassins et les remblais, de nombreuses espèces animales et végétales, dont certaines à forte valeur patrimoniale, trouvent des conditions favorables à leur développement. Les carrières peuvent ainsi permettre de diversifier les habitats naturels, de multiplier ainsi les niches écologiques, et donc l'apparition d'une biodiversité remarquable, par son caractère patrimonial et fonctionnel.

6. Cas spécifiques des seuils, moulins et barrages du bergeracois

En résonance avec son histoire, le territoire est marqué par la présence d'ouvrages hydrauliques structurants, à savoir les barrages hydroélectriques du Bergeracois sur la Dordogne et, dans une moindre mesure, les moulins et seuils au niveau des affluents de la Dordogne.

Au travers des Plans d'actions (PLAGEPOMI OU PLAN de GEstion des POissons MIGrateurs Garonne 2008-2012 et 2015-2019, ZAP ou Zone d'Actions Prioritaires Anguille), de nombreux travaux de recensement des obstacles hydrauliques à la migration des poissons migrateurs (tant lors de la montaison qu'à la dévalaison) ont été initiés sur le bassin Adour Garonne.

¹⁸⁹ L'étude de projet a notamment pour vocation de permettre d'analyser finement les incidences potentielles et la faisabilité des projets. Elle prévoit également une analyse comparative entre l'état initial et l'état post-travaux.

¹⁹⁰ Détails sur l'activité de carrière donnés dans le tome 3 de l'Etat initial du SAGE.

Dans le cadre du PLAGEPOMI Garonne 2015-2019, des objectifs d'actions prioritaires en termes de restitution de la libre circulation des poissons migrateurs amphihalins sont définis, notamment procéder au traitement des ouvrages les plus impactants¹⁹¹ :

- Tant sur le plan réglementaire : prendre en compte les ouvrages appartenant aux cours d'eau concernés au titre de l'art. L 214-17 liste 2¹⁹², à savoir aux cours d'eau à enjeu vis-à-vis des migrateurs amphihalins. Obligation de réponse aux exigences réglementaires en termes de continuité écologique
- Que sur le plan de la fonctionnalité : améliorer le franchissement. Prendre en compte les avis des experts et organismes compétents (AFB, ...). Réaliser des aménagements adaptés y compris sur les différents points des obstacles (usine, barrage) si nécessaire. Mettre en place une animation spécifique pour favoriser l'aboutissement des travaux.

Parmi les mesures de gestion retenues, celle devant **garantir une atteinte d'une efficacité suffisante des dispositifs de franchissement au niveau des obstacles sur les axes stratégiques** (LC01, PLAGEPOMI 2015-2019) cible sur le bassin de la basse Dordogne : **les barrages du Bergeracois, la Couze, l'Engranne et l'Eyraud.**

Les trois barrages du Bergeracois : quand énergie renouvelable et biodiversité se confrontent

Sur la partie amont du territoire du SAGE se trouvent **les trois ouvrages hydroélectriques du Bergeracois**. Il s'agit, d'amont en aval, de Mauzac, de Tuilières et de Bergerac. Propriété de l'Etat, ils sont gérés, entretenus et modernisés par EDF dans le cadre de concessions et permettent de transformer l'énergie hydraulique en énergie électrique.

Construits dans le lit de la Dordogne entre 1838 et 1908, ils constituent des obstacles à l'écoulement des eaux, au transit des sédiments ainsi qu'à la libre circulation des poissons. Leur présence a provoqué la disparition de la population originelle du Saumon atlantique du bassin de la Dordogne à la fin du XIX^{ème}

¹⁹¹ Mesure de gestion GH05 dédié au cas des grands barrages hydroélectriques de la Dordogne (Source : PLAGEPOMI, 2015-2019).

siècle, malgré l'émoi des pêcheurs et les tentatives d'actions compensatoires des ingénieurs généraux de l'époque.

Durant les années 1980, un ambitieux programme de réintroduction du saumon a été mis en œuvre. C'est dans ce contexte qu'entre 1985 et 1989, trois dispositifs de franchissement innovants et de grande ampleur ont été aménagés par EDF, dont la passe à bassins de Bergerac qui constituait à l'époque la plus grande passe à poissons d'Europe, et l'ascenseur à poissons de Tuilières qui était un des tous premiers dispositifs du genre.



Figure 130 : Passe à bassins du barrage de Bergerac (Source : EPIDOR, 2016)



Figure 131 : Salle de comptage des poissons, barrage de Tuilières (Source : EPIDOR, 2016)

¹⁹² La liste de ces ouvrages combine les ouvrages recensés dans le cadre du Plan de Gestion de l'anguille et les ouvrages correspondants aux lois dites Grenelle (loi 2009-967 ; loi 2010-788) (Source : PLAGEPOMI, 2015-2019).

L'ascenseur à poissons (1989), associé à une passe à bassins

Débouché de la galerie souterraine permettant aux smolts de rejoindre l'aval du barrage



Figure 132 : Ascenseur à poissons du barrage de Tuilières (Source : EPIDOR, 2016)

Depuis leur construction, de nombreuses études¹⁹³ ont été menées, permettant d'apprécier l'efficacité de ces dispositifs. Des comptages vidéo, des marquages et des suivis par radiopistage ont été réalisés, permettant d'estimer des taux de franchissement et de mettre en évidence des difficultés rencontrées par les poissons migrateurs pour franchir ces obstacles. Pour le saumon par exemple, le croisement de ces différentes approches a permis d'obtenir une estimation du franchissement de chacun des trois ouvrages (Tableau 75). Les taux de franchissement présentés dans ce tableau comportent une marge d'erreur liée aux méthodes et à la taille des échantillons (opérations de radiopistage notamment) et les chiffres présentés doivent donc être considérés comme des ordres de grandeur. Ils mettent néanmoins en évidence que **chacun des trois ouvrages exerce un impact non négligeable sur les migrations**. En cumulant ces impacts, il peut raisonnablement être estimé que la part des saumons parvenant à rejoindre les zones de

¹⁹³ Ces 30 dernières années, plus de 50 études et campagnes de suivis ont été dédiés à la montaison et à la dévalaison piscicole au niveau des trois barrages du bergeracois pour un coût total d'environ 5 M€, dont 2 M€ d'aides publiques.

¹⁹⁴ Cette estimation a été actée par l'ONEMA en 2014 dans un courrier adressé à EPIDOR, à l'Agence de l'Eau et à la DREAL. Le groupe Dordogne du COGEPOMI (Comité de Gestion des Poissons Migrateurs)

reproduction n'excède pas la moitié de la population¹⁹⁴. Cette situation a été jugée susceptible de remettre en cause la préservation et la restauration des différentes populations de migrateurs, notamment celle du saumon atlantique qui doit impérativement franchir les trois ouvrages avant de rejoindre ses zones de reproduction.

Ouvrages hydroélectriques	Taux de franchissement
<i>Bergerac (2 études de radiopistage – sur 13 poissons)</i>	85%
<i>Tuilières (1 étude de radiopistage – sur 11 poissons)</i>	45%
<i>Mauzac (vidéo sur 10 ans + 5 études radio et PIT-tag)</i>	57%
Taux de franchissement cumulé (SAT)	22%

Tableau 75 : Taux de franchissement unitaires et cumulé des 3 barrages du Bergeracois, à la montaison, pour le Saumon Atlantique (Source : EPIDOR, 2017)

Plusieurs voies de travail ont été identifiées pour améliorer la situation¹⁹⁵. L'une d'elles, qui consiste à **compléter les dispositifs en place avec la construction d'une passe à bassins au niveau du barrage de Mauzac**, a été entérinée par EDF et par l'Etat, avec une mise en service prévue pour 2020. Une démarche partenariale animée par EPIDOR, nommée « Convention pour l'amélioration de la franchissabilité des trois ouvrages du Bergeracois », doit permettre d'identifier les actions prioritaires et de mobiliser les partenaires et les moyens autour de leur mise en œuvre.

Les seuils et moulins : un héritage du passé « économique » du bassin qui entrave la libre circulation des poissons et des sédiments

Nota Bene : afin de mieux connaître les seuils et barrages fragmentant les rivières, l'AFB a mis en place un *Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)*. Le ROE a pour objectif de répertorier l'ensemble des ouvrages déjà identifiés sur le territoire national sous la forme d'une banque de données contenant des informations restreintes (Code national unique, localisation, caractéristiques) mais essentielles et communes pour l'ensemble des acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire. Cette base de données n'est toutefois pas exhaustive et des

considère que l'amélioration de la franchissabilité de ces ouvrages est une priorité ; cet objectif constitue le premier point de la stratégie de bassin élaborée par ce groupe de travail en 2014.

¹⁹⁵ Une liste de 18 actions a été proposée par EPIDOR, l'ONEMA et MIGADO en 2017 dans un document intitulé « Programme d'actions pour les poissons migrateurs au niveau du Bergeracois ».

ouvrages non référencés dans le ROE sont aussi soumis à l'application de l'article L214-17 du Code de l'environnement.

La seconde catégorie d'ouvrages correspond aux moulins et annexes hydrauliques associées dont la création initiale relève d'un besoin des populations locales en matière alimentaire (farines) et dont la diversification ultérieure a bénéficié à l'économie locale (scierie, papeterie, ...). Des seuils, complémentaires aux moulins, ont également été aménagés pour permettre l'alimentation de plans d'eau ou étangs et/ou l'installation de prises d'eau agricoles notamment. **Plus de 230 ouvrages entravant les cours d'eau sont recensés sur le bassin de Dordogne Atlantique** (hors axe Dordogne ; Sources : ONEMA-ROE, EPIDOR, Archives Départementales de Dordogne¹⁹⁶), répartis notamment sur les sous-bassins versants de la Couze, de la Durèze, de l'Engranne, de l'Escouach, de l'Estrop, de l'Eyraud, de la Gamage, de la Gardonnette, du Gestas, de la Lidoire, du Seignal, de la Souloire, ... Au-delà de l'axe Dordogne lui-même, 11 émissaires sont reconnus comme axes de migration des amphihalins dans leur partie aval (Figure 134) et classés en liste 2 à ce titre (L 214-17-2). Tous connaissent des entraves à la libre circulation des poissons et des sédiments.

Huit sous-bassins versants de Dordogne Atlantique font l'objet de projets de restauration d'axes migratoires et/ou plus globalement de reconquête de la continuité écologique, à savoir d'amont en aval : La Couze, l'Eyraud-Barailler, la Soulège, la Durèze, la Lidoire, l'Engranne, la Souloire, et le Gestas¹⁹⁷. Les bassins versants, identifiés comme les rares à présenter encore des conditions environnementales favorables (qualité des milieux suffisante) aux poissons migrateurs, sont intéressés par des actions groupées engagées par des syndicats locaux ou les fédérations de pêche. Sur l'Eyraud-Barailler, la Soulège, la Durèze, la Lidoire et l'Engranne, les espèces cibles sont l'anguille et les lamproies (marine et fluviatile). La Couze offre également des potentialités pour les salmonidés. Le Gestas n'appartient pas aux cours d'eau de classe 2 ; il n'en est pas moins objet de démarches d'amélioration de la continuité écologique ; son état général et notamment la qualité de ses eaux (voir volet qualité de ce tome) peut interroger sur son réel potentiel d'accueil des poissons migrateurs.

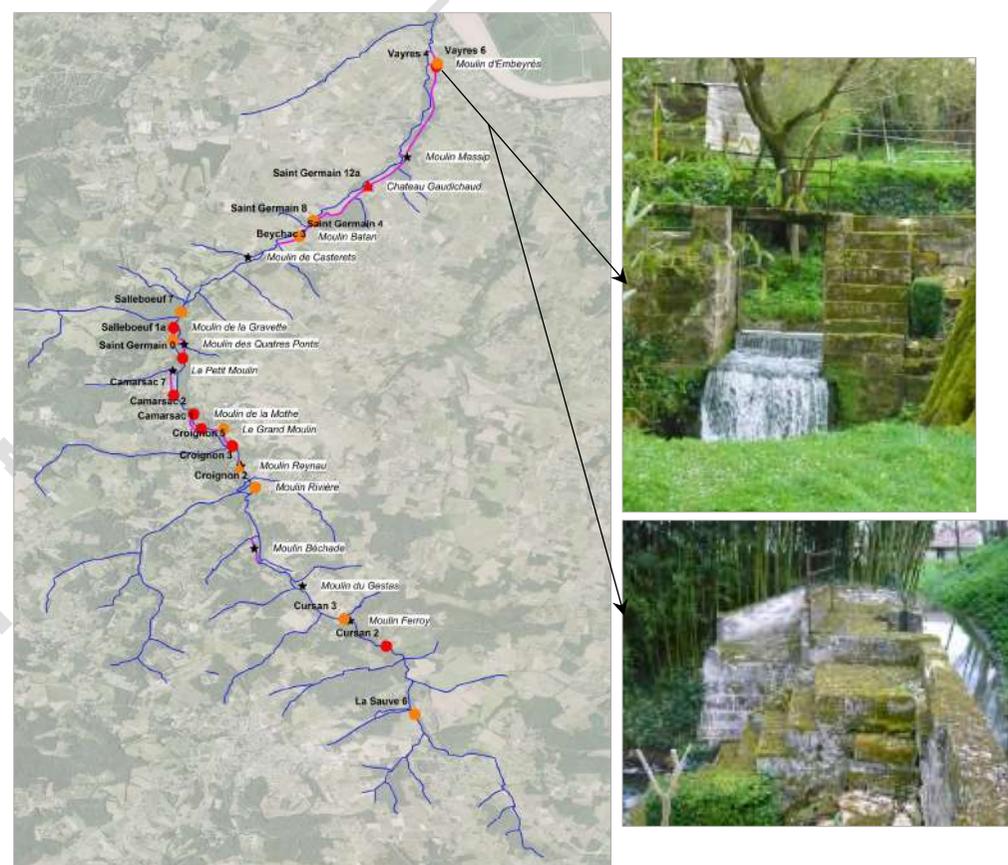


Figure 133 : Localisation des ouvrages et franchissabilité, linéaire du Gestas. Photos du seuil déversoir du moulin d'Embeyrès (Source : Rivière Environnement & IRH Environnement, 2017)

¹⁹⁶ Afin de mieux connaître les seuils et barrages fragmentant les rivières, l'AFB a mis en place un référentiel des obstacles à l'écoulement dit ROE.

¹⁹⁷ Projets collectifs initiés dans le cadre de la mise aux normes d'ouvrages inhérente au classement en liste 2 des cours d'eau ou sections de cours d'eau. Le Gestas est également intéressé par ce type de

projet mais semble présenter une potentialité moindre (par comparaison avec les 3 autres bassins) vis-à-vis des poissons migrateurs (espèces cibles : anguilles et lamproies).

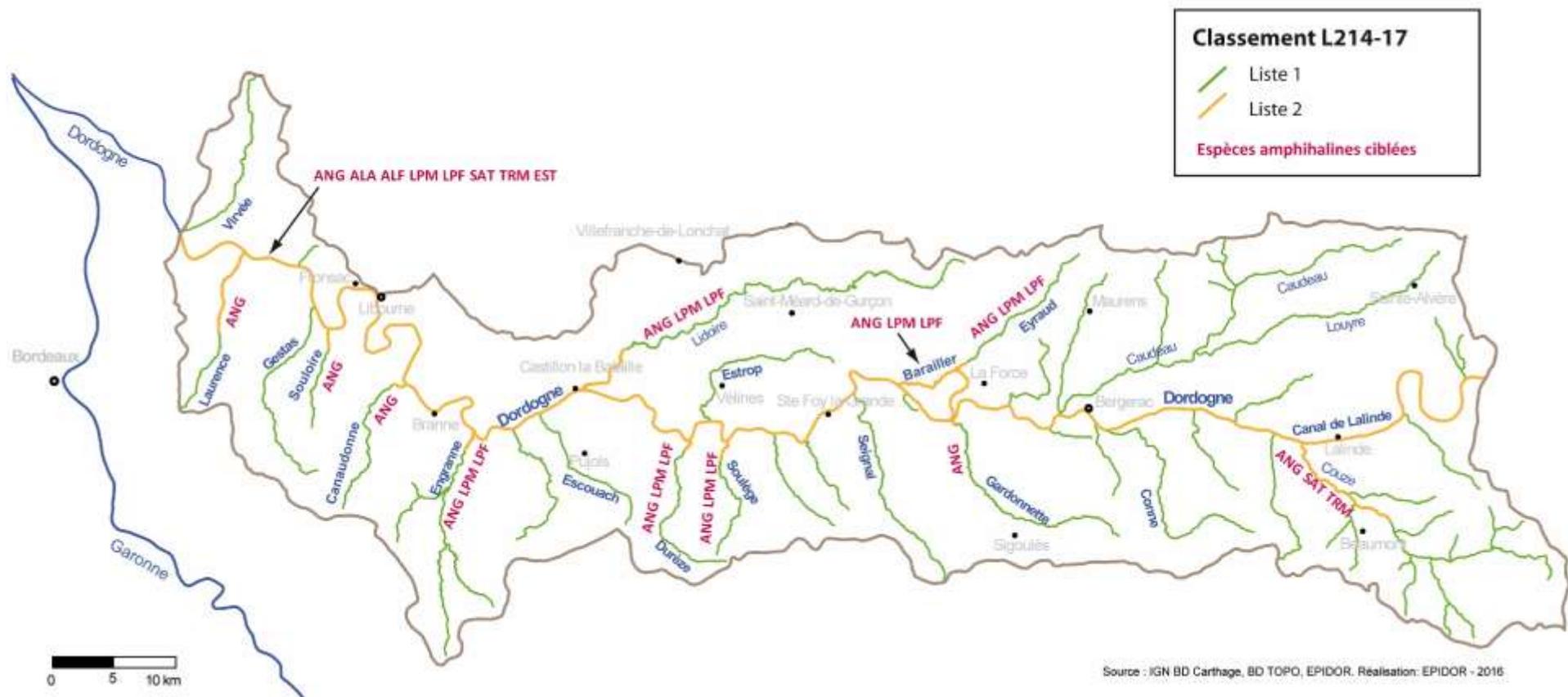


Figure 134 : Classement des cours d'eau fixé par arrêté du 7 octobre 2013 (ANG : Anguille, ALA : Grande Alose, ALF : Alose feinte, LPM : Lamproie marine, LPF : Lamproie fluviatile, SAT : Saumon atlantique, TRM : Truite de mer, EST : Esturgeon européen)



Figure 135 : Seuil de Coutou, classé en ZAP, rivière Le Barailler. Ouvrage détruit en 2016 (Source : EPIDOR, 2016)

Une opération groupée Reconquête de la Continuité Ecologique ou RCE 33 a été portée par la Fédération de pêche de la Gironde entre 2013 et 2016. Ses objectifs visaient l'étude préalable à la RCE de 31 obstacles¹⁹⁸ et la production de projets « clef en main » pour les propriétaires engagés volontairement dans la démarche. 10 ouvrages de type seuils-vannes intéressaient le territoire de Dordogne Atlantique, soit : 1 sur chacun des bassins versants de la Soulège, la Durèze, la Lidoire et la Souloire ; 2 sur celui du Gestas ; 4 sur celui de l'Engranne. Suite à l'appel à projet « Continuité écologique – Effacement de l'Agence de l'Eau Adour Garonne » (7 mars – 31 décembre 2016), 2 propriétaires se sont portés candidats pour le dérasement de leurs ouvrages : 1 pour l'Engranne (vannes de l'Estrabeau) et 1 pour le Gestas (moulin des 4 Ponts). Un complément d'étude est en cours sur 2 des 10 ouvrages barrant la Lidoire (moulin de Tamisier) et la Souloire (moulin de la Barre). En final, l'opération groupée aura permis l'aboutissement d'un unique projet d'effacement – moulin des Quatre Ponts sur le Gestas – dont l'exécution des travaux est prévu pour 2018 (Tableau 77).

Le SMER'E2M, syndicat de rivière de l'Entre-deux-Mers, travaille actuellement sur la continuité écologique via l'élaboration de son PPG (Plan Pluriannuel de Gestion). De même, il envisage de se ressaisir du sujet pour le bassin de l'Engranne, lui-aussi fortement marqué par la présence de moulins et de biefs dont certains,

au regard des conditions hydrauliques, ont acquis au fil du temps un caractère « plus naturel » que les lits originaux des cours d'eau.

Aucune opération groupée du type de celle menée en Gironde n'existe en Dordogne. Ce sont les syndicats de rivière qui se sont saisis de la thématique, notamment au travers des PPG et d'opérations plus ponctuelles de restauration. Sur les 16 ouvrages recensés et jugés difficilement franchissables à infranchissables, 3 seulement avaient fait l'objet de travaux de reconquête de la continuité écologique fin 2016, soit 2 sur le Barailler et 1 sur la Couze (Tableau 76).

Cours d'eau	Ouvrage	Franchissabilité		L 214-17-2	Aménagement prévu
		avant	actuelle		
Sous portage étude du SM3B					
Barailler	Coutou	0	1	ANG LPM LPF	Effacement (2016)
	Chadeau	0	1		Arasement + pré-barrages (2015)
Eyraud	Borderie	0		ANG LPM LPF	
	Bas Maduran	0			
	Vanne Fondation John Bost	0			Effacement
	Gounaud	1	1		
	Lavaure	1	1		
Sous portage étude du RVPB					
Couze	Confluence	0		ANG SAT TRM TRF	
	Rouziq	0.33	1		Passé à bassins
	Guillandoux	0.66			
	Prise d'eau Prat Dumas	1			
	Moulin de Bayac	0.33			
	Le Colombier	0.66			
	Les Hyvernats	0.66			
	La Gravette	1			
	Mombrun	0.66			
	Bannes	0.66			
	Taillade	0.33			
	Chevalier	0.66			
	Fontalbe	0.66			

Tableau 76 : Obstacles à la continuité écologique des 2 cours d'eau affluents axes migrants du département de la Dordogne, bassin Dordogne Atlantique. Etat des lieux 2017 (Source : EPIDOR)

¹⁹⁸ Initialement 36 ouvrages ; 5 ouvrages sortis de l'étude entre 2014 et 2016 (Source : ECOGEA, 2018).

Cours d'eau (Commune)	Ouvrage	Classement - ZAP Anguille	Hauteur de chute (cm)	Espèces cibles	Aménagement étudié	Avis AFB	Remarque	Etat
Lidoire (Castillon-la-Bataille)	Moulin de Tamisier (L.2)	Listes 1 et 2 - ZAP Anguille	250	Anguille	Arasement + rampe à anguilles	Favorable sous réserves	Ouvrage objet d'un complément d'étude (ECOGEA, 2018)	Sous étude
Souloire (Arveyres)	Moulin de Barre (L.2)	Listes 1 et 2 - ZAP Anguille	155 (252 selon EGIS, 23/07/14)	Anguille	Passé à anguilles	Défavorable	Ouvrage objet d'un complément d'étude (ECOGEA, 2018)	Sous étude
Engranne (St-Aubin-de-Branne)	Vannes de l'Estrebeau (L.1)	Listes 1 et 2	<i>Selon EGIS :</i> - vannes fermées : 150 - basses eaux + vannes ouvertes : 20	Anguille, Lamproies marine et fluviale	Dérasement (+abreuvoir)	Favorable	Projet candidat à effacement (appel à projet AEAG, 2016)	Opération arrêtée (contestation propriétaire, expertise service juridique DREAL Limoges en cours)
Gestas (St-Germain-du-Puch)	Moulin des Quatre Ponts (L.1)	Listes 1 et 2	90 (vannes fermées; 19/06/14) selon EGIS	Anguille, Lamproies marine et fluviale, Brochet	Dérasement (+passerelle)	Favorable sous réserves	Projet candidat à effacement (appel à projet AEAG, 2016)	Travaux de RCE prévus en 2018
Soulège (Pessac-sur-Dordogne)	Moulin de Moustelat (L.2)	Listes 1 et 2 - ZAP Anguille	280 en étiage (31/07/14) selon EGIS	Anguille	Gestion des vannes - Règlement d'eau	Défavorable	Projet de RCE par gestion des vannes et règlement d'eau	<u>Fin 2017:</u> - MACE : rédaction du porté à connaissance - DDTM : vérification en cours avant règlement d'eau
Durèze (Juillac)	Moulin de Paroumat ou Péroumat (L.2)	Listes 1 et 2 - ZAP Anguille	<i>Selon EGIS :</i> Déversoir (31/07/14) : 105 Seuil rocheux en aval (31/07/14) : 100 (basses eaux)	Anguille	Rampe à anguilles	Défavorable	Non accepté par propriétaire - MACE : propriétaire n'ayant pas voulu recevoir le projet finalisé - MIGADO : propriétaire considérant que son seuil n'est pas un obstacle pour l'anguille; MIGADO doit réaliser des pêches en amont et en aval pour vérification	Projet de RCE sans avenir immédiat
Engranne (Bellefond)	Seuils de Bellefond (L.1)	Listes 1 et 2	<i>Selon EGIS :</i> Seuil répartiteur : 70 Petits seuils : 20-30 Seuil bras gauche : 60	Anguille, Lamproies marine et fluviale	Dérasement	Favorable sous réserves	En attente Problèmes de foncier à régler	Projet de RCE sans avenir immédiat
Engranne (Courpiac)	Moulin du Prieur (L.1)	Listes 1 et 2	<i>Selon EGIS :</i> - 1ère marche : 150 - 2ème marche : 200	Anguille, Lamproies marine et fluviale	Rivière de contournement à seuils successifs	Défavorable	Sans suite (projet non remis; propriétaire injoignable)	Projet de RCE sans avenir immédiat
Engranne (Martes)	Moulin de Jeandillon (L.1)	Listes 1 et 2	<i>Selon EGIS :</i> Déversoir (12/08/14) : 172 Vannes fermées (12/08/14) : 209 (basses eaux)	Anguille	Passé à anguilles	Favorable sous réserves	Sans suite (propriétaires âgés et malades; coût des travaux trop élevé)	Projet de RCE sans avenir immédiat
Gestas (Croignon)	Grand Moulin (L.1)	Listes 1 et 2	<i>Selon EGIS :</i> Poutre bois : 35 Seuil : 89	Anguille, Lamproies marine et fluviale, Brochet	Aménagement	Favorable sous réserves	Non accepté par propriétaire	Projet de RCE sans avenir immédiat

Tableau 77 : Ouvrages hydrauliques intégrés à l'opération groupée RCE33 portée par la Fédération de pêche de Gironde, 2013-2016 (Sources : Fédération de pêche de Gironde & ECOGEA, 2018)

7. Cas spécifique du bouchon vaseux

Le bouchon vaseux comme barrière physique aux migrants

Au-delà des obstacles « en dur » du bassin Dordogne atlantique, le phénomène de bouchon vaseux, qui intéresse tout à la fois l'estuaire de la Gironde et la Garonne-Dordogne tidales, influe également sur la continuité écologique.

En effet, **le bouchon vaseux peut jouer un rôle de barrière physico-chimique à la migration des espèces amphihalines, selon les comportements et les capacités de franchissement de chacune des espèces concernées.** L'interaction des paramètres entre eux (température, oxygène, MES, ...) peut conduire à des situations de « stress », plus ou moins exacerbées, pour les poissons présents.

Le déficit aggravé en oxygène dissous dans l'eau, souvent combiné à des températures élevées de l'eau et à de fortes teneurs en matières en suspension (bouchon vaseux), peut conduire à des **zones d'hypoxie¹⁹⁹, voire d'anoxie chronique.** Ces zones, lorsqu'elles sont de surface importante, ne laissent aucune chance aux diverses espèces de poissons (Source : C. TAVERNY & al., 2009). D'autres facteurs peuvent jouer et s'avérer primordiaux dans la désoxygénation des eaux comme la stagnation des eaux, inhérente aux débits d'étiage, et la nature de la fraction organique présente dans les MES (Source : J. QUERNEAU, 2008).

L'estuaire comme clé de voûte du cycle biologique des migrants

Parmi les espèces de poissons les plus observés dans les estuaires européens et considérés comme des indicateurs de milieu, les espèces amphihalines diadromes²⁰⁰. A l'inverse des espèces estuariennes *stricto sensu*, les espèces migratrices, pour une grande partie de leur population, sont obligées de migrer à travers les eaux de transition, et donc sont susceptibles de transiter dans les zones en hypoxie. **Moins résistantes que les espèces estuariennes aux conditions d'hypoxie** (Source : J. PERSON-LE RUYET, 1986), **elles sont aussi plus menacées** (Source : COSTELLO & al., 2002). La famille des *Salmonidae* (salmonidés) et la sous-famille des *Alosinae* (aloses) apparaissent être les plus sensibles aux paramètres du milieu température/salinité/turbidité/oxygène. D'une manière générale, cette sensibilité varie selon les écophases des poissons (larves, alevins

nouvellement éclos, juvéniles, adultes migrants, géniteurs) et se décline différemment selon les espèces. **Les larves et les juvéniles sont plus fragilisés que les subadultes et les adultes** (Source : C. TAVERNY, 2009).

En milieu tempéré, le passage des poissons diadromes entre eau douce et milieu marin leur permet soit, d'atteindre des habitats plus productifs (Source : GROSS et al., 1988) et donc plus favorables à la croissance, soit, leur zone de reproduction (Figure 137). Ainsi, **pour les migrants amphihalins, l'estuaire est la clé des hydrosystèmes mer-bassin versant, et de la réalisation du cycle biologique.** Sa dégradation peut devenir le facteur de stérilisation principal du bassin versant pour une population de poissons migrants donnée (Source : P. ÉLIE, 1992) compte tenu des phénomènes de retour à la rivière natale chez les géniteurs produits par ce bassin versant (aloses, salmonidés, esturgeons) (Source : O.B. STABELL, 1984 ; P. WILLIOT et al., 1997 ; J. TOMAS & al., 2005).

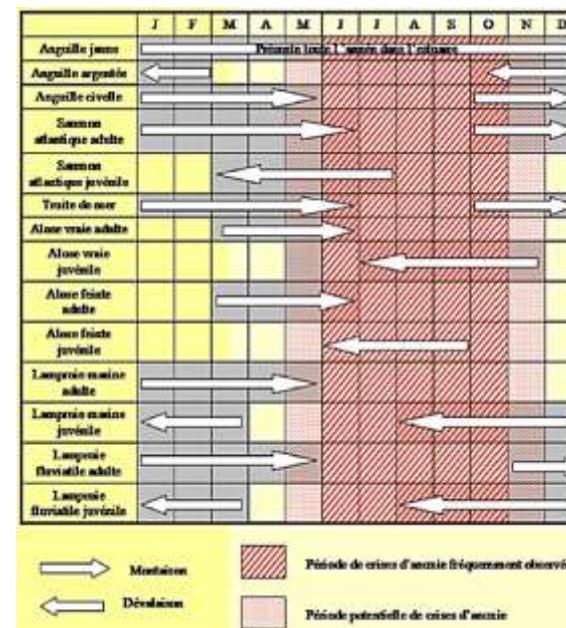


Figure 136 : Calendriers d'occupation des masses d'eau de transition par les espèces de poissons considérées – présence et migrations (Source : Consortium MAGEST 2016, d'après P. ÉLIE, 1992)

¹⁹⁹ Le terme « hypoxie » est défini par une concentration en oxygène inférieure à 2 mg/l (ou 62.5 µmol/l).

²⁰⁰ Se dit des espèces migratrices qui effectuent une partie de leur cycle de vie en eau douce et le reste en mer ou inversement.

Concernant le saumon atlantique, la température de l'eau et le taux d'oxygène dissous sont les facteurs hydro-climatiques les plus déterminants de la survie des juvéniles, ceux-ci ayant des exigences élevées à ces égards (Tableau 79 et Tableau 82).

Groupe	Espèce et stades	Preferendum	Optimal	Tolérance haute	Maximum léthal
Salmonidae	<i>S. salar</i> Juvénile Adulte	9 à 17°C	14 à 20 °C ²⁰¹	25 à 28 °C	28 °C ²⁰²
			15 °C	24.2 °C	25 °C
Alosinae	<i>A. sapidissima</i> Juvénile Adulte			30 °C	
				22 °C	

Tableau 78 : Récapitulatif des sensibilités à la température pour les espèces (ou stades) de poissons diadromes (Sources : diverses)

Groupe	Espèce et stades	Preferendum	Croissance altérée	Évitement	Seuil critique	Migration altérée
Salmonidae	<i>S. salar</i> Juvénile Adulte	≥ 7mg/l		saturation OD < 55% ²⁰³		< 5mg/l ²⁰⁴
						≤ 3.5mg/l ²⁰⁵
Alosinae	<i>A. sapidissima</i> Juvénile Adulte	4.8 à 13.3 mg/l ²⁰⁶ ≥ 3 mg/l		2.5 à 3 mg/l 2.5 à 3 mg/l		

Tableau 79 : Récapitulatif des sensibilités à l'oxygène pour les espèces (ou stades) de poissons diadromes (Sources : diverses) (OD : Oxygène Dissous)

Les équipes de l'IRSTEA (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture) ont établi une grille de qualité de l'eau

²⁰¹ Effet inhibiteur d'une température > 20°C constaté sur les adultes en montaison, bassin de l'Adour (M.-L.BEGOUT ANRAS & al., 2003).

²⁰² Valeur de la littérature jugée très surestimée (Source : C. TAVERNY & al., 2009).

²⁰³ Pour une température des eaux entre 15 à 20°C.

²⁰⁴ Pendant 24 heures.

²⁰⁵ Pour une température de 21°C.

²⁰⁶ La préférence des jeunes de l'année A. alosa se situe à des niveaux de 4 à 5 mg/l d'oxygène dissous (OD) en période estivale dans l'estuaire de l'Elbe (H. MOELLER & U. SCHOLZ, 1991). Dans une gamme de valeurs allant de 4.8 à 13.3 mg.L-1 (températures : 17 à 23 °C) l'OD n'est plus un paramètre explicatif de

selon la concentration en oxygène dissous, correspondant aux recommandations les plus exigeantes par rapport aux poissons dans les estuaires (Tableau 80).

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
OD > 7 mg/l	7 > OD > 5 mg/l	5 > OD > 3 mg/l	3 > OD > 2 mg/l	OD < 2 mg/l

Tableau 80 : Grille de qualité des concentrations d'oxygène dissous par rapport aux poissons dans les estuaires (Source : IRSTEA)

Ainsi, le spectre des conditions optimales préférées par les juvéniles (smolts et alosons), bien que variable d'une rivière à une autre, demeure relativement restreint et illustre à quel point leur survie est conditionnée par les variations, mêmes mineures, des caractéristiques abiotiques (et morphodynamiques) du milieu²⁰⁷. La fragilité des alosons est plus manifeste encore du fait de leur période de dévalaison qui coïncide avec la période estivale et, avec elle, la période la plus critique en matière de bouchon vaseux. Les expériences montrent, à une température de l'eau à 25°C que les juvéniles d'aloise ont un comportement perturbé à partir d'une concentration en oxygène à 3.8 mg/l (soit au-dessus du seuil définissant l'hypoxie) (Source : A. LANOUX & al., 2014). Anoxie de l'eau et stress thermique sont de nature à nuire au processus de migration des juvéniles et plus globalement à leur survie. De même, les fortes turbidités rencontrées, au-delà de leur incidence en matière de consommation en oxygène de l'eau, aggravent la situation de mise en péril en causant de potentiels dommages aux branchies des poissons²⁰⁸.

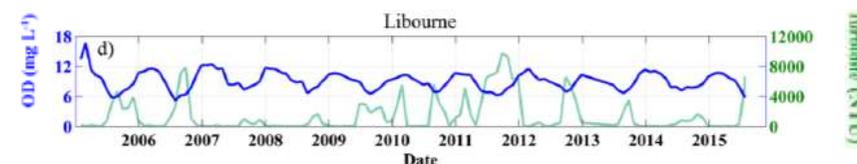


Figure 137 : Evolution interannuelle et saisonnière des concentrations moyennes mensuelles en oxygène dissous (OD) et de la turbidité à Libourne de 2005 à 2015 (Source : K. LAJAUNIE-SALLA, 2016)

leur distribution car le niveau de ce paramètre convient à tous les besoins des individus (M. GERKENS & R. THIEL, 2001).

²⁰⁷ Au stade larvaire et juvénile, les poissons sont plus vulnérables aux stress thermiques, en raison de leur plus faible capacité que les adultes à réguler la fluidité de leurs membranes, d'acclimater leur taux métabolique ou de se thermoréguler de façon comportementale (Source : J.R. BRETT, 1970 ; P.J. ROMBOUGH, 1997).

²⁰⁸ De fortes turbidités peuvent aussi causer des dommages aux branchies pouvant conduire à la mort (Source : O. CROZE, 2008).

XIII. Outils d'inventaire, de protection et de gestion en faveur de la biodiversité

La valeur du patrimoine environnemental du bassin est reconnue au travers de plusieurs classements :

- **78 zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique** (ZNIEFF) ;
- **8 sites Natura 2000**²⁰⁹ (d'emprise équivalente à 1.85% de la surface du territoire) ;
- **2 arrêtés préfectoraux de protection de biotope**²¹⁰ (FR3800271 du 30 octobre 1984 portant sur les îles du barrage de Mauzac et FR3800266 du 3 décembre 1991 inhérent à la conservation du saumon, des aloses (grande et feinte), ainsi que des lamproies (fluvatile et marine) sur la rivière Dordogne.

a. Les inventaires

Le territoire de Dordogne Atlantique est concerné par l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) établi à l'initiative et sous contrôle des services de l'Etat, et par des inventaires réalisés sur les Espaces naturels sensibles départementaux (voir paragraphe relatif aux outils fonciers). Ceci n'exclut pas la réalisation d'autres inventaires par les communes, les associations ou encore les maîtres d'ouvrage dans le cadre d'études d'impact.

Cet inventaire est devenu aujourd'hui un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature. Au-delà de son intérêt en matière d'amélioration de la connaissance du patrimoine naturel national, il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (document d'urbanisme, création d'espaces protégés, élaboration de schémas départementaux de carrière....). Deux types de zones sont distingués :

- Les zones de type 1 : d'emprise souvent restreinte, ces secteurs sont caractérisés de par leur intérêt biologique remarquable et doivent faire

²⁰⁹ Depuis 1992, le réseau écologique européen Natura 2000 a pour objectif de préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen, dans le cadre global de développement durable. Ce dispositif doit permettre de protéger un « échantillon représentatif des habitats et des espèces les plus menacés en Europe », en les faisant coexister de façon équilibrée avec les activités humaines.

l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;

- Les zones de type 2 : correspondant souvent à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou offrant des potentialités biologiques importantes, ces secteurs doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les dynamiques d'évolution territoriale.

Le territoire du SAGE Dordogne Atlantique compte **69 ZNIEFF de type 1** (moins de 1 km²), pour l'essentiel des milieux humides, forestiers et calcaires, **contre 7 de type 2** (un peu plus de 2 km²) surtout de nature forestière et humide.

Notion :

Inventaire ZNIEFF (Source : INPN)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Sont distingués deux types de ZNIEFF :

- *Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique et écologique*
- *Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.*

b. Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen qui a été mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992. Il vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour

²¹⁰ Un espace couvert par un Arrêtés Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) est un territoire où les activités sont réglementées, soit pour conserver les biotopes (les habitats) nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées et identifiées, soit pour préserver l'équilibre biologique de certains milieux.

la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent²¹¹. La structuration de ce réseau comprend :

- des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs.
- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

Les ZPS sont désignées notamment à partir de l'inventaire ZICO et les ZSC le sont en partie sur la base de l'inventaire ZNIEFF.

Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'intérêt communautaire). **Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'intérêt communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000.** Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.

La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

Pour chaque site, un comité de pilotage composé de collectivités territoriales et de représentants des activités économiques et des loisirs intéressés par le site, élabore un document d'objectifs (DOCOB) qui détermine les orientations et principes de gestion durable. Des outils contractuels (mesures agro-environnementales, contrats et chartes Natura 2000) permettent de mettre en œuvre concrètement ces orientations de gestion.

Le périmètre du SAGE comporte **8 sites Natura 2000** à caractère humide dominant et d'emprise équivalente à 1,85% de la surface du territoire (Figure 139) :

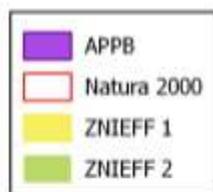
- Coteaux calcaires de la vallée de la Dordogne (FR7200664), en bordure de la Dordogne (amont du bassin Atlantique)
- Carrière de Lanquais – Les Roques (FR7200808), au cœur de la vallée du Couzeau

- Grotte de St-Sulpice d'Eymet (FR7200675). Le site comprend 3 grottes réparties sur les bassins versants de la Dordogne et de la Garonne
- La Dordogne (FR7200660), dans sa traversée des départements de la Dordogne et de la Gironde
- Réseau hydrographique de l'Engranne (FR7200690), affluent rive gauche de la Dordogne (aval du bassin Atlantique)
- Réseau hydrographique du Gestas (FR7200803), affluent rive gauche de la Dordogne (aval du bassin Atlantique)
- Carrières souterraines de Villerouge (FR7200705), bordant pour partie la Dordogne en aval de Libourne
- Palus de St-Loubès et d'Izon (FR7200682), située en plaine alluviale de la Dordogne (aval du bassin Atlantique).

²¹¹ Ce dispositif doit permettre de protéger un « échantillon représentatif des habitats et des espèces les plus menacées en Europe », en les faisant coexister de façon équilibrée avec les activités humaines.



Figure 140 : La Dordogne, Saint-Pardon sur mascaret (Source : COLONGE)



Source: IGN BD Topo®, BD CARTHAGE®, Portail INPN du MNHN. Réalisation: EPIDOR - 2018.

Figure 138 : Zones de protection des espaces naturels



Figure 139 : Coteaux calcaires des cingles (source : EPIDOR, 2005)



Figure 141 : L'Engranne, Frontenac (Source : EPIDOR, 2016)

c. Les mesures de protection et de gestion réglementaires

Les protections réglementaires des espaces naturels sont peu développées en Dordogne Atlantique et n'ont guère évolué ces dernières années.

- ➔ **Les parcs nationaux** : périmètre du SAGE non concerné.
- ➔ **Les réserves (naturelles régionales ou nationales, biologiques)** : périmètre du SAGE non concerné²¹².
- ➔ **Les arrêtés de biotope**

Le périmètre d'élaboration du SAGE compte **deux sites sensibles** objets de la mesure de protection et de gestion d'arrêté de biotope :

- Les îles du barrage de Mauzac ou îlot de Mauzac (1984) : de surface d'environ 15 ha sur la rivière Dordogne. En 1984, l'APPB a été initialement prévu pour sauvegarder des habitats préférentiels d'oiseaux sans plus de précision. Il serait utile de procéder à de nouveaux inventaires écologiques pour faire évoluer cet arrêté dans le but de l'adapter à son environnement actuel (Source : Préfecture de la Dordogne, 2018).
- La rivière Dordogne (1991) (amphihalins) (code FR3800266) : soumis à de multiples classements environnementaux à différents titres. Elle fait aussi l'objet d'un arrêté de protection de biotope sur l'ensemble de son lit mineur présent dans le département de la Dordogne pour préserver les habitats des grands poissons migrateurs (saumon, alose, lamproie). Pris en 1991 par le département de la Dordogne, il doit faire l'objet d'une refonte en coordination avec les autres départements traversés par la rivière (Corrèze, Lot, Gironde) assurant ainsi une logique de protection cohérente sur l'ensemble du cours d'eau. Son périmètre couvre environ 1 600 ha environ, soit un linéaire d'un peu moins de 129 km (Source : Préfecture de la Dordogne).

Le périmètre de l'espace protégé et la réglementation qui y est applicable sont notamment fixés via l'arrêté préfectoral qui instaure chacun d'eux. Contrairement aux réserves naturelles nationales, ils ne font pas systématiquement l'objet d'une gestion particulière ; tel est le cas pour les deux sites de Dordogne Atlantique.

²¹² Selon les sources documentaires consultées, la forêt de Liorac située à l'Ouest de Bergerac, est mentionnée comme étant en partie protégée par une réserve naturelle régionale (accès réglementé). Sa

Leur suivi est assuré par la DREAL Nouvelle Aquitaine.

Notion :

Arrêtés préfectoraux de protection du biotope (APPB)

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, instaurés en 1977, tendent à favoriser la protection des écosystèmes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces animales ou végétales à protéger. Ils visent ainsi principalement à réglementer l'exercice des activités humaines sur des périmètres sensibles. De forte valeur réglementaire, ils sont opposables aux tiers. Contrairement aux réserves naturelles, ils ne sont pas dotés dans la plupart des cas d'un plan de gestion mais sont souvent objets de suivi par un comité scientifique ou consultatif regroupant plusieurs partenaires dont l'Etat, les associations et les communes concernées.

A noter en matière de gestion et de conservation des espaces que **la loi du 3 août 2009, au travers de la Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées (SCAP), confirme l'impulsion d'une politique ambitieuse de renforcement du réseau des aires protégées avec l'objectif de placer, d'ici 2019, 2% au moins du territoire terrestre métropolitain sous protection forte**. La SCAP constitue l'un des chantiers prioritaires du Grenelle Environnement. Elle s'inscrit dans « un objectif de protection de la biodiversité la plus menacée. Dans la première phase de la déclinaison régionale de cette politique nationale, en 2010-2011, les trois DREAL ont collaboré avec les experts naturalistes des CSRPN (Conseil scientifique régional du patrimoine naturel) pour valider l'annexe proposée par le Muséum National d'Histoire Naturelle qui définit les espèces et habitats à prendre en compte de façon prioritaire » au niveau des trois ex-régions de la Nouvelle Aquitaine (Source : DREAL Nouvelle Aquitaine, 2010).

Les outils de protection répondant à la SCAP, soit jouant un rôle important pour l'atteinte des 2% ciblés par le Grenelle Environnement, sont (Figure 142) :

- Les parcs nationaux (le cœur des parcs) ;
- Les réserves
- Les arrêtés préfectoraux de biotope.

création daterait de 1981 et sa superficie serait de 429 ha. Il semblerait que ce site soit aujourd'hui intégré au réseau des ZNIEFF continental, de type 2.

La région Nouvelle Aquitaine affiche aujourd'hui une part d'espaces naturels protégés bien inférieure à l'objectif national de 2%²¹³ (0,37% selon les chiffres de la DREAL Nouvelle Aquitaine en août 2010).



Figure 142 : Outils concourant à la gestion et à la conservation des espaces, notamment répondant à l'objectif de 2% fixée par le Grenelle Environnement (SCAP) (Source, DREAL Nouvelle Aquitaine, août 2010)

d. Les outils fonciers

1. Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Conseils départementaux sont compétents pour élaborer et mettre en œuvre une politique de préservation et de valorisation des Espaces Naturels Sensibles. Ils disposent pour cela de moyens juridiques et financiers spécifiques :

- **la zone de préemption des ENS (ZPENS)** qui permet aux départements de mener une politique foncière active au travers du droit de préemption qui s'applique en concertation avec les autres collectivités territoriales et chambres consulaires agricoles et forestières. Ce dispositif leur donne une priorité sur toute autre personne morale ou privée pour acquérir des espaces de nature. Cette prérogative est exercée directement par les Départements, mais aussi par les communes, ou par délégation de ces dernières, aux EPCI et au Conservatoire du littoral.
- **la taxe départementale des ENS (TDENS) désormais remplacée par la Taxe d'Aménagement (TA)** et dont la part affectée à la protection des ENS²¹⁴ est plafonnée à 2.5%. Ce produit fiscal donne la possibilité aux départements d'acquérir des espaces, d'y conduire des travaux de gestion écologique, de les aménager pour les ouvrir au public et d'y réaliser des actions de sensibilisation. Il peut également être redistribué aux collectivités locales et aux associations pilotant des actions complémentaires aux politiques départementales (Source : CD33, mars 2014). En outre, les Conseils départementaux ont la possibilité d'instaurer des outils contractuels pour assurer la gestion des espaces acquis avec la TA (convention de gestion).

De façon générale, chacun d'eux définit sa politique en matière d'espaces naturels sensibles, selon des critères qui lui sont propres, et par la formalisation d'un Schéma Départemental des Espaces Sensibles Naturels (SDENS). Deux schémas existent sur le périmètre du SAGE - Dordogne, Gironde – dont un seul en vigueur, à savoir celui de la Gironde qui a été arrêté en décembre 2013 ; le dernier schéma de la Dordogne a vu ses orientations et actions se terminer fin 2015.

Le bassin de Dordogne Atlantique compte 4 Espaces Naturels Sensibles :

- 1 sur le département de la Dordogne : **les coteaux calcaires de Peymourel**, site « ENS local » (non départemental) du Conservatoire Régional des Espaces Naturels ou CREN Aquitaine situé à l'Est de Bergerac.
- 3 sur le département de la Gironde de type « ENS départementaux » :
 - o **Le palus de Dordogne ou palus de Moulon** (Génissac, Moulon), 27 ha : parcelles en prairie et structures arborées appartenant à un bocage résiduel très lâche. Intervention qui s'est

²¹³ A noter néanmoins que cet objectif n'est pas régionalisé mais donné pour l'échelon métropolitain. Certaines régions, telles la région PACA, l'ex-Languedoc Roussillon, dépassaient déjà largement l'objectif en 2010 (Source : DREAL Nouvelle Aquitaine, 2010).

²¹⁴ Ainsi qu'au financement des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement (CAUE).

initialement faite dans le cadre d'une opération de remembrement consécutif au passage de la voie de contournement de Libourne, pour protéger notamment les lieux de nidification du héron cendré.

- o **Les carrières de Jeandillon** (Martres), 10 ha
- o **Le domaine de Blasimon** (Blasimon), 39 ha. Ce site qui comprend notamment un plan d'eau, est ouvert au public pour les loisirs nautiques et de nature. Il fait l'objet d'une animation par le département.

Notion :

Un Espace Naturel Sensible : c'est quoi ? (Sources : CD33, CD24)

Un Espace Naturel Sensible (ENS) est défini comme « un espace dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement et potentiellement, soit en raison de la pression humaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier en égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent ». Cette définition est fournie par la jurisprudence car le législateur ne définit pas clairement la notion d'ENS : celle-ci doit en effet être précisée par chaque département en fonction de ses caractéristiques territoriales et des priorités politiques de protection qu'il se fixe. La politique ENS retenue par chaque département doit néanmoins répondre à deux objectifs définis par la loi : 1/ la protection des sites naturels, des paysages non bâtis et la sauvegarde des habitats naturels ; 2/ l'organisation de l'ouverture des sites à des fins pédagogiques et de sensibilisation du public dans le respect de la préservation des espaces naturels.

Le département de la Gironde retient l'idée de patrimoine d'intérêt collectif reconnu pour ses qualités écologiques, paysagères, ses fonctions effectives d'aménités, qu'il est nécessaire de préserver et de transmettre.

Le département de la Dordogne appréhende la notion d'ENS au travers des notions d'intérêt patrimonial avéré, de gestion patrimoniale prédominante, d'activités de sensibilisation et d'éducation à l'environnement dans la mesure du possible, d'aménagements et équipements légers.

²¹⁵ Adopté en 2012 et développé autour d'un projet agricole de maraîchage. Un autre PPEANP – la coulée verte de Pessac-Mérignac – a été lancé mais n'a pu aboutir.

2. Les Périmètres de Protection et de Valorisation des espaces Agricoles et naturels Périurbains (PPEANP)

Véritables outils d'intervention foncière créés en 2005 dans le cadre de la loi sur le développement des territoires ruraux, **ils permettent aux Conseils Départementaux de garantir la mise en valeur multifonctionnelle des zones agricoles et naturelles définies dans les documents d'urbanisme ainsi que leur pérennité à long terme**. Les Conseils départementaux peuvent notamment se porter acquéreurs de terrains agricoles par l'exercice du droit de préemption (Source : E. BONNEAU, 2013).

Sur les 5 PPEANP entrés en vigueur en France aujourd'hui, 1 concerne le département de la Gironde mais est extérieur au bassin Dordogne Atlantique (le PPEANP des Jalles, secteur Nord de Bordeaux²¹⁵). Comme souligné par Jean-Philippe GALLARDO, urbaniste à la mairie de Pessac : « Le PPEANP est un outil d'intervention foncière associé à une planification coercitive des sols puisqu'il pérennise la vocation agricole et naturelle des terrains identifiés au PLU. Il ne peut être porté sans une volonté publique forte et des intentions clairement affichées dans le cadre d'un projet d'ensemble ». Dans un contexte de forte pression foncière, notamment liée à l'urbanisation de la métropole bordelaise, le Conseil départemental de Gironde cherche à créer de nouveaux PPEANP. Ceux-ci devraient avoir pour objectif la valorisation des terrains inondables et inconstructibles sur la base d'un véritable projet de développement économique local fédérant les agriculteurs autour de la thématique d'élevage sur les bords de la Garonne et de la Dordogne. « La politique des PPEANP constitue une véritable avancée par rapport à celle des ENS qui permettaient jusque-là d'assurer la valorisation des espaces inondables mais dans un objectif environnemental. Les PPEANP permettent désormais de concilier la valorisation agricole et leur complémentarité avec un ENS est envisagé dans les secteurs à l'étude » (Source : S. PRIVAT, CD33, 2013).

3. Les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) et les Aires de Mise en Valeur du Patrimoine (AVAP)

En droit de l'urbanisme français, une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP ou AMVAP) est une **servitude d'utilité publique** ayant pour objet de « promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces »²¹⁶.

²¹⁶ Article L. 642-1 du Code du patrimoine.

Les AVAP ont été instituées par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010 en remplacement des zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP)²¹⁷. Sept ZPPAUP et 3 AVAP sont recensées sur le territoire de Dordogne Atlantique, soit au total 6 en Dordogne et 4 en Gironde (Tableau 81). **Leurs prescriptions s'imposent aux PLU** (Plan Locaux d'Urbanisme)

Département	Désignation	Date de création
Dordogne	ZPPAUP de Belves	15/11/2008
	AVAP de Bergerac	20/02/2018
	ZPPAUP de Baneuil-Canal de Lalinde	15/12/2006
	ZPPAUP d'Issigeac	02/05/1994 révisée le 03/06/2010
	ZPPAUP du Lanquais	16/11/2007
	ZPPAUP de Ste Alvère	04/03/1994
Gironde	ZPPAUP de Ste Foy la Grande	14/05/2009
	ZPPAUP de Gensac	16/11/2009
	AVAP de Libourne (ex ZPPAUP en date du 19/12/2002)	24/09/2014
	AVAP de St Emilion	16/06/2016

Tableau 81 : ZPPAUP et AVAP en territoire de Dordogne Atlantique, situation 2018

Au-delà du patrimoine architectural et urbain, le patrimoine paysager y est également pris en compte. Ces documents ont ainsi pour objectif :

- D'accompagner, de favoriser une évolution harmonieuse, cohérente, concertée du territoire concerné
- De protéger et d'y encourager l'entretien ou la réhabilitation de tous les aspects emblématiques
- De faire partager les qualités patrimoniales des lieux (typologies architecturale et paysagère) aux habitants et aux visiteurs.

Une part leurs règlements est ainsi dédiée aux espaces naturels spécifiques soit par leur caractère original, soit par leur articulation singulière avec le patrimoine bâti. Au travers des 10 documents intéressant le périmètre du SAGE, certains d'entre eux contribuent à mettre en valeur les rivières et milieux humides associés (voire le patrimoine architectural y étant lié) :

- La rivière Dordogne, le Caudeau et les espaces qui y sont liés, espaces naturels (berges, zones humides, ripisylves), espaces bâtis ou aménagés le long de l'eau (dont port de Bergerac, canaux et ouvrages hydrauliques), le ruisseau Pissessaume (Bergerac) (Figure 143)

- Le canal de Lalinde et la végétation avec laquelle il entretient une relation forte et significative (Baneuil-Canal de Lalinde)
- La vallée de la Banège [rivière affluent du Dropt] (Issigeac)
- La vallée du Couzeau, le ruisseau de la Biède (Lanquais)
- Le patrimoine fluvial (Sainte-Foy-la-Grande)
- Les vallées de la Durèze et du Reuil, les anciens systèmes hydrauliques de canalisation des eaux pluviales et ruisseaux (Gensac)
- Les grands paysages naturels humides liés à la Dordogne, à l'Isle et à la Barbanne (Libourne)
- La plaine humide et les secteurs de ripisylve (St Emilion).

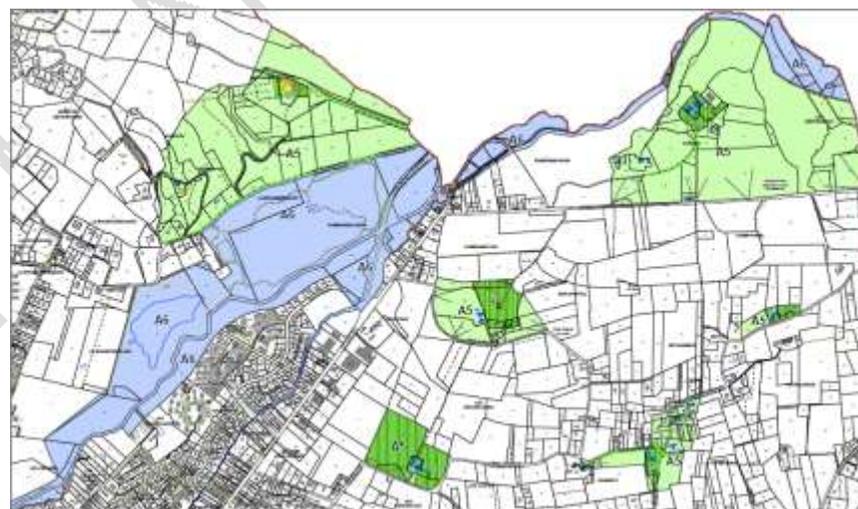


Figure 143 : Extrait de la carte de règlement de l'AVAP de Bergerac, bords du Caudeau secteur Est (Source : ArchiStudio & al., 2017) (A5 : espaces naturels, grands domaines et hameaux ; A6 : espaces en lien avec la Dordogne et les ruisseaux)

4. Les mesures contractuelles

La préservation ou la reconquête de la qualité des milieux naturels peut aussi s'opérer via la mise en place de démarches contractuelles, telles que les mesures agri-environnementales à vocation biodiversité, et les contrats Natura 2000.

²¹⁷ Grenelle II, Article 14 (Chapitre 1 – section 2 : dispositions relatives à l'urbanisme).

XIV. Une biodiversité au service du territoire mais pourtant menacée

Cours d'eau et zones humides constituent d'importants réservoirs de biodiversité sur lesquels viennent se nourrir, se réfugier et se reproduire de nombreuses espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de poissons. Les fonctions naturelles remplies par ces milieux et par les habitats qui leur sont inféodés – régulation des écoulements entre milieux terrestres et aquatiques, filtration, épuration biologique, effet tampon (crue) et soutien d'étiage – ajoutent à leur intérêt (Tableau 82).

Type d'habitats	Principaux services rendus
La végétation aquatique	Oxygénation de l'eau Stabilisation du fond et pied de berges Habitats pour la faune
Les boisements alluviaux (ripisylve)	Ombrage du lit de la rivière Stabilisation et maintien des berges Effet filtre et d'épuration des eaux (échange nappe-rivière) Effet corridor pour la faune sauvage
Les groupements amphibies (hélophytes, rose-lières, ...)	Épuration Soutien de la chaîne trophique Piégeage des matières en suspension
Les prairies humides (mégaphorbiaies, tourbières, prairies hygrophiles, ...)	Ralentissement des vitesses de courant Mosaïque d'habitats Piégeage des matières en suspension

Tableau 82 : Types d'habitats inféodés aux cours d'eau et rôle de ces derniers vis-à-vis de la qualité des milieux (Source : Elise CATALON, 2013)

Ce patrimoine naturel n'en demeure pas moins fragilisé, voire menacé, malgré la mise en œuvre d'actions de protection et de restauration souvent trop peu nombreuses, entre autres car relevant du volontariat (cas de la plupart des milieux aquatiques et des zones humides appartenant au domaine privé). Les facteurs de fragilisation intéressent toute à la fois : **la pression foncière** en matière d'aménagement du territoire (cause première de la régression des surfaces de zones humides (Figure 144), notamment dans le secteur des palus soumis à l'aire d'influence bordelaise, mais également de fragmentation des milieux) ; **l'action humaine, actuelle ou passée**, source de dégradation et d'homogénéisation des écosystèmes fluviaux et de transition (qualité altérée des eaux par rejets, pollutions diffuses ; accentuation des étiages naturels par prélèvements, travaux de recalibrage ou reprofilage des affluents, ... ; modification de l'hydromorphologie et de la dynamique des cours d'eau par artificialisation des débits, extraction des

gravières, création d'obstacles à la continuité écologique comme les barrages du bergeracois et les seuils ; assèchement des marais ; ...) ; **la concurrence entre espèces endémiques et espèces introduites et invasives** (jussie, renouée du Japon, érable négundo, vison d'Amérique, silure, ...). Ainsi le territoire est-il sujet à une banalisation et à une perte de valeur de sa biodiversité.

Le processus de changement climatique dans lequel le territoire s'inscrit est également source d'atteinte à cette biodiversité, entre autre via les effets induits du bouchon vaseux dont la remontée plus en amont de la Dordogne semble être d'ores et déjà acquise et actuelle.

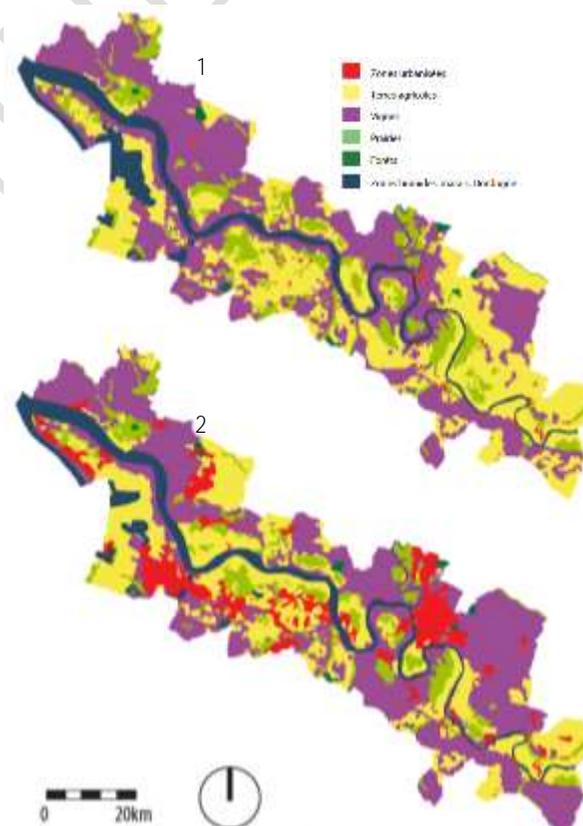


Figure 144 : Occupation des sols sur les palus : 1846 (1), 2006 (2) (Source : A. BRUN & P. GARCIA, Géoportail 2013)



Adresse

EPIDOR

Place de la Laïcité, 24 250 Castelnau-la-Chapelle

05 53 29 17 65 / eptb-dordogne.fr

Contact

Christine GUERIN

Animatrice su SAGE Dordogne Atlantique

06 30 53 96 64