

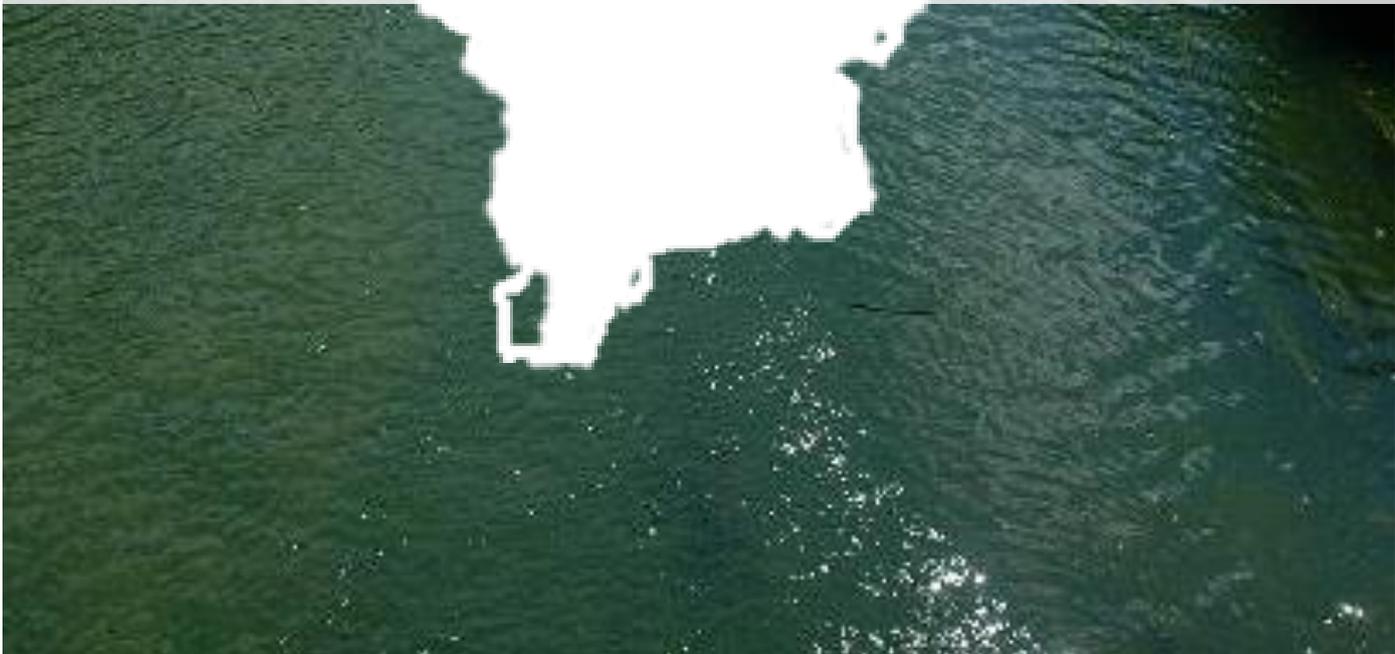


# CTGQQ Cher : état des lieux

*Contrat Territorial de Gestion Quantitative et Qualitative des ressources en eau de la Zone de répartition des eaux du Cher*

Auteurs : Chambre d'agriculture du Cher, SAGE Yèvre-Auron, SAGE Cher amont, Établissement Public Loire

Version 2 du 20 mai 2019



# Table des matières

<i>Table des matières</i> .....	0
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	3
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	4
<b>1. Introduction</b> .....	6
1.1. Objet et étapes d'élaboration d'un CTGQQ .....	6
1.2. Genèse du CTGQQ Cher.....	6
1.3. Objectifs de l'état des lieux du CTGQQ Cher .....	7
<b>2. Contexte réglementaire</b> .....	8
2.1. Directive Cadre sur l'Eau (DCE) .....	8
2.2. Loi de transposition de la DCE en droit français.....	8
2.3. Loi sur l'eau et les milieux aquatiques .....	8
2.3.1. Liste 1 (principe de non dégradation).....	9
2.3.2. Liste 2 (principe de restauration) .....	9
2.4. SDAGE Loire-Bretagne .....	9
2.5. SAGE Yèvre-Auron et SAGE Cher amont .....	10
2.6. Zone de répartition des eaux.....	11
2.7. Nappes réservées à l'Alimentation en Eau potable (NAEP) dans le futur .....	12
2.8. Zones vulnérables à la pollution par les nitrates .....	13
<b>3. Description du territoire</b> .....	14
3.1. Localisation.....	14
3.2. Contexte hydrographique.....	15
3.3. Topographie .....	16
3.4. Climat .....	17
3.4.1. Pluviométrie .....	17
3.4.2. Température et ensoleillement.....	19
3.4.3. Ensoleillement.....	20
3.4.4. Vent.....	21
3.4.5. Évapotranspiration potentielle et déficit hydrique .....	22
3.4.6. Changement climatique sur le territoire .....	23
3.5. Occupation des sols.....	25
3.6. Population .....	26
3.7. Géologie .....	26
3.8. Pédopaysages et pédologie .....	27
3.9. Hydrogéologie .....	29
3.9.1. Grès du Trias.....	29
3.9.2. Calcaires du Jurassique .....	30
3.9.3. Sables et grès du Cénomaniens .....	30
3.9.4. Calcaires lacustres du Berry.....	31
3.9.5. Craie du Séno-turonien.....	31

3.10.	<b>Zones naturelles</b> .....	<b>31</b>
3.10.1.	Espaces naturels remarquables.....	31
3.10.2.	Trames vertes et bleues.....	32
3.10.3.	Zones humides .....	35
<b>4.</b>	<b>État des ressources en eau</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1.</b>	<b>Eaux souterraines</b> .....	<b>36</b>
4.1.1.	État quantitatif .....	36
4.1.2.	État qualitatif.....	43
<b>4.2.</b>	<b>Eaux superficielles</b> .....	<b>59</b>
4.2.1.	État DCE des masses d'eau.....	59
4.2.2.	État quantitatif : hydrologie des eaux de surfaces.....	60
4.2.3.	État qualitatif.....	68
<b>5.</b>	<b>Usages de la ressource en eau</b> .....	<b>81</b>
<b>5.1.</b>	<b>Irrigation agricole</b> .....	<b>81</b>
5.1.1.	Pratiques culturales .....	81
5.1.2.	Prélèvements d'eau agricole .....	83
5.1.3.	Incidence des prélèvements d'eau agricole .....	91
<b>5.2.</b>	<b>Alimentation en eau potable</b> .....	<b>95</b>
5.2.1.	Prélèvements.....	95
5.2.2.	Organisation du service de distribution.....	96
5.2.3.	Indicateurs de performance .....	96
5.2.4.	Investissements subventionnés .....	97
5.2.5.	Périmètres de protection de captages .....	98
<b>5.3.</b>	<b>Assainissement collectif</b> .....	<b>99</b>
5.3.1.	Organisation du service .....	99
5.3.2.	Description du parc.....	100
5.3.3.	Collecte.....	101
5.3.4.	Rejets .....	101
5.3.5.	Investissements.....	102
<b>5.4.</b>	<b>Prélèvements industriels</b> .....	<b>103</b>
5.4.1.	Prélèvements.....	103
5.4.2.	Rejets .....	105
<b>5.5.</b>	<b>Autres usages</b> .....	<b>107</b>
5.5.1.	Canal de Berry .....	107
5.5.2.	Étangs .....	111
5.5.3.	Zones de baignade .....	112
5.5.4.	Obstacles à l'écoulement de l'eau .....	114
<b>6.</b>	<b>Dynamique locale : les actions déjà engagées sur le territoire</b> .....	<b>116</b>
<b>6.1.</b>	<b>Gestion quantitative de l'eau</b> .....	<b>116</b>
6.1.1.	Gestion de crise de la ressource en eau .....	116
6.1.2.	Mise en place d'un Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) .....	119
6.1.3.	Sensibilisation des irrigants aux économies d'eau à la parcelle .....	120
<b>6.2.</b>	<b>Gestion qualitative de l'eau</b> .....	<b>121</b>
6.2.1.	Contrats territoriaux pollution diffuse sur les aires d'alimentation de captage.....	121
6.2.2.	Action Zéro Pesticide dans les communes .....	125
6.2.3.	Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA) .....	126
<b>ANNEXES</b> .....	<b>128</b>	
<b>ATLAS CARTOGRAPHIQUE</b> .....	<b>161</b>	

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Orientations communes des SAGE Yèvre-Auron et Cher amont concernant le CTGQQ Cher.....	11
Tableau 2 – Superficie des sous-bassins versants et linéaires de masses d’eau du territoire .....	15
Tableau 3 – Éléments d’altimétrie (source-confluence) et pentes des principaux cours d’eau .....	16
Tableau 4 – Hauteurs de précipitations cumulées à Bourges par année hydrologique et par saison de 1981 à 2017 (Chambre d’agriculture du Cher) .....	19
Tableau 5 – Températures extrêmes enregistrées à Bourges (1945-2017, Infoclimat 2018).....	20
Tableau 6 – Nombre et surface cumulée par type d’espace naturel .....	31
Tableau 7 - Enjeux par type de milieu identifiés dans les trames vertes et bleues du territoire .....	33
Tableau 8 – État quantitatif des masses d’eau souterraines intersectant le périmètre du contrat .....	36
Tableau 9 - État chimique des masses d'eau souterraine. En vert : bon état, en rouge : état médiocre.....	44
Tableau 10 – Liste des points de captage pris en compte dans l’analyse de la qualité des eaux souterraines. En bleu, analyses annuelles ; en blanc, analyses tous les deux ans ; en violet analyses annuelles jusqu’en 2007 et bisannuelles jusqu’en 2014 (ARS).....	46
Tableau 11 – Quinze plus fortes concentrations en nitrates mesurées sur la période 2004-2017 (ARS) .....	47
Tableau 12 – Nombre d’analyses et de quantification des pesticides totaux de 2008 à 2017 .....	51
Tableau 13 – Mesures les plus élevées (> à 0,25 µg/L) pour le paramètre « Total des pesticides analysés » .....	52
Tableau 14 – Distribution spatiale et temporelle des dépassements en pesticides.....	55
Tableau 15 – Liste des stations hydrologiques du territoire .....	61
Tableau 16 – Principales caractéristiques hydrologiques des 14 stations débitmétriques du territoire .....	62
Tableau 17 - Caractéristiques des débits d’été des stations hydrométriques (banque Hydro) .....	63
Tableau 18 - QMNA5 aux points nodaux (cellule en rose : DOE non satisfait, en gris : absence de données) .....	64
Tableau 19 - Évolution du paramètre IBGN-MPCE par station de mesure de 1994 à 2016.....	75
Tableau 20 - Évolution du paramètre IBGA sur les stations de mesure entre 2007 et 2015 .....	76
Tableau 21 - Évolution du paramètre IBMR sur les stations de mesure entre 1994 et 2015 .....	77
Tableau 22 - Évolution du paramètre IPR sur les stations de mesure entre 2007 et 2016.....	78
Tableau 23 – Volumes prélevables du bassin Yèvre-Auron par sous bassin versant.....	84
Tableau 24 – Volumes prélevables du SAGE Cher amont par sous bassin versant sur le territoire .....	88
Tableau 25 - Consommation moyenne annuelle par sous-bassin par rapport aux volumes prélevables du SAGE Cher amont (2000-2015) (AREA Berry) .....	90
Tableau 26 - Consommation maximale annuelle par sous-bassin par rapport aux volumes prélevables du SAGE Cher amont (2000-2015) (AREA Berry) .....	90
Tableau 27 – Impacts des prélèvements agricoles sur les captages d’eau potable du bassin Yèvre-Auron (ANTEA Group 2017).....	91
Tableau 28 – Sensibilité des sous-bassins versants aux prélèvements agricoles (ANTEA 2017) .....	93
Tableau 29 – Captages d’eau potable et volumes prélevés de 2008 à 2016 (AELB) .....	95
Tableau 30 – Rendement des réseaux de distribution de Bourges Plus et du SIAP de Lignièrès .....	96
Tableau 32 – État d’avancement de la définition des périmètres de protection de captage (ARS, 2018).....	98
Tableau 33 – Type d’exploitation des ouvrages d’épuration (AELB) .....	99
Tableau 34 – Nombre de STEU et capacité nominale par type de filière de traitement (AELB, CD18) .....	100
Tableau 35 – Dix collectivités gestionnaires du service assainissement collectif ayant le plus investi entre 2010 et 2017 (CD18) .....	102
Tableau 36 – Quantité de pollutions brute et rejetée par paramètre et par typologie de raccordement .....	106
Tableau 37 – Répartition des flux rejetés par paramètre et entité hydrographique .....	107
Tableau 38 – Linéaire des masses d’eau « Canal du Berry » inclus dans le périmètre du CTGQQ (AELB) .....	109
Tableau 39 - Estimation de la perte en eau par évaporation sur le Canal de Berry .....	111
Tableau 40 - Estimation des pertes en eau des plans d'eau par évaporation.....	111
Tableau 41 – Sites de baignade naturelle sur le territoire .....	112
Tableau 42 – Fréquentation des sites de baignade naturelle en nombre de visiteurs annuel .....	112
Tableau 43 – Classement des sites de baignade en milieu naturel. E : excellente qualité, N : absence de classement, chiffre situé avant la lettre : nombre de prélèvements effectués dans l'année (baignade.sante.gouv.fr) .....	112
Tableau 44 – Résultats des suivis au droit du site de baignade de Sidiailles (baignade.sante.gouv.fr) .....	113
Tableau 45 – Résultats des suivis au droit du site de baignade de l’Etang de Goule (baignade.sante.gouv.fr)....	113
Tableau 46 - Usage associé aux ouvrages transversaux en lit de cours d'eau et hauteur de chute associée .....	114

Tableau 47 - Seuils piézométriques et débits des cours d'eau pour la gestion volumétrique du bassin Yèvre-Auron .....	118
Tableau 48 - Caractéristiques des contrats territoriaux milieux aquatiques du territoire .....	126

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Zone vulnérable dans le département du Cher (DREAL, 2018) .....	13
Figure 2 – Territoire d'étude pour l'état des lieux du CTGQQ Cher .....	14
Figure 3 - Coupe topographique selon le méridien d'Argent-sur-Sauldre .....	16
Figure 4 – Cumuls pluviométriques annuels (moyenne 1981-2010, Portrait du Cher, DDT du Cher 2015) .....	17
Figure 5 - Diagramme ombrothermique station de Bourges (1981-2010). Source : Météo France (2018).....	18
Figure 6 – Occurrences de précipitations à Bourges (Infoclimat, 2018) .....	18
Figure 7 – Nombre d'orages enregistrés à la station de Bourges (1973-2017, Infoclimat 2018) .....	18
Figure 8 – Températures moyennes de l'année (1991-2005) (Atlas agroclimatique du Cher, 2007) .....	20
Figure 9 - Normales 1981-2010 de l'ensoleillement et des températures à Bourges (Source : Météo France).....	20
Figure 10 – Roses des vents à Bourges par saison 1991-2005 (Atlas agroclimatique du Cher, 2007) .....	21
Figure 11 – Roses des vents dans le département du Cher (Atlas agroclimatique du Cher, 2007) .....	22
Figure 12 – Évolution de l'ETP mensuelle (mm) à Bourges de 1970 à 2015 (Météo France, AREA Berry) .....	22
Figure 13 – Évolution de l'ETP à Bourges par décennie, moyenne 2011-2017 (Météo France, CA18) .....	23
Figure 14 – Évolution du déficit hydrique à Bourges par décennie, moyenne 2011-2017 (Météo France, CA18).....	23
Figure 15 – Nombre de jours chauds par an (température journalière supérieure à 30°C (Atlas agroclimatique du Cher, 2007). Une journée chaude est une journée où la valeur de la température maximale atteint ou dépasse les 30 degrés, seuil à partir duquel la plante met en œuvre des processus de protection afin de se préserver. ...	24
Figure 16 – Moyenne annuelle des températures à Bourges de 1945 à 2017 (Infoclimat, 2018) .....	24
Figure 17 – Occupation des sols du territoire du CTGQQ Cher (Corine Land Cover 2012, CA18) .....	26
Figure 18 - Terroirs basés sur des critères physiques.....	27
Figure 19 - Illustration de l'interface sud de la Champagne berrichonne avec le Boischaut sud, la Vallée de Germigny et la Marche.....	29
Figure 20 - Trames vertes : réservoirs de biodiversité et corridors écologiques .....	32
Figure 21 – Nombre de piézomètres selon la durée de la chronique disponible .....	37
Figure 22 – État chimique des eaux souterraines et objectifs d'atteinte du bon état .....	45
Figure 23 – Evolution de la concentration moyenne annuelle en nitrates des 47 captages (ARS).....	48
Figure 24 – Évolution de la concentration moyenne en nitrates (mg/L) dans les onze forages disposant de chroniques complètes .....	48
Figure 25 – Évolution de la moyenne annuelle des concentrations en phosphore total (ARS) .....	50
Figure 26 – Évolution de la moyenne annuelle globale du paramètre « Total des pesticides analysés » .....	51
Figure 27 – Classification des valeurs quantifiées pour le paramètre « Total des pesticides analysés » .....	51
Figure 28 – Évolution du paramètre « Total des pesticides analysés » au droit des captages AEP de Bourges .....	51
Figure 29 – Nombre de détections des pesticides dans les eaux brutes des captages AEP sur la période 2008-2017. En rouge, molécules interdites aujourd'hui à la vente et en bleu, celles autorisées. ....	53
Figure 30 – Nombre de détections des pesticides autorisés dans les eaux brutes des captages AEP sur la période 2008-2017 .....	53
Figure 31 – Nombre de dépassements de la concentration en pesticide individualisé 0,1 µg/L de 2004 à 2017 ..	54
Figure 32 – Captages concernés par des concentrations de molécules individuelles > à 0,1 µg/L .....	54
Figure 33 – Nombre de dépassements de la valeur 0,1 µg/L par molécule individualisée entre 2004 et 2017 .....	55
Figure 34 – Évolution de la concentration moyenne en atrazine-déséthyl .....	56
Figure 35 – Évolution de la concentration moyenne en éthidimuron (µg/L).....	57
Figure 36 - Notion de bon état des eaux de surface (DCE) .....	59
Figure 37 – Niveau de confiance sur l'évaluation de l'état des masses d'eau « cours d'eau » du CTGQQ.....	59
Figure 38 – Pourcentage de masses d'eau déclassées pour chaque paramètre .....	60
Figure 39 – Évolution des VCN10 des cours d'eau du bassin du Cher.....	63
Figure 40 – Évolution des VCN10 des cours d'eau du bassin Yèvre-Auron .....	64
Figure 41 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour le Cher à Vierzon .....	65
Figure 42 - Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour l'Arnon à Méeau .....	65
Figure 43 - Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour l'Arnon à Mareuil/Arnon .....	65
Figure 44 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Yèvre à St-Doulchard .....	66
Figure 45 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Yèvre à St-Savigny-en-Septaine .....	66
Figure 46 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Ouatier à Moulins-sur-Yèvre ...	66
Figure 47 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Auron à Bourges.....	66

Figure 48 - Résultats des observations du suivi usuel ONDE sur les 33 stations du CTGQQ.....	67
Figure 49 - Évolution de l'état du paramètre Phosphore sur les stations de mesure de 1990 à 2016 .....	68
Figure 50 - Évolution de l'état du paramètre orthophosphates sur les stations de mesure de 1990 à 2016.....	69
Figure 51 - Évolution de l'état du paramètre ammonium sur les stations de mesure de 1990 à 2016 .....	69
Figure 52 - Évolution de l'état du paramètre nitrites sur les stations de mesure de 1990 à 2016.....	70
Figure 53 - Évolution de l'état du paramètre nitrates sur les stations de mesure de 1990 à 2016.....	70
Figure 54 - Évolution de l'état du paramètre oxygène dissous sur les stations de mesure de 1990 à 2016 .....	71
Figure 55 - Évolution de l'état du paramètre saturation en oxygène sur les stations de mesure de 1990 à 2016 ..	71
Figure 56 - Évolution de l'état du paramètre DBO5 sur les stations de mesure de 1990 à 2016.....	72
Figure 57 - Évolution de l'état du paramètre carbone organique dissous sur les stations de mesure de 1990 à 2016.....	72
Figure 58 - Évolution de l'état du paramètre température sur les stations de mesure de 1990 à 2016 .....	73
Figure 59 - Évolution du paramètre IBD sur les stations de mesures de 2005 à 2016.....	74
Figure 60 - Évolution du paramètre IBD sur les stations de mesure entre 2005 et 2015 .....	74
Figure 61 - Évolution du nombre de station de mesure de l'IBGN-MPCE et leur état de 1994 à 2016 .....	75
Figure 62 - Évolution de l'état du paramètre IBGA sur les stations de mesure .....	76
Figure 63 - Évolution du nombre de station et leur état pour le paramètre IBMR de 2007 à 2015 .....	77
Figure 64 - Évolution de l'état du paramètre IPR sur les stations de mesure .....	78
Figure 65 - Répartition des usages de l'eau prélevée sur le territoire.....	81
Figure 66 - Répartition des cultures irriguées en 2010 dans le Cher et volumes consommés (AGRESTE).....	82
Figure 67 - Stades repères des périodes de sensibilité à la sécheresse (Chambre d'agriculture du Cher) .....	82
Figure 68 - Stades repères des périodes de sensibilité à la sécheresse des porte-graines (Chambre d'agriculture du Cher).....	83
Figure 69 - Besoin en irrigation des cultures, en millimètres d'eau (Chambre d'agriculture du Cher) .....	83
Figure 70 - Volume prélevé par type de ressource (moyenne sur la période 2000-2014 - AREA Berry).....	84
Figure 71 - Évolution des volumes prélevés pour l'irrigation de 2000 à 2014 (AREA Berry).....	85
Figure 72 - Répartition des points de prélèvements par sous-bassin et tranche de volume prélevé (AREA Berry) .....	86
Figure 73 - Volumes annuels moyens prélevés (m <sup>3</sup> ) par sous bassins (AREA Berry) .....	86
Figure 74 - Répartition des ressources captées par sous-bassin (moyenne sur la période 2000-2014, AREA Berry) .....	87
Figure 75 - Volume prélevé par type de ressource (moyenne sur la période 2000-2014 - AREA Berry).....	88
Figure 76 - Évolution des volumes prélevés sur Cher-Arnon pour l'irrigation de 2000 à 2014 (AREA Berry) .....	88
Figure 77 - Répartition des points de prélèvements par sous-bassin et tranche de volume prélevé (AREA Berry) .....	89
Figure 78 - Volumes annuels moyens prélevés (m <sup>3</sup> ) par sous bassins (AREA Berry) .....	89
Figure 79 - Répartition des ressources captées par sous-bassin (moyenne sur la période 2000-2015, AREA Berry) .....	90
Figure 80 - Impact d'un prélèvement d'eau en nappe souterraine sur les cours d'eau .....	92
Figure 81 - Illustration du phénomène d'alimentation induite, étude SOGREAH 2005 .....	92
Figure 82 - Évolution des prélèvements (m <sup>3</sup> ) pour l'eau potable entre 2008 et 2016 (AELB) .....	95
Figure 83 - Évolution des investissements financiers dans le domaine de l'eau potable (AELB) .....	98
Figure 84 - Répartition des montants d'investissement sur la période 2013-2017 (AELB).....	98
Figure 85 - Types de maîtrise d'ouvrage (à gauche) et nombre de STEP par maître d'ouvrage (à droite) (AELB, CD18).....	99
Figure 86 - Nombre de STEP et capacité totale par classe de capacités nominale (AELB, CD18) .....	100
Figure 87 - Types de réseau de collecte .....	101
Figure 88 - Montant annuel d'investissement pour l'assainissement domestique (CD18).....	102
Figure 89 - Volume prélevé pour l'usage industriel selon le type de ressource (AELB).....	103
Figure 90 - Répartition par type d'activité des volumes prélevés soumis à redevance.....	105
Figure 91 - Secteurs d'activités industrielles implantées et soumises à redevance "rejet" en 2016 (AELB) .....	106
Figure 92 - Répartition des flux industriels annuels bruts et rejetés par typologie de raccordement (2016) .....	106
Figure 93 - Schéma simplifié de fonctionnement hydraulique du Canal de Berry dans le Cher (DDT du Cher, 2007) .....	108
Figure 94 - Caractéristiques géométriques simplifiées du canal (État des lieux du SAGE Yèvre-Auron, 2005) ...	109
Figure 95 - Fonctionnement de la gestion de crise de l'arrêt cadre sécheresse (à gauche) et du protocole de gestion volumétrique (à droite) (source : Chambre d'agriculture du Cher).....	116
Figure 96 - Bulletin irrigation (Chambre d'agriculture du Cher, 2017).....	120
Figure 97 - Affiche de l'Après-midi irrigation 2016 (Chambre d'agriculture du Cher, 2016) .....	121

# 1. Introduction

## 1.1. Objet et étapes d'élaboration d'un CTGQQ

Un Contrat Territorial de Gestion Quantitative et Qualitative (CTGQQ) est un outil de développement territorial, proposé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, dans lequel différents signataires s'engagent à mener des opérations visant l'atteinte du bon état des eaux superficielles et souterraines tout en conciliant les activités et les intérêts des différents usagers.

Il précise en particulier :

- les objectifs poursuivis et la stratégie d'intervention adoptée ;
- les modalités de gouvernance et les moyens d'animation mis en place ;
- les actions ou travaux programmés (natures, calendriers de réalisation, coûts et plans de financement prévisionnels...) ;
- le dispositif de suivi et d'évaluation.

Cette programmation vient compléter des dispositifs existants, déjà engagés en faveur d'une gestion durable de la ressource « eau » et des milieux aquatiques, tels que les programmes de renouvellement des réseaux d'assainissement et d'alimentation en eau potable, les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC), les Contrats territoriaux de Milieux Aquatiques (CTMA), etc.

La première étape d'un CTGQQ est la pré-sélection d'un territoire par le Conseil d'administration de l'Agence de l'eau sur la base d'un dossier argumenté déposé par un porteur de projet. Ensuite, la phase d'élaboration, d'une durée d'un à trois ans, consiste à réaliser un état des lieux-diagnostic et à définir en déclinaison et en concertation avec les acteurs du territoire un plan d'actions permettant de répondre aux problématiques soulevées. La phase de mise en œuvre, programmée sur une période de trois à six ans, intervient après la signature du contrat. À mi-parcours et au terme de ce dernier, un bilan est dressé afin de décider d'une poursuite éventuelle de la démarche.

## 1.2. Genèse du CTGQQ Cher

*Atlas cartographique : carte 1 « Contexte administratif »*

Depuis 1994, en raison d'un déficit constaté entre ressource en eau disponible et prélèvements, le bassin versant hydrographique de la rivière Cher est classé par décret en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) à l'amont de Châtres-sur-Cher (41) et à l'aval de la confluence avec la Tardes.

C'est dans ce contexte que les Commissions Locales de l'Eau des SAGE Yèvre-Auron et Cher amont ont fait de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, notamment de la nappe du Jurassique supérieur, un des enjeux prioritaires.

Sur le bassin Yèvre-Auron, cela s'est traduit dès 2007 par la mise en place d'un protocole de gestion volumétrique expérimenté par la profession agricole. Depuis sa désignation par arrêté préfectoral en 2010 comme Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC), « AREA Berry » assure sur ce territoire l'interface entre les irrigants et l'administration chargée de délivrer les autorisations de prélèvement. En 2018, au terme de plusieurs années de réflexions et de démarches administratives, « AREA Berry » devrait se voir attribuer une autorisation unique pluriannuelle (15 ans).

Sur les bassins du Cher et de l'Arnon, des volumes prélevables ont également été définis dans le cadre du SAGE Cher amont. À ce jour, la gestion des prélèvements agricoles existants se fait par application de l'arrêté cadre sécheresse départemental basé sur le dépassement des seuils de débits dans les cours d'eau. AREA Berry, désigné OUGC sur le bassin Cher-Arnon dans le département du Cher,

prévoit le dépôt d'un dossier de demande d'autorisation unique pluriannuelle à l'horizon 2019-2020. Il apparaît d'ores-et-déjà que dans certains secteurs, des réductions de prélèvements agricoles parfois conséquentes devront être réalisées pour respecter les volumes prélevables.

Par ailleurs, le sous-bassin de la Théols, l'affluent principal de l'Arnon majoritairement situé dans le département de l'Indre, concerne à la marge quelques communes du Cher. L'association THELIS y assure le rôle d'OUGC et dispose depuis 2017 d'une autorisation pluriannuelle de prélèvements.

Ainsi, des premières démarches ont été initiées par la profession agricole pour diminuer les impacts quantitatifs sur la ressource. Toutefois, les efforts doivent être poursuivis et étendus à tous les usagers concernés ainsi qu'à la problématique de la qualité de l'eau. Le présent projet de CTGQQ a donc pour vocation de trouver des solutions techniques et financières efficaces pour accompagner l'ensemble des usagers vers une gestion intégrée et durable de l'eau.

### **1.3. Objectifs de l'état des lieux du CTGQQ Cher**

Le présent état des lieux s'articule selon les axes suivants :

- le contexte réglementaire,
- la présentation du territoire avec ses caractéristiques hydrogéomorphologiques, climatiques et l'occupation du sol,
- l'état quantitatif et qualitatif des eaux superficielles et souterraines,
- les différents usages de la ressource en eau,
- les dynamiques locales avec les actions déjà engagées.

Première étape de la phase d'élaboration du CTGQQ, l'état des lieux doit permettre de dresser le diagnostic du territoire (enjeux, problématiques) puis de définir collectivement un programme d'actions priorisées par entité hydrographique et catégories d'acteurs.

## 2. Contexte réglementaire

Sources : Demande d'AUP des prélèvements d'eau pour le bassin Yèvre-Auron, AREA Berry 2017 ; Étude préalable au CT de l'Yèvre, SIVY 2012

### 2.1. Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Elle fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines. Elle définit notamment le cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen.

La DCE fixe des objectifs environnementaux qui portent sur :

- l'atteinte du « bon état », écologique et chimique, pour les masses d'eaux artificielles ou fortement modifiées ;
- la continuité écologique sur les cours d'eau (annexe V de la DCE) en lien avec le bon état écologique ;
- l'absence de dégradation complémentaire ;
- la réduction ou suppression des rejets de certaines substances classées comme prioritaires ou dangereuses ;
- le respect des objectifs dans les zones protégées, là où s'appliquent déjà des textes communautaires dans le domaine de l'eau.

Les objectifs susmentionnés devaient être atteints quinze ans après l'entrée en vigueur de la directive, à savoir en 2015. Des reports de délais pour des raisons techniques, financières ou liées aux conditions naturelles sont prévus sur certaines masses d'eau pour 2021 et 2027.

### 2.2. Loi de transposition de la DCE en droit français

La transposition de la DCE en droit français a été réalisée par l'adoption de la loi 2004-338 du 21 avril 2004. Elle instaure la mise en œuvre des objectifs de la DCE au travers de la mise à jour des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Cette loi est complétée par la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 qui définit le « bon état écologique et chimique » au sens de la DCE, avec des objectifs environnementaux, ainsi que les modalités d'évaluation associées. En outre, elle permet la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface, cours d'eau et plans d'eau.

### 2.3. Loi sur l'eau et les milieux aquatiques

La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) vient compléter la réglementation française en matière de protection et préservation de l'eau et des milieux aquatiques. Elle renforce les dispositions de l'ancienne loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et intègre les objectifs de la DCE pour l'élaboration des SDAGE.

L'un des objectifs fondamentaux de la LEMA est de « *donner les outils aux acteurs de l'eau (administrations, collectivités, etc.) pour reconquérir la qualité des eaux et atteindre, en 2015, les objectifs de « bon état » fixés par la directive cadre européenne (DCE) et retrouver une meilleure adéquation entre les ressources en eau et les besoins dans une perspective de développement durable des activités économiques utilisatrices d'eau* ».

La LEMA instaure un nouveau classement des rivières en les adaptant aux exigences de la DCE de 2000. Il faut désormais distinguer :

- les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux classés en « très bon état écologique » ou jouant le rôle de « réservoir biologique » (cf. article L.214-17 (1°) du code de l'environnement),
- les cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs, qu'ils soient amphihalins ou non (cf. article L.214-17 (2°) du code de l'environnement).

Ces cours d'eau figurent sur des listes qui conditionnent également le régime juridique applicable aux ouvrages hydrauliques présents.

### **2.3.1. Liste 1 (principe de non dégradation) : cours d'eau en « très bon état écologique » ou jouant un rôle de « réservoir biologique »**

Elle concerne les cours d'eau qui répondent au moins à l'un de ces trois critères :

- cours d'eau en très bon état écologique ;
- cours d'eau qui jouent un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, identifiés par les SDAGE ;
- cours d'eau qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.

Ce classement interdit la construction de nouveaux obstacles à la continuité écologique quel qu'en soit l'usage.

### **2.3.2. Liste 2 (principe de restauration) : liste des cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs**

*Atlas cartographique : carte 2 « Référentiel des obstacles à l'écoulement et les cours d'eau classés en liste 2 »*

La liste 2 concerne les cours d'eau où :

- il existe un manque ou un dysfonctionnement en termes d'équilibre et de transport sédimentaire qu'il est indispensable d'éliminer (ou de réduire) par des modalités d'exploitation ou des aménagements ;
- il est nécessaire de maintenir un certain niveau de transport sédimentaire pour prévenir un dysfonctionnement ou un déséquilibre.

Ne sont classés que les cours d'eau qui présentent des enjeux particulièrement importants en termes de circulation des poissons ou de transport des sédiments.

Tout ouvrage présent sur ces cours d'eau doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité dans un délai de cinq ans à compter de la publication de l'arrêté de classement et selon les prescriptions établies par l'administration.

## **2.4. SDAGE Loire-Bretagne**

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification dans le domaine de l'eau. Le SDAGE actuel couvre la période 2016-2021.

Les documents constituant le SDAGE décrivent les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Le SDAGE est complété par un programme de mesures et

par des documents d'accompagnement. L'objet du programme de mesures est d'identifier les principales actions à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs définis dans le SDAGE.

LE SDAGE et le programme de mesures comportent cinq éléments principaux :

1. un résumé présentant l'objet et la portée du document ainsi que sa procédure d'élaboration,
2. les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, en réponse aux questions importantes définies pour le bassin,
3. les objectifs environnementaux (de qualité et de quantité) à atteindre pour chaque masse d'eau. Pour chaque masse d'eau l'objectif se compose d'un niveau d'ambition et d'un délai,
4. les dispositions nécessaires pour atteindre concrètement les objectifs, pour prévenir la détérioration des eaux et pour décliner les orientations fondamentales,
5. les mesures, des actions précises, localisées, avec un échéancier et un coût.

Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permet d'atteindre les objectifs.

Les collectivités, les organismes publics doivent tenir compte du SDAGE : leurs actions et leurs décisions de financement dans le domaine de l'eau, certains documents d'urbanisme comme les plans locaux d'urbanisme et les schémas de cohérence territoriale (PLU et SCOT) doivent être compatibles avec le SDAGE.

**Le territoire du CTGQQ est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne. Il se situe dans l'unité Loire moyenne et plus précisément le secteur Cher.**

## 2.5. SAGE Yèvre-Auron et SAGE Cher amont

*Sources : Étude préalable au CT de l'Yèvre, SIVY 2012 ; PAGD des SAGE Yèvre-Auron et Cher amont*

Le SDAGE encourage le développement d'outils tels que le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Il s'agit d'un document qui vise à gérer de façon durable les différents usages liés à la ressource locale en eau sans porter d'atteintes irrémédiables aux milieux aquatiques. Le SAGE fixe les objectifs communs d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative de la ressource en eau et des milieux aquatiques sur un territoire cohérent, le bassin versant.

La LEMA de 2006 renforce la portée réglementaire des SAGE. Doté d'une portée juridique, le SAGE est opposable à l'Administration : l'ensemble des décisions prises dans le domaine de l'eau par les services de l'État et les collectivités doivent être compatibles ou rendues compatibles avec ces dispositions.

Chaque SAGE comporte :

- un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de l'eau et des milieux aquatiques,
- un règlement qui est opposable à toute personne publique ou privée pour l'exécution d'activités soumises à déclaration ou autorisation,
- un atlas cartographique.

La démarche SAGE se décompose en trois grandes phases :

- la définition du périmètre,
- l'élaboration des préconisations de gestion de la ressource en eau sur le bassin,
- la mise en œuvre.

**Le secteur d'étude est entièrement intégré dans les SAGE Yèvre-Auron et Cher amont (cf. carte 1).**

Les orientations communes des PAGD des SAGE Yèvre-Auron et Cher Amont qui concernent le CTGQQ sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 - Orientations communes des SAGE Yèvre-Auron et Cher amont concernant le CTGQQ Cher

Thème	Objectif	Paragraphe du PAGD	
		SAGE Yèvre-Auron	SAGE Cher amont
Quantité	• Améliorer la connaissance sur le fonctionnement hydrologique	1.1	QT.1.D4 + QT.4.D1
	• Pérenniser / organiser la gestion des prélèvements pour l'irrigation	1.2	QT.2.D4
	• Améliorer le rendement des réseaux pour l'alimentation en eau potable (AEP)	2.2	QT.2.D2
	• Mettre en œuvre des programmes d'économies d'eau dans les collectivités	1.4.3	QT.2.D3
	• Accompagner la création de retenues de substitution et collinaire	1.2.6 + 1.2.7	QT.4.D2
Qualité	• Réduire les pollutions ponctuelles et diffuses d'origine agricole	3.1	QL.4
	• Réduire la pollution des collectivités et des particuliers (assainissement collectif, non collectif, gestion eaux pluviales, recyclage des eaux de STEP)	3.2 + 3.3.7	QL.1 + QL.5
Milieux aquatiques	• Réduire l'impact des plans d'eau sur cours d'eau	4.4	GM.3.D2
	• Améliorer la connaissance sur les zones humides et les protéger	4.6	GM.4.D3 + D4
Gouvernance	• Favoriser l'émergence et accompagner les porteurs de programmes contractuels	5.1.1 + 5.2.3	GO.2.D2
Inondations	<i>non abordé dans le CTGQQ</i>		

L'agriculture, principale activité économique du bassin, se trouve au centre des enjeux quantitatif et qualitatif de l'eau. Elle est à la fois le premier utilisateur de l'eau et la source dominante de pollution par les nitrates et les produits phytosanitaires.

L'assainissement est également visé sur le thème de la qualité et les rendements des réseaux d'eau potable sur la quantité d'eau.

Les thématiques inondations et milieux aquatiques ne sont pas ciblées dans le projet de CTGQQ Cher. Ces éléments sont abordés dans le cadre d'autres démarches telles que les contrats territoriaux milieux aquatiques (CTMA) portées par les structures détentrices de la compétence de Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) ou encore la stratégie de gestion du risque inondation (SLGRI).

## 2.6. Zone de répartition des eaux

Les prélèvements d'eau souterraine sont soumis à une réglementation complexe, qui résulte des dispositions combinées du code de l'environnement, réglementant les prélèvements d'eau, et du code minier, réglementant les forages. Ceux-ci instaurent un régime de déclaration ou d'autorisation en fonction respectivement du débit prélevé et de la profondeur du forage.

Dans le cas d'insuffisance des ressources par rapport aux usages, la législation prévoit la possibilité d'instaurer des Zones de Répartition des Eaux (ZRE), dans lesquelles les seuils d'autorisation et de déclaration sont abaissés. L'arrêté préfectoral n° 2006-1-338 fixe dans le département du Cher la liste

des communes incluses dans la zone de répartition des eaux du Cher instaurée par arrêté ministériel en 1994.

**La totalité du périmètre d'étude est classé en zone de répartition des eaux, au titre du bassin versant du Cher.**

Ainsi, tout prélèvement dans les eaux souterraines, les eaux de surface ou leur nappe d'accompagnement, est soumis à autorisation dès lors qu'il dépasse ou égale une capacité de 8 m<sup>3</sup>/h et à déclaration si sa capacité est inférieure à 8 m<sup>3</sup>/h. Les prélèvements soumis à une convention relative au débit affecté (R211-73 du code de l'environnement) et ceux inférieurs à 1000 m<sup>3</sup> par an, réputés domestiques, ne sont pas concernés par ces dispositions.

Le classement en ZRE implique également la définition de volumes prélevables, en application de la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs, et la création d'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) des prélèvements agricoles.

**Sur le territoire, l'association AREA Berry est désignée OUGC sur les bassins Cher-Arnon et Yèvre-Auron depuis 2010 (cf. paragraphe 6.1.2).**

## 2.7. Nappes réservées à l'Alimentation en Eau potable (NAEP) dans le futur

*Source : Demande d'AUP des prélèvements d'eau pour le bassin Yèvre-Auron, AREA Berry 2017*

Le SDAGE Loire-Bretagne définit dans son orientation 6E des nappes souterraines à réserver à l'alimentation en eau potable dans le futur, notamment dans l'optique d'une anticipation des effets du changement climatique. Ces nappes délivrent une eau exempte de pollution, contenue dans des réservoirs naturellement protégés par des couches géologiques peu perméables (nappes captives) ou par une occupation des sols très favorable.

Sur ces masses d'eau, des schémas de gestion peuvent être élaborés. Les prélèvements pour les usages autres que l'eau potable destinée à la consommation humaine doivent nécessiter un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau (eau de process agroalimentaire ou industries spécialisées), répondre aux besoins d'abreuvement des animaux en l'absence de solutions alternatives, ou encore doivent être motivés par des raisons de sécurité civile.

En l'absence de schéma de gestion de ces nappes, les nouveaux prélèvements et l'augmentation des prélèvements sur des ouvrages existants ne pourront être permis que s'ils sont exclusivement destinés à l'alimentation humaine par adduction publique.

**Sur le territoire, les nappes à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable sont les suivantes :**

- Calcaires de Beauce captifs (FRGG136),
- Craie séno-turonienne sous la Beauce (FRGG089 pour partie),
- Cénomaniens captifs (FRGG142),
- Dogger captif (FRGG132),
- Lias captif, sous Dogger (FRGG130),
- Trias captif, sous Lias (FRGG131 pour partie),
- Trias captif (FRGG131).

## 2.8. Zones vulnérables à la pollution par les nitrates

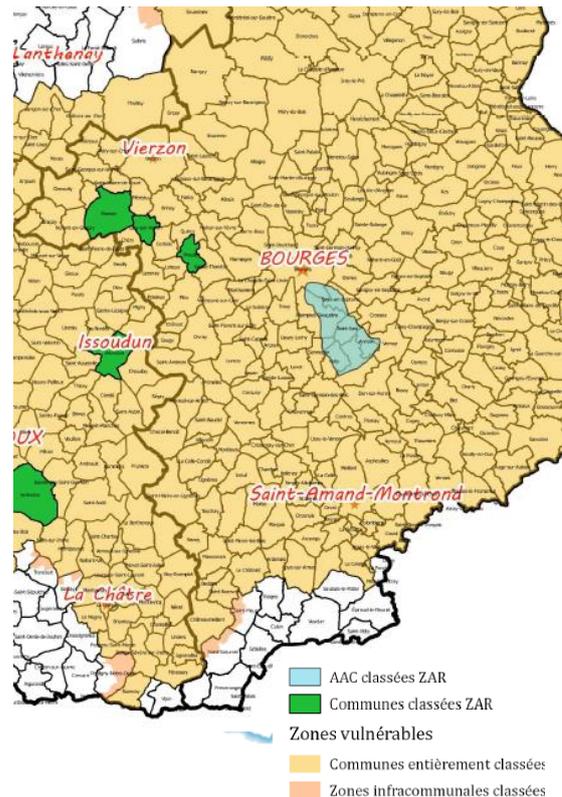
Source : DREAL Centre-Val de Loire, 2019

Les zones vulnérables aux nitrates découlent de l'application de la directive « nitrates » qui concerne la prévention et la réduction des nitrates d'origine agricole. Cette directive de 1991 oblige chaque État membre à délimiter des « zones vulnérables » où les eaux sont polluées ou susceptibles de l'être par les nitrates d'origine agricole. Elles sont définies sur la base des résultats de campagnes de surveillance de la teneur en nitrates des eaux douces superficielles et souterraines. Des programmes d'actions réglementaires doivent être appliqués dans les zones vulnérables aux nitrates et un code de bonnes pratiques est mis en œuvre hors zones vulnérables.

Certaines parties des zones vulnérables, présentant une dégradation par les nitrates plus marquée, sont désignées "zones d'actions renforcées" (ZAR) sur lesquelles s'appliquent des prescriptions supplémentaires prévues dans le programme d'actions nitrates. Conformément à l'article R.211-81-1 du code de l'environnement, ces zones correspondent aux zones de captages (aires d'alimentation de captages ou, par défaut, commune d'implantation du captage) dont l'eau, destinée à la consommation humaine, présente une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/L, et aux bassins connaissant d'importantes marées vertes sur les plages.

En imposant des pratiques agricoles plus vigilantes vis-à-vis des risques de fuites des nitrates, ce programme d'action améliore la préservation des nappes et des cours d'eau avec :

- l'implantation de bandes enherbées le long de tous les cours d'eau,
- des prévisions de fertilisation avec fixation d'objectifs de rendement, la prise en compte de l'apport d'azote de l'eau d'irrigation, la mesure obligatoire des reliquats d'azote du sol, le fractionnement des apports d'azote,
- le stockage des effluents d'élevage, des périodes d'interdiction d'épandage, la mise aux normes des bâtiments d'élevage,
- la couverture hivernale des sols par l'implantation de cultures intermédiaires pièges à nitrates et le maintien des repousses après récolte de colza.



L'ensemble du territoire est situé en zone vulnérable pour les nitrates excepté l'extrême sud (cf. Figure 1).

### 3. Description du territoire

#### 3.1. Localisation

*Atlas cartographique : carte 1 « Contexte administratif »*

Administrativement, la zone d'étude présélectionnée pour l'établissement du contrat territorial se situe au sud de la région Centre-Val de Loire, sur les deux-tiers sud-ouest du département du Cher et concerne deux-cent-trois communes.

D'une superficie d'environ 4 750 km<sup>2</sup>, ce périmètre rassemble les bassins hydrographiques du Cher, de l'Arnon et de l'Yèvre, classés en zone de répartition des eaux dans le département du Cher. La Théols, en limite ouest, est exclue.

Pour le présent état des lieux, afin de garder une cohérence d'analyse, le périmètre étudié est élargi jusqu'aux limites de certaines masses d'eau, entraînant ainsi l'intégration :

- à l'ouest, sur le bassin de l'Arnon, de quelques communes de l'Indre ;
- au sud, des bassins versants de Sidiailles et de l'étang de Goule, chevauchant l'Allier (03) et la Creuse (23).

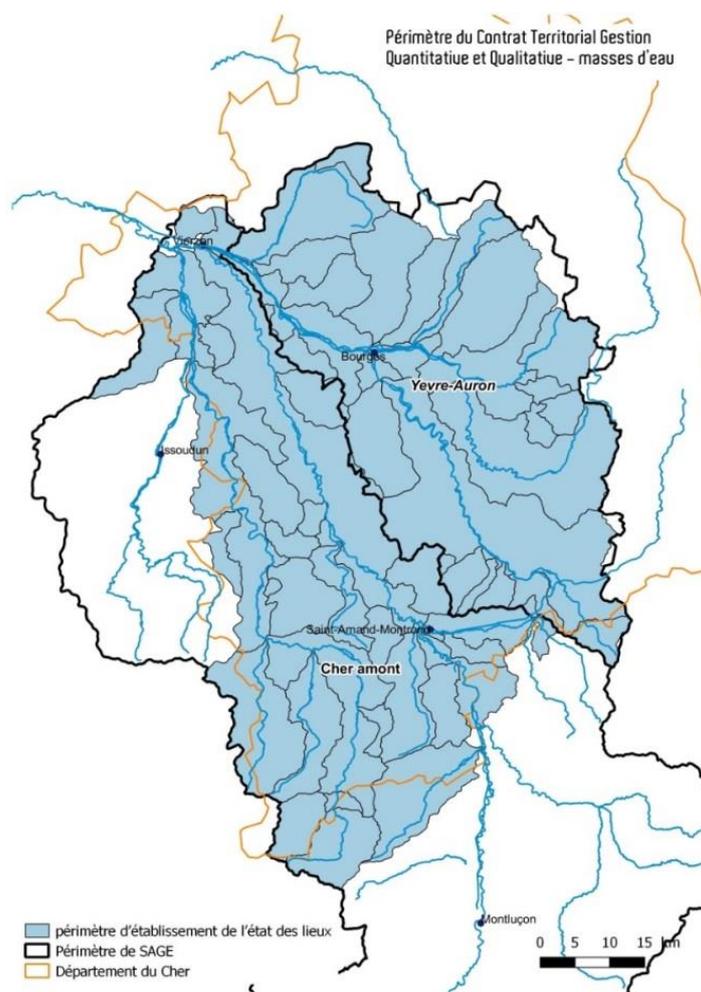


Figure 2 – Territoire d'étude pour l'état des lieux du CTGQQ Cher

### 3.2. Contexte hydrographique

Sources : État des lieux du SAGE Cher amont (EP Loire-2006), Étude préalable au CT de l'Yèvre (SIVY-2012)

Atlas cartographique : *carte 3 « Contexte hydrographique (et liste des masses d'eau superficielles du CTGQQ) »*

Les masses d'eau cours d'eau du territoire représentent un linéaire total d'environ 2 590 km pour une superficie de 4 750 km<sup>2</sup> (cf. *Tableau 2*).

Situé en partie centrale du périmètre, le **Cher** représente à lui seul un linéaire d'environ 130 km drainant une surface totale avoisinant 1 180 km<sup>2</sup> (hors Arnon et Yèvre). Après sa confluence avec la **Marmande** dans le Boischaut, à Saint-Amand-Montrond (18), le Cher ne reçoit plus d'affluents notables durant toute sa traversée de la Champagne berrichonne, sur environ 80 km. Cependant, des petits affluents issus de résurgences participent à la recharge de sa nappe alluviale.

En limite nord du périmètre, au droit de la commune de Vierzon, le Cher conflue avec l'**Yèvre**, rivière prenant sa source sur la commune de Gron (18), à 30 km de Bourges. Elle parcourt ensuite 80 km d'est en ouest à travers la Champagne berrichonne en traversant notamment les villes de Bourges, avec ses marais aménagés, Mehun-sur-Yèvre et enfin Vierzon. Ses principaux affluents sont situés en rive droite : le **Villabon**, l'**Ouatier**, le **Colin**, le **Langis**, le **Moulon**, l'**Annain** puis le **Barangeon**. En rive gauche, les **Marges**, l'**Airain**, l'**Auron** et son affluent la **Rampenne** confluent avec l'Yèvre à Bourges. La surface totale du bassin versant de l'Yèvre s'élève à 2 245 km<sup>2</sup>.

Le troisième grand sous-bassin versant concerné, situé sur la partie ouest du périmètre, est celui de l'**Arnon**. Cette rivière prend sa source à Saint-Marien (23) puis s'écoule vers le nord quasi parallèlement au Cher avec lequel elle conflue à Vierzon. Ses principaux affluents sont la **Joyeuse**, le **Portfeuille**, la **Sinaise** et l'**Herbon**. La Théols, affluent de rive gauche, est exclue du périmètre. Le bassin de l'Arnon s'étend sur une surface d'environ 1 345 km<sup>2</sup>.

Par ailleurs, le canal de Berry s'écoule sur 141 km dans le périmètre (cf. *paragraphe 5.5.1*). Enfin, quatre masses d'eau plans d'eau sont présentes sur le territoire : la retenue de Sidiailles et les étangs de la Chelouze (Lignières), de Craon (Bengy-sur-Craon) et de Goule (Bessais-le-Fromental).

*Tableau 2 – Superficie des sous-bassins versants et linéaires de masses d'eau du territoire*

Sous-bassin versant	Surface (km <sup>2</sup> )	Linéaire de masses d'eau superficielles (cours d'eau + canal en km)
Auron	720	371
Airain	337	150
Colin-Ouatier-Langis	302	175
Yèvre amont	238	102
Yèvre aval	451	201
Barangeon	197	98
Cher amont	148	165
Cher médian	341	329
Cher aval	672	349
Haut Arnon	156	107
Arnon amont	495	311
Arnon médian	478	211
Arnon aval	215	114
<b>Total</b>	<b>4 750</b>	<b>2 312</b>

### 3.3. Topographie

Atlas cartographique : carte 4 « Topographie »

Le territoire est constitué de trois plateaux successifs doucement inclinés vers le nord et séparés les uns des autres par deux talus à pente raide (cf. Figure 3).

Le premier des plateaux est formé par la Sologne et le Pays Fort. Il offre, en dehors de sa pente générale, une légère inclinaison vers l'ouest vers le point le plus bas du territoire : la confluence du Cher avec l'Arnon à 93 m. Les cotes suivantes attestent le pendage vers l'ouest : Henrichemont, 301 m ; Méry-ès-Bois, 260m ; Neuvy-sur-Barangeon, 144 m ; Vierzon, 140m.

Au sud, la Champagne berrichonne constitue le second plateau. Elle offre de nombreuses et faibles ondulations sur toute son étendue. Ce plateau est également incliné vers l'ouest : Jussy-le-Chaudrier, 187 m ; Baugy, 182 m ; Levet, 175 m ; Saint-Baudel, 167 m. La Champagne berrichonne se termine brusquement au sud par une brusque dépression dans laquelle s'écoule la Marmande.

Le troisième plateau, plus tourmenté, s'élève rapidement vers les contreforts du Massif Central. Il s'incline aussi vers l'ouest. Le point culminant, Le Magnoux, s'élève à une altitude de 504 m.

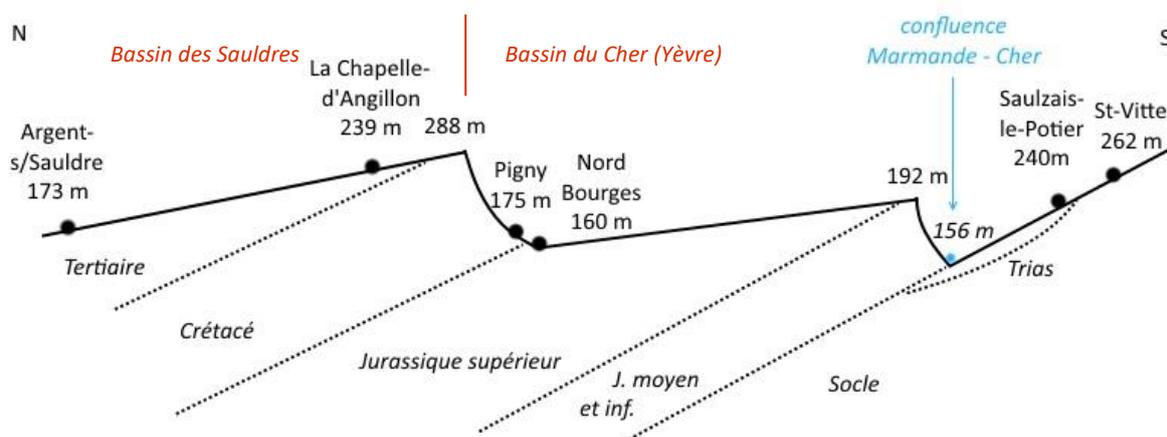


Figure 3 - Coupe topographique selon le méridien d'Argent-sur-Sauldre.

Les pentes des cours d'eau principaux ainsi que l'altitude de leur source et de leur confluence sont précisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 – Éléments d'altimétrie (source-confluence) et pentes des principaux cours d'eau

Rivière	Altitude source (m)	Altitude confluence (m)	Linéaire (km)	Pente (%)	Confluence
Yèvre	190	94	81	0,12%	Cher
Airain	185	141	48	0,09%	Yèvre
Auron	270	124	77	0,19%	Yèvre
Colin	348	130	29	0,75%	Yèvre
Barangeon	257	102	42	0,37%	Yèvre
Cher	161	93	130	0,05%	Arnon
Queugne	405	165	28	0,86%	Cher
Loubière	280	151	27	0,48%	Cher
Marmande	197	152	27	0,17%	Cher
Arnon	460	93	150	0,24%	Cher
Portefeuille	374	174	30	0,67%	Arnon
Sinaise	345	165	31	0,58%	Arnon

### 3.4. Climat

Le climat du territoire, de type océanique dégradé, peut subir des influences continentales venant de l'est de l'Europe. Cela se traduit par des températures intermédiaires et des précipitations modérées et régulières.

#### 3.4.1. Pluviométrie

Sources : Météo France, Atlas agroclimatique du Cher 2007, infoclimat.fr, État des lieux du SAGE Yèvre-Auron 2005, Portrait du Cher par la DDT 18 2015

La pluviométrie annuelle n'est pas homogène sur le territoire (cf. Figure 4). Ainsi, en Champagne berrichonne, les hauteurs moyennes des précipitations annuelles présentent un minimum inférieur à 700 mm de Quincy à Saint-Florent-sur-Cher et restent voisines de 750 mm ailleurs. Les perturbations océaniques, ne trouvant aucun obstacle capable de les ralentir, traversent rapidement ce vaste plateau. En se dirigeant vers l'est, elles butent sur le Val de Loire et engendrent une pluviométrie plus importante.

En revanche, les quantités moyennes de précipitations sont plus importantes sur les reliefs du Pays Fort au nord et de la Marche au sud ; elles dépassent 800 mm pour atteindre 950 mm vers Saint-Martin d'Auxigny. La présence des forêts domaniales d'Allogny à Henrichemont ainsi que les reliefs de la butte d'Humbligny à l'est jouent le rôle d'obstacle et retiennent les précipitations sur cette zone.

La Vallée de Germigny, protégée à l'est et à l'ouest par deux coteaux, reçoit des précipitations supérieures, oscillant entre 750 et 850 mm en moyenne.

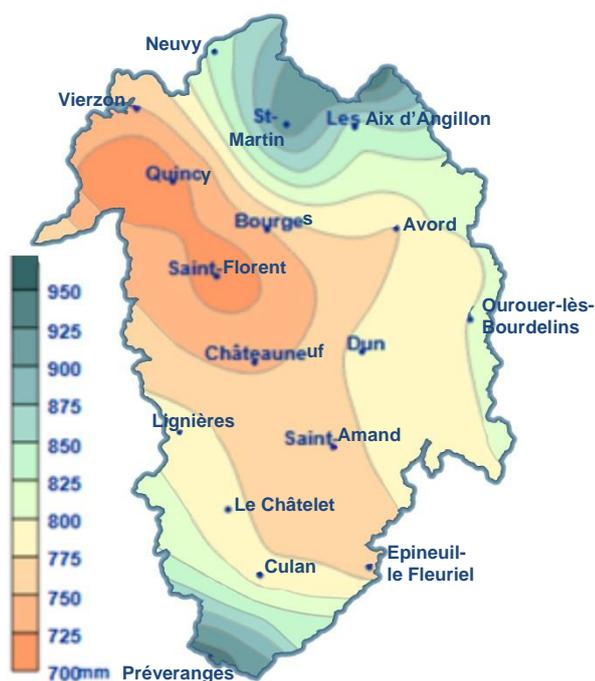


Figure 4 – Cumuls pluviométriques annuels (moyenne 1981-2010, Portrait du Cher, DDT du Cher 2015)

La moyenne des précipitations annuelles (1981-2010) à Bourges est de 748 mm. Le mois de mai est le plus arrosé avec une moyenne de 78,6 mm et février est le plus sec avec 52 mm (cf. Figure 5).



Figure 5 - Diagramme ombrothermique station de Bourges (1981-2010). Source : Météo France (2018)

En ce qui concerne les occurrences de précipitations, sur les trente dernières années, le nombre de jours où il pleut plus de 1 mm varie entre 90 et 146 ; 5 mm entre 31 et 66 jours ; 10 mm entre 14 et 27 jours.

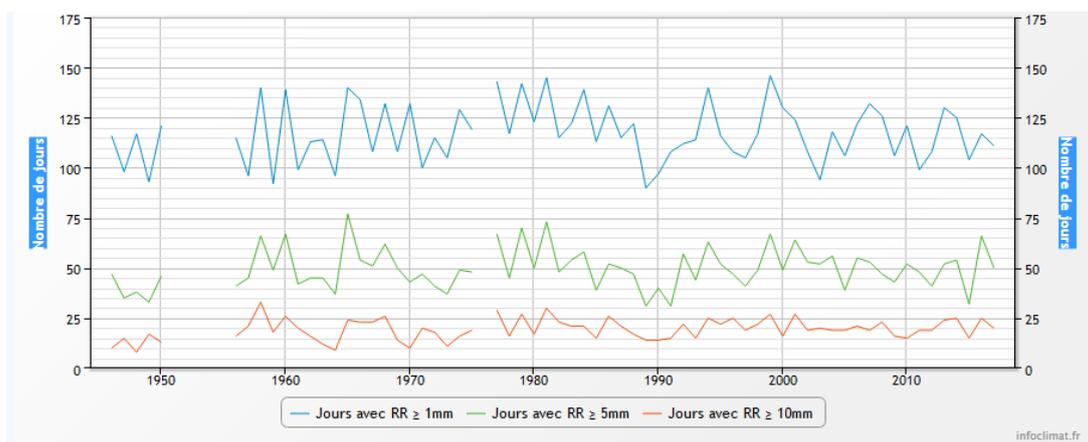


Figure 6 – Occurrences de précipitations à Bourges (Infoclimat, 2018)

Deux zones sont plus particulièrement touchées par les orages. Il s'agit de la vallée de l'Auron, englobant notamment Bourges, Avord et Dun-sur-Auron ainsi que les sommets boisés des collines autour de Saint-Martin d'Auxigny. À Bourges, sur la période 1973-2017, la moyenne des jours d'orage est de 13 jours par an (3 à 39 jours), avec un pic de mai à août (cf.

).

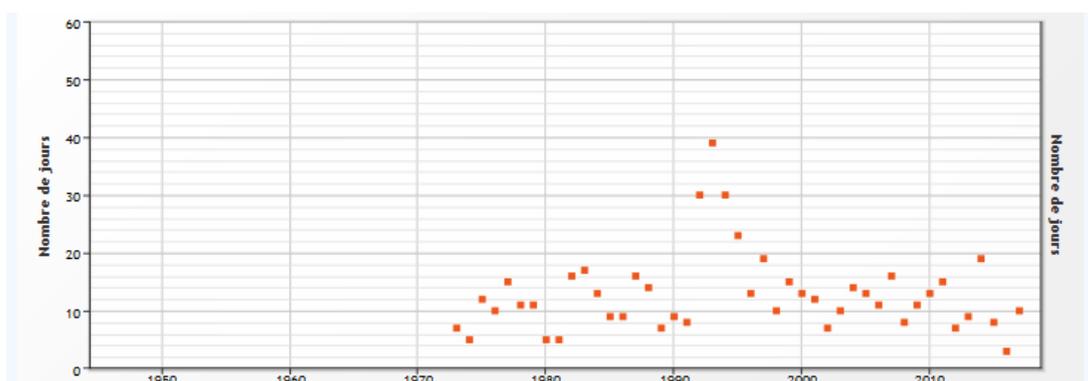


Figure 7 – Nombre d'orages enregistrés à la station de Bourges (1973-2017, Infoclimat 2018)

Une analyse de la pluviométrie moyenne annuelle entre 1981 et 2017 permet de dégager des tendances en termes de périodes humide et sèche. Les trente-sept années hydrologiques (octobre n à septembre n+1) ont été classées (cf. Tableau 4), et qualifiées de la manière suivante :

- rang < 6 = très sèche ; rang < 11 = sèche ; rang < 16 = plutôt sèche ;
- rangs 17 à 21 = normale
- rang > 22 = plutôt humide ; rang > 27 = humide ; rang > 32 = très humide.

Tableau 4 – Hauteurs de précipitations cumulées à Bourges par année hydrologique et par saison de 1981 à 2017 (Chambre d'agriculture du Cher)

Année hydrologique	Cumul année (mm)	Rang	Cumul janv-mars (mm)	Cumul avril-mai (mm)	Cumul juin-août (mm)
1981	879	34	174	46	139
1982	739	21	141	249	181
1983	938	36	161	119	163
1984	663	10	161	119	163
1985	777	25	214	197	123
1986	732	20	214	197	123
1987	721	17	127	103	257
1988	856	32	89	109	155
1989	487	2	89	109	155
1990	476	1	127	96	99
1991	629	8	130	55	164
1992	719	15	81	102	331
1993	726	19	45	158	133
1994	862	33	240	136	163
1995	806	28	167	112	92
1996	642	9	167	112	92
1997	720	16	88	125	188
1998	722	18	132	210	94
1999	955	37	126	134	216
2000	763	24	218	208	283
2001	995	38	118	83	287
2002	715	14	118	83	287
2003	755	23	200	138	212
2004	803	27	117	132	145
2005	613	6	117	132	145
2006	693	12	219	104	156
2007	901	35	163	227	186
2008	778	26	105	129	133
2009	605	5	105	129	133
2010	670	11	160	78	169
2011	596	4	106	39	205
2012	629	7	65	145	134
2013	843	30	174	130	291
2014	852	31	169	125	177
2015	751	22	323	267	104
2016	822	29	163	115	173
2017	703	13	163	115	173

Ainsi, depuis 1981, on distingue :

- une période jusqu'en 1988 globalement humide, avec néanmoins un printemps 1982 très sec, deux étés 1982 et 1986 secs et un hiver sec en 1987 ;
- une période de 1989 à 1993 sèche, avec des hivers secs à très secs mais un été 1992 très humide ;
- une période plus contrastée de 1994 à 2004, avec deux étés très sec en 1996 et 1998, mais avec des années plutôt humides à partir de 1999, y compris en 2003 malgré la canicule du mois d'août ;
- une période sèche de 2005 à 2012, exceptées 2007 et 2008, avec notamment deux printemps 2010 et 2011 très secs et deux étés 2009 et 2012 secs.
- une période humide de 2013 à 2016 avec cependant un été très sec 2015 ;
- une année 2017 plutôt sèche.

### 3.4.2. Température et ensoleillement

Sources : Météo France 2018, Atlas agroclimatique du Cher 2007, État des lieux du SAGE Yèvre-Auron 2005, Infoclimat 2018

À l'échelle du territoire, la température moyenne annuelle décroît quand l'altitude augmente et quand on se déplace du nord-ouest au sud-est de la zone d'étude (cf. Figure 8). Ainsi, la Champagne berrichonne a une température moyenne plus élevée que les reliefs.

La nature des sols et l'exposition peuvent créer des nuances microclimatiques. Ainsi les sols secs de la Champagne berrichonne ont tendance à élever les températures en été et à les abaisser en hiver, provoquant des gelées plus précoces en automne et plus tardives au printemps. Au contraire, les sols plus humides de la Sologne ont une inertie thermique plus grande et atténuent les variations de l'air ambiant et en particulier le refroidissement nocturne.

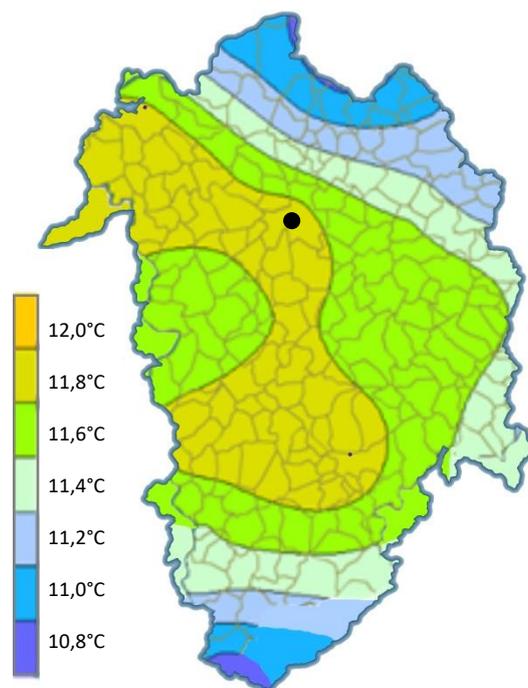


Figure 8 – Températures moyennes de l'année (1991-2005) (Atlas agroclimatique du Cher, 2007)

La température moyenne annuelle (1981-2010) à Bourges est comprise entre 7,2 et 16,3°C. Les mois les plus chauds sont juillet et août et les plus froids sont décembre, janvier et février (cf. Figure 5 Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

Les principales valeurs extrêmes sont reportées dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Températures extrêmes enregistrées à Bourges (1945-2017, Infoclimat 2018)

	Jour	Mois	Année
Plus chaud	39,9°C le 10/08/2003	31,9°C en 08/2003	18°C en 2011
Plus froid	-20,4°C le 16/01/1985	-9,5°C en 02/1956	5,2°C en 1956

La durée de la période sans gel diminue avec l'altitude. Elle augmente également au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'ouest. Notons que la vallée de Germigny a des gelées plus tardives au printemps et précoces en automne que dans la Champagne berrichonne car ce plateau orienté nord-sud est protégé à l'est et à l'ouest par des coteaux. Il est donc moins ventilé que la Champagne berrichonne et subit des refroidissements plus marqués par temps clair.

### 3.4.3. Ensoleillement

La durée moyenne d'ensoleillement (1991-2010) est de 1828 heures par an avec des maxima de juin à août et un minimum en décembre.

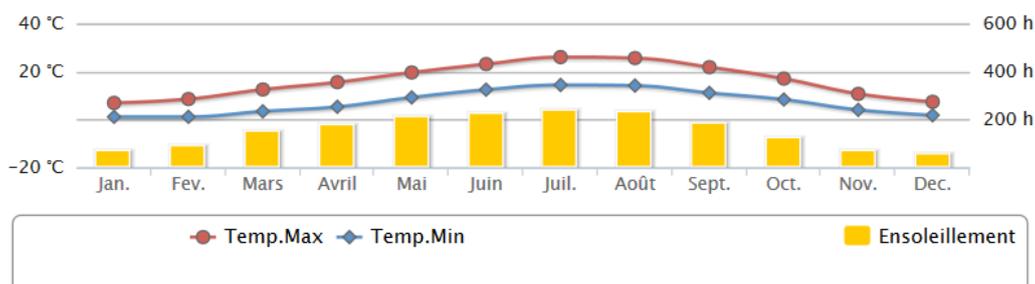


Figure 9 - Normales 1981-2010 de l'ensoleillement et des températures à Bourges (Source : Météo France)

### 3.4.4. Vent

La rose des vents permet de visualiser la direction et la force des vents. À Bourges, les vents dominants proviennent de l'ouest et du sud-ouest (cf. Figure 10). Leur prédominance est responsable de l'influence océanique : hivers doux et précipitations fréquentes toute l'année. Leur vitesse moyenne, inférieure à 8 m/s, est relativement faible. Les vents d'est continentaux sont également fréquents.

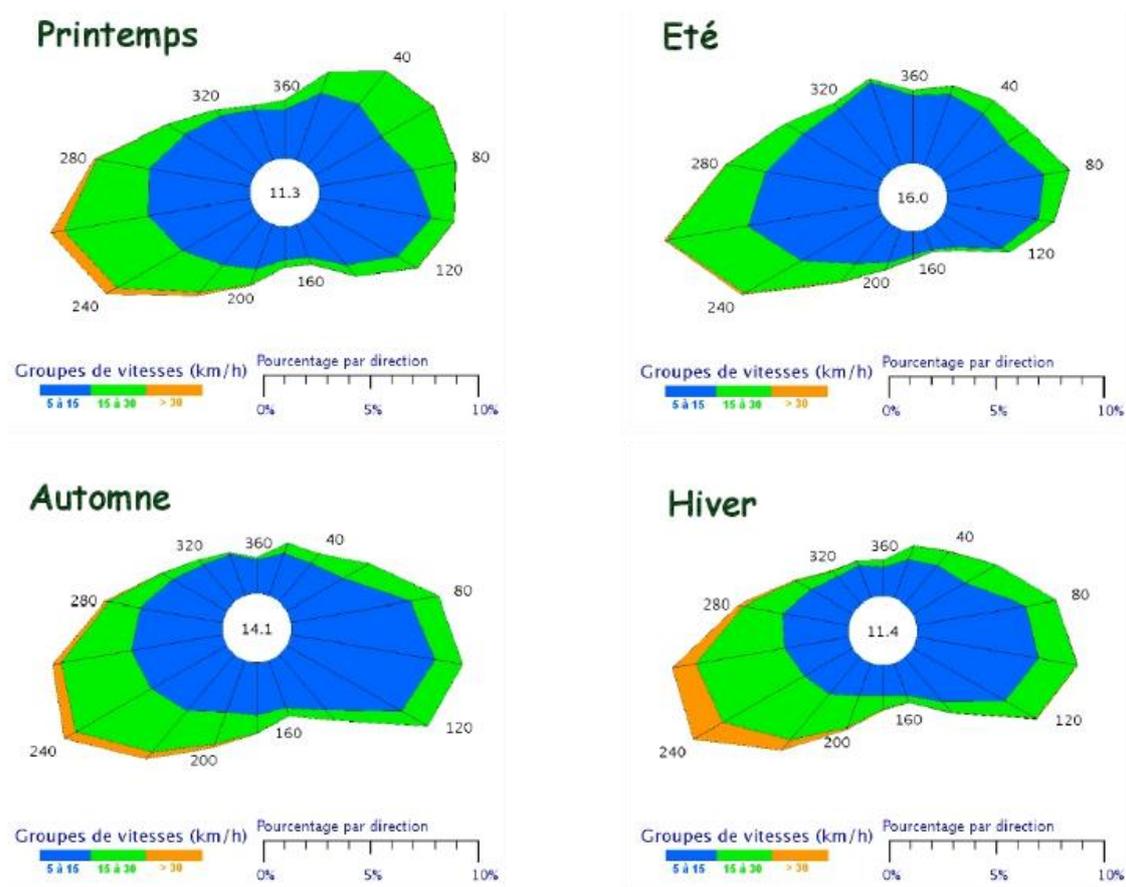


Figure 10 – Roses des vents à Bourges par saison 1991-2005 (Atlas agroclimatique du Cher, 2007)

Le relief et la saison influencent la direction et la force des vents comme le montrent les roses des vents ci-après.

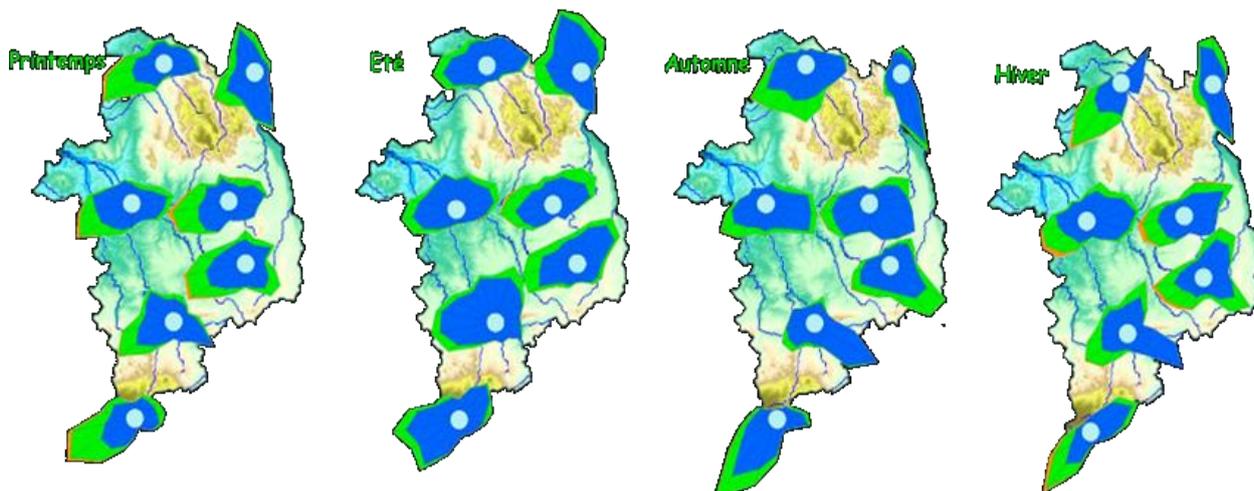


Figure 11 – Roses des vents dans le département du Cher (Atlas agroclimatique du Cher, 2007)

### 3.4.5. Évapotranspiration potentielle et déficit hydrique

Sources : Météo France, CA18, AREA Berry

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est la quantité d'eau transférée vers l'atmosphère par la transpiration des plantes et l'évaporation au niveau du sol. Ce phénomène est important notamment pour expliquer et quantifier les transferts d'eau dans les écosystèmes et pour calculer les besoins en eau des plantes.

À Bourges, l'ETP annuelle moyenne mesurée entre 1970 et 2015 s'élève à 826 mm. Huit des dix années les plus sèches observées sont situées après les années 2000 : 2014, 2004, 2006, 2009, 2005, 2015, 2011 et 2003.

L'ETP est plus élevée lorsque la végétation est active, c'est-à-dire de mars à octobre (cf. Figure 12 Erreur ! Source du renvoi introuvable. et Figure 13). Les mois d'été, de juin à août, l'ETP est comprise entre 120 et 150 mm avec un maximum en juillet. A l'inverse, en hiver, l'ETP est très faible, avec un minimum de 7 mm en janvier.

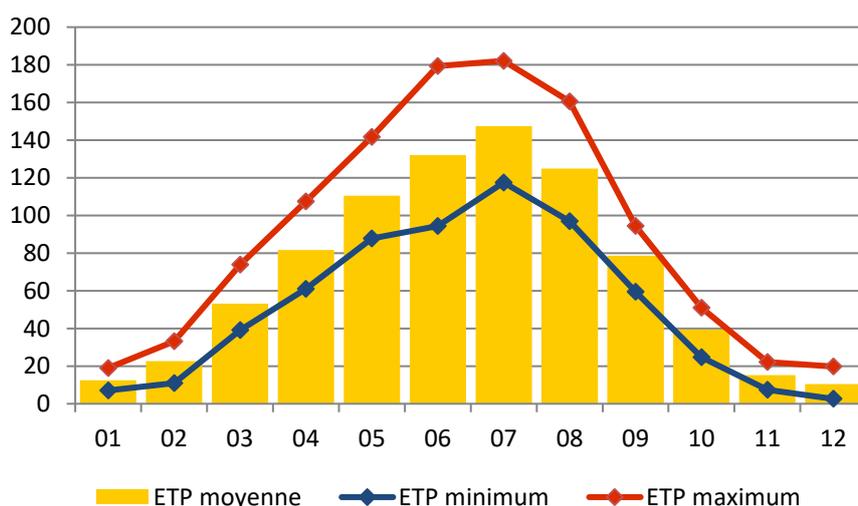


Figure 12 – Évolution de l'ETP mensuelle (mm) à Bourges de 1970 à 2015 (Météo France, AREA Berry)

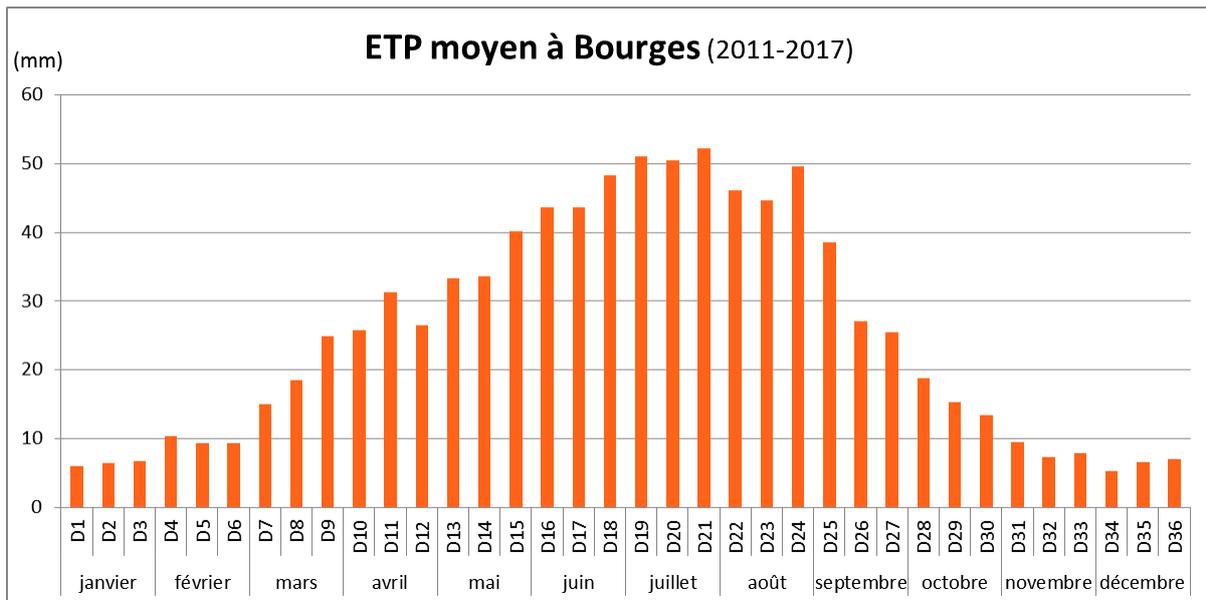


Figure 13 – Évolution de l'ETP à Bourges par décade, moyenne 2011-2017 (Météo France, CA18)

Le calcul du déficit hydrique (pluie - ETP) permet de déterminer à quelle période les plantes vont devoir puiser les réserves en eau du sol pour subvenir à leurs besoins. C'est le cas de mi-mars à fin septembre à Bourges (cf. Figure 14). Le déficit hydrique s'étale d'avril à septembre pour les sols les plus superficiels, et uniquement les mois d'été pour les plus profonds.

L'irrigation permet de combler les besoins en eau des cultures quand les réserves en eau du sol ne suffisent plus. Selon les années, l'irrigation pourra être déclenchée en avril et mai pour les cultures semées en automne (blé, orge, pois) et en été, pour les cultures semées au printemps (maïs, soja, sorgho). À l'inverse, l'excédent de pluie d'octobre à début mars permet de recharger les réserves du sol et les nappes d'eau souterraines.

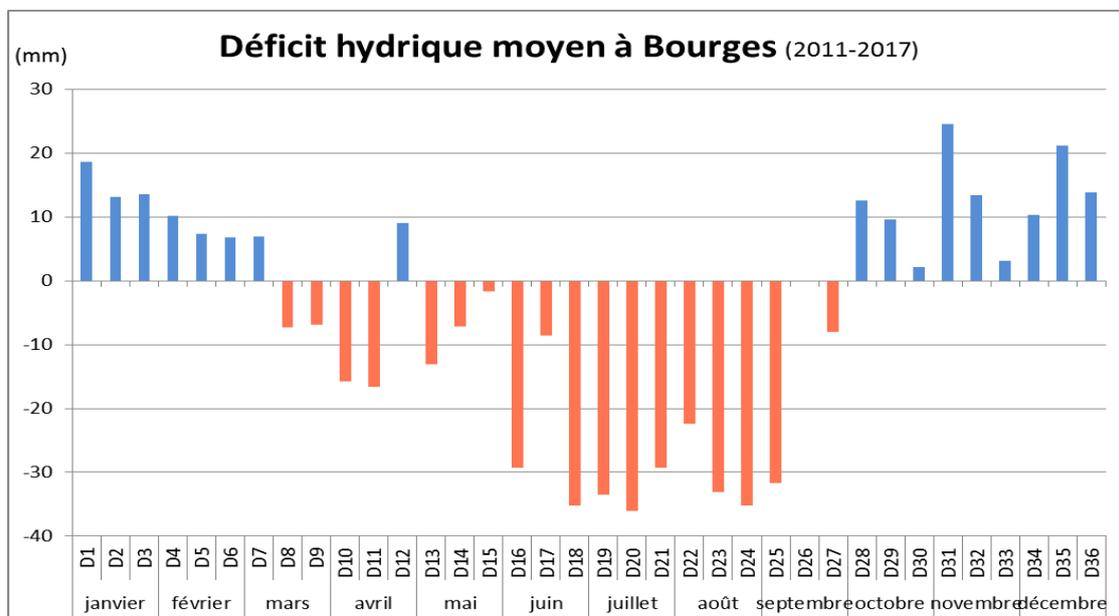


Figure 14 – Évolution du déficit hydrique à Bourges par décade, moyenne 2011-2017 (Météo France, CA18)

### 3.4.6. Changement climatique sur le territoire

Selon le dernier rapport du GIEC (2015), le changement climatique est avéré. Sur le territoire, plusieurs indicateurs attestent d'un réchauffement rapide ces vingt dernières années : le nombre de jours de gel diminue et de chaud augmente (cf. Figure 15), les dates de floraison des pommiers, des

vignes et des maïs sont plus précoces, etc. La chronique des températures à Bourges depuis 1945 montre déjà une élévation des températures dès les années 1990 (cf.

Figure 16).

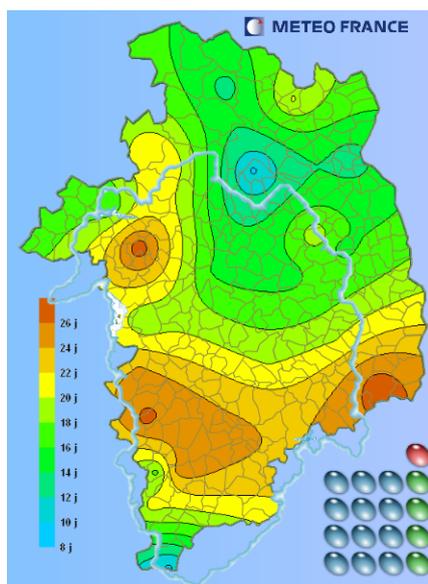


Figure 15 – Nombre de jours chauds par an (température journalière supérieure à 30°C (Atlas agroclimatique du Cher, 2007). Une journée chaude est une journée où la valeur de la température maximale atteint ou dépasse les 30 degrés, seuil à partir duquel la plante met en œuvre des processus de protection afin de se préserver.

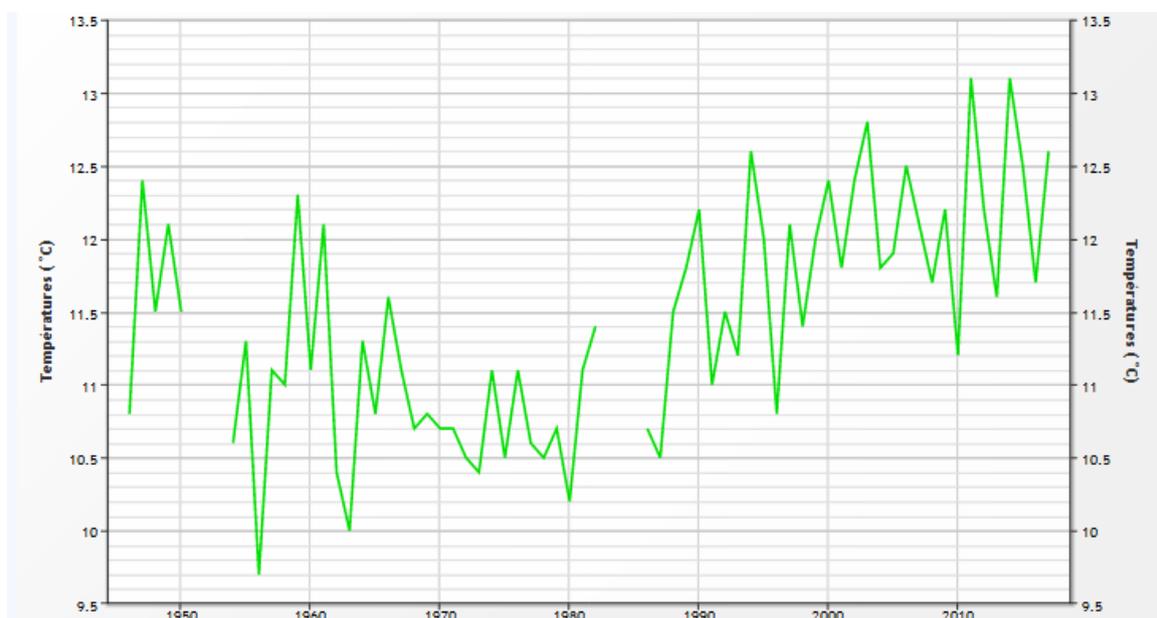


Figure 16 – Moyenne annuelle des températures à Bourges de 1945 à 2017 (Infoclimat, 2018)

En 2017, l'Établissement public Loire a mené une action mutualisée visant à assurer et faciliter la restitution des données disponibles relatives aux impacts du changement climatique sur les territoires des dix procédures SAGE pour lesquelles il assure le rôle de structure porteuse. Ainsi, sur les périmètres des SAGE Yèvre Auron et Cher amont, les projections annoncent un réchauffement moyen de 2,3°C en 2065 et 4°C vers 2100. Ce dernier serait plus accentué en été et au début de l'automne. Le cumul annuel des précipitations tendrait légèrement à diminuer avec une baisse plus forte au printemps et en été. L'évapotranspiration augmenterait fortement (+20%) surtout en automne.

En conséquence, les débits moyens mensuels des cours d'eau subiraient une baisse généralisée, notamment de juin à décembre. Les étiages seraient plus sévères et prolongés sur l'automne. Par ailleurs, la température moyenne annuelle de l'eau augmenterait de 2,1°C vers 2065 et jusqu'à 2,9°C vers 2100, avec deux pics au printemps et à l'automne. La recharge des nappes souterraines serait également impactée avec une baisse de 25 à 34%, avec des niveaux d'eau sous les minima historiques, et une accentuation dès 2050-2070. Localement, les baisses seraient fortes au niveau des contreforts (-8,5m) et faible au droit des vallées (-0,25m).

**Les secteurs les plus touchés par le réchauffement climatique seront l'alimentation en eau potable, avec un risque de pénurie à l'amont et une sensibilité accrue à la pollution à l'aval, due à la baisse de disponibilité des ressources importées pour diluer l'eau des nappes contaminées localement. L'abreuvement du bétail sera également impacté avec une diminution de la ressource dans les petits affluents des têtes de bassin versant. Pour les cultures et les prairies, c'est le risque de déficit hydrique qui est mis en avant, avec notamment un décalage de la période de besoin en eau dû au raccourcissement des cycles phénologiques.**

Pour s'adapter au changement climatique, l'étude propose des mesures complémentaires aux plans d'aménagement et de gestion durable des SAGE, à savoir :

- une amélioration de la rétention d'eau dans les sols ;
- une meilleure utilisation de l'eau en termes de rendement des réseaux et de techniques d'irrigation ;
- une optimisation du cycle cultural ou l'introduction de nouvelles variétés ou cultures ;
- une gestion active de la ressource avec du stockage hivernal, de la recharge artificielle, etc. ;
- une amélioration des connaissances sur l'évolution des eaux souterraines et les relations nappes-rivières soumis aux changements climatiques.

En parallèle, le comité de bassin Loire-Bretagne a élaboré un plan d'adaptation au changement climatique.

La Chambre régionale Centre-Val de Loire a lancé son projet d'observatoire du changement climatique ORACLE (*Observatoire Régional de l'Agriculture et du Changement cLimatiquE*) pour la période 2017-2020. Cet outil permettra de faire un constat objectif du changement climatique et de ses conséquences avérées sur l'activité agricole régionale, d'aider à comprendre les relations entre changement climatique et évolution des pratiques agricoles et d'identifier des voies d'action pour l'agriculture régionale en termes d'adaptation et d'atténuation. L'originalité de ce projet tient dans le partenariat avec Météo France, ce qui permettra d'objectiver les tendances climatiques passées.

Dans le Cher, une étude prospective ClimA-XXI, réalisée en 2016, présente l'évolution d'indicateurs climatiques et agroclimatiques sur trois secteurs du département entre les années 1970, 2030 et 2080.

### 3.5. Occupation des sols

*Sources : Corine Land Cover 2012; Chambre d'agriculture du Cher*

*Atlas cartographique : carte 5 « Occupation des sols » et carte 28 « Orientations technico-économiques du territoire »*

Le territoire couvre une surface de 4 700 km<sup>2</sup>. Il est essentiellement rural avec 48% de terres arables, 31% de prairies, 17% de forêts et seulement 4% de surfaces artificialisées (cf. Figure 17).

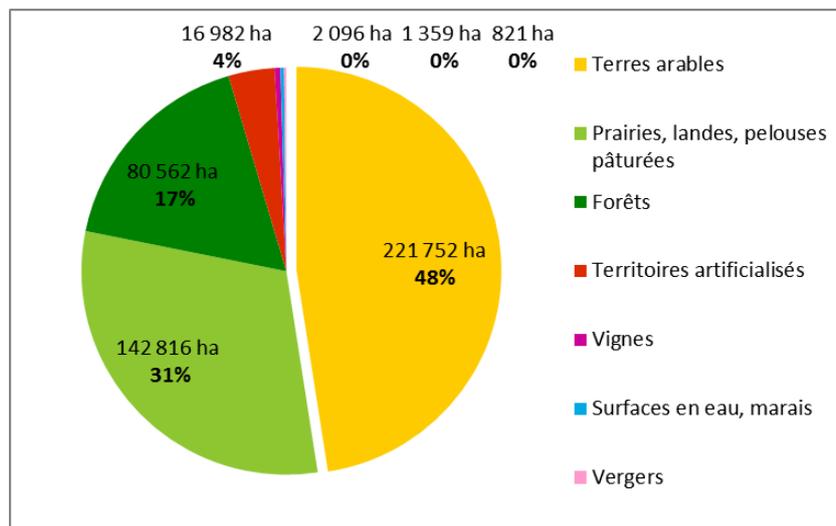


Figure 17 – Occupation des sols du territoire du CTGQQ Cher (Corine Land Cover 2012, CA18)

### 3.6. Population

Sources : INSEE, 2018

Atlas cartographique : carte 6 « Population et densité de population »

La population 2018 des 203 communes du territoire s’élève à 254 839 habitants.

Les quatre villes principales, Bourges (66 071 habitants), Vierzon (26 919 habitants), Saint-Amand-Montrond (9 919 habitants) et Saint-Doulchard (9 431 habitants), rassemblent 44% de la population totale du territoire.

Une douzaine de villes de 2 000 à 7 000 habitants maillent le territoire, dans l’ordre décroissant : Mehun-sur-Yèvre, Saint-Germain-du-Puy, Trouy, Dun-sur-Auron, La Chapelle-Saint-Ursin, Sancoins, Méreau, Avord, Saint-Martin d’Auxigny, Vignoux-sur-Barangeon, Foëcy et Marmagne.

### 3.7. Géologie

Sources : Chambre d’agriculture du Cher, notice géologique du Cher, SIGES Centre-Val de Loire, dires d’expert

Atlas cartographique : carte 7 « Géologie »

Le territoire se situe en bordure du **bassin parisien**. C’est pourquoi tous les terrains sont orientés sud-est/nord-est. Le bassin parisien est une vaste dépression occupée dans le passé par des mers peu profondes et des lacs. Sa formation est issue d’une fracturation, d’un basculement et d’un affaissement du soubassement de la région. Au fil du temps, des sables et des argiles issus de l’érosion des reliefs alentours et des calcaires provenant des squelettes d’invertébrés marins se sont accumulés en couches successives jusqu’à combler le bassin au fur et à mesure de son enfoncement. Ainsi, sur le territoire, les couches géologiques se succèdent du sud vers le nord, des plus anciennes aux plus récentes, avec un pendage marqué en direction de Paris.

La formation géologique la plus ancienne, le **socle**, correspond aux contreforts du Massif Central mis en place à l’**ère primaire**, vestige de la chaîne hercynienne. Affleurant de Préveranges à Vesdun, il est majoritairement composé de micashistes. Exception notable, le batholithe de Vesdun, granite rose à deux micas, donne des bâtisses traditionnelles en pierre aux teintes originales.

Viennent ensuite les formations de l’**ère secondaire** : le Trias, le Jurassique et le Crétacé. En discordance, le grès et sables du **Trias** se retrouvent de Châteaumeillant à Charenton-du-Cher.

Ensuite, le Jurassique inférieur, le **Lias**, est composé de plusieurs strates : les calcaires sublithographiques de l'Hettangien, les calcaires à Gryphées du Sinémurien, les marnes du Toarcien. Il se rencontre de Maisonnais à Saint-Amand-Montrond jusqu'à Givardon. Le Jurassique moyen, le **Dögger**, est constitué des calcaires jaunes à oolithes et entroques riches en chailles de l'Aalémien et du Bajocien puis des calcaires oolithiques et bioclastiques à entroques du Bathonien et du Callovien suivis de marnes. Il se situe depuis Lignières jusqu'à La Celle et Nérondes. Enfin, le Jurassique supérieur, le **Mâlm**, est composé de marnes à amanites pyriteuses et des calcaires à spongiaires de l'Oxfordien inférieur puis des calcaires lités de l'Oxfordien supérieur. Viennent ensuite les marnes de Saint-Doulchard datant du Kimméridgien puis les calcaires marneux du Portlandien. Le Mâlm correspond à la grande plaine autour de Bourges qui traverse le territoire d'est en ouest.

Plus au nord, le Crétacé inférieur est composé des argiles bariolées, des sables et grès ferrugineux du Barrémien ainsi que des sables glauconieux de l'**Albien**. Le Crétacé supérieur correspond au **Cénomanién** : marnes et argiles à spongolites pour le Cénomanién inférieur, les sables de Vierzon pour le Cénomanién moyen, les marnes à ostracées pour le Cénomanién supérieur. Cette strate se rencontre depuis Vierzon jusqu'à Menetou-Salon.

Les formations du **Tertiaire** correspondent aux **argiles à silex**, au nord du territoire, et aux **calcaires lacustres** du Stampien. Ces derniers correspondent à d'anciens lacs creusés dans les calcaires du Jurassique et comblés par l'accumulation des squelettes d'invertébrés habitant ses eaux. Les bassins lacustres se situent autour de Mehun-sur-Yèvre, Châteauneuf-sur-Cher et Lignières.

Enfin, la couverture **Quaternaire** correspond aux limons des plateaux, aux sables de Sologne et aux alluvions.

### 3.8. Pédopaysages et pédologie

Sources : Chambre d'agriculture du Cher

Atlas cartographique : carte 8  
« Pédopaysages », carte 9 « Pédologie »

Le territoire peut être divisé en sept grands terroirs : la Champagne berrichonne sèche et humide, la Forêt, le Pied de Côte, la Sologne, le Boischaut sud, la Vallée de Germigny et la Marche.

Au nord-ouest du territoire, la **Sologne** présente un paysage de landes, de forêts (Vierzon, Vouzeron, Allogny) et d'étangs. Le substratum d'origine tertiaire est composé de sédiments détritiques sableux et argileux, localement recouverts par des terrasses. Les sols sont sableux en surface et reposent sur un matériau argilo-sableux ou sablo-argileux à profondeur très variable. Ils sont pratiquement tous hydromorphes et présentent une évolution pédologique très importante orientée vers la podzolisation. Les sols, hydromorphes l'hiver et séchants l'été, ont de faibles potentiels agricoles.

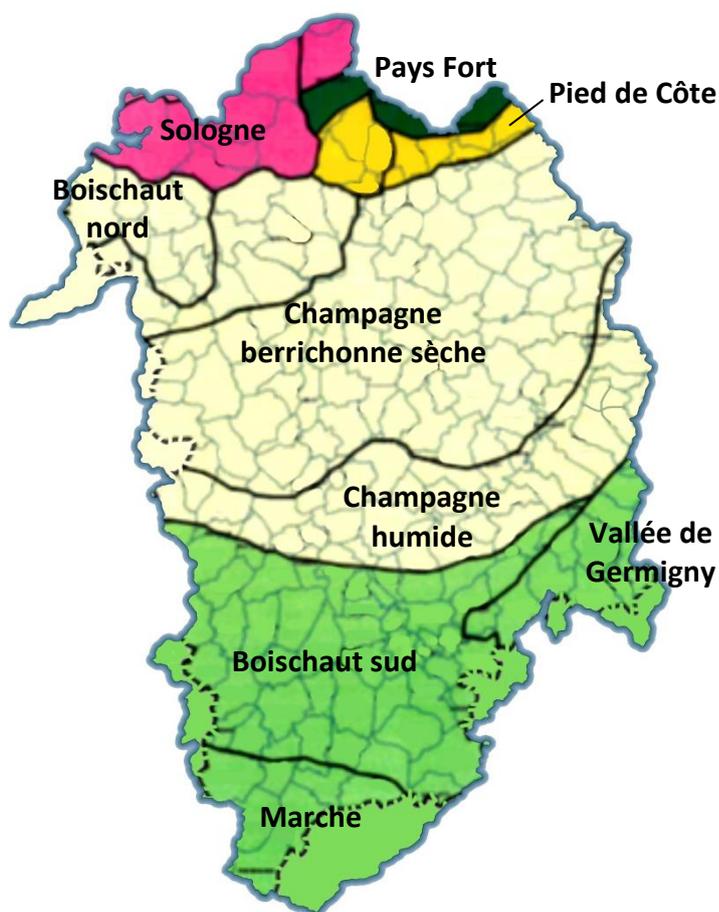


Figure 18 - Terroirs basés sur des critères physiques

En bordure nord-est, le relief s'élève autour de 200 m vers la **Forêt**, zone arboricole protégée par les forêts d'Allogny à l'ouest et Saint-Palais au nord. Le microclimat et les terres silico-argileuses dérivant du Crétacé confèrent au terroir une vocation remarquable à l'arboriculture fruitière. Dans le prolongement vers l'est, le Pied de Côte s'élève jusqu'à 250 m. Il est occupé en partie par le vignoble de Menetou-Salon.

En position centrale, autour de la principale agglomération, Bourges, s'étend la **Champagne berrichonne sèche**, un vaste plateau calcaire, céréalier, faiblement incliné vers le nord-ouest, résultat d'une érosion ancienne. Le substratum géologique de la Champagne berrichonne est fourni par les calcaires du Jurassique supérieur dont dérivent des sols souvent superficiels. Des limons sur argile, localisés sur plateaux, donnent naissance à des sols profonds et sains, ayant de très bons potentiels, bien que légèrement fragiles en surface. C'est le cas notamment sur une bande orientée sud-ouest / nord-est et passant par Bourges qui présente une très bonne aptitude agricole avec de bonnes réserves utiles, en comparaison du reste de la zone. Dans cette grande plaine agricole centrale où confluent les rivières principales (Cher, Yèvre, Auron, Arnon), de 200 m en moyenne, l'altitude décroît lentement du sud vers le nord jusqu'à atteindre 120 m à Vierzon. Les buttes boisées de Gron, à l'est, marquent le paysage plat en s'élevant à 250 m.

Séparée de la Champagne sèche par un relief de cuesta orienté sud-est / nord-ouest (*cf. Figure 19*), la **Champagne humide**, plus au sud, présente un paysage de semi-bocage qui tend à devenir plus ouvert après drainage, comme en Champagne sèche. Assis sur les calcaires marneux du Dögger, les sols argilo-calcaires sont assez profonds mais hydromorphes. L'altitude varie de 170 m au nord à 250 m au sud vers le Boischaut.

Le **Boischaut sud** présente un paysage vallonné de bocage et d'élevage. Les formations du Trias et du Lias sont souvent recouvertes par des couches tertiaires limono-sablo-caillouteuses ou sableuses. Autrement, les sols sont argileux mais hydromorphes. Les sources sont multiples au flanc des vallées et au contact des formations géologiques différentes. Leur débit est par contre irrégulier et limité par les aquifères<sup>1</sup> qui se constituent à faible profondeur et n'arrivent pas à prendre un grand développement dans les formations dominantes.

Dans la continuité, en contact de la cuesta à l'est, la **Vallée de Germigny**, plan incliné de 210 m à 230 m, est occupée par de l'élevage en système bocager. L'assise géologique du Lias a donné des sols argileux profonds à forte réserve utile en eau très favorable à la production d'herbe. L'alternance de dépôts imperméables et de calcaires fissurés est favorable à la formation des nappes aquifères peu profondes qui alimentent de nombreuses sources le long des vallées, en particulier au contact de l'Infra-lias et du Lias.

À la pointe sud du territoire, sur les premiers contreforts du Massif Central, la **Marche** présente un relief qui s'accroît progressivement, avec des rivières encaissées. Le soubassement géologique est constitué de terrains métamorphiques et éruptifs (granulites, gneiss à mica-blancs, micashistes). Sur granulites et gneiss, les sols sont sableux et siliceux, acide et pauvres, et reposent sur des argiles compactes et hydromorphes. Cependant, sur micashistes, les sols profonds sont favorables aux cultures. Le point culminant du territoire est le Mont Saint Marien s'élevant à 504 m.

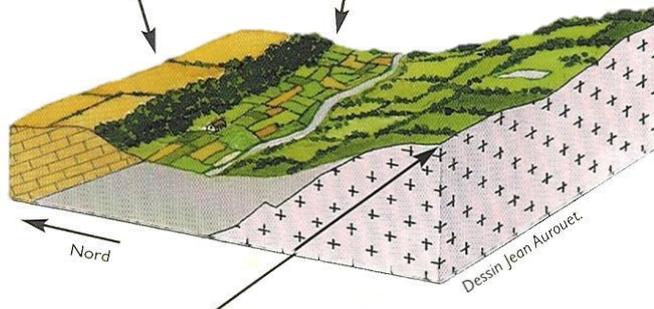
Le bassin versant est drainé par un chevelu important de cours d'eau intermittents sur les bordures du territoire. Ces derniers rejoignent rapidement les cours d'eau principaux, le Cher, l'Arnon, l'Yèvre (80 km) et l'Auron (77 km), pour traverser la Champagne berrichonne. La circulation globale des eaux suit une orientation sud-est / nord-ouest. Les vallées sont historiquement dédiées à l'élevage, toutefois celui-ci tend à être remplacé par la monoculture de maïs.

---

<sup>1</sup> nappes d'eau souterraines

Au nord, la **Champagne Berrichonne** est une plaine cultivée depuis le XIX<sup>e</sup> siècle. Cette zone calcaire a donné des carrières dont est issue une partie des matériaux de la cathédrale de Bourges et de l'abbaye de Noirlac.

La Champagne cède le pas à un bandeau de forêt, puis à un bocage développé sur des sous-sols calcaires où alternent des affleurements d'argile ou de grès rose, puis rouge. Le **Boischaux** puis la **vallée de Germigny**, présentent un maillage d'arbres et de haies plus ou moins dense.



Plus au sud, sur des sols sableux et siliceux, le relief s'accroît, les rivières s'encaissent, les altitudes augmentent progressivement. C'est la **Marche**, entaillant les premiers contreforts du Massif central.

Figure 19 - Illustration de l'interface sud de la Champagne berrichonne avec le Boischaux sud, la Vallée de Germigny et la Marche

### 3.9. Hydrogéologie

Sources : SIGES Centre-Val de Loire, 2018

Atlas cartographique : carte 10 « Hydrogéologie »

L'hydrogéologie est la science des eaux souterraines. Certaines couches géologiques sont imperméables et d'autres contiennent de l'eau.

Les principaux aquifères du territoire sont, du sud au nord (plus ancien au plus récent) : les grès du Trias, les calcaires du Jurassique, les sables et grès du Cénomaniens, la craie du Séno-Turonien et les calcaires lacustres du Berry.

#### 3.9.1. Grès du Trias

Présentes sur la partie sud du territoire, les formations du Trias couvrent une surface cumulée d'environ 1170 km<sup>2</sup> (24%). Elles sont caractérisées par des faciès détritiques sableux parfois cimentés en grès, intercalés avec des niveaux argileux. L'épaisseur est irrégulière, de quelques dizaines de mètres dans les zones d'affleurement, et augmente avec son enfouissement sous la série du Jurassique.

La porosité intrinsèque des passées gréseuses et sableuses confère au réservoir aquifère un intérêt qui s'accroît dans la partie captive, en corrélation avec l'augmentation de la puissance de la formation (débits d'exploitation de 35 à 50 m<sup>3</sup>/h). Les débits spécifiques sont cependant modérés (1 à 4 m<sup>3</sup>/h/m) et cette nappe est principalement exploitée pour l'alimentation en eau potable dans le département de l'Indre, hors territoire. Les forages captent souvent également les calcaires de la base du Lias, en plus des formations sablo-gréseuses du Trias. La nappe n'est pas ou peu sollicitée pour l'agriculture, en raison de sa trop faible productivité près des affleurements et du coût trop élevé des captages à plus grande profondeur. Dans sa partie la plus profonde, la nappe présente également un intérêt pour un usage géothermique.

### 3.9.2. Calcaires du Jurassique

#### 3.9.2.1. *Lias*

À la base du Jurassique, la formation du Lias (FRGG069 et FRGG130) couvre une superficie cumulée d'environ 1300 km<sup>2</sup> (27%). Sous les argiles et les marnes très épaisses et imperméables du Lias supérieur, les deux étages inférieurs à dominante calcaire peuvent se révéler être des aquifères lorsqu'ils sont fracturés. Ces accidents géologiques rendent ce réservoir discontinu. La nappe captive est réservée à l'alimentation en eau potable.

#### 3.9.2.2. *Dogger*

La formation du Dogger (FRGG071 et FRGG132) présente sur le territoire un caractère captif et libre. Elle couvre une superficie cumulée de 1688 km<sup>2</sup> (36%). Le Dogger est constitué essentiellement par des calcaires, des calcaires marneux et des marnes. Cette formation est aquifère et l'eau peut jaillir par artésianisme (Saint-Ambroix, Dun-sur-Auron, etc.). La nappe s'écoule globalement vers le nord-ouest, avec une influence d'un drainage dans sa partie libre par les principaux cours d'eau, l'Auron notamment. À l'ouest de la rivière du Cher, le réservoir est plus homogène qu'à l'est du Cher. Lorsque les marnes callovo-oxfordiennes sus-jacentes sont absentes, des échanges sont possibles avec la nappe du Malm au-dessus.

Dans le Cher, les captages sont peu nombreux, même près des affleurements, et le risque d'échec est relativement élevé. La nappe captive est réservée à l'alimentation en eau potable.

#### 3.9.2.3. *Malm*

Le Malm se décompose en trois étages. En position supérieure, les calcaires du Tithonien peuvent être présents en limite du périmètre du contrat. Cette barre de calcaire compact ne contient qu'exceptionnellement de l'eau et les sources observables dans le Pays-Fort ne sont que des exutoires du réservoir sableux sus-jacent du Crétacé.

Viennent ensuite la base du Kimméridgien et les calcaires de l'Oxfordien supérieur. Étendus sur une large partie du territoire avec 2085 km<sup>2</sup> soit 44%, ils comprennent une succession de bancs de calcaire compact alternant le plus souvent avec des lits d'argile et de marnes. Certains horizons sont composés de calcaires poreux. Ces formations géologiques, d'une épaisseur totale pouvant atteindre 200 à 300 m ne constituent pas un réservoir simple : de nombreuses intercalations de marnes ou d'argiles créent des discontinuités horizontales qui s'ajoutent aux variations latérales de faciès ou d'épaisseur. Les bancs calcaires aquifères sont très peu épais, donc peu capacitifs, mais très transmissifs. La circulation de l'eau se fait le long de fractures ou d'axes d'altération. La nappe est généralement libre et s'écoule globalement vers le nord-ouest, avec un drainage par les principaux cours d'eau comme l'Yèvre, l'Auron, le Cher et l'Arnon. Ce réservoir aquifère, constituant quasiment l'unique ressource souterraine de la Champagne berrichonne, fait l'objet de nombreux points de prélèvement pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation et l'industrie.

### 3.9.3. Sables et grès du Cénomaniens

Les sables du Cénomaniens (FRGG122 et FRGG142) couvrent la partie nord du périmètre du contrat sur une superficie totale de 980 km<sup>2</sup> (21%). Le réservoir aquifère est constitué principalement par des niveaux sableux où l'eau s'accumule et s'écoule dans les interstices des sables. Dans le cas de passées gréseuses, une porosité de fissure est également possible. Cette nappe s'étend en profondeur sur près de trois quarts de la région Centre-Val de Loire, renfermant une importante nappe captive réservée à l'alimentation en eau potable. Sur le présent territoire, cet aquifère est libre et captif.

### 3.9.4. Calcaires lacustres du Berry

Les calcaires lacustres du Berry datent de l'âge Tertiaire, plus précisément de l'Eocène-Oligocène. Ils sont constitués de deux recouvrements distincts : le bassin de Mehun-sur-Yèvre de Brinay à Morthomiers et le bassin de Châteauneuf-sur-Cher entre cette commune, Dun-sur-Auron et La Celle.

Il s'agit de calcaires compacts ou calcaires farineux et de marnes avec des interlits d'argile. Le caractère aquifère de ces formations est lié à la fracturation des calcaires. Cette nappe libre possède un cycle annuel très marqué avec une recharge principale entre novembre et février. Ces formations étant majoritairement affleurantes, la recharge se fait directement par les précipitations.

Les calcaires lacustres du Berry sont captés pour l'irrigation agricole. La productivité des forages dépend de la fracturation de la roche et de l'envahissement ou non des fractures par des argiles.

### 3.9.5. Craie du Séno-turonien

La formation de la Craie du Sénonien-Turonien (FRGG084 et FRGG089) affleure sur la partie extrême nord du territoire avec une surface d'environ 180 km<sup>2</sup> soit 4%.

Cette série stratigraphique du Crétacé supérieur est fortement altérée, ce qui a conduit à la formation d'argiles à silex. La formation crayeuse restante, essentiellement d'âge turonien, présente une épaisseur inférieure à 50 m et un faciès le plus souvent à dominante marneuse, ce qui lui confère des potentialités aquifères médiocres. L'eau ne peut être captée qu'à la faveur d'axes d'écoulement préférentiels à la partie supérieure de la formation et lorsqu'elle est libre. La formation des argiles à silex sus-jacente, en fait constituée de passées quasi-dépourvues d'argiles, présente souvent des potentialités aquifères équivalentes, voire meilleures qui donnent naissance à des sources de débit modéré, qui alimentent le réseau hydrographique.

## 3.10. Zones naturelles

### 3.10.1. Espaces naturels remarquables

Sources : DREAL Centre-Val de Loire

Atlas cartographique : carte 11 « Espaces naturels remarquables »

170 zones naturelles remarquables sont répertoriées sur le territoire pour une surface cumulée d'environ 486 km<sup>2</sup>.

Il s'agit d'arrêtés de protection de biotope, de zones d'importance pour la protection des oiseaux, de sites Natura 2000, de réserves naturelles et biologiques ainsi que les inventaires des zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF) de types 1 et 2.

Selon leur classement, ces espaces bénéficient ou non de mesures de protection/préservation par voies réglementaire, de convention de gestion ou de contractualisation.

Tableau 6 – Nombre et surface cumulée par type d'espace naturel

Type de zonages remarquables	Nombre de sites	Surface cumulée en km <sup>2</sup>
Arrêté de Protection de Biotope	6	1,5
Site N2000	13	111,4
ZICO	1	22,2
ZNIEFF de type 1	80	63
ZNIEFF de type 2	18	287
Réserve naturelle nationale	1	0,8
Réserve biologique	1	0,6
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>486,5</b>

Certains de ces sites sont aujourd'hui valorisés en tout ou partie au travers de l'un des quatorze espaces naturels sensibles labellisés par le Conseil départemental du Cher sur le territoire.

### 3.10.2. Trames vertes et bleues

*Atlas cartographique : carte 12 « Trames vertes et bleues »*

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau écologique national issu des lois Grenelle 1 et 2, essentiellement encadrée par les dispositions du code de l'urbanisme et du code de l'environnement, pour préserver la biodiversité et les ressources naturelles.

La trame verte comprend des réservoirs de biodiversité tels que les espaces naturels remarquables cités dans le paragraphe précédent, les surfaces et les linéaires végétalisés permanents. La trame bleue comprend les cours d'eau, les plans d'eau et les zones humides annexes.

Les corridors écologiques permettent la circulation des espèces entre chaque réservoir de biodiversité.



Figure 20 - Trames vertes : réservoirs de biodiversité et corridors écologiques

Deux TVB couvrent majoritairement le territoire : le Pays de Bourges et le Pays Berry Saint Amandois. Les TVB Sologne au nord et Loire Val d'Aubois à l'est sont en limite de périmètre.

Chaque type de milieu présente des enjeux spécifiques et abrite une faune et une flore inféodées. Le *Tableau 7* récapitule les enjeux des TVB du territoire. Les secteurs à enjeux prioritaires sont synthétisés sur la *carte 12*.

Tableau 7 - Enjeux par type de milieu identifiés dans les trames vertes et bleues du territoire

Type de milieu	Zones à enjeux	Enjeux	Espèces à enjeux
<b>Milieux cultivés</b>	Totalité du territoire, notamment Champagne berrichonne <i>Ex : Polygone de Bourges</i>	Protection de la biodiversité ordinaire et spécifique : oiseaux de plaines et flore messicole Maintien d'éléments semi-naturels (bosquets, haies, jachères, bords de chemins) Sensibiliser et associer les agriculteurs et les gestionnaires de bords de routes et chemins	Plantes : Adonis annuelle, Anthémis des champs, Bleuet, Dauphinelle des champs, Buglosse des champs, Mauve hérissée, Renoncule des champs, Scandix peigne de Vénus, Tabouret des champs, Mâche dentée, Mâche à fruits velus Oiseaux : Busard cendrée, Œdicnème criard, Perdrix grise, Pluvier doré, Grue cendrée Invasives : Ambroisie
<b>Pelouses et lisières sur sol calcaires</b>	Petites zones morcelées, connues, avec affleurements calcaires connectés entre eux par des bords de route, jardins, friches, layons forestiers <i>Ex : Chaumes de la Périsse, vallée de l'Yèvre amont et ruisseau de Villabon, Pelouses et bois du Patouillet</i>	Conservation des sites identifiés Gestion différenciée des talus routiers, coteaux de jardin, talus et lisières en bordure de cultures, sous les lignes électriques et sur les layons forestiers Sensibilisation par le Conseil départemental des gestionnaires privés (communes, particuliers, RTE/EDF)	Plantes : Mauve hérissée, Seslerie blanchâtre, Cervicaire, orchidées Reptiles : Coronelle lisse, Léopard vert occidental Insectes : Azuré du serpolet, Mercure, Argus bleu nacré, Demi-deuil, Œdipode turquoise, Mante religieuse
<b>Pelouses et landes sur sol acide</b>	Petites zones morcelées, connues, avec affleurements rocheux ou sableux : coteaux, et falaises connectés entre eux par des bords de route, talus, clairières forestières <i>Ex : zone Natura 2000 Haute vallée de l'Arnon et petits influents, ENS du Moulin des Fougères</i>	Conservation des sites identifiés Gestion différenciée des talus routiers, lisières... Identification des sites à l'échelle pluricommunale Sensibilisation des usagers et riverains	Oiseaux : Engoulevent d'Europe Reptiles : Léopard vert occidental Insectes : Criquets des ajoncs, Decticelle carroyée Plantes : Doradille du Forez, Doradille du Nord, Osmonde royale, Polystic à aiguillons, mousses
<b>Milieux bocagers</b>	Paysage avec dominance de haies, prairies et habitats associés (mares, mouillères, talus, végétation d'ourlet au pied des haies) Boischaud sud, Marche, vallées du Cher, de l'Arnon, de l'Yèvre, de l'Auron, de l'Ouatier, du Moulon... <i>Ex : Bocage de Noirlac, Prairies du méandre des Laisses (Ainay-le-Vieil),</i>	Préserver la fonctionnalité du bocage : maintenir un réseau suffisamment dense et interconnecté de haies, en bon état, et maintenir l'élevage extensif Traiter les dysfonctionnements majeurs : surmortalité d'amphibien sur la route, préservation des espèces menacées, renforcement du bocage à proximité des gîtes à chauve-souris, transformation des pratiques agricoles (retournement de prairies, arrachage de haie ou entretien excessif), complexité des systèmes d'aides (MAE)	Oiseaux : Piegrèche-écorcheur, Chouette chevêche, Fauvette grisette Mammifères : Belette, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe Insectes : Pique-prune, Lucane cerf-volant, Méconème fragile Amphibiens : Triton marbré, Sonneur à ventre jaune, Rainette verte Reptiles : Coronelle lisse Invasive : Renouée du Japon

	<i>bocage de Vasselay, Bois du Palais à St-Florent-sur-Cher</i>		
<b>Milieux boisés</b>	<i>Forêts domaniales de Thoux et des Abbayes, bois d'Arpheuilles, Bois de Meillant et forêt domaniale d'Habert Sologny, forêt domaniale d'Allogny</i>	Maintien des espaces boisés, de leur fonctionnalité et leurs peuplements Préservations des milieux associés (lisières, allées, zones humides, calcicoles et acides) Maintien d'un réseau de vieux bois Sensibiliser pour éviter les dérives du bois énergie (coupes en sève à large échelle, suppression des bois morts), de l'engrillagement, et le dérangement des espèces sensibles en période de reproduction (cigognes noires)	Oiseaux : Pic mar, Pic noir Mammifères : Chat forestier, Cerf élaphe, Sanglier, certaines chauve-souris Amphibiens (mares) : Crapaud commun, Triton marbré, Salamandre tachetée Insectes : Lucane cerf-volant, Grand capricorne, Decticelle cendrée
<b>Cours d'eau</b>	<i>Cours d'eau en liste 1 et 2, frayères, tronçons recensés pour l'Écrevisse à pattes blanches, cours d'eau Police de l'eau</i>	Maintien ou rétablissement des continuités hydrauliques (gestion des ouvrages, restauration de la transparence sédimentaire et piscicole) Restauration hydromorphologique des cours d'eau (reméandrage, zones d'expansion des crues, maintien et gestion de la ripisylve...) Sensibilisation des usagers et riverains	Oiseaux : Balbuzard pêcheur, Martin pêcheur, Bergeronnette des ruisseaux, Guifette moustac, Mouette mélanocéphale, Héron cendré, Héron pourpré, Cingle plongeur, Guépier d'Europe, Aigrette garzette... Poissons : Chabot, Lamproie de Planer, Grande alose, Truite de rivière, Lotte de rivière Mammifères : Loutre d'Europe, Castor d'Europe, Murin de Daubenton Insectes : Libellules comme le Gomphe serpent Mollusques : naïades (Mulette épaisse, Mulette perlière)
<b>Milieux humides</b>	Zones humides liées au ruissellement et à l'hydromorphie des sols à l'amont du bassin et liées aux nappes sub-affleurantes dans le bassin sédimentaire de Champagne berrichonne, en majorité à proximité du réseau hydrographique (vallée alluviale) : berges, marais, prairies ou boisements humides... <i>Ex : Vallée du Cher, de l'Arnon, de l'Yèvre, de l'Auron, Marais de Contres, Marais de Thizay, confluence des deux Rampennes</i>	Préserver les réservoirs de biodiversité, restaurer la fonctionnalité des fonds de vallées, notamment les ripisylves et la connectivité des réseaux de mares Identifier les zones humides du territoire Informer et sensibiliser le public et les gestionnaires privés de la fragilité de ces milieux (agriculteurs sur les prairies, gestionnaires d'étangs, de communes)	Oiseaux : Barge rousse, Grande aigrette, Bruant des roseaux, Phragmite des joncs, Rousserolle effarvate, Rousserolle turdoïde Amphibiens : Sonneur à ventre jaune, Triton marbré, Triton crêté Reptiles : Couleuvre à collier, Couleuvre jaune et verte Mammifères : Loutre d'Europe, Castor d'Europe, Murin de à oreilles échancrées Insectes : Cuivré des marais, Agrion de Mercure, Conocéphale des roseaux, Criquet ensanglanté

### 3.10.3. Zones humides

Sources : SAGE Yèvre-Auron et Cher amont

Atlas cartographique : carte 13 « Zones humides probables et inventoriées »

Support de grande biodiversité, les zones humides représentent des zones tampon pour la limitation des crues en zone urbaine. Souvent traversées par des infrastructures linéaires (routes), elles restent cependant des sites fonctionnels connectés permettant la pérennisation de fonctionnalités hydrauliques et épuratrices indispensables à la gestion hydraulique et à la qualité du bassin versant.

#### 3.10.3.1. Bassin Cher-Arnon

Dans le cadre de l'élaboration du SAGE Cher amont, une étude de pré-localisation des enveloppes de probabilité de présence de zones humides a été réalisée. Ces éléments constituent une première base d'information devant être précisée par des inventaires de terrain. Ceux-ci pourront être réalisés notamment dans le cadre de l'élaboration ou la révision des documents d'urbanisme (PLU, PLUi, SCOT) ou des documents d'incidence/d'impact sur l'environnement des projets de diverses natures.

Les superficies des enveloppes de très forte et forte probabilité de présence de zones humides représentent respectivement 6,6% (164 km<sup>2</sup>) et 4,95% (124 km<sup>2</sup>) du bassin Cher-Arnon.

#### 3.10.3.2. Bassin Yèvre-Auron

Le territoire du SAGE Yèvre-Auron a également fait l'objet d'une pré-localisation des zones à potentiel humide ayant abouti à des enveloppes de très forte et forte probabilité de présence de zones humides respectivement de 14% (338 km<sup>2</sup>) et 12% (297 km<sup>2</sup>) de la superficie du bassin Yèvre-Auron. Des secteurs prioritaires ont été dégagés en fonction des enjeux et pressions du territoire, ce sont ainsi 290 km<sup>2</sup> qui ont été identifiés comme de potentielles zones humides d'intérêt environnemental particulier.

Ces 290 km<sup>2</sup> ont fait l'objet d'un inventaire de terrain dont l'objectif était de définir les zones humides prioritaires du bassin Yèvre-Auron, notamment afin d'être intégré dans les documents d'urbanisme. Ce sont ainsi 97,59 km<sup>2</sup> de zones humides qui ont été délimités et analysés. Ces 501 zones humides présentent des niveaux de dégradation variés. Elles sont quasi exclusivement liées au réseau hydrographique et situées dans les plaines alluviales.

À noter, deux zones humides d'importance sont présentes sur le territoire : les Marais de Bourges, en contexte urbain, et les Marais de Contres, à proximité de Dun-sur-Auron, en contexte agricole.

**Le rôle des zones humides est primordial pour la qualité et la quantité de l'eau ainsi que pour la biodiversité. Les zones humides potentielles représentent une petite part du territoire. Une partie seulement a été prospectée et inventoriée sur le bassin Yèvre-Auron.**

## 4. État des ressources en eau

### 4.1. Eaux souterraines

Sources : ADES, BRGM, ARS, AELB

Atlas cartographique : carte 14 « Etat des masses d'eau souterraines »

#### 4.1.1. État quantitatif

Le territoire est concerné par quatorze masses d'eau souterraines. Dix d'entre-elles<sup>2</sup> présentent un bon état quantitatif. Toutefois, en termes de surface, 53% des nappes souterraines de niveau 1 sont en mauvais état quantitatif. Il s'agit principalement des calcaires du Jurassique supérieur (Malm) et inférieur (Lias).

Tableau 8 – État quantitatif des masses d'eau souterraines intersectant le périmètre du contrat (surface d'intersection > à 1%)

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Niveau(x)	Surface (km <sup>2</sup> ) dans le territoire	État quantitatif 2013	Nombre de piézomètres analysés
FRGG053	Massif Central BV Cher	1	380	Bon	0
FRGG069	Calcaires et marnes libres du Lias libre de la Marche nord du Bourbonnais	1 et 2	<b>492</b>	Mauvais	1
FRGG070	Grès et arkoses libres du Trias de la Marche nord du Bourbonnais	1 et 2	545	Bon	1
FRGG071	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry	1	613	Bon	4
FRGG076	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher	1, 2 et 3	<b>819</b>	Mauvais	16
FRGG077	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV Yèvre-Auron	1 et 2	<b>1265</b>	Mauvais	
FRGG084	Craie du Séno-Turonien du Sancerrois	1	166	Mauvais	0
FRGG089	Craie du Séno-Turonien captive sous Beauce sous Sologne	3	13	Bon	0
FRGG109	Alluvions du Cher	1	126	Bon	0
FRGG122	Sables et grès libres du Cénomanién unité de la Loire	1 et 2	801	Bon	0
FRGG130	Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais	2 et 3	807	Bon	2
FRGG131	Grès et arkoses captifs du Trias de la marche nord du Bourbonnais	2 et 3	622	Bon	0
FRGG132	Calcaires et marnes captifs du Dogger au sud du Berry	2	1075	Bon	2
FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanién unité de la Loire	2	179	Bon	1

Dans la suite de la présente partie, seuls les principaux systèmes aquifères étendus sont abordés, laissant ainsi de côté les éléments liés au socle (partie sud du périmètre du contrat : FRGG053 étendue sur 380 km<sup>2</sup> soit 8%) ainsi qu'aux nappes alluviales hétérogènes et d'épaisseurs irrégulières présentes dans les vallées des principaux cours d'eau (alluvions du Cher : FRGG109 étendue sur 126 km<sup>2</sup> soit 3%). L'aquifère des calcaires lacustres du Berry, important à l'échelle locale, a également été analysé (1 piézomètre). Il fait partie des masses d'eau FRGG076 et FRGG077.

<sup>2</sup> État des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2013

Ainsi, vingt-sept piézomètres disposant de données dans le réseau ADES ont fait l'objet d'une analyse des chroniques disponibles (cf. annexe 1). Les trois-quarts des piézomètres disposent d'enregistrements quotidiens sur des périodes dépassant vingt ans (cf. Figure 21). Par ailleurs, vingt-quatre des points font toujours l'objet d'une surveillance.

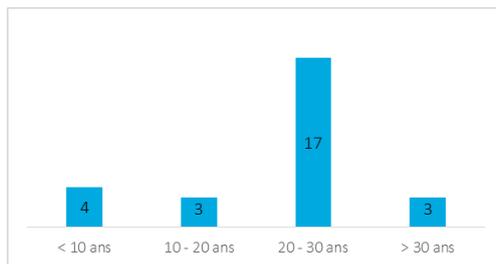


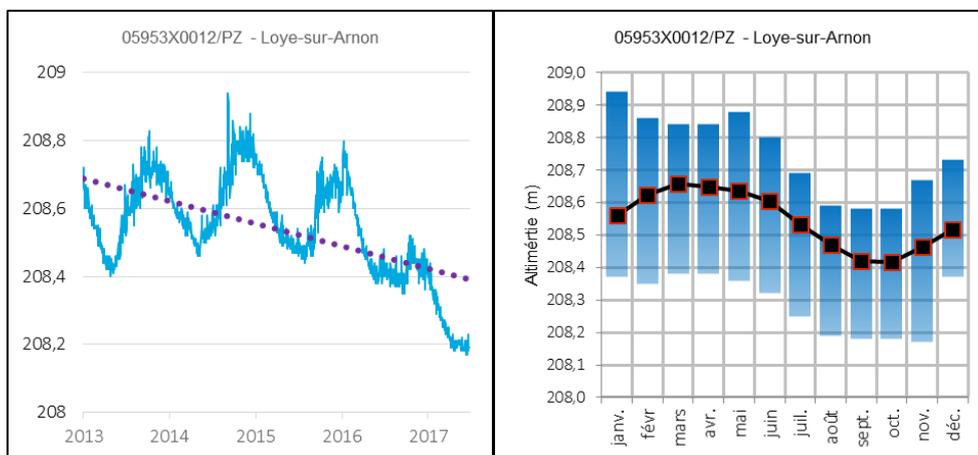
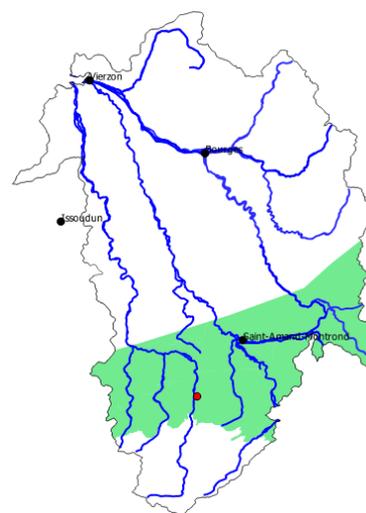
Figure 21 – Nombre de piézomètres selon la durée de la chronique disponible

#### 4.1.1.1. Les formations du Trias

Nombre de piézomètres analysés : 1

- nappe libre : Loye-sur-Arnon

La chronique du piézomètre de Loye-sur-Arnon est de courte durée : cinq ans. Elle ne permet donc pas de dégager de conclusion certaine. Une tendance à la baisse de quelques dizaines de centimètres est observée depuis 2016 ce qui pourrait venir corroborer des observations faites dans le département de l'Indre où certains pompages intenses ont entraîné un abaissement du toit de la nappe de sept mètres en trente ans.



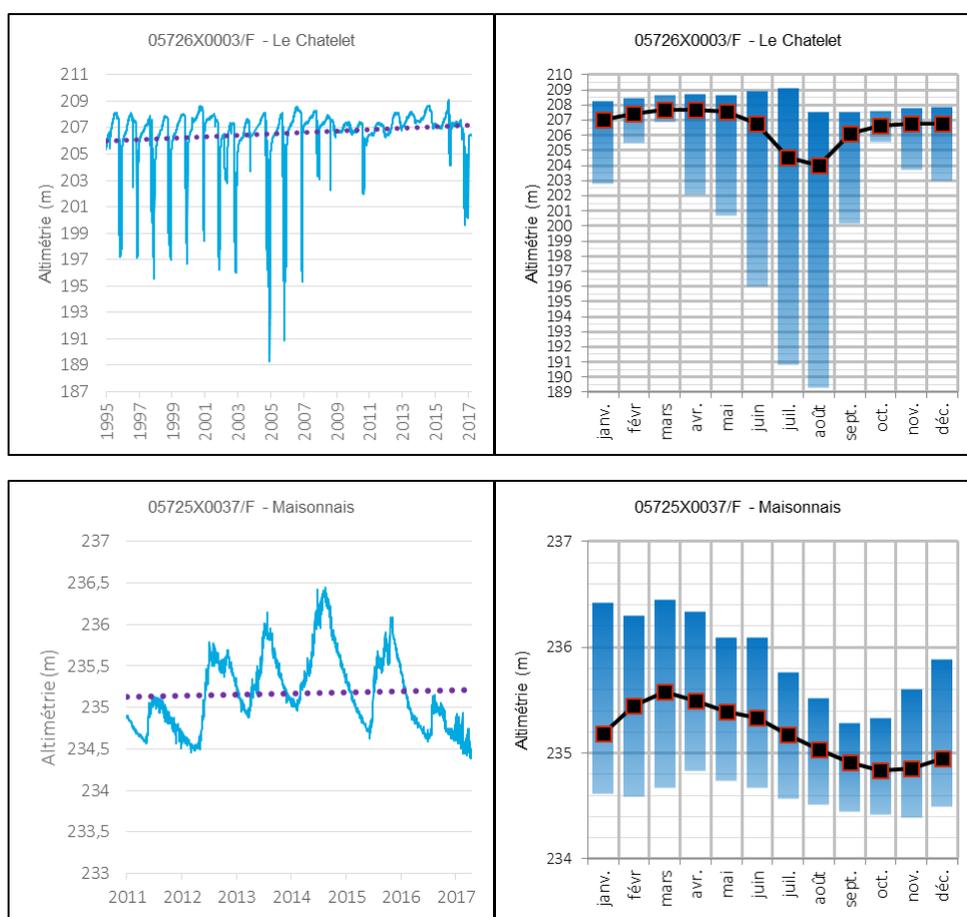
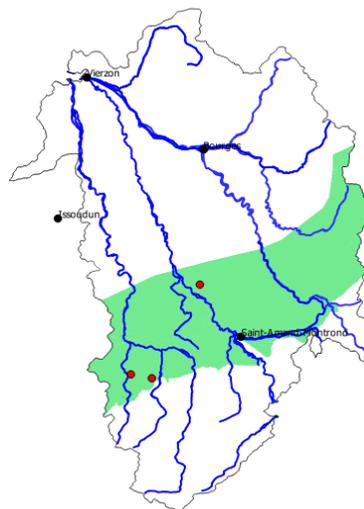
#### 4.1.1.2. Les réservoirs aquifères du Jurassique

##### Lias

Nombre de piézomètres analysés : 2

- 1 en nappe libre : Maisonnais
- 1 en nappe captive : Le Châtelet

Il est difficile de dégager des tendances de ces piézomètres influencés par l'usage du forage. En effet, le piézomètre de Maisonnais est utilisé pour l'alimentation en eau du bétail et la chronique est courte. Quant à celui du Châtelet, forage est utilisé pour l'irrigation en période estivale. Il semble toutefois légèrement à la hausse.

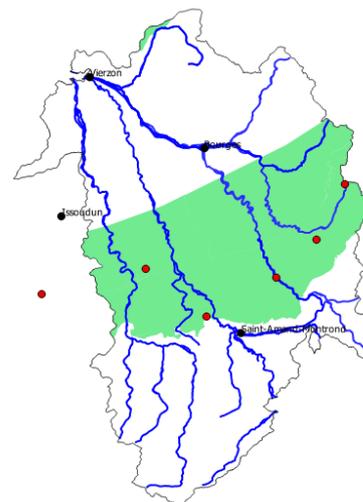


##### Dogger

Nombre de piézomètres analysés : 6

- 4 en nappe libre : Nérondes, Blet, Ambrault, Farges-Allichamps
- 2 en nappe captive : Verneuill, St-Baudel

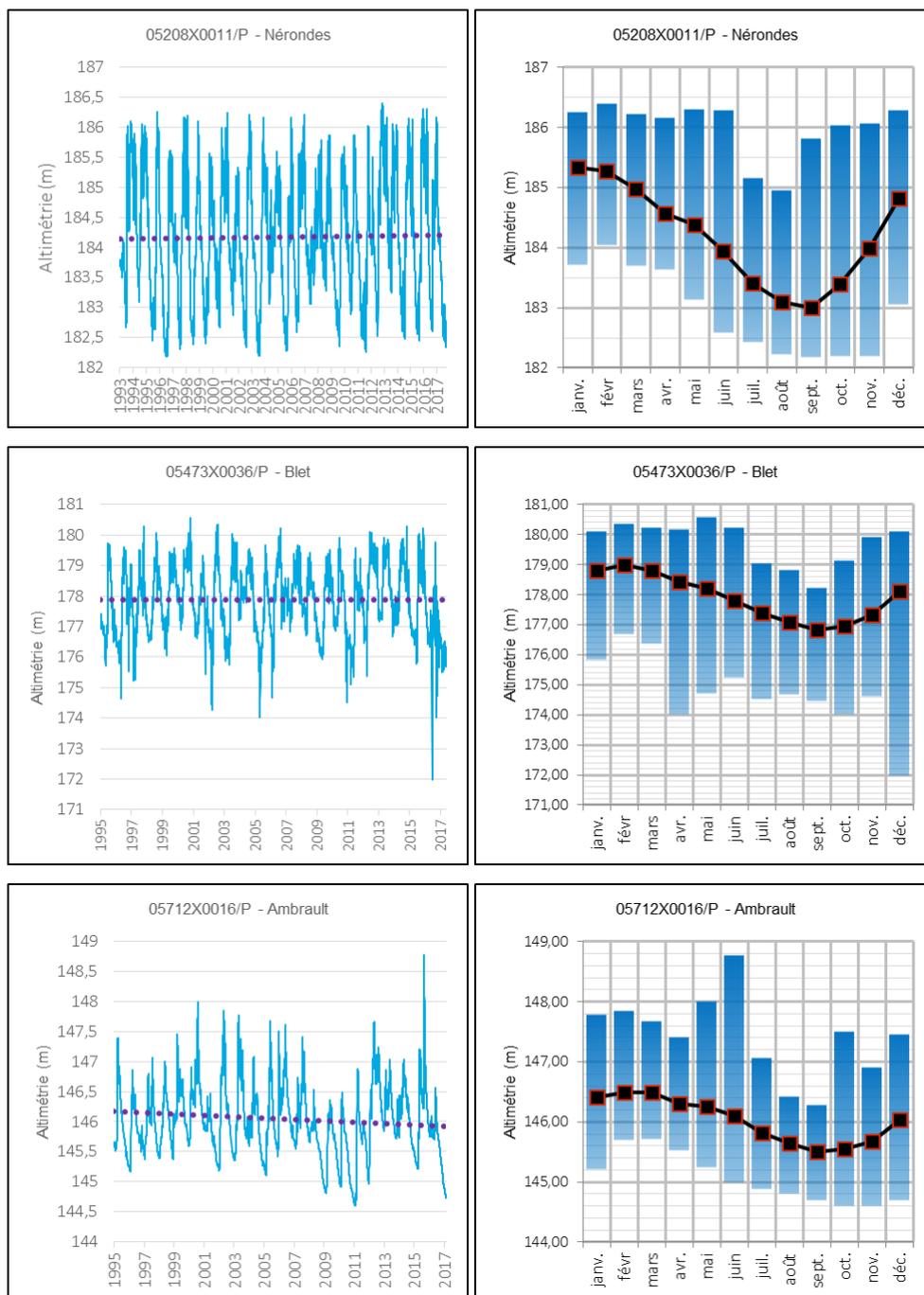
En première analyse, aucune tendance générale ne peut être définie à partir des six points de mesures analysés. En revanche, des constats peuvent être faits pour trois piézomètres.

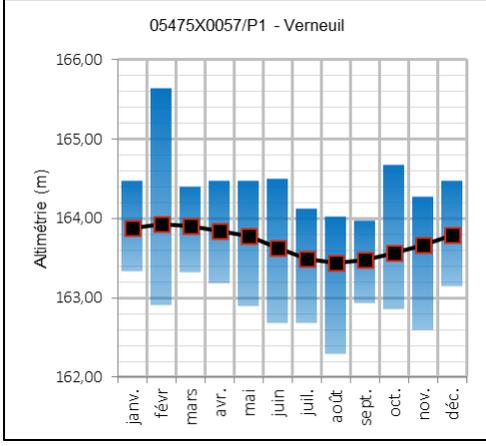
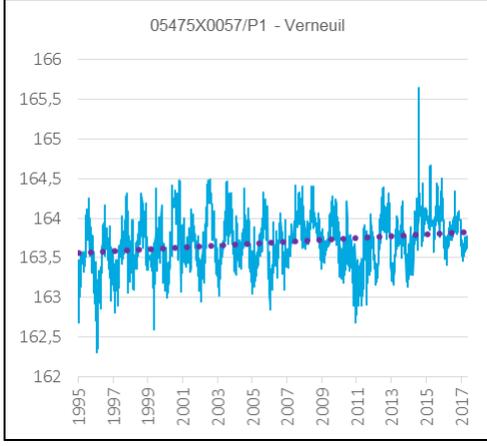
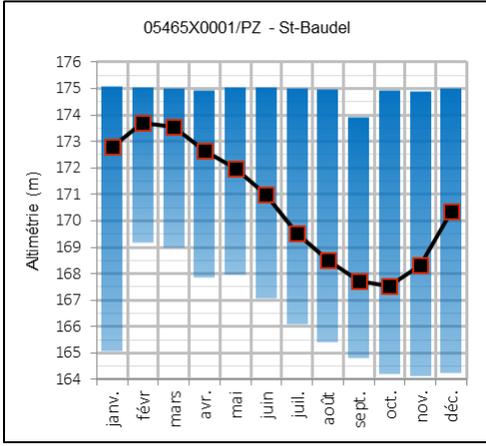
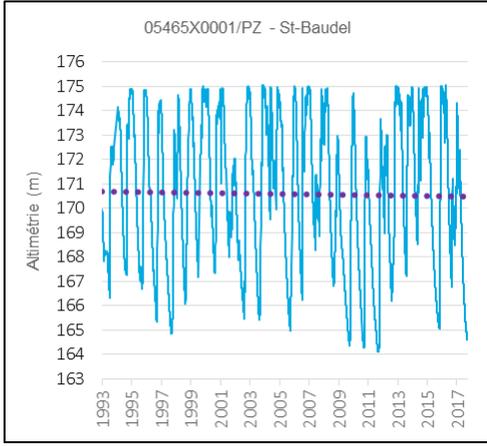
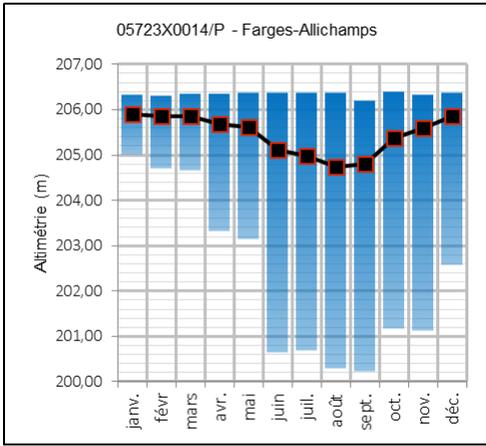
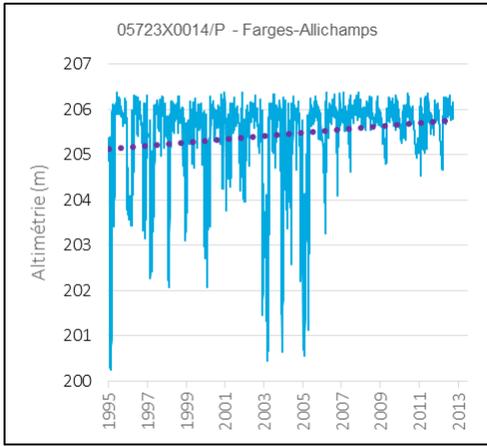


La cote piézométrique de Blet décroche depuis 2016 avec les deux valeurs les plus basses enregistrées en 2016 et 2017.

L'amplitude piézométrique de Farges-Allichamps est minimale depuis 2008. La cote annuelle minimale ne passe plus durablement sous 204,5 mNGF là où auparavant elle pouvait atteindre régulièrement 200,5 mNGF.

Une légère tendance à la hausse de la cote piézométrique de Verneuil peut être observée. Depuis 2012, les valeurs minimales annuelles sont durablement supérieures à la moyenne des minima enregistrés depuis 1995 (163,05 mNGF).



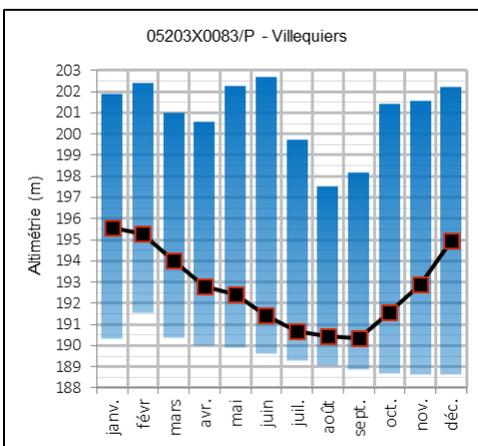
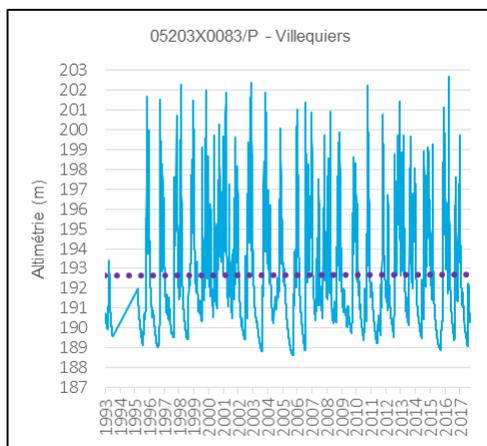
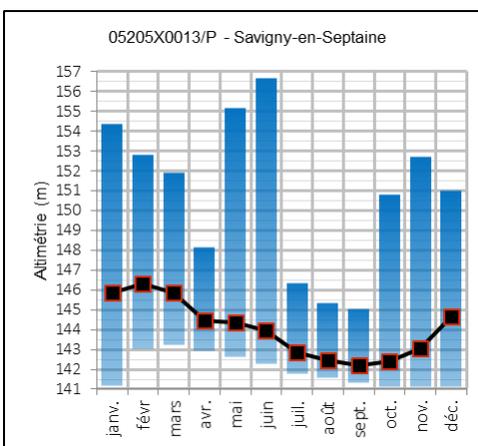
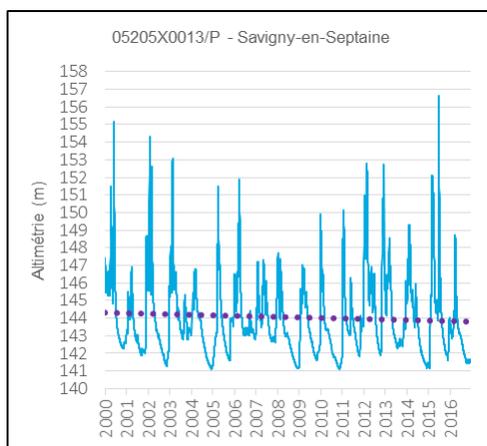
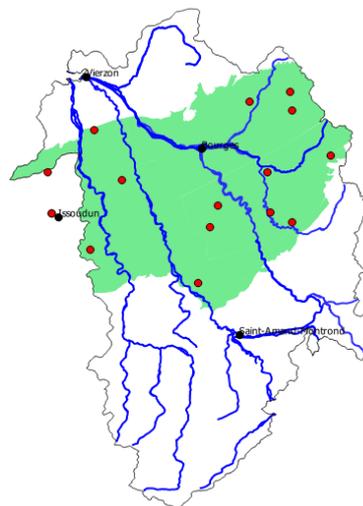


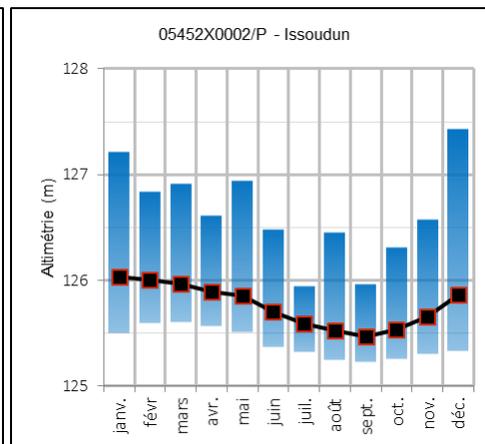
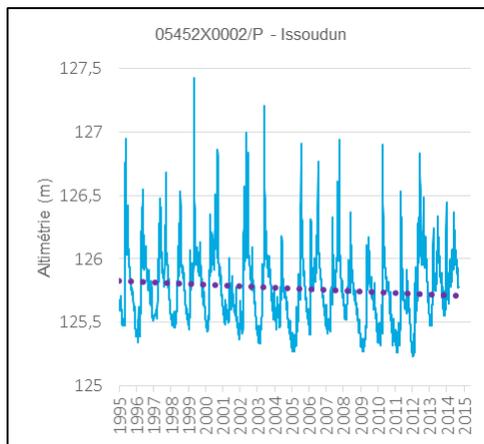
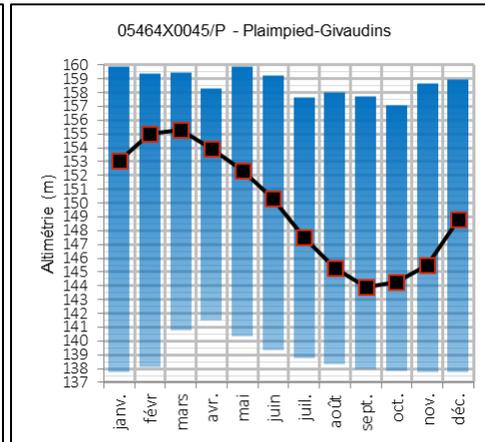
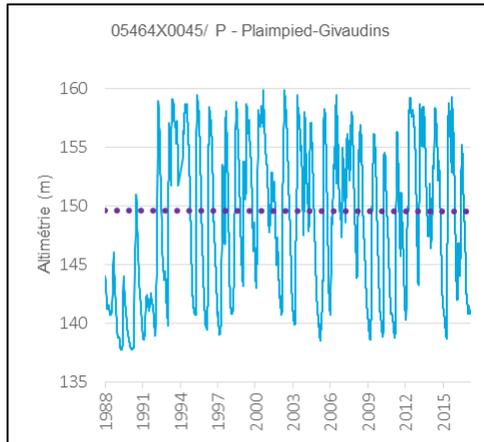
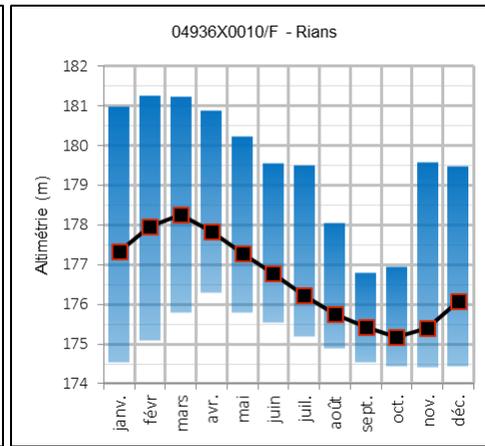
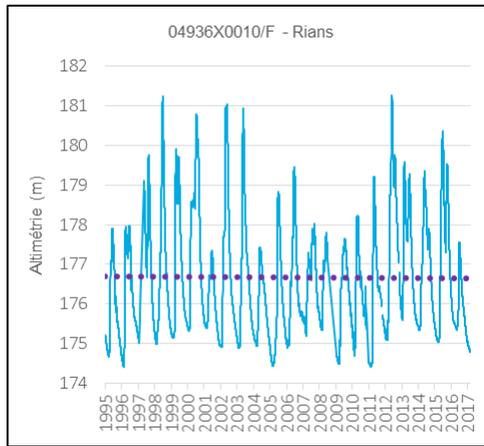
## Mâlm

Nombre de piézomètres analysés : 16

La nappe du Mâlm a un cycle annuel marqué par une recharge en hiver et une vidange en été. Les fluctuations piézométriques saisonnières présentent une forte amplitude, en particulier au centre des plateaux. La faible capacité d'emmagasinement de cet aquifère explique sa moindre inertie.

Les graphiques sont présentés pour cinq piézomètres captant dans cet aquifère. Les autres sont disponibles en *annexe 2*.





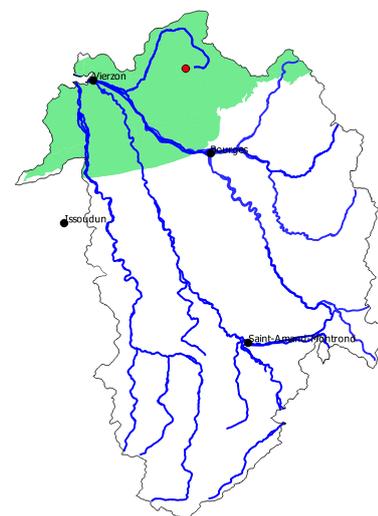
#### 4.1.1.3. Les réservoirs aquifères du Crétacé

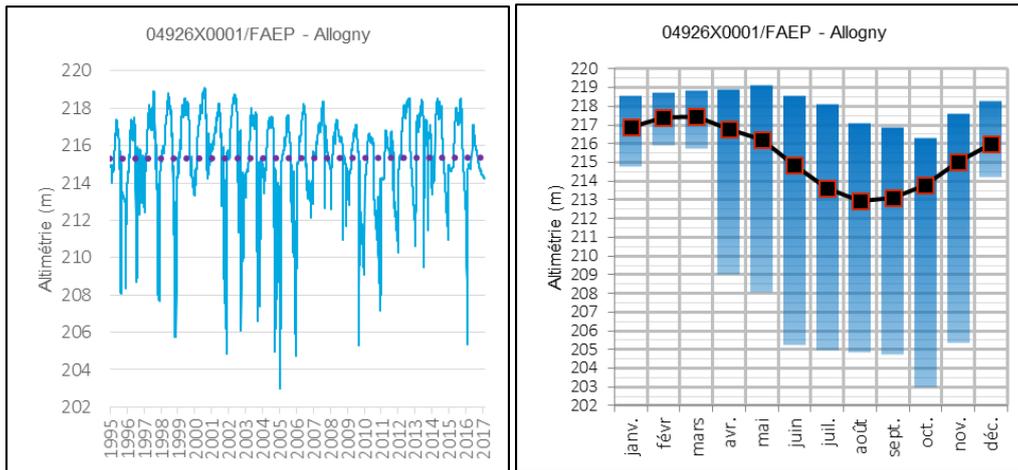
Sables et grès du Cénomanien

Nombre de piézomètres analysés : 1

- nappe captive : Allogny

La chronique des données disponibles (23 ans) permet de constater une tendance à la stabilité avec une cote moyenne interannuelle égale à 215,3 m.





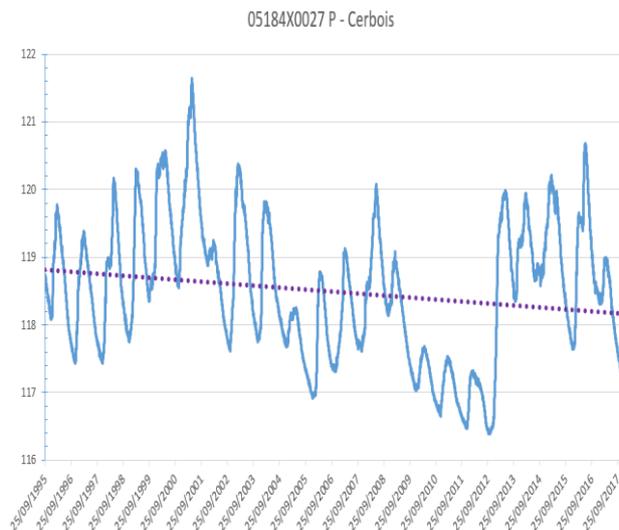
#### 4.1.1.4. Les réservoirs aquifères du Tertiaire

##### Calcaires lacustres du Berry

Nombre de piézomètre analysé : 1

- nappe libre : Cerbois

La chronique du piézomètre de Cerbois est de courte durée. Cependant, le cycle annuel est très marqué avec une recharge principale entre novembre et février. Depuis 2013, la nappe présente une tendance baissière.



#### 4.1.2. État qualitatif

##### 4.1.2.1. État chimique DCE 2013

Sources : Agence de l'eau Loire-Bretagne, état des lieux 2013 du SDAGE 2016-2021, données 2007-2011

Sur les quatorze masses d'eau souterraines du territoire, huit sont en bon état chimique (cf. Tableau 9 et Figure 22).

Deux masses d'eau sont déclassées pour les paramètres nitrates et pesticides, deux autres pour les nitrates uniquement et deux autres pour les pesticides.

Tableau 9 - État chimique des masses d'eau souterraine. En vert : bon état, en rouge : état médiocre.

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Niveau (x)	Surface (km <sup>2</sup> ) dans le territoire	État chimique	paramètre Nitrate	paramètre Pesticides
FRGG053	Massif Central BV Cher	1	380	2	2	2
FRGG069	Calcaires et marnes libres du Lias libre de la Marche nord du Bourbonnais	1 et 2	492	3	3	2
FRGG070	Grès et arkoses libres du Trias de la Marche nord du Bourbonnais	1 et 2	545	3	2	3
FRGG071	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry	1	613	3	3	2
FRGG076	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher	1, 2 et 3	819	3	3	3
FRGG077	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV Yèvre-Auron	1 et 2	1265	2	2	2
FRGG084	Craie du Séno-Turonien du Sancerrois	1	166	3	3	3
FRGG089	Craie du Séno-Turonien captive sous Beauce sous sologne	3	13	2	2	2
FRGG109	Alluvions Cher	1	126	2	2	2
FRGG122	Sables et grès libres du Cénomanienn unité de la Loire	1 et 2	801	3	2	3
FRGG130	Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais	2 et 3	807	2	2	2
FRGG131	Grès et arkoses captifs du Trias de la marche nord du Bourbonnais	2 et 3	622	2	2	2
FRGG132	Calcaires et marnes captifs du Dogger au sud du Berry	2	1075	2	2	2
FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanienn unité de la Loire	2	179	2	2	2

En termes de surface, la majorité des nappes souterraines du territoire présente un état chimique médiocre. Toutefois, les masses d'eau des Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin Yèvre-Auron, les alluvions du Cher et le socle du Massif central, présentes en niveau 1, sont classées en bon état chimique.

Etat et objectifs chimiques

-  Bon état et objectif 2015
-  Bon état et objectif 2021 ou 2027
-  Etat médiocre et objectif 2015 nitrate seul
-  Etat médiocre et objectif 2021 ou 2027 nitrate seul
-  Etat médiocre et objectif 2015 pesticide seul
-  Etat médiocre et objectif 2021 ou 2027 pesticide seul
-  Etat médiocre nitrates et pesticides et objectif 2021 ou 2027
-  Tendence à la hausse

Stations du Réseau de Surveillance

Cause de l'état médiocre

-  cause nitrates
-  cause pesticides
-  villes principales
-  départements

0 7,5 15  
Kilomètres

©BD CarTHAgE Loire-Bretagne 2010 - DEP - 01/06/2013  
Agence de l'eau Loire Bretagne 2013

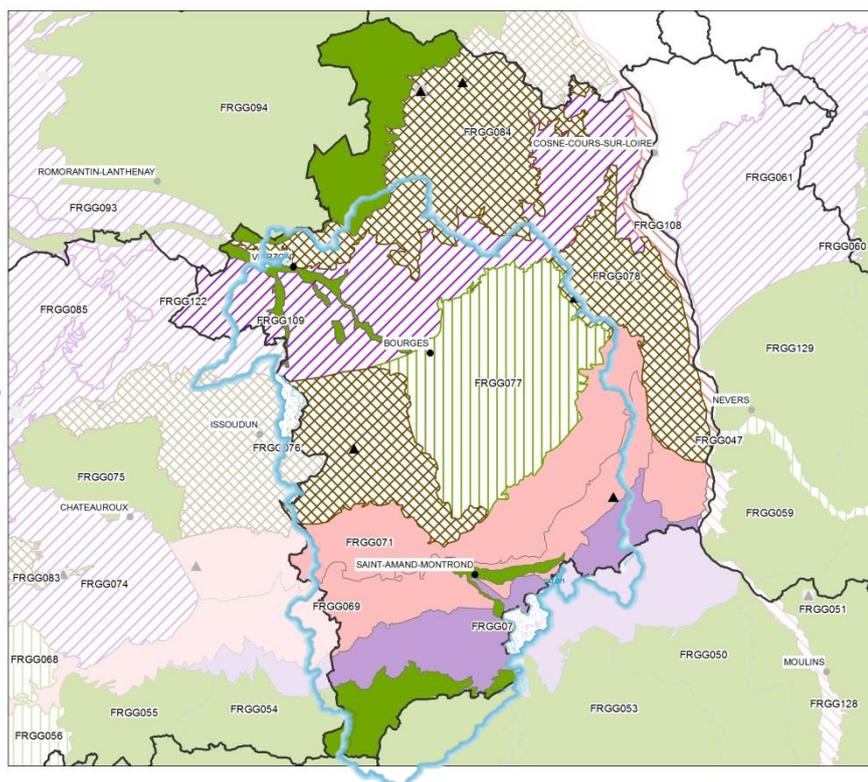


Figure 22 - État chimique des eaux souterraines et objectifs d'atteinte du bon état

#### 4.1.2.2. Analyses des eaux brutes au droit des captages pour l'alimentation en eau potable

Sources : ARS du Cher

Atlas cartographique : carte 18 « Volumes de prélèvement en eau potable localisés par commune »

Les données relevées au niveau des captages d'eau potable sur l'ensemble des paramètres sont les plus complètes pour étudier la qualité des eaux souterraines. Cependant il ne faut pas assimiler la qualité des eaux souterraines à celle des captages d'eau potable, car ces derniers sont choisis pour être de bonne qualité, les plus mauvais étant abandonnés.

Les eaux brutes souterraines prélevées pour la production d'eau potable ont été analysées, entre 2004 et 2017, sur sept paramètres disponibles : nitrates, nitrites, ammonium, phosphore, total des pesticides et pesticide individualisé. Ces éléments sont issus des activités humaines en surface, notamment l'agriculture et les rejets de station d'épuration.

Sur le territoire, 47 captages sont répartis en 38 champs captants (ex : le champ captant du Porche possède quatre captages).

11 captages sont analysés chaque année et 36 au moins tous les deux ans (cf. Tableau 10). Les ouvrages Chardoille (Mehun-sur-Yèvre) et Pont du Cher n°2 (Lapan) possèdent des données annuelles jusqu'en 2007 et bisannuelles jusqu'en 2014.

La production d'eau potable est abandonnée pour les ouvrages de Chardoille (Mehun-sur-Yèvre), Forage de Charost (Charost), Route de Baugy (Villequiers) et Saint-Ursin 3 (Bourges) non protégeables des pollutions.

Tableau 10 – Liste des points de captage pris en compte dans l'analyse de la qualité des eaux souterraines. En bleu, analyses annuelles ; en blanc, analyses tous les deux ans ; en violet analyses annuelles jusqu'en 2007 et bisannuelles jusqu'en 2014 (ARS)

Commune	Nom du captage	Ressource captée
Bourges	LE PORCHE 1	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	LE PORCHE 2	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	LE PORCHE 3	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	LE PORCHE 4	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	ST URSIN 1	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	ST URSIN 2	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Bourges	ST URSIN 3	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Charost	FORAGE DE CHAROST	Calcaires du Jurassique supérieur du BV du Cher libres
Châteauneuf-sur-Cher	L'ILE (CHATEAUNEUF/CHER)	Alluvions du Cher
Chezal-Benoît	HOPITAL N°2	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres
Coust	LE MOULIN	Grès et arkoses du Trias du Berry libres
Drevant	QUAI DU CANAL N°1	Alluvions du Cher
Drevant	QUAI DU CANAL N°2	Alluvions du Cher
Farges-en-Septaine	LES MARAIS	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Farges-en-Septaine	LES PANNES	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Foecy	LA PRAIRIE	Sables et grès du Cénomaniens du bassin versant de la Loire captifs au sud de la Loire
Humbligny	LES FONTAINES FRAICHES	Sables et grès libres du Cénomaniens
Humbligny	LES RENARDS	Sables et grès libres du Cénomaniens
Humbligny	LES RIAUX	Sables et grès libres du Cénomaniens
La Celle	LA FONTAINE STE CLAIRE	Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres
Lapan	LE PONT DU CHER N°1	Dogger
Lapan	LE PONT DU CHER N°2	Dogger
Lignièrès	LE CHAMP DES VIGNES	Dogger
Lunery	LA VERGNE	Alluvions du Cher
Lury-sur-Arnon	LE BOIS DE GALEMBERT	Calcaire du Jurassique supérieur BV du Cher
Lury-sur-Arnon	MUSAY	Calcaire du Jurassique supérieur BV du Cher
Mareuil-sur-Arnon	CAPTAGE DE LA PREUGNE	Calcaires du Jurassique supérieur du BV du Cher libres
Massay	LE LUARD N°1	Calcaires du Jurassique supérieur captifs
Mehun-sur-Yèvre	CHARDOILLE	Alluvions du Cher
Neuvy-sur-Barangeon	LE POT A EAU	Sables et grès du Cénomaniens du bassin versant de la Loire captifs au sud de la Loire
Neuvy-sur-Barangeon	MISAIS	Sables et argiles miocènes de Sologne
Nohant-en-Graçay	LE PIED DE BIC	Calcaires du Jurassique supérieur captifs
Ourouer-lès-Bourdelins	BODAIZE	Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres
Parassy	LA MONTAGNE	Sables et grès libres du Cénomaniens
Plou	CAP FONT MOREAU	Calcaires du Jurassique supérieur du BV du Cher libres
Presly	LA TERRE DES HENRYS	
Preuilly	LE BOURG (PREUILLY)	Alluvions du Cher
Quincy	CAP DE LA GENESTE	Calcaire du Jurassique supérieur BV du Cher
Soulangis	LES PRES DE GROUERE (F1)	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
Soulangis	LES PRES DE GROUERE (F2)	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
St-Amand-Montrond	LES LAISSES	Alluvions du Cher
St-Ambroix	HARPE	Calcaires et marnes du Dogger du Berry captifs
St-Doulchard	LE PREDE	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron
St-Florent-sur-Cher	L'ILE (ST FLORENT/CHER)	Alluvions du Cher
St-Georges-de-Poisieux	CAPTAGE DE PISSY	
Vignoux-sur-Barangeon	L'OUPILLERE	Alluvions du Cher
Villequiers	ROUTE DE BAUGY	Calcaire du Jurassique supérieur BV Yèvre-Auron

Les captages produisant les volumes les plus importants sont plus suivis que les autres. C'est pourquoi, pour les captages du Porche 1, 2, 3 et 4 et Saint-Ursin 1,2 et 3, les analyses ont été réalisées annuellement jusqu'en 2012, puis deux fois par an depuis 2013. Des problématiques liées à certains paramètres chimiques peuvent ressortir plus nettement car les mesures sont plus fréquentes.

Par ailleurs, les mesures sont effectuées à un instant t, or les pollutions peuvent être ponctuelles ou saisonnières. Ceci peut masquer certains aspects qualitatifs positifs ou négatifs au niveau du captage.

### Nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Substances chimiques naturelles, les nitrates représentent la plus stable des deux formes de l'azote (N). Provenant du milieu superficiel, ils sont présents naturellement dans les eaux, mais des apports excessifs peuvent être provoqués par :

- les fertilisants agricoles minéraux,
- la décomposition ou l'oxydation de substances organiques ou minérales pouvant être d'origine agricole (effluents d'élevage), urbaine (eaux usées), industrielle (effluents, déchets...) ou naturelle.

En excès, les nitrates peuvent avoir des effets négatifs sur la santé, en particulier des nouveau-nés. Ils participent aussi à l'eutrophisation des eaux superficielles.

### Normes de qualité

Le code de la santé publique détermine les normes sanitaires pour les eaux destinées à l'alimentation des populations humaines (cf. articles R. 1321-1 et suivants). L'arrêté du 11 janvier 2007 détermine les limites et les références de qualité applicables aux eaux alimentaires qui doivent être obligatoirement respectées pour les premières, et simplement prises en compte pour les secondes, par tous les distributeurs d'eau non conditionnée (eau du robinet). En matière de nitrates, l'eau alimentaire distribuée au robinet ne doit jamais présenter une teneur supérieure à 50 mg/L. Par contre, l'eau brute destinée à la production d'eau potable doit respecter des teneurs maximales différentes suivant le milieu de prélèvement : 100 mg/L pour les eaux souterraines et 50 mg/L pour les eaux de surfaces (lacs et rivières).

De plus, un arrêté du 17 décembre 2008 détermine les normes de qualité pour les eaux souterraines, notamment pour l'atteinte d'un bon état chimique. Pour cela, la concentration en nitrates ne doit jamais être supérieure à 50 mg/L. Toutefois, une valeur guide indicative de 40 mg/L est déterminée à titre d'alerte, afin d'engager préventivement des mesures de restauration environnementale.

### Analyse

De 2004 à 2017, sur les 47 captages pour l'alimentation en eau potable du périmètre, la moyenne en nitrates s'élève à 35 mg/L et la concentration maximale à 75 mg/L. Ainsi, aucune mesure ne dépasse la norme sanitaire de 100 mg/L. Cependant 23% des analyses sont supérieures ou égales à la norme environnementale de 50 mg/L pour quinze forages concernés (cf.

Tableau 11).

Tableau 11 – Quinze plus fortes concentrations en nitrates mesurées sur la période 2004-2017 par captage (ARS)

Commune	Nom	Concentration maximale (mg/L)	Année de la mesure	Entité hydrographique
Bourges	LE PORCHE 1	75	2006	Yèvre aval
Bourges	LE PORCHE 3	75	2004	Yèvre aval
Charost	FORAGE DE CHAROST	72	2009	Arnon médian
Bourges	LE PORCHE 2	69	2006	Yèvre aval
Massay	LE LUARD N°1	68	2004	Arnon aval
Villequiers	ROUTE DE BAUGY	64	2008 et 2014	Yèvre amont
Preuilly	LE BOURG (PREUILLY)	61	2010	Cher aval
Lury-sur-Arnon	MUSAY	58	2016	Arnon aval
Lunery	LA VERGNE	57	2004	Arnon aval

Bourges	LE PORCHE 4	57	2004	Yèvre aval
Mehun-sur-Yèvre	CHARDOILLE	53	2004	Yèvre aval
Farges-en-Septaine	LES MARAIS	52	2005	Yèvre amont
Soulangis	LES PRES DE GROUERE (F1)	52	2004	Colin-Ouatier-Longis
Bourges	ST URSIN 1	52	2004	Yèvre aval
Farges-en-Septaine	LES PANNES	50	2004	Yèvre amont

Sur les 11 forages pour lesquels les chroniques sont complètes, les nitrates ont tendance à baisser (cf. Figure 23 *Erreur ! Source du renvoi introuvable.*). Ainsi, les concentrations moyennes annuelles au droit du captage du Porche 3 sont passées de 75 mg/L en 2004 à 51,4 mg/L en 2017. Sur cette même période, sur le captage de Saint-Ursin 2, les moyennes annuelles ont baissé progressivement de 52 à 37,3 mg/L (cf. Figure 24).

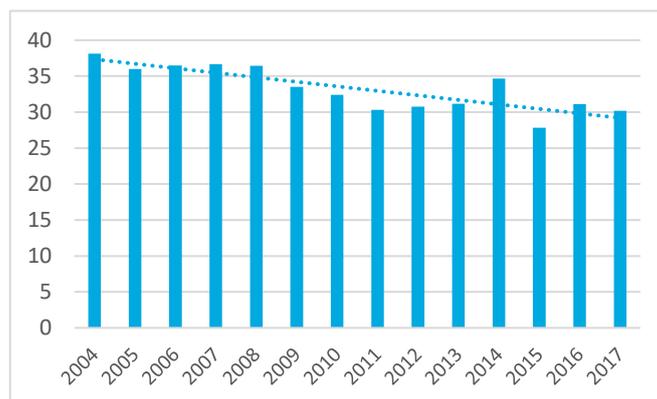


Figure 23 – Evolution de la concentration moyenne annuelle en nitrates des 47 captages (ARS)

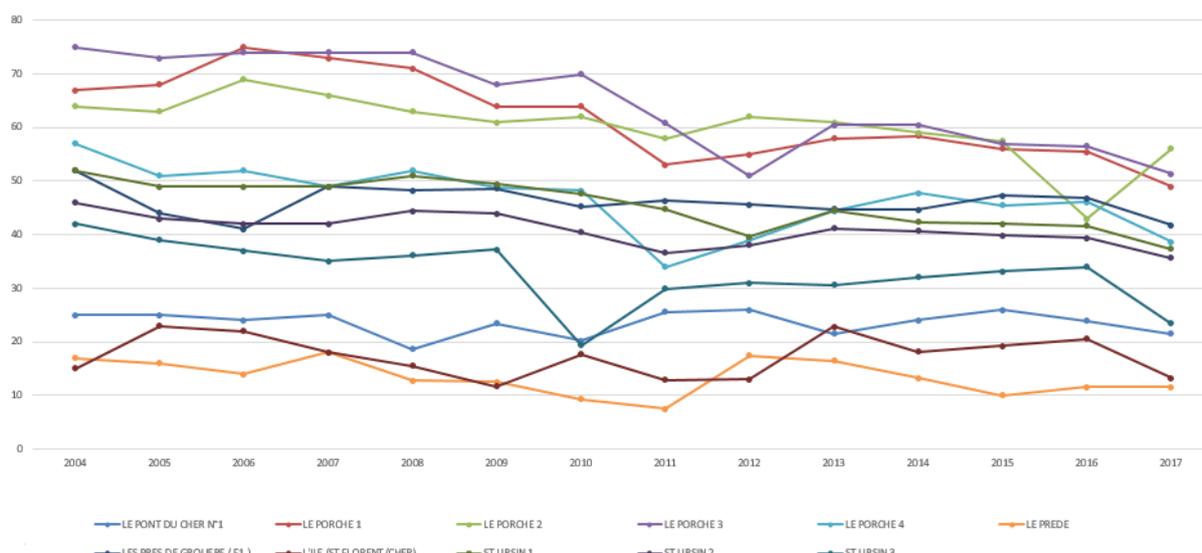


Figure 24 – Evolution de la concentration moyenne en nitrates (mg/L) dans les onze forages disposant de chroniques complètes

L'eau captée provient en majorité de la nappe des calcaires du Jurassique supérieur, superficielle et non protégée des activités en surface par une couche imperméable. Depuis quinze ans, des obligations réglementaires sur les pratiques agricoles, des travaux sur les captages, et les efforts de la profession agricole pour limiter les pollutions diffuses dans les bassins d'alimentation des captages ont permis une amélioration de la situation.

**Bien qu'aucun captage ne dépasse la norme sanitaire de 100 mg/L pour les eaux brutes, les nitrates sont problématiques sur le territoire malgré la baisse tendancielle observée.**

### Nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

Substances chimiques naturelles qui entrent dans le cycle de l'azote, les nitrites sont le premier résultat de la dégradation des organismes végétaux et animaux en milieu aqueux. Très toxique, il est rapidement oxydé en ion nitrate. C'est un indicateur de pollution par les matières organiques azotées, d'origine le plus souvent urbaine et industrielle mais également agricole.

#### *Normes de qualité*

Contrairement aux nitrates, il n'existe pas de norme sanitaire pour l'eau brute destinée à la production d'eau potable. Toutefois, la concentration maximale autorisée pour la consommation humaine est fixée à 0,50 mg/L.

#### *Analyse*

Les concentrations mesurées sur la période 2004-2017 sont toutes inférieures à 0,25 mg/L. Bien qu'elles soient très faibles, les concentrations les plus importantes sont toutes enregistrées dans la vallée du Cher, sur les captages de St-Florent-sur-Cher, Châteauneuf-sur-Cher et Lapan.

**Les nitrites ne sont pas problématiques sur le territoire pour la production d'eau de consommation humaine.**

### Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

Forme ionisée de l'ammoniac, l'ammonium est une substance chimique intervenant dans le cycle de l'azote. Très soluble dans l'eau, il est rapidement oxydé en nitrites puis en nitrates. Les sources d'ammonium sont similaires à celles des nitrates et des nitrites.

#### *Normes de qualité*

La limite de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine pour ce paramètre est fixée à 4 mg/L. La qualité des eaux destinées à la consommation humaine est fixée à 0,10 mg/L et peut même être portée 0,50 mg/L pour les eaux souterraines s'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle. Cette dernière valeur est également utilisée comme valeur seuil retenue au niveau national pour la définition du bon état chimique des eaux souterraines.

#### *Analyse*

Depuis 2004, les 428 mesures de concentrations d'ammonium sont inférieures à 0,07 mg/L donc conforme à la norme de potabilité.

**L'ammonium n'est pas problématique sur le territoire pour la production d'eau de consommation humaine.**

### Phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Le phosphore est un composant essentiel de la matière vivante. Les excès de phosphore dans le milieu naturel sont principalement issus des rejets urbains (lessives, effluents de stations d'épuration...), industriels et agricoles. Contrairement aux nitrates, le phosphore ou ses sources oxygénées (orthophosphates, polyphosphates) se fixent aux particules de sols ou de sédiments des rivières. Le lessivage des sols en période de pluie ou la remise en suspension des sédiments suite à des variations de débit, peuvent entraîner des flux importants de phosphore, longtemps après l'arrêt de toutes les sources de pollutions.

#### *Normes de qualité*

Le phosphore total (Pt) mesuré prend en compte la teneur globale des organophosphates, des phosphates condensés et des formes organiques du phosphore présents dans l'eau.

Il n'existe pas de norme sanitaire et environnementale des eaux souterraines pour ce paramètre. Les valeurs guides sont celles des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Ainsi, pour ces dernières en présence d'un simple traitement physique simple et d'une désinfection (groupe A1, Annexe III de l'arrêté du 11/01/07), la valeur guide est fixée à 0,40 mg/L.

### Analyse

Sur 409 mesures, seules 11 dépassent la valeur guide dont une seule après 2008, le Quai du canal n°1 à Drevant. La concentration moyenne annuelle des captages diminue sur la période 2004-2010 et reste stable depuis (cf. Figure 25). Cette évolution temporelle se retrouve sur la plupart des captages. La concentration maximale a été mesurée à 1,57 mg/L à Lunery (La Vergne) en avril 2004.

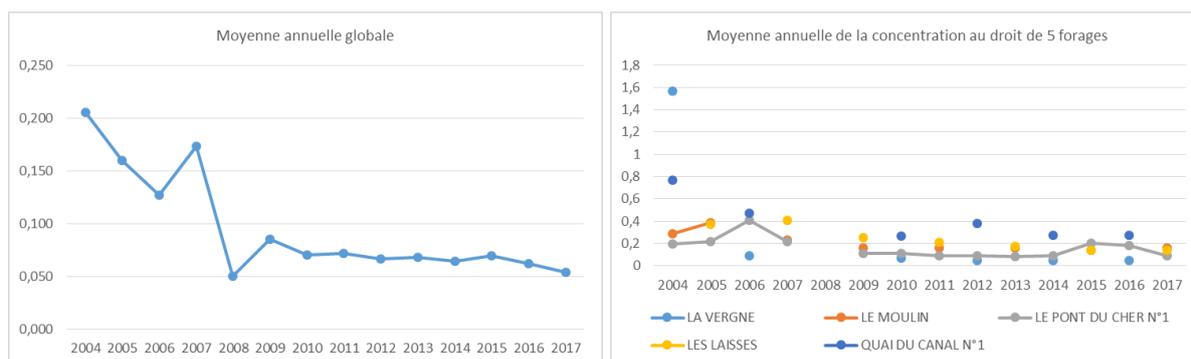


Figure 25 – Évolution de la moyenne annuelle des concentrations en phosphore total (ARS)

Les ouvrages dont la concentration en phosphore est la plus élevée (au moins une mesure > 0,2 mg/L sur la période 2004-2017), captent essentiellement la nappe alluviale de la vallée du Cher (St-Amand-Montrond, Lunery, Drevant), le Dogger (Lapan, Lignièrès), les Sables et grès libres du Cénomanién (Parassy, Humbligny), les Grès et arkoses du Trias du Berry libres (Coust) puis les Calcaires du Jurassique supérieur (Bourges, Quincy, Lury-sur-Arnon).

**Même s'il n'existe pas de normes sur les eaux souterraines, une attention particulière doit être portée sur le phosphore dans certains secteurs.**

### Pesticides

#### Normes de qualité

La réglementation française fixe à 0,5 µg/L la concentration totale en pesticides pour les eaux destinées à la consommation humaine, c'est-à-dire la somme de tous les pesticides individualisés détectés et quantifiés, et à 0,1 µg/L la concentration en pesticide par substance individuelle. Toutefois, les limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sont fixées à 2 µg/L par substance individuelle, y compris les métabolites, et à 5 µg/L pour le total des pesticides.

Les normes de qualité pour les eaux souterraines au titre de la Directive sur la protection des eaux souterraines contre la pollution reprennent les seuils de potabilité.

#### Analyse du total des pesticides : concentration limitée à 0,5 µg/L

De 2008 à 2017, 46 ouvrages ont fait l'objet de recherches de pesticides. 10 captages possèdent des chroniques complètes, voire avec deux analyses par an : Bourges (le Porche 1, 2, 3 et 4 et St-Ursin 1, 2 et 3), Soulangis (les Près de Grouère 1 et 2) et Lapan (Le Pont du Cher n°1).

Sur les 318 analyses réalisées, une détection des pesticides se produit dans 188 cas (cf. Tableau 12). Le nombre de détections a augmenté avec le temps, de 12 valeurs en 2008 à 27 en 2017, notamment en lien avec le nombre d'analyses effectuées et l'abaissement des seuils de détection des techniques d'analyses utilisées.

Tableau 12 – Nombre d'analyses et de quantification des pesticides totaux de 2008 à 2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Nombre d'ouvrages analysés	25	28	27	29	28	27	30	29	27	31	-
Nombre d'analyses	25	28	27	29	28	34	37	36	36	38	<b>318</b>
Nombre de quantifications	12	14	14	10	13	22	22	22	32	27	<b>188</b>

8 captages n'ont fait l'objet d'aucune détection : Ourouer-les-Bourdelins (Bodaize), Quincy (Cap de la Geneste), Plou (Cap Font Moreau), St-Ambroix (Harpe), Chezal-Benoit (Hôpital n°2), Parassy (la Montagne), Lapan (le Pont du Cher n°2) et Neuvy-sur-Barangeon (Le Pot à Eau).

La moyenne annuelle globale des 188 quantifications ne permet pas de dégager une tendance d'évolution (cf. Figure 26).

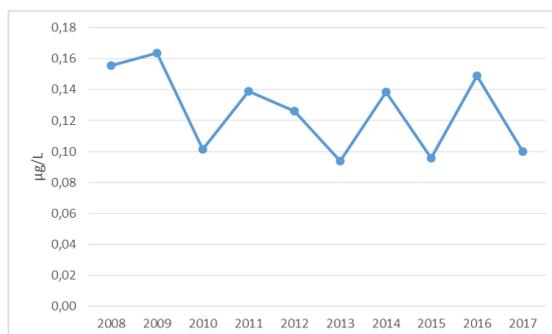


Figure 26 – Évolution de la moyenne annuelle globale du paramètre « Total des pesticides analysés »

Toutefois, 59% des 188 résultats quantifiés sont inférieurs ou égaux à 0,1 µg/L (cf. Figure 27). Ainsi, seules quatre analyses possèdent une concentration en « Pesticides totaux » supérieures à 0,5 µg/L : deux sur Saint-Ursin 3 en 2008 et 2009, une à Villequiers et une à Lury-sur-Arnon en 2016. La concentration maximale mesurée est de 1,043 µg/L à Villequiers.

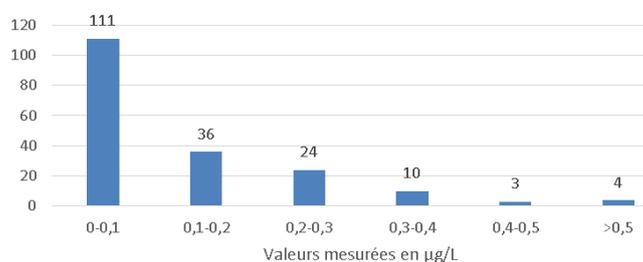


Figure 27 – Classification des valeurs quantifiées pour le paramètre « Total des pesticides analysés »

Localement, la concentration sur les captages du Porche baisse de l'ordre de 10 µg/L tandis qu'elle augmente légèrement sur les captages de Saint-Ursin à Bourges (cf. Figure 28).

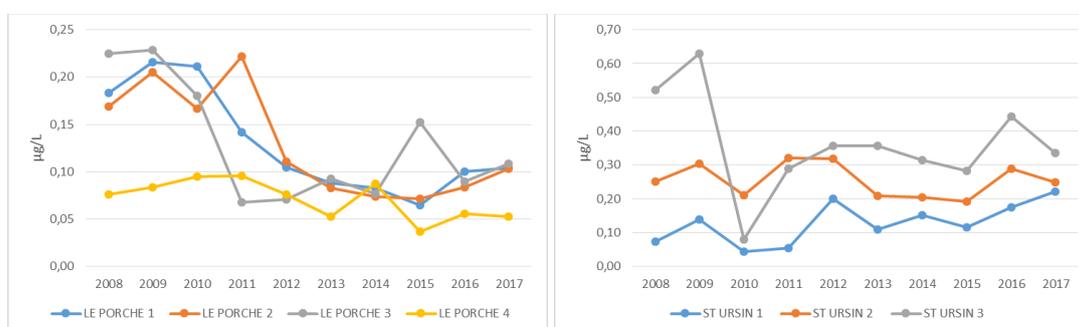


Figure 28 – Évolution du paramètre « Total des pesticides analysés » au droit des captages AEP de Bourges

Quant à l'objectif de bon état chimique des masses d'eau souterraines, les captages de Villequiers, Bourges (St-Ursin 2 et 3) et Lury-sur-Arnon (Musay) présentent des concentrations proches ou

supérieures à la norme de 0,5 µg/L. (cf. *Tableau 13*). Ils prélèvent tous dans les calcaires et marnes du Jurassique supérieur des bassins versants Yèvre-Auron libres et du Cher (FRGG077).

*Tableau 13 – Mesures les plus élevées (> à 0,25 µg/L) pour le paramètre « Total des pesticides analysés »*

Date	Commune	Captage	Total des pesticides analysés
31/05/2016	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY	1,043 µg/L
04/11/2016	LURY-SUR-ARNON	MUSAY	0,638 µg/L
15/04/2009	BOURGES	ST URSIN 3	0,629 µg/L
14/04/2008	BOURGES	ST URSIN 3	0,522 µg/L
14/06/2016	BOURGES	ST URSIN 3	0,453 µg/L
29/09/2016	BOURGES	ST URSIN 3	0,434 µg/L
16/04/2014	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY	0,4 µg/L
30/06/2017	BOURGES	ST URSIN 3	0,394 µg/L
15/04/2013	BOURGES	ST URSIN 3	0,378 µg/L
03/04/2012	BOURGES	ST URSIN 3	0,357 µg/L
25/09/2014	BOURGES	ST URSIN 3	0,354 µg/L
14/06/2016	BOURGES	ST URSIN 2	0,344 µg/L
30/09/2013	BOURGES	ST URSIN 3	0,335 µg/L
07/04/2011	BOURGES	ST URSIN 2	0,321 µg/L
03/04/2012	BOURGES	ST URSIN 2	0,319 µg/L
15/04/2009	BOURGES	ST URSIN 2	0,304 µg/L
29/09/2015	BOURGES	ST URSIN 3	0,302 µg/L
13/11/2014	LURY-SUR-ARNON	MUSAY	0,292 µg/L
07/04/2011	BOURGES	ST URSIN 3	0,289 µg/L
31/10/2017	BOURGES	ST URSIN 3	0,277 µg/L
14/05/2014	BOURGES	ST URSIN 3	0,275 µg/L
31/10/2017	BOURGES	ST URSIN 2	0,266 µg/L
23/04/2015	BOURGES	ST URSIN 3	0,263 µg/L
14/04/2008	BOURGES	ST URSIN 2	0,251 µg/L

Entre 2008 et 2017, le nombre de détections de pesticides dans les captages augmente mais leur concentration totale diminue, avec cependant quatre valeurs supérieures au seuil de potabilité. L'évolution des molécules recherchées et les progrès des laboratoires, des pratiques culturales, ainsi que la réglementation sur l'utilisation des produits phytosanitaires peuvent expliquer ce paradoxe. Les pesticides sont problématiques dans les eaux souterraines du territoire, notamment pour le bon état chimique de la nappe souterraine libre du Jurassique supérieur (FRGG077) avec des conséquences sur les captages de Villequiers, Bourges et Lury-sur-Arnou.

*Molécules phytosanitaires individualisées : concentration limitée à 0,1 µg/L*

L'analyse porte sur les pesticides, détectés par les appareils de mesure, qui dépassent au moins une fois la concentration de 0,1 µg/L entre 2008 et 2017. 707 mesures de 60 pesticides ont ainsi été étudiées (cf. *Figure 29*).

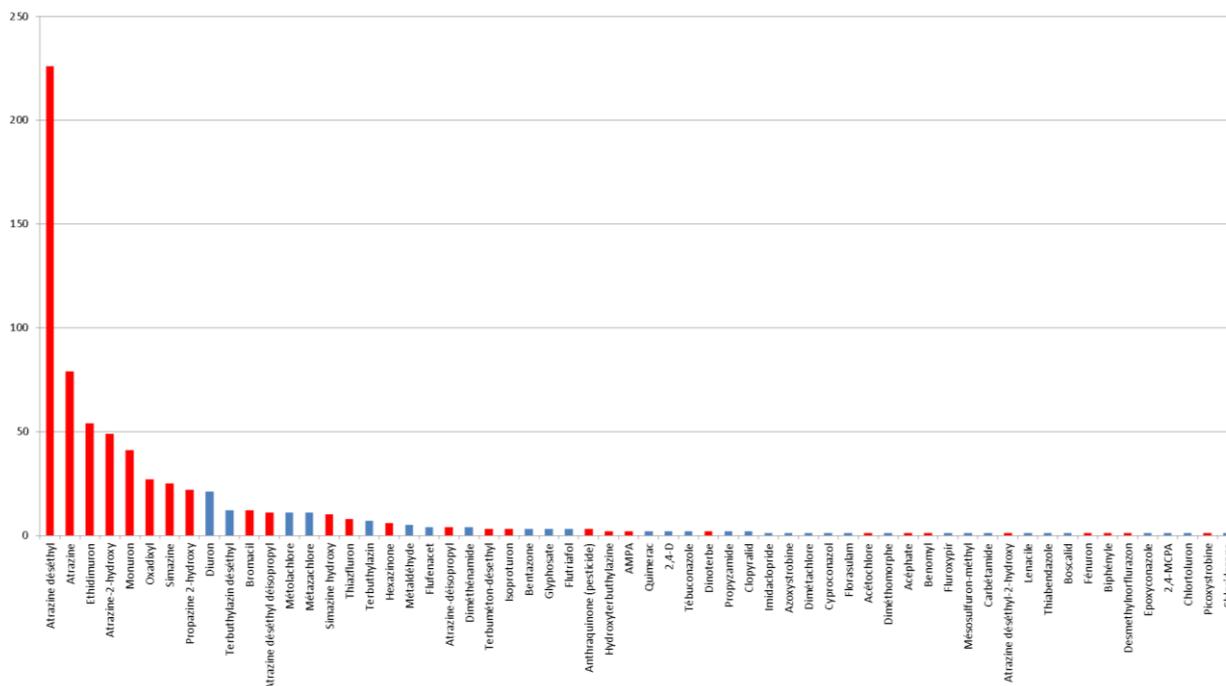


Figure 29 – Nombre de détections des pesticides dans les eaux brutes des captages AEP sur la période 2008-2017. En rouge, molécules interdites aujourd'hui à la vente et en bleu, celles autorisées.

Les neuf molécules les plus détectées sont des herbicides aujourd'hui interdits à la vente : l'atrazine et ses deux produits de dégradation, l'atrazine déséthyl et l'atrazine-2-hydroxy, l'éthidimuron, le monuron, l'oxadixyl, la simazine, la propazine-2-hydroxy et le diuron. Ce dernier est encore autorisé comme biocide à usage professionnel (anti-algue, anti-mousse).

Quant aux pesticides autorisés à la vente, ils ont été mesurés 110 fois (cf. Figure 30) entre 2008 et 2017. Les six molécules autorisées les plus détectées sont le terbutylazin-déséthyl (douze fois), le métazachlore, le métolachlore, le terbutylazin, le méthaldéhyde et le diméthénamide (quatre occurrences). Excepté le méthaldéhyde, un molluscicide, ses substances sont toutes des herbicides.

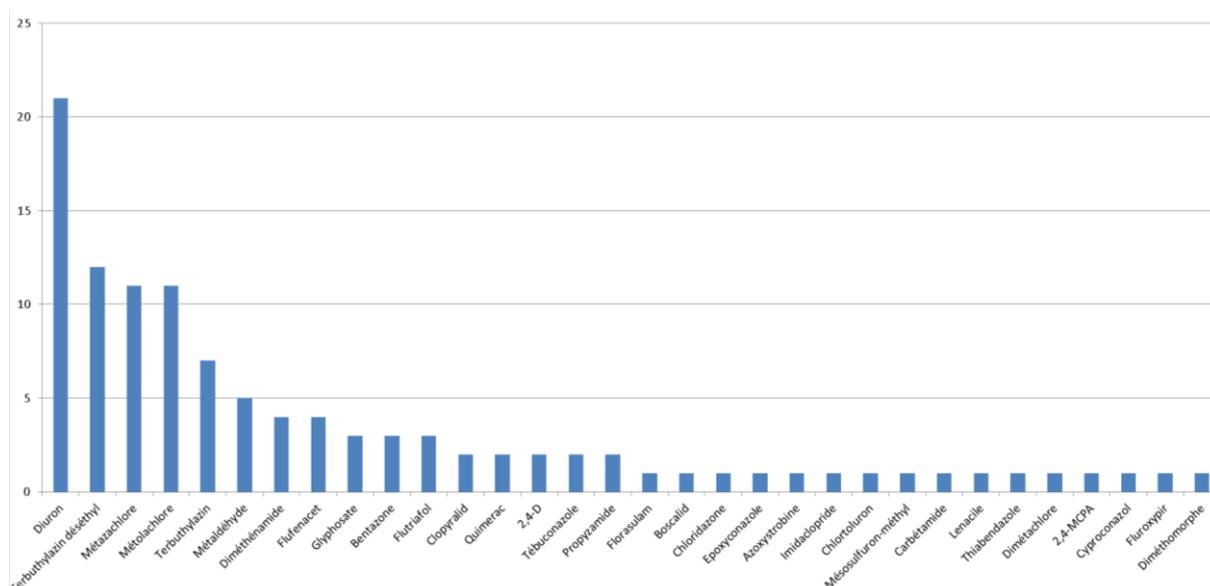


Figure 30 – Nombre de détections des pesticides autorisés dans les eaux brutes des captages AEP sur la période 2008-2017

#### Pesticides individualisés détectés au-dessus de 0,1 µg/L

Entre 2004 et 2017, soixante-cinq mesures dépassent 0,1 µg/L avec une tendance à la hausse et deux pics en 2014 et 2016 (cf. Figure 31). Ces deux années ont été marquées par de fortes pluviométries printanières et automnales, correspondant aux périodes d'application des produits phytosanitaires

dans les champs. L'infiltration des eaux chargées vers la nappe souterraine à travers les calcaires fracturés de champagne berrichonne est un élément d'explication. Par ailleurs, l'augmentation du nombre d'analyses réalisées et de molécules recherchées peuvent également expliciter la tendance haussière.

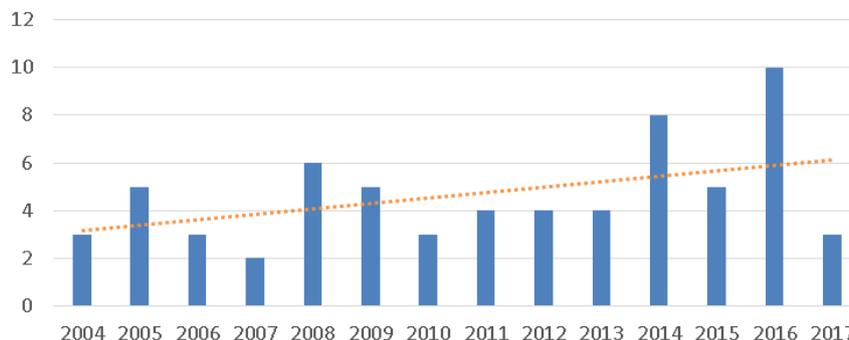


Figure 31 – Nombre de dépassements de la concentration en pesticide individualisé 0,1 µg/L de 2004 à 2017

Les dépassements se concentrent sur treize captages prélevant majoritairement dans les calcaires et marnes du Jurassique supérieur (cf. Figure 32). Le nombre de dépassement est important et récurrent sur les captages de Saint-Ursin 2 et 3 ainsi que sur les trois captages du Porche (cf. Figure 32). Par ailleurs, les détections supérieures à 0,1 µg/L au Porche datent d'avant 2012 tandis qu'elles sont plus nombreuses sur Saint-Ursin depuis cette date. Ces forages, classés prioritaires par le Grenelle de l'environnement en 2009, alimentent la ville de Bourges. L'aire d'alimentation du captage du Porche, en contexte de grandes cultures en Champagne berrichonne, bénéficie d'un plan d'action pour limiter les pollutions diffuses. Cependant, ce n'est pas encore le cas de Saint-Ursin dont l'aire d'alimentation est située partiellement en contexte urbain (cf. paragraphe 6.2.1).

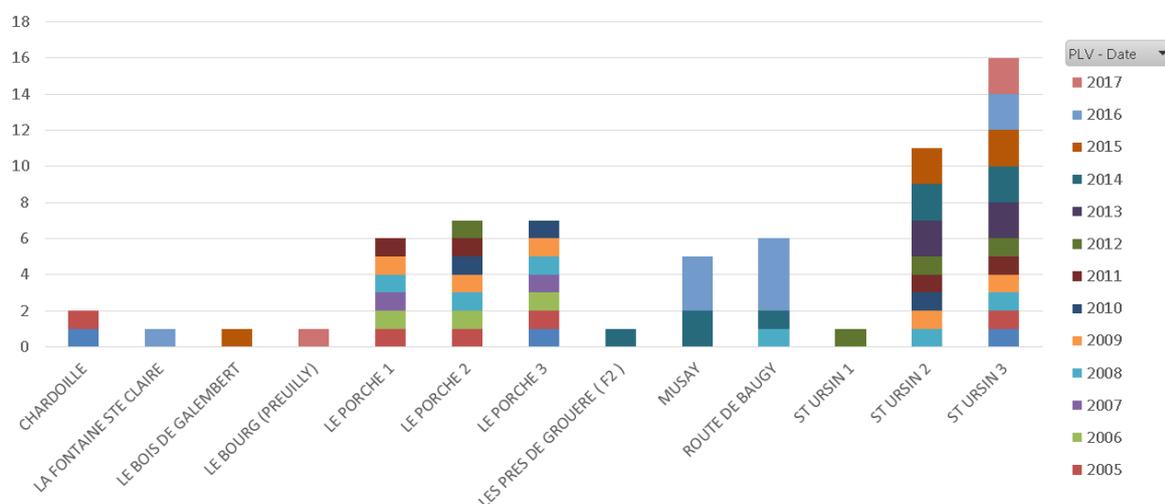


Figure 32 – Captages concernés par des concentrations de molécules individuelles > à 0,1 µg/L

Entre 2004 et 2017, les molécules supérieures au seuil réglementaire de 0,1 µg/L les plus récurrentes sont l'**atrazine-déséthyl** et l'**éthidimuron**, interdites à la vente, avec vingt-six dépassements chacune (cf. Figure 32). Les autres molécules dépassent moins de cinq fois chacune le seuil réglementaire en treize ans (cf. Figure 33). Il s'agit de l'isoproturon, un herbicide interdit à la vente depuis 2017, la bentazone, le clopyralid, la diméthénamide, le fluoxypir, le métazachlore et le quimérac, des herbicides autorisés et enfin du métaldéhyde, un molluscicide autorisé et l'AMPA, le premier produit de dégradation du glyphosate, un herbicide autorisé.

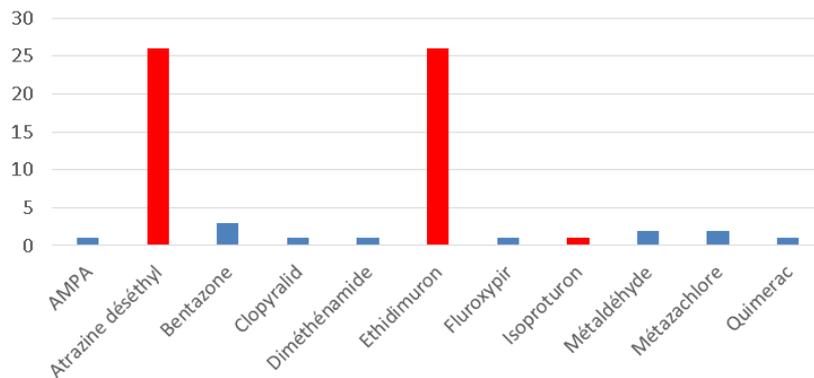


Figure 33 – Nombre de dépassements de la valeur 0,1 µg/L par molécule individualisée entre 2004 et 2017

Par ailleurs, l'éthidimuron est depuis 2010 la molécule la plus souvent en dépassement alors qu'auparavant il s'agissait de l'atrazine déséthyl (cf. Tableau 14). **Les captages de Villequiers, Lury-sur-Arnon, Preuilly, La Celle et Soulangis sont marqués par des dépassements récents sur des molécules autorisées à la vente.** Il faut également souligner que l'année 2016, marqué par des inondations exceptionnelles en juin, dénombre dix dépassements pour sept molécules.

Tableau 14 – Distribution spatiale et temporelle des dépassements en pesticides

Date	Paramètre	Nombre de dépassements	Commune	Captage
2017	Ethidimuron	2	BOURGES	ST URSIN 3
	AMPA	1	PREUILLY	LE BOURG (PREUILLY)
2016	Quimerac	1	LURY SUR ARNON	MUSAY
	Ethidimuron	2	BOURGES	ST URSIN 3
	Diméthénamide	1	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
	Métazachlore	1	LURY SUR ARNON	MUSAY
	Métaldéhyde	2	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
			LA CELLE	LA FONTAINE STE CLAIRE
	Fluroxypir	1	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
2015	Bentazone	2	LURY SUR ARNON	MUSAY
			VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
2015	Ethidimuron	4	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
	Atrazine déséthyl	1	LURY SUR ARNON	LE BOIS DE GALEMBERT
2014	Bentazone	1	VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
	Ethidimuron	4	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
	Métazachlore	1	LURY SUR ARNON	MUSAY
	Clopyralid	1	LURY SUR ARNON	MUSAY
	Isoproturon	1	SOULANGIS	LES PRES DE GROUERE (F2)
2013	Ethidimuron	4	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
2012	Ethidimuron	3	BOURGES	ST URSIN 1, 2 et 3
	Atrazine déséthyl	1	BOURGES	LE PORCHE 2
2011	Ethidimuron	2	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
	Atrazine déséthyl	2	BOURGES	LE PORCHE 1 et 2
2010	Atrazine déséthyl	2	BOURGES	LE PORCHE 2 et 3
	Ethidimuron	1	BOURGES	ST URSIN 2
2009	Ethidimuron	2	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
	Atrazine déséthyl	3	BOURGES	LE PORCHE 1, 2 et 3
2008	Ethidimuron	2	BOURGES	ST URSIN 2 et 3
	Atrazine déséthyl	4	BOURGES	LE PORCHE 1, 2 et 3
			VILLEQUIERS	ROUTE DE BAUGY
2007	Atrazine déséthyl	2	BOURGES	LE PORCHE 1 et 3
2006	Atrazine déséthyl	3	BOURGES	LE PORCHE 1, 2 et 3
2005	Atrazine déséthyl	5	BOURGES	ST URSIN 3, LE PORCHE 1, 2 et 3
			MEHUN SUR YEVRE	CHARDOILLE
2004	Atrazine déséthyl	3	BOURGES	ST URSIN 3 et LE PORCHE 3
			MEHUN SUR YEVRE	CHARDOILLE

Les concentrations des molécules interdites à la vente diminuent cependant elles restent assez élevées dans le milieu malgré la fin de leur utilisation parfois ancienne. De même, les concentrations des molécules autorisées à la vente restent constantes ou diminuent légèrement depuis 2004.

Le nombre de captages impactés par les pesticides autorisés est moins important que par les molécules interdites à la vente. D'une part, les molécules les plus rémanentes ont été interdites. D'autre part, les pratiques ont évolué. Par ailleurs, le nombre de molécules recherchées dans les eaux souterraines augmente chaque année ce qui peut expliquer les mesures récentes de certaines molécules (métaldéhyde par exemple).

Les captages de Bourges (le Porche et Saint-Ursin) sont les plus sensibles, toutes molécules confondues. Sur les substances autorisées, les captages de **Villequiers**, Lury-sur-Arnon, Preuilly, La Celle et Soulangis le sont également.

### Zoom sur l'atrazine-déséthyl

L'atrazine était un herbicide de la famille des triazines très utilisé sur céréales dès les années 1960 puis limité à partir de 1997 jusqu'à son retrait de la vente en 2003 dans l'Union européenne. L'atrazine est très rémanente dans les sols. L'atrazine-déséthyl est le premier produit de dégradation et l'atrazine-2-hydroxy le deuxième.

Entre 2004 et 2017, l'atrazine-déséthyl a été quantifiée 226 fois et, à 26 reprises, la concentration était supérieure à 0,1 µg/L. Le dernier dépassement date de novembre 2015 soit douze ans après l'interdiction d'utilisation de l'atrazine. Toutefois, la tendance est à la baisse sur les 37 captages avec au moins une quantification de la molécule (cf. Figure 34).

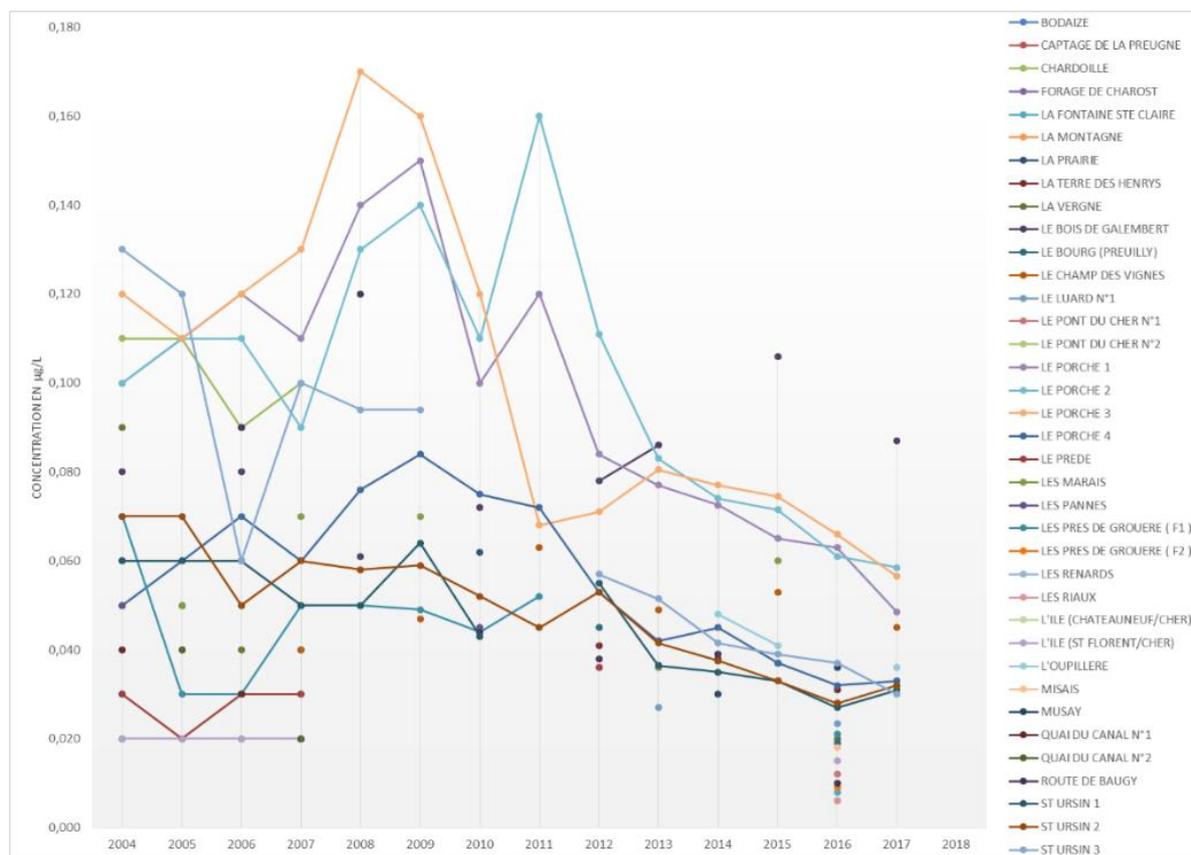


Figure 34 – Évolution de la concentration moyenne en atrazine-déséthyl

L'atrazine et l'atrazine-2-hydroxy présentent des conclusions similaires identiques avec une baisse des concentrations en fin de chronique qui ne dépassent plus respectivement 0,025 µg/L et 0,03 µg/L.

**Les captages de Bourges (Porche et Saint-Ursin) sont les plus problématiques avec une nette tendance baissière pour l'atrazine-déséthyl.**

### Zoom sur l'éthidimuron

L'éthidimuron est un herbicide de la famille des urées. Malgré son interdiction d'utilisation dans l'Union européenne en 2003, il est toujours présent dans les eaux souterraines en 2017. Ainsi, de 2004 à 2017, cette molécule a été quantifiée cinquante-quatre fois au droit de cinq captages : Le Prédé à St-Doulchard, l'Isle à St-Florent et Saint-Ursin 1, 2 et 3 à Bourges (cf. Figure 35). Les concentrations restent élevées jusqu'en 2014. À partir de 2015, les concentrations passent en-dessous du seuil des 0,1 µg/L sur l'ensemble des captages, sauf sur celui de Saint-Ursin 3 pour lequel la concentration de la molécule est encore mesurée à 0,137 µg/L en 2017. Ce forage n'est plus utilisé depuis plusieurs années.

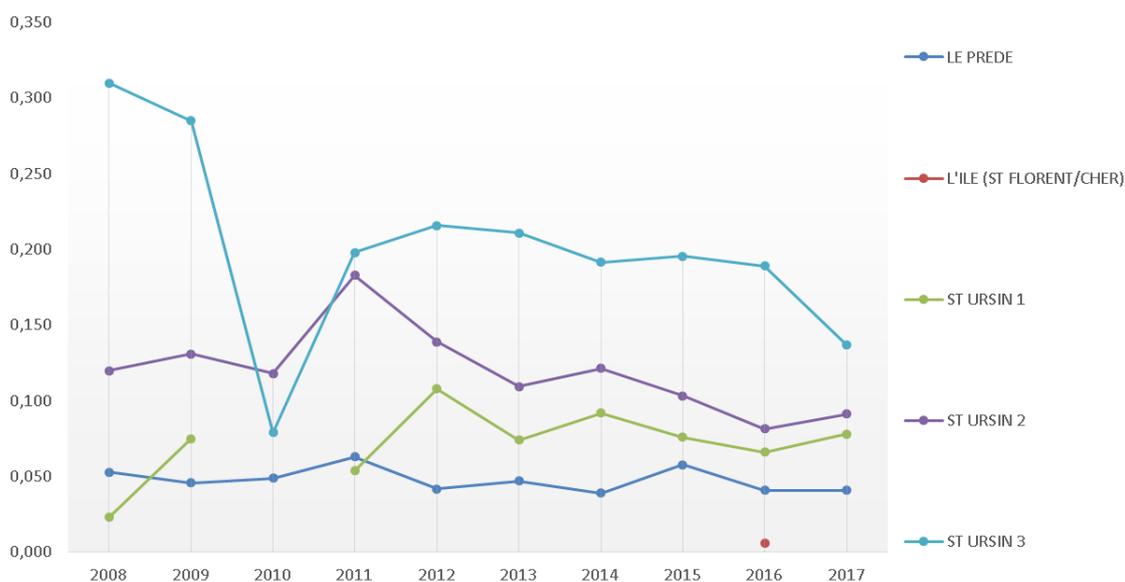


Figure 35 – Évolution de la concentration moyenne en éthidimuron (µg/L)

**Les captages de Bourges (Saint-Ursin 1, 2,3) sont les plus problématiques pour l'éthidimuron.**

#### 4.1.2.3. *Etat de la ressource en eau souterraine au niveau des qualitomètres suivis par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne*

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Des données complémentaires à celles collectées par l'Agence Régionale de Santé au niveau des captages d'eau potable sont produites par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, afin de suivre la qualité des eaux souterraines.

7 captages sont suivis à la fois par l'ARS et par l'AELB (cf. Tableau 15). De façon générale, les périodes étudiées, et parfois les paramètres analysés, sont mesurés différemment par les deux structures. Toutefois, les ordres de grandeur mesurés pour les différents paramètres par les deux structures se complètent, sont similaires et cohérents.

Tableau 15 – Comparaison des données ARS et Agence de l'Eau au niveau des captages AEP

Nom du forage	Commune	Comparaison données AELB/ARS
Harpe	Saint-Ambroix	L'AELB identifie un état chimique médiocre en raison d'un déclassement dû aux métaux (2006-2011), notamment pour le Fer dissout, et à la turbidité de l'eau. Ces deux paramètres sont également identifiés comme problématiques avec les données de l'ARS.
Puit de la prairie	Foëcy	L'AELB indique un bon état chimique bien que la turbidité soit déclassante pour quelques prélèvements. L'ARS relève également cette problématique. Concernant les pesticides mesurés, les valeurs enregistrées par l'ARS et l'AELB présentent des ordres de grandeur similaires et cohérents.
Hopital psychiatrique forage 2	Chezal-Benoît	L'AELB indique un bon état chimique bien que la turbidité soit déclassante pour quelques prélèvements. L'ARS relève également cette problématique.
Le Pot à Eau	Neuvy-sur-Barangeon	L'AELB ne dispose pas de données suffisantes pour définir l'état du milieu, cependant elle relève une problématique pour le Fer dissout en 2006. Cette dernière est aussi identifiée en 2006 par l'ARS.
Forage des prés de Groueres	Soulangis	L'AELB identifie un état chimique médiocre en raison d'un déclassement dû aux pesticides (2006-2011), notamment pour l'Atrazine déisopropyl déséthyl et l'Atrazine déséthyl. Ces deux pesticides sont également mesurés par l'ARS pour la période 2008-2011 et en 2017, avec des ordres de grandeur équivalents.
Route de Baugy	Villiquiers	L'AELB identifie un état chimique médiocre en raison d'un déclassement dû aux nitrates (2006-2011) et aux pesticides (2008-2011). Ces deux paramètres sont également mesurés dans les données de l'ARS avec des ordres de grandeur équivalents.
Puits des Marais	Farges-en-septaine	L'AELB indique un bon état chimique pour la période 2008 - 2011. Concernant les pesticides mesurés, les valeurs enregistrées par l'ARS et l'AELB présentent des ordres de grandeur similaires et cohérents.

Sur le périmètre, sept qualitomètres sont suivis exclusivement par l'AELB (cf. Tableau 16).

Tableau 16 - Qualitomètres suivi par l'AELB exclusivement

Nom du forage	Commune	Etat Chimique	Niveau de confiance	Paramètres déclassants	Remarques complémentaires
Forage de l'aérospatiale	Le Subdray	Médiocre (2006 à 2009)	Elevé	Pesticides (2006 à 2009)	La moyenne de la somme des pesticides est supérieure à 0,5 µg/L en 2006,2007,2008 et 2009
Source de la Roche	Bouzais	Médiocre (2006 à 2011)	Elevé	Nitrates (2006 à 2011)	40 à 60 % des résultats exploités sur les nitrates entre 2006 et 2011 montrent un dépassement de la valeur seuil de 50 mg/L
Le Grand Malleray	Primelles	Médiocre (2006 à 2011)	Elevé	Nitrates (2006 à 2011) Pesticides (2008 - 2011)	95 à 100 % des résultats exploités sur les nitrates entre 2006 et 2011 montrent un dépassement de la valeur seuil de 50 mg/L. L'atrazine déisopropyl déséthyl (pesticide) présente des dépassement de sa valeur seuil de 0,1µg/ L pour 55 à 70 % des résultats exploités en 2010 et 2011. Pour l'Atrazine déséthyl la fréquence de dépassement varie entre 20 et 40 % entre 2008 et 2011.
Le Dureau	Avord	Bon	Elevé		
Forage de Briande	Verneuil	Bon	Elevé		
Source des Fontaines du Bourg	Sagonne	Médiocre (2006 à 2011)	Elevé	Nitrates (2006 à 2011)	88 à 100 % des résultats exploités sur les nitrates entre 2006 et 2011 montrent un dépassement de la valeur seuil de 50 mg/L
Source du camp	Azy	Médiocre (2006 à 2011)	Elevé	Nitrates (2006 à 2011) Pesticides (2006, 2007 et 2009) Autres (2006 - 2010)	90 à 100 % des résultats exploités sur les nitrates entre 2006 et 2011 montrent un dépassement de la valeur seuil de 50 mg/L. Des pesticides dépassent également la valeur seuil sur certaines années comme le glyphosate par exemple : de 9,5 à 13 % des valeurs mesurées entre 2006 et 2011 sont concernées.

Cinq des sept qualitomètres analysés présentent un état chimique médiocre. Les nitrates sont déclassant pour quatre qualitomètres tandis que les pesticides le sont pour trois stations.

**L'analyse des qualitomètres de l'AELB confirme les problématiques de concentrations importantes en nitrates et pesticides, notamment dans la nappe des calcaires du Jurassique supérieur.**

## 4.2. Eaux superficielles

Sources : OSUR, banque hydro, réseau ONDE, Agence de l'eau Loire-Bretagne, eaufrance

### 4.2.1. État DCE des masses d'eau

Atlas cartographique : carte 15 « État écologique DCE 2013 des masses d'eau superficielles et leur risque de non-atteinte des objectifs du SDAGE », carte 16 « État DCE des masses d'eaux superficielles »

#### 4.2.1.1. Masses d'eau « cours d'eau »

La DCE définit le "bon état" d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons (cf. Figure 36).

L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'indicateurs biologique (espèces végétales et animales), hydromorphologique et physico-chimique.

L'état chimique est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et autre que bon (non-respect). Quarante-et-une substances sont contrôlées : huit dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et trente-trois prioritaires (annexe X de la DCE).

L'analyse de tous ces paramètres ne peut se réaliser matériellement et financièrement en continu sur toutes les masses d'eau. C'est pourquoi à l'évaluation est attachée un niveau de confiance qu'il est important de prendre en compte pour la présentation des données suivantes.

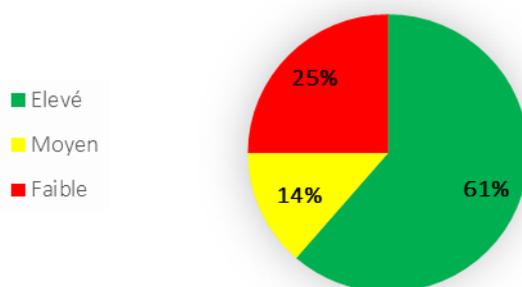


Figure 36 - Notion de bon état des eaux de surface (DCE)

Figure 37 – Niveau de confiance sur l'évaluation de l'état des masses d'eau « cours d'eau » du CTGQQ

La carte n°16 présente l'état écologique DCE 2013 des masses d'eau d'après des données récoltées de 2011 à 2013. Aucune masse d'eau n'est classée en très bon état. Seules 23% d'entre elles ont atteint le bon état écologique. Il s'agit du Barangeon, du Moulon, de l'Arnon ainsi que du Vernais et du Viessac qui se jettent dans le Canal de Berry. 54% sont en état moyen et 21% en état médiocre tandis qu'1% sont en mauvais état : le Pontet, un affluent de l'Arnon.

**77 % des cours d'eau du territoire n'ont pas atteint le bon état à cause d'au moins un paramètre.**

L'état chimique et l'état biologique sont analysés de façon séparée dans la carte n°16. Ainsi, 76% des cours d'eau sont en bon état chimique et 16% en état moyen, tandis que seulement 17% sont en bon

état biologique et 59% en état moyen. Le Pontet est en mauvais état biologique et l'Annain, affluent de l'Yèvre, est en mauvais état chimique.

**L'état biologique est majoritairement à l'origine du déclassement de l'état global des cours d'eau.**

Tous les paramètres biologiques et chimiques seront analysés séparément par la suite (cf. paragraphe 4.2.3 p. 68).

Les principales causes de risque de non-atteinte des objectifs sont l'hydrologie, c'est-à-dire le déficit de quantité d'eau, pour 67% des masses d'eau (cf. Figure 38 *Erreur ! Source du renvoi introuvable.*), puis la morphologie (65%), les pesticides (54%) et les obstacles à l'écoulement (50%). Les critères des macropolluants (17%) et des toxiques (4%) dégradent peu de masses d'eau.

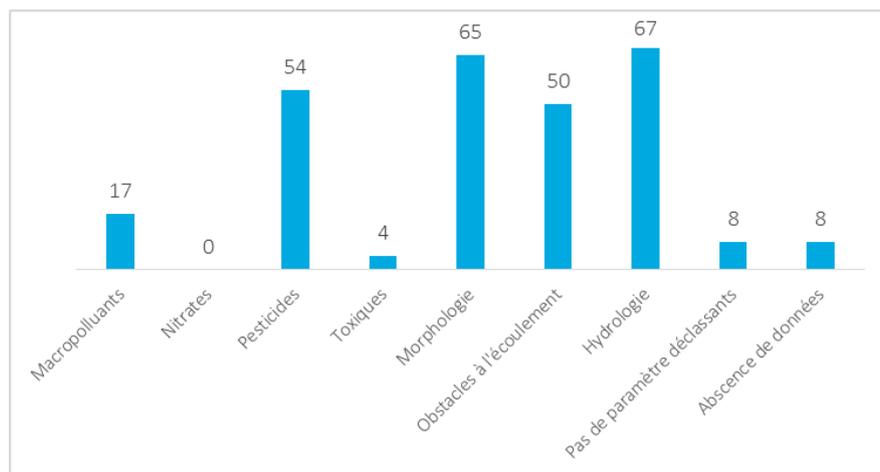


Figure 38 – Pourcentage de masses d'eau déclassées pour chaque paramètre

**Les principales causes de déclassement de l'état global des cours d'eau sont l'hydrologie, la morphologie, les pesticides et les obstacles à l'écoulement.**

#### 4.2.1.2. *Masses d'eau « plans d'eau »*

Quatre masses d'eau « plan d'eau » sont répertoriées sur le territoire : l'étang de Goule, l'étang de Craon, l'étang de la Chelouze et la retenue de Sidiailles. Le niveau de confiance des résultats est élevé pour trois des masses d'eau et moyen pour l'étang de Craon.

En 2013, l'état écologique des étangs de Goule et de la Chelouze est qualifié de mauvais tandis que celui de l'étang de Craon et de la retenue de Sidiailles est moyen. Le risque de dégradation du milieu provient des macropolluants pour trois des masses d'eau et de la présence de pesticides pour l'étang de Craon.

**Aucun des plans d'eau n'atteint le bon état écologique. Les principaux risques sont les macropolluants et les pesticides.**

### 4.2.2. **État quantitatif : hydrologie des eaux de surfaces**

#### 4.2.2.1. *Présentation des débits utilisés et des stations hydrométriques*

Module : débit moyen annuel pluriannuel

Qmsp : débit moyen annuel spécifique. Module rapporté à la superficie du bassin. Exprimé en l/s/km<sup>2</sup>, il permet une comparaison entre les bassins versants.

QMNA5 : débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale sèche. Débit couramment appelé « débit d'étiage », c'est cette valeur qui est généralement prise comme référence dans la réglementation.

Pour calculer le Module et le QMNA5 d'un cours d'eau, des chroniques débitométriques suffisamment longues sont nécessaires.

VCN3 et VCN10 : débit journalier minimum enregistré respectivement durant 3 et 10 jours consécutifs pour une fréquence quinquennale.

DOE : les Débits Objectifs d'Étiage sont établis par le SDAGE Loire-Bretagne. Le DOE est un débit moyen mensuel d'étiage au-dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal<sup>3</sup>, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Défini par référence au QMNA5, il permet de fixer un objectif stratégique, qui est de respecter cette valeur en moyenne huit années sur dix (*source : SDAGE Loire-Bretagne*).

Q10 : Débit décennal ou débit maximal instantané de période de retour dix ans.

**Outils de gestion de crise, des débits journaliers seuils sont définis par arrêté cadre dit « sécheresse » (arrêté préfectoral n°2012-1-0571 du 16 mai 2012) :**

**Débit seuil d'alerte (DSA)** : débit qui déclenche les premières mesures de restriction pour certaines activités ;

**Débit d'alerte renforcée (DAR)** : débit intermédiaire permettant d'introduire des mesures de restriction progressive des usages.

**Débit de crise (DCR)** : en dessous de ce débit, seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité publique et de l'alimentation en eau de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits (article 6 de l'arrêté ministériel du 17 mars 2006).

Tableau 17 – Liste des stations hydrologiques du territoire

Bassin	Code station	Nom station	Rivière	Remarques	Chroniques
Yèvre	K5552300	Savigny-en-Septaine	Yèvre	vigicrués	1996 - 2017
Yèvre	K5554580	Moulins-sur-Yèvre (Maubranche)	Ouatier		2004 - 2017
Yèvre	K5574100	Asnières-lès-Bourges	Moulon	vigicrués	1994 - 2017
Yèvre	K5543010	Airain (Crosses)	Airain		1986 – 2014 Hors service
<b>Yèvre</b>	<b>K5702320</b>	<b>St-Doulchard</b>	<b>Yèvre</b>	<b>Point nodal</b> Vigicrués	<b>2008 - 2017</b>
Yèvre	K5702310	St-Doulchard	Yèvre		1967-1975 Hors service
Yèvre	K5712310	Foëcy (Vignoux)	Yèvre	vigicrués	2000 - 2017
Auron	K5623010	Le Pondy	Auron	vigicrués	1989 - 2017
Auron	K5653010	Bourges (L'Orme Diot)	Auron	vigicrués	1966 - 2017
Cher	K5433020	St-Pierre-les-Etieux (Brébeurre)	Marmande	vigicrués	(1985) 1992 - 2017
<b>Cher</b>	<b>K5490900</b>	<b>Vierzon</b>	<b>Cher</b>	<b>Point nodal</b> vigicrués	<b>1995 - 2017</b>

<sup>3</sup> Point nodal : défini par le II de l'article 6 de l'arrêté ministériel du 17 mars 2006, ce sont des points clés pour la gestion des eaux à l'échelle d'une unité hydrographique

Cher	K5400920	St-Amand-Montrond	Cher	vigicrués	1966 - 2017
Arnon	K6022420	Loye-sur-Arnon	Arnon	vigicrués	2008 - 2017
Arnon	K6102430	Mareuil-sur-Arnon	Arnon	vigicrués	2014 - 2017
<b>Arnon</b>	<b>K6192420</b>	<b>Méreau (Alnay)</b>	<b>Arnon</b>	<b>Point nodal vigicrués</b>	<b>1996 - 2017</b>

Le point nodal de Saint-Doulchard est représentatif de l'ensemble des sous-bassins du bassin Yèvre Auron, à l'exception de celui du Barangeon, le point étant situé en amont de la confluence de celui-ci avec l'Yèvre. Le Cher à Vierzon est représentatif de l'ensemble du bassin car il est situé après la confluence avec l'Arnon et l'Yèvre.

#### 4.2.2.2. Régimes hydrologiques

*Atlas cartographique : carte 29 « Détails des entités hydrographiques cohérentes »*

Quatorze stations hydrométriques sont suivies par la DREAL Centre-Val de Loire, dont une ne l'est plus depuis 2014 (l'Airain à Crosses). Toutefois, certaines sont trop récentes pour une exploitation interannuelle fiable des débits caractéristiques (module, QMNA5...).

La première date des « données disponibles » ne signifie pas que les données soient exhaustives depuis cette date, mais qu'il n'existe aucune donnée antérieure exploitable.

Les principales caractéristiques hydrologiques sont regroupées dans le tableau suivant.

Tableau 18 – Principales caractéristiques hydrologiques des 14 stations débitmétriques du territoire

Bassin	Code station	Nom station	rivière	module	Qmsp l/s/km <sup>2</sup>	QMNA5	Q10
Yèvre	K5552300	Savigny-en-Septaine	Yèvre	3,24	6.1	0,009	35
Yèvre	K5554580	Moulin-sur-Yèvre (Maubranche)	Ouatier	0,779	7	0,074	3.6
Yèvre	K5574100	Asnières-lès-Bourges	Moulon	1	9.7	0,094	19
Yèvre	K5543010	Airain (Crosses)	Airain	1,66	5.5	0,001	26
Yèvre	K5702320	St-Doulchard	Yèvre	-	-	-	-
Yèvre	K5712310	Foëcy (Vignoux)	Yèvre	-	-	-	-
Auron	K5623010	Le Pondy	Auron	1,02	5.1	0,072	27
Auron	K5653010	Bourges (L'Ormediot)	Auron	3,69	6.3	0,24	51
Cher	K5433020	St-Pierre-les-Etieux (Brébeurre)	Marmande	1,12	5.4	0,088	19
Cher	K5490900	Vierzon	Cher	33,2	7.3	3,3	400
Cher	K5400920	St-Amand-Montrond	Cher	28,1	8	2	390
Arnon	K6022420	Loye-sur-Arnon	Arnon	-	-	-	-
Arnon	K6102430	Mareuil-sur-Arnon	Arnon	-	-	-	-
Arnon	K6192420	Méreau (Alnay)	Arnon	12,8	5.9	2	170

Les débits moyens mensuels interannuels de dix cours d'eau du territoire montrent un régime hydrologique de type pluvial, avec des étiages marqués de juin à octobre (cf. annexe 3). Les modules spécifiques sont globalement moyens (entre 5 et 10 l/s/km<sup>2</sup>) pour des rivières sous climat tempéré.

Sur le Cher, le module spécifique diminue régulièrement de l'amont à l'aval. Ceci caractérise la traversée sur le cours inférieur de régions basses moins arrosées, la Champagne berrichonne, et où le ruissellement est moindre.

#### 4.2.2.3. Débits d'étiage – VCN10

Les principales caractéristiques des débits d'étiage des stations hydrométriques sont les suivantes.

Tableau 19 - Caractéristiques des débits d'étiage des stations hydrométriques (banque Hydro)

Bassin	Code	Nom	Rivière	DOE	DSA	DAR	DCR	module	QMNA5	VCN10
Yèvre	K5552300	Savigny-en-Septaine	Yèvre	-	0,12	0,07	0,04	3,24	0,009	0,007
Yèvre	K5554580	Moulins-sur-Yèvre (Maubranche)	Ouatier	-	0,18	0,12	0,06	0,779	0,074	0,062
Yèvre	K5574100	Asnières-lès-Bourges	Moulon	-	-	-	-	1,00	0,094	0,072
Yèvre	K5543010	Airain (Crosses)	Airain	-	-	-	-	1,66	0,001	0
Yèvre	K5702320	St-Doulchard	Yèvre	1,55	1,71	1,43	1,2	-	-	-
Yèvre	K5712310	Foëcy (Vignoux)	Yèvre	-	-	-	-	-	-	-
Auron	K5623010	Le Pondy	Auron	-	-	-	-	1,02	0,072	0,059
Auron	K5653010	Bourges (L'Orme Diot)	Auron	-	0,42	0,3	0,21	3,69	0,24	0,19
Cher	K5433020	St-Pierre-les-Étieux (Brébeurre)	Marmande	-	-	-	-	1,12	0,088	0,064
Cher	K5490900	Vierzon	Cher	3,7	4,86	4,16	3,47	33,2	3,3	2,76
Cher	K5400920	St-Amand-Montrond	Cher	-	-	-	-	28,1	2	1,62
Arnon	K6022420	Loye-sur-Arnon	Arnon	-	-	-	-	-	-	-
Arnon	K6102430	Mareuil-sur-Arnon	Arnon	-	0,62	0,52	0,41	-	-	-
Arnon	K6192420	Méreau (Alnay)	Arnon	2,55	2,55	2,12	1,7	12,8	2	1.83

Excepté le Cher à Vierzon, tous les cours d'eau suivis possèdent un QMNA5 inférieur au dixième du module, le débit moyen interannuel, ce qui est révélateur de cours d'eau à étiage sévère.

#### Bassin Cher-Arnon

L'observation depuis 1995 des VCN10 révèle une tendance généralisée à la diminution des débits journaliers sur le bassin Cher-Arnon, avec toutefois une stabilité sur le sous-bassin de la Marmande.

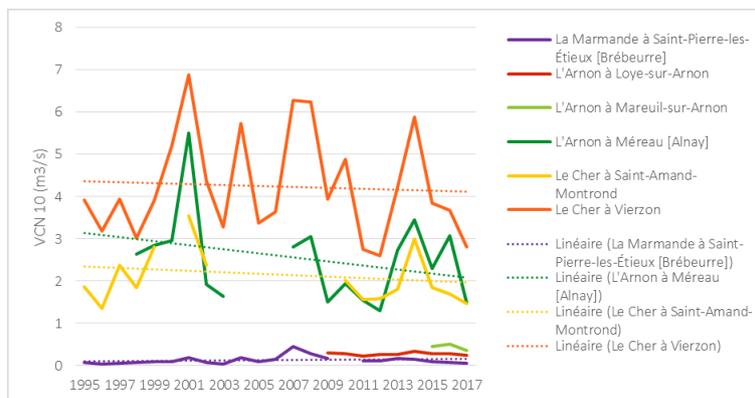


Figure 39 – Évolution des VCN10 des cours d'eau du bassin du Cher

#### Bassin Yèvre-Auron

Depuis 1995, les VCN10 présentent une légère tendance à l'augmentation, sauf sur l'Yèvre amont où ils restent stables mais faibles.

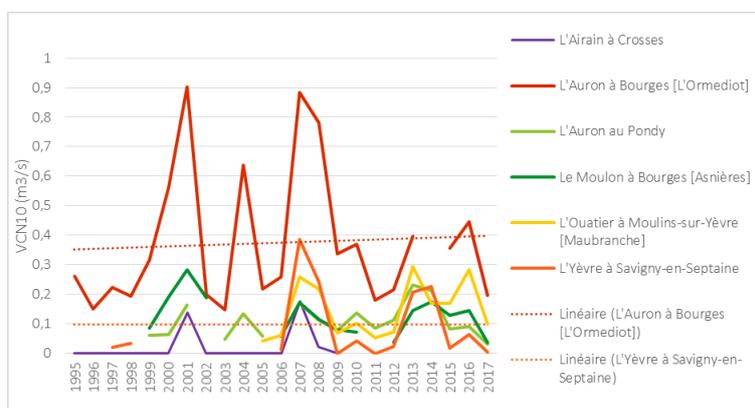


Figure 40 – Évolution des VCN10 des cours d'eau du bassin Yèvre-Auron

Depuis 1995, les débits journaliers du bassin Yèvre-Auron ont tendance à augmenter tandis que la situation est inverse sur le bassin Cher-Arnon.

#### 4.2.2.4. Débit objectif d'étiage (DOE)

Le DOE doit être considéré à une échelle mensuelle. Il est satisfait une année donnée lorsque le QMNA (débit moyen mensuel minimal) est au-dessus de la valeur du DOE. L'objectif stratégique est atteint lorsque les conditions précédentes sont réunies huit années sur dix.

De 2008 à 2017, les QMNA ont été inférieurs six années sur dix pour l'Arnon à Méreau et trois années sur dix pour le Cher à Vierzon (cf. Tableau 20). Pour les neuf années de suivi disponibles pour l'Yèvre à Saint-Doulchard, le DOE n'a pas été respecté uniquement en 2012.

Tableau 20 - QMNA5 aux points nodaux (cellule en rose : DOE non satisfait, en gris : absence de données)

Cours d'eau	DOE	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
L'Arnon à Méreau	2,55	2,92	3,68	3,71	5,95	2,62	1,78	3,4	1,8	-	3,52	3,74	1,91	2,09	1,81	1,57	3,48	4,27	2,41	3,38	1,84
L'Yèvre à St-Doulchard	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,76	1,84	1,57	1,52	2,9	4,18	1,79	2,26	1,86
Le Cher à Vierzon	3,0	3,23	5,12	5,96	8,6	5,57	3,71	7,35	3,99	4	11,9	6,86	4,44	5,57	3,25	3,03	5,29	9,84	4,15	3,84	3,18

De 2008 à 2017, les DOE ne sont pas respectés sur le bassin Cher-Arnon tandis qu'ils le sont pour le bassin Yèvre-Auron.

#### 4.2.2.5. Débit seuil de gestion

Les graphiques ci-dessous présentent, pour chaque année, le nombre de jours où les débits des cours d'eau ont été inférieurs aux débits seuils de gestion de crise des étiages.

Attention, le franchissement d'un débit seuil ne déclenche pas systématiquement un arrêté sécheresse. Cela est décidé par le corps préfectoral, après avis de la cellule de l'eau, en fonction des conditions hydrologiques et du contexte climatique (franchissement d'un débit seuil sur plus de 3 jours consécutifs, prévisions météo, etc.).

## Bassin Cher-Arnon

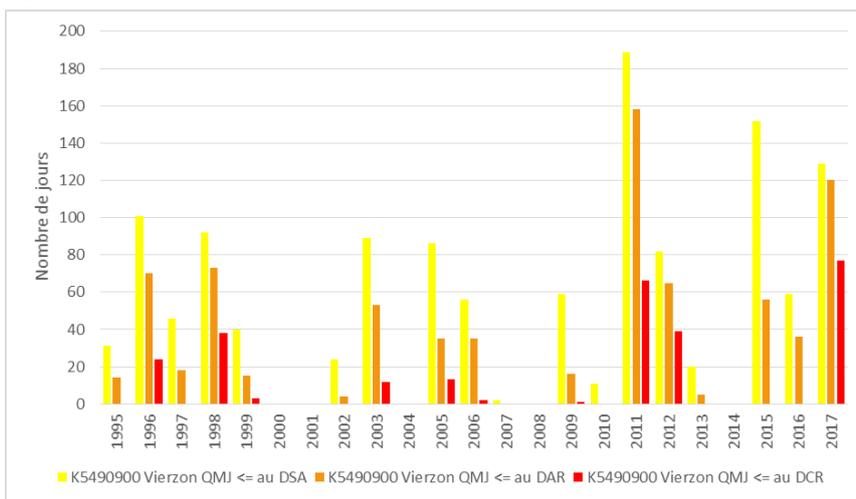


Figure 41 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour le Cher à Vierzon

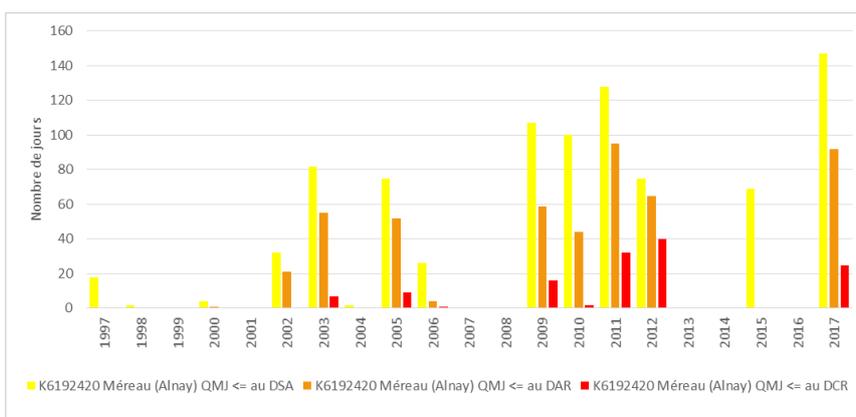


Figure 42 - Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour l'Arnon à Méreau

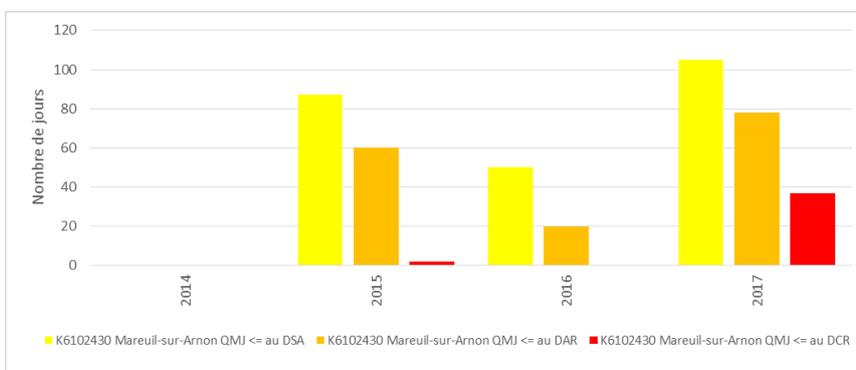


Figure 43 - Nombre de jours de franchissement des débits seuils pour l'Arnon à Mareuil/Arnon

## Bassin Yèvre-Auron

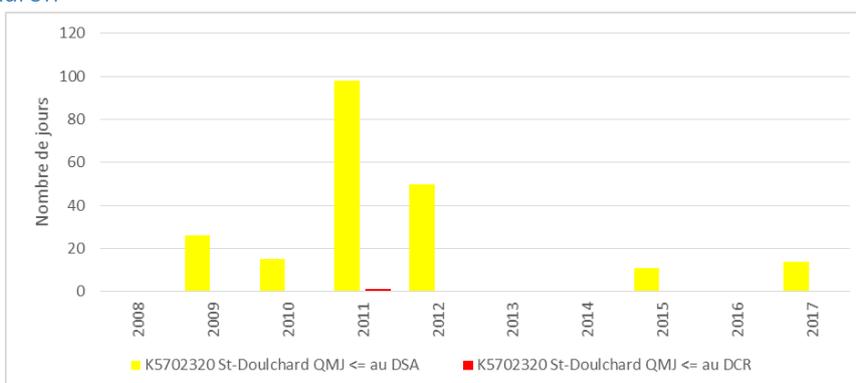


Figure 44 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Yèvre à St-Doulchard

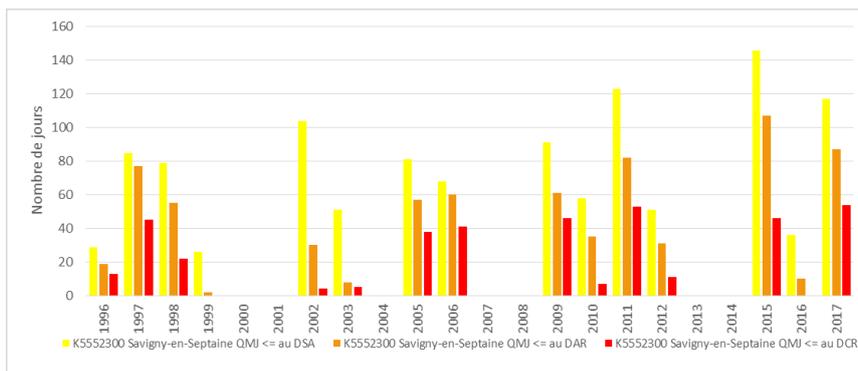


Figure 45 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Yèvre à St-Savigny-en-Septaine

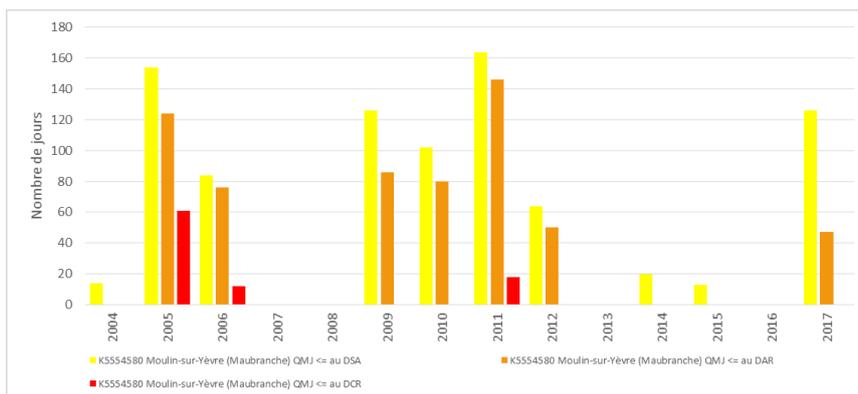


Figure 46 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Ouatier à Moulins-sur-Yèvre

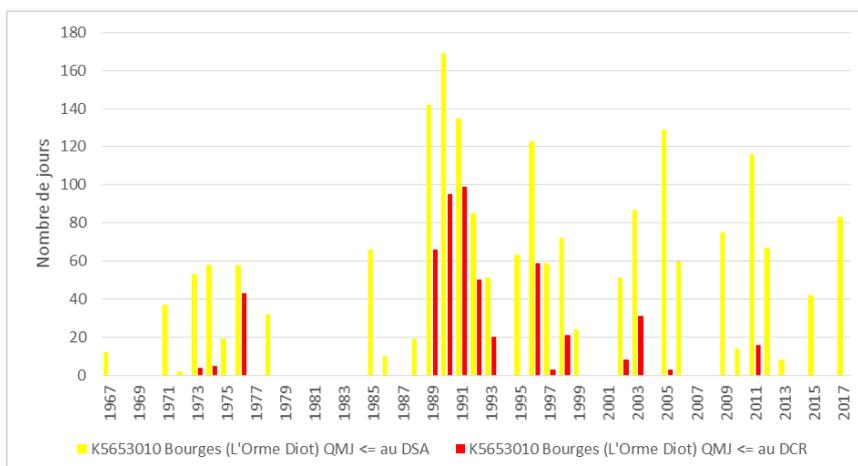


Figure 47 – Nombre de jours de franchissement des débits seuils de crise pour l'Auron à Bourges

Les périodes de franchissements des débits seuils de crise sont assez longues sur certains bassins : en moyenne de 27 jours les années de franchissement du DCR sur le Cher à Vierzon, 29 jours sur l'Yèvre à Savigny-en-Septaine et 30 jours pour l'Ouatier. Par ailleurs, la sévérité des étiages a tendance à augmenter depuis les années 2010 sur le bassin du Cher, de l'Arnon et de l'Yèvre amont.

En revanche, les débits d'étiage du bassin de l'Auron s'améliorent, avec la hausse du VCN10 et une nette diminution des franchissements du débit seuil de crise depuis le début des années 2000.

**Les cours d'eau du territoire sont sensibles aux étiages. Le bassin du Cher et l'amont du bassin de l'Yèvre semblent particulièrement sensibles aux étiages. Qui plus est, la sévérité des étiages a tendance à augmenter depuis les années 2010 sur le Cher, l'Arnon et l'Yèvre amont.**

#### 4.2.2.6. Observatoire National Des Étiages - ONDE

Source : [onde.eaufrance.fr](http://onde.eaufrance.fr)

L'observatoire caractérise les étiages estivaux par l'observation visuelle du niveau d'écoulement de certains cours d'eau métropolitains. Il poursuit le double objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux (suivi usuel) et d'être un outil d'aide à l'anticipation et à la gestion des situations de crise (suivi complémentaire).

Les stations du dispositif Onde sont majoritairement positionnées en tête de bassin versant pour compléter les données hydrologiques sur les chevelus hydrographiques non couverts par d'autres dispositifs existants. Ainsi, 31 stations sont présentes sur le territoire du CTGQQ. Le niveau d'écoulement des cours d'eau sur chaque station est apprécié visuellement par les agents départementaux de l'AFB :

- **Écoulement visible** : L'écoulement est continu, il est permanent et visible à l'œil nu.
- **Écoulement non visible** : Le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul. Généralement, soit l'eau est présente sur toute la station mais il n'y a pas de courant, soit il ne reste que quelques flaques sur plus de la moitié du linéaire.
- **Assec** : L'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50% de la station.

Les données présentées (cf. Figure 48) sont celles du suivi usuel, réalisé mensuellement, de façon systématique sur tous les départements métropolitains, entre mai et septembre, au plus près du 25 de chaque mois (à plus ou moins 2 jours).

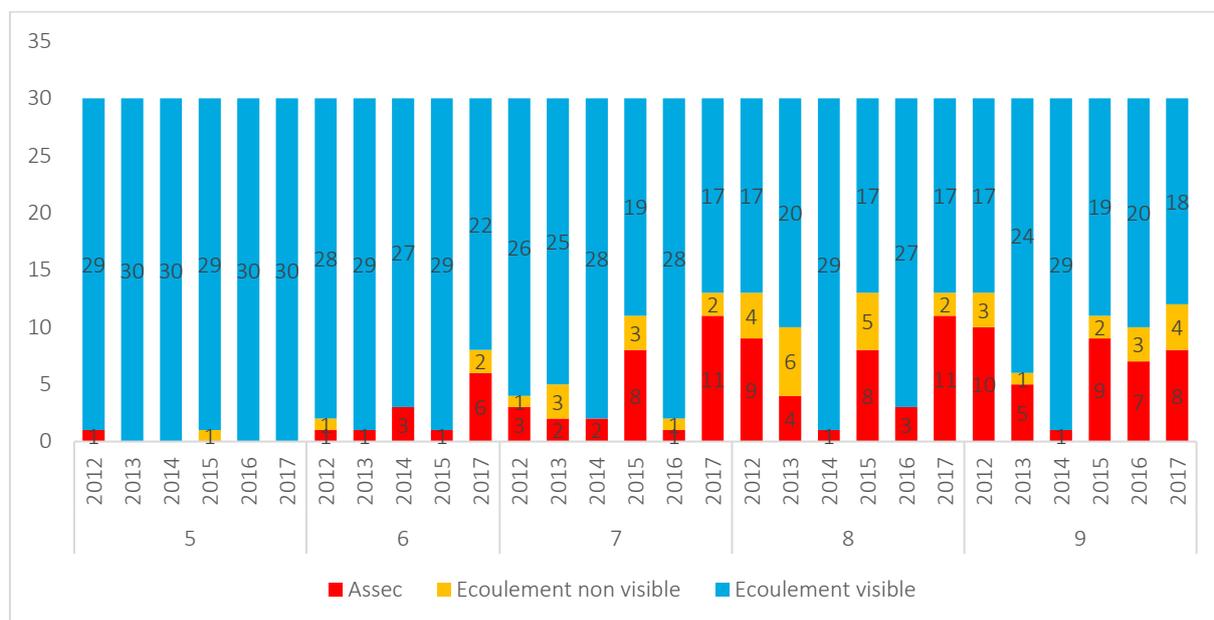


Figure 48 - Résultats des observations du suivi usuel ONDE sur les 33 stations du CTGQQ

Le détail par station est présenté en *annexe 4*. Les observations montrent que les étiages peuvent être sévères sur les têtes de bassin, notamment du Cher et de l'Yèvre.

**Les observations du réseau ONDE confirment la sensibilité de l'amont du Cher et de l'Yèvre.**

### 4.2.3. État qualitatif

#### 4.2.3.1. Paramètres physico-chimiques

Les paramètres de qualité physico chimique tels que le Phosphore total, les Orthophosphates, l'Ammonium, les Nitrites, les Nitrates, l'Oxygène dissous, la saturation en oxygène, la DBO<sub>5</sub>, le carbone organique dissous et la température de l'eau ont été étudiés sur un ensemble de 39 stations de mesure.

Pour chaque paramètre un tableau présentant les données par stations entre 1990 et 2016 a été réalisé (cf. annexe 5). Le code couleur permet de présenter l'état du cours d'eau mesuré sur le paramètre étudié par rapport à la réglementation<sup>4</sup>.



#### Phosphore total

Depuis 2006, aucune station n'apparaît en mauvais état et depuis 2012 en état médiocre (cf. Figure 49). En 2014 et 2015, seule la Marmande était en état moyen, à Cérilly puis Ainay-le-Château.

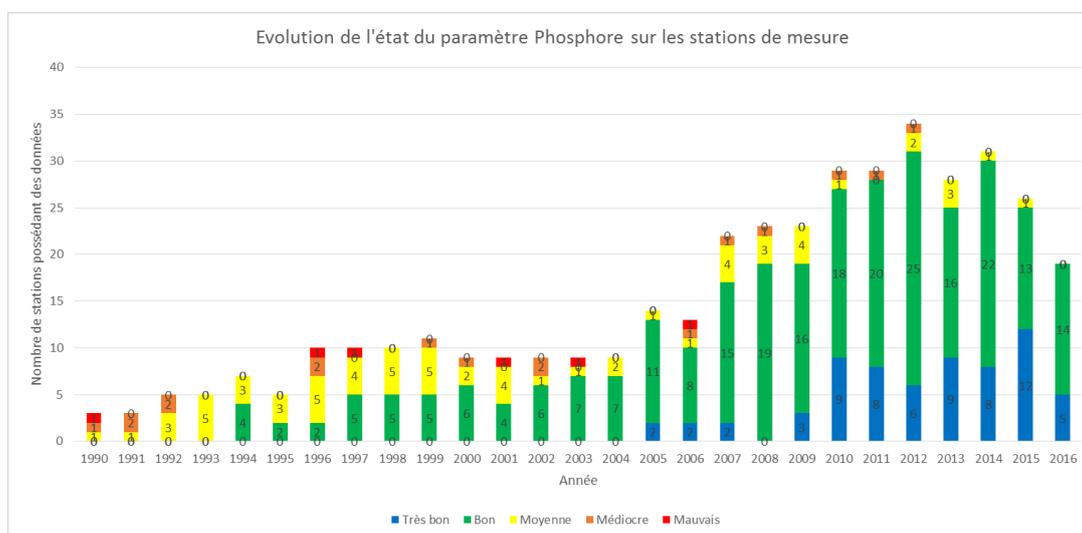


Figure 49 - Évolution de l'état du paramètre Phosphore sur les stations de mesure de 1990 à 2016

#### Orthophosphates

Depuis 2003, aucune station n'apparaît en mauvais état et depuis 2012 en état médiocre (cf. Figure 50). En 2013, seule l'Yèvre à Baugy était en état moyen puis la Marmande à Cérilly l'année suivante. Depuis 2015, toutes les stations sont en bon ou très bon état.

<sup>4</sup> Guide technique relatif à l'évolution de l'état des eaux de surface continentales, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, Mars 2016

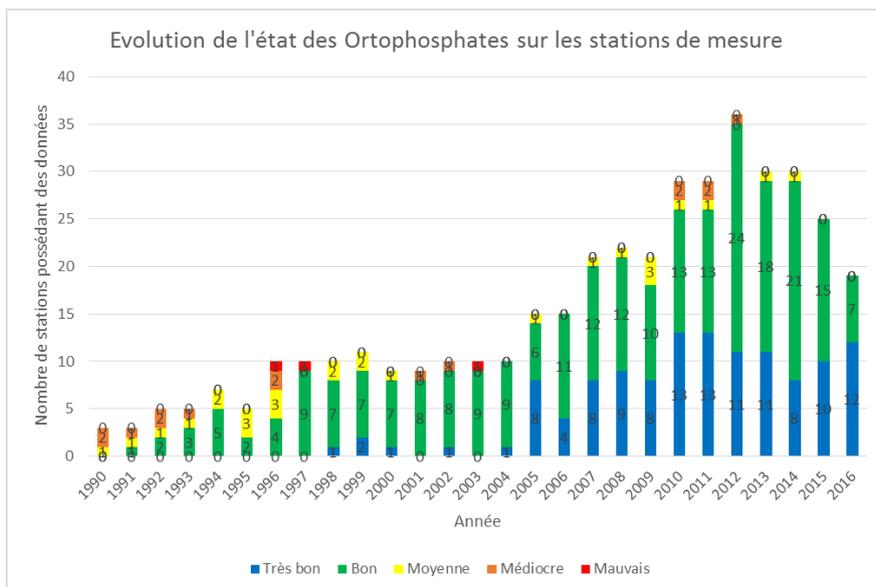


Figure 50 - Évolution de l'état du paramètre orthophosphates sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Ammonium

Depuis 2003, aucune station n'apparaît en mauvais état et depuis 2007 en état médiocre (cf. Figure 51). En 2011 et 2014, une seule station était en état moyen, respectivement la Marmande à Saint-Amand-Montrond, et la Sologne à Charenton-sur-Cher. Depuis 2015, toutes les stations sont en bon ou très bon état.

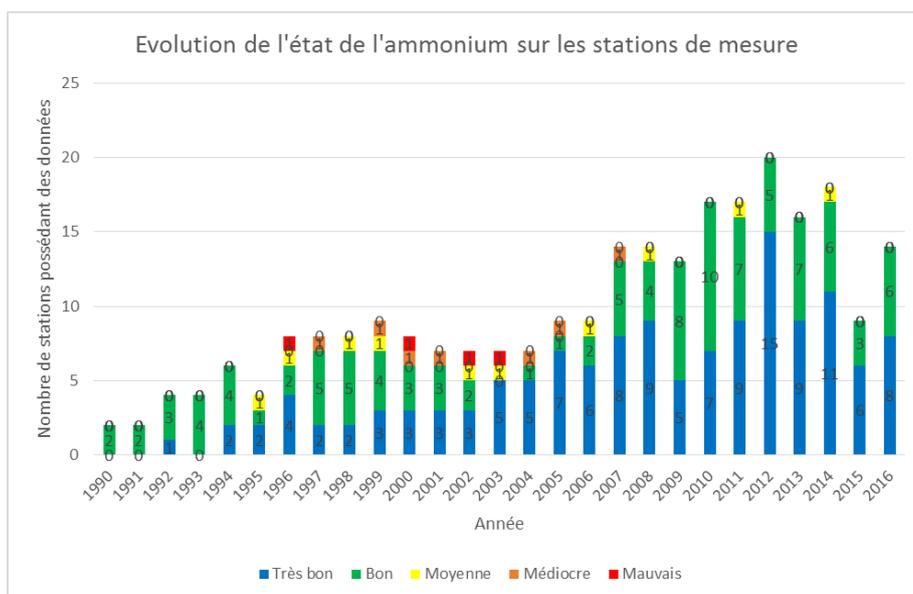


Figure 51 - Évolution de l'état du paramètre ammonium sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Nitrites

Depuis 2003, aucune station n'apparaît en mauvais état. En 2012, la Marmande à Cérilly était en état médiocre puis la Sologne à Charenton-sur-Cher en 2013 et 2014. Depuis 2015 et 2016, toutes les stations présentent un état bon à très bon, à l'exception du Sagonnin à Sagonne en état moyen.

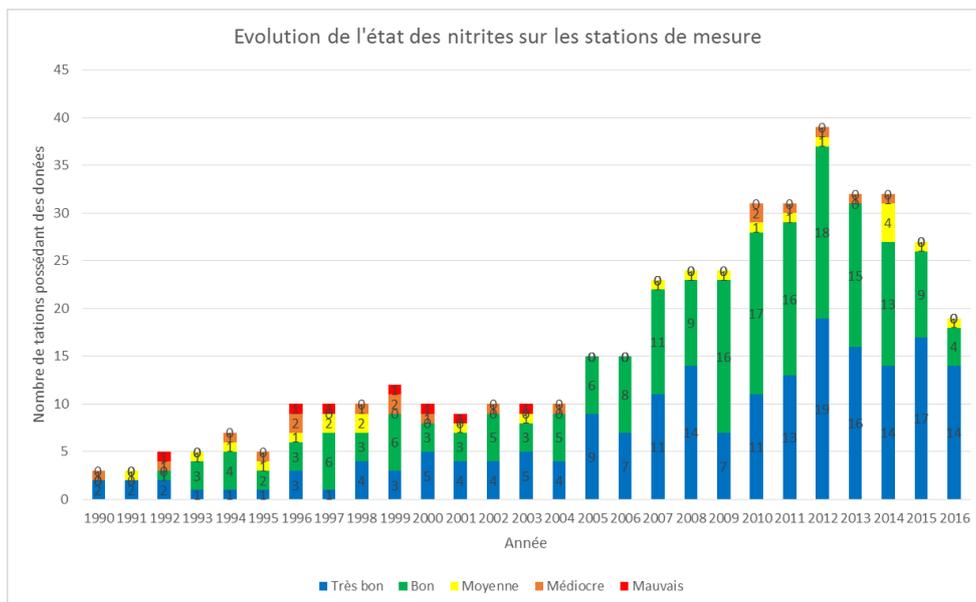


Figure 52 - Évolution de l'état du paramètre nitrites sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Nitrates

Depuis 1994, un à quatre cours d'eau sont déclassés annuellement par les nitrates. Les cours d'eau les plus sensibles sont l'Ouatier à Sainte-Solange (2008), la Rampenne à Plaimpied-Givaudins (2010 à 2012), le Sagonnin à Sagonne (2013, 2014, 2016) et le Colin à Saint-Germain-du-Puy (2015) (cf. Figure 53). Par ailleurs, en 2015, douze stations sur vingt-sept présentent des concentrations en nitrates comprises entre 40 et 50 mg/L.

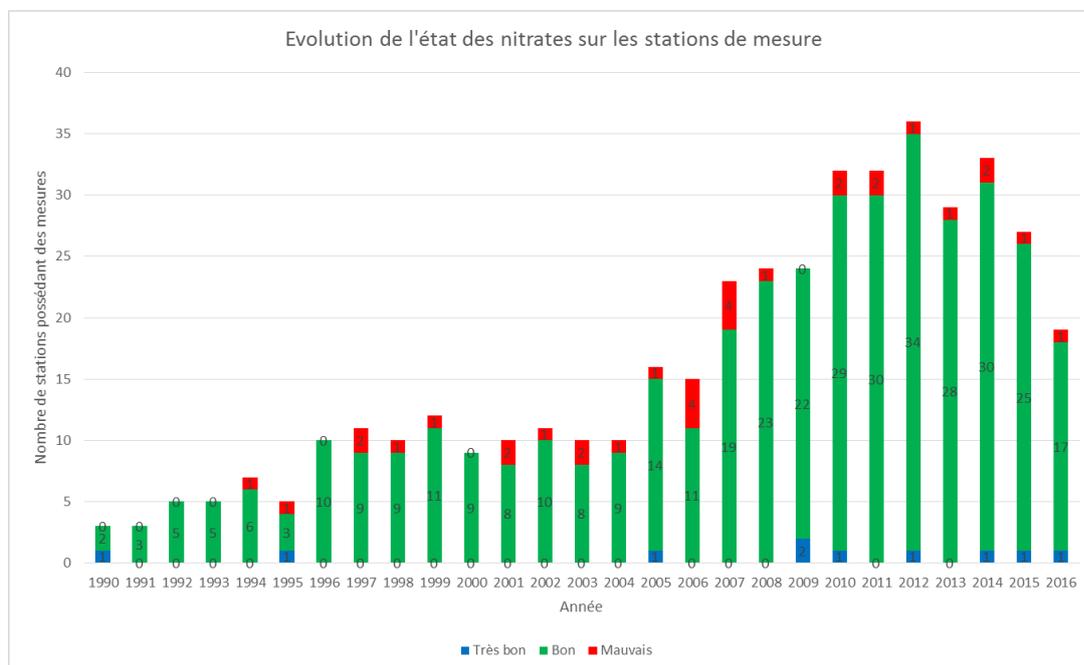


Figure 53 - Évolution de l'état du paramètre nitrates sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Oxygène dissous

Depuis 1990, l'ensemble des cours d'eau mesurés est en bon état sur l'oxygène dissous (cf. Figure 54).

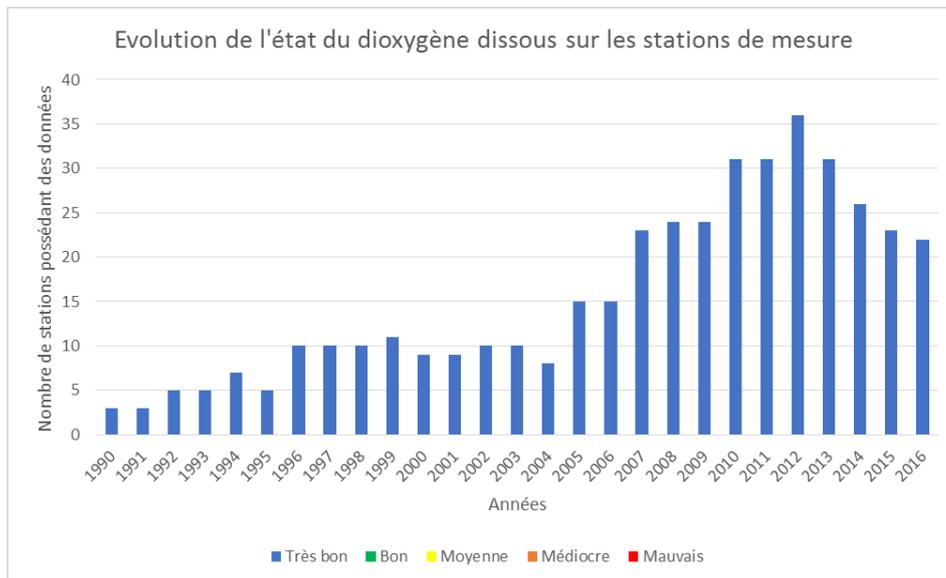


Figure 54 - Évolution de l'état du paramètre oxygène dissous sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Pourcentage de saturation en oxygène

Depuis 1991, toutes les stations sont en bon à très bon état sur le taux de saturation en oxygène dissous, excepté l'Annain à Mehun-sur-Yèvre en état moyen en 2012 (cf. Figure 55).

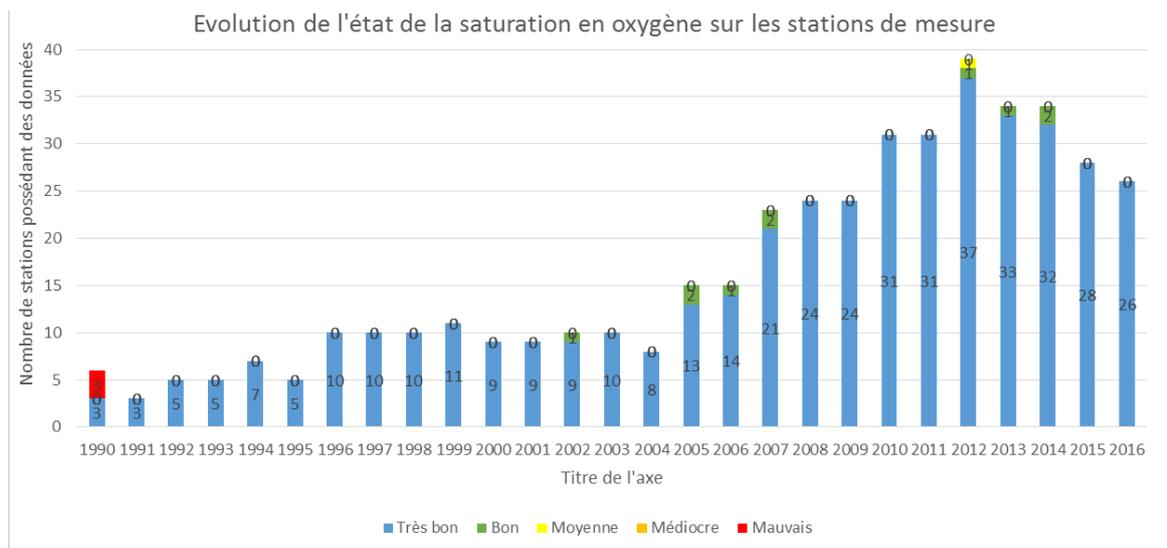


Figure 55 - Évolution de l'état du paramètre saturation en oxygène sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Demande en oxygène (DBO<sub>5</sub>)

Depuis 2007, aucune station n'apparaît en mauvais état ou en état médiocre pour la DBO<sub>5</sub> (cf. Figure 56). Depuis, toutes les stations étaient en bon ou très bon état, excepté en 2010, l'Hyvernin à Bruyère-Allichamps, puis en 2015, l'étang de Craon à Bengy-sur-Craon, en état moyen.

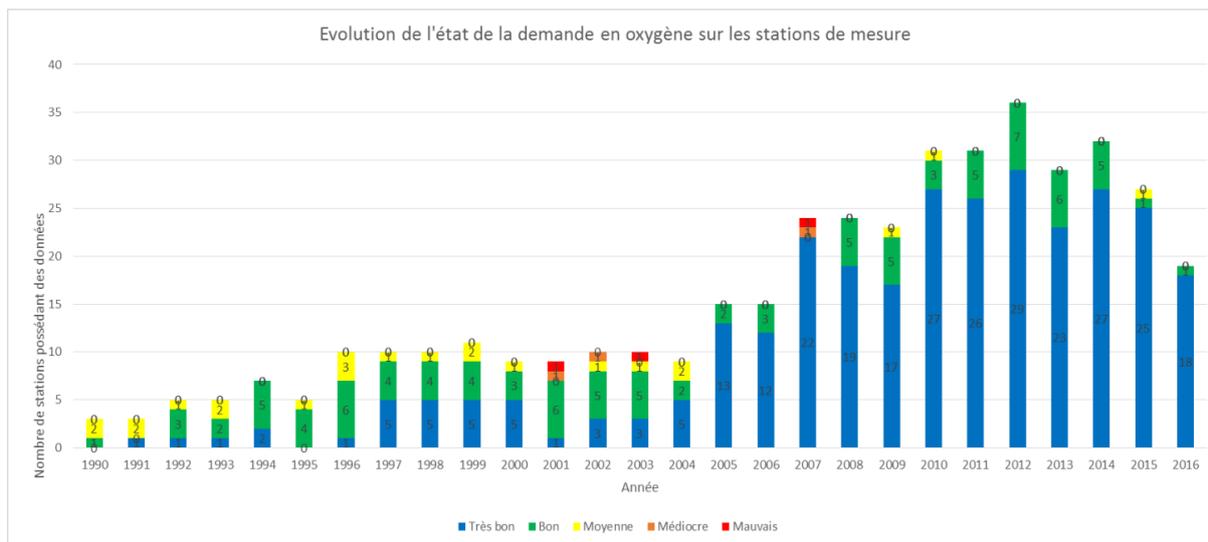


Figure 56 - Évolution de l'état du paramètre DBO5 sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Carbone organique dissous

Par rapport aux autres paramètres de qualité étudiés précédemment, le nombre de stations relevant d'un état moyen, médiocre et mauvais est élevé sur les dix dernières années (cf. Figure 57). Ainsi, en 2016, le carbone organique dissous décline la moitié des stations.

Par ailleurs, en 2013, l'Arnon à Ids-Saint-Roch était en mauvais état ainsi que le Barangeon à Vignoux-sur-Barangeon en 2016. Le Sagonnin à Sagonne et l'Anguillerie à Verneuil étaient en état médiocre en 2012 ainsi que le Portefeuille à Saint-Pierre-les-Bois et la Sologne à Charenton-du-Cher en 2013, puis l'Arnon à Poisieux en 2016.

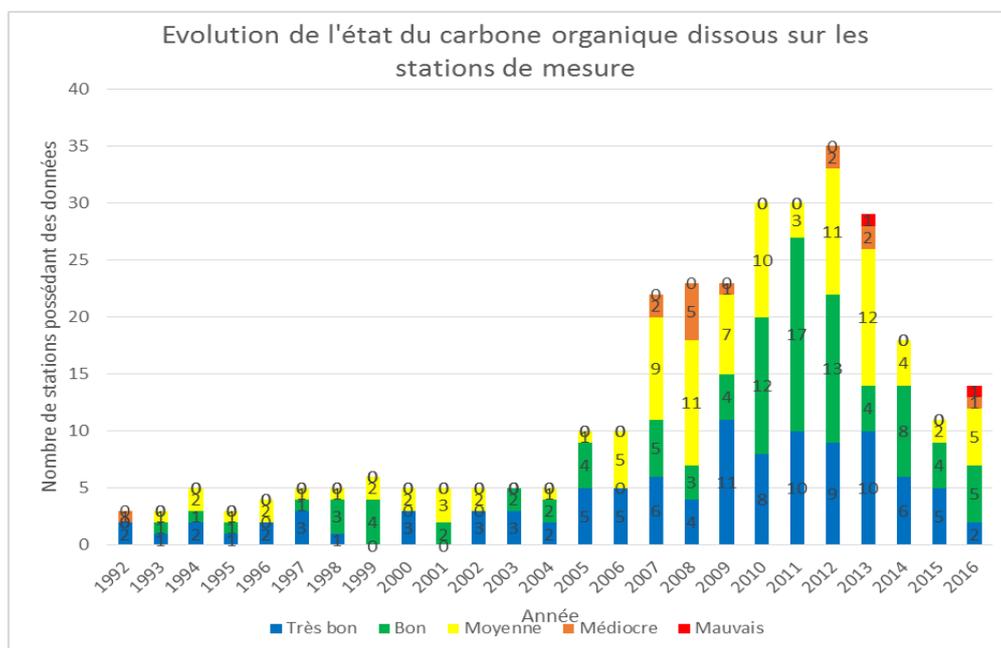


Figure 57 - Évolution de l'état du paramètre carbone organique dissous sur les stations de mesure de 1990 à 2016

### Température de l'eau

Entre 2006 et 2014, toutes les stations présentent un bon ou très bon état pour la température. Cependant, le Cher à Villeeneuve-sur-Cher est relevée en état moyen en 2015, année à l'été sec où il a atteint son seuil de crise, tandis que la Guette à Neuvy-sur-Barangeon est identifiée en mauvais état en 2016.

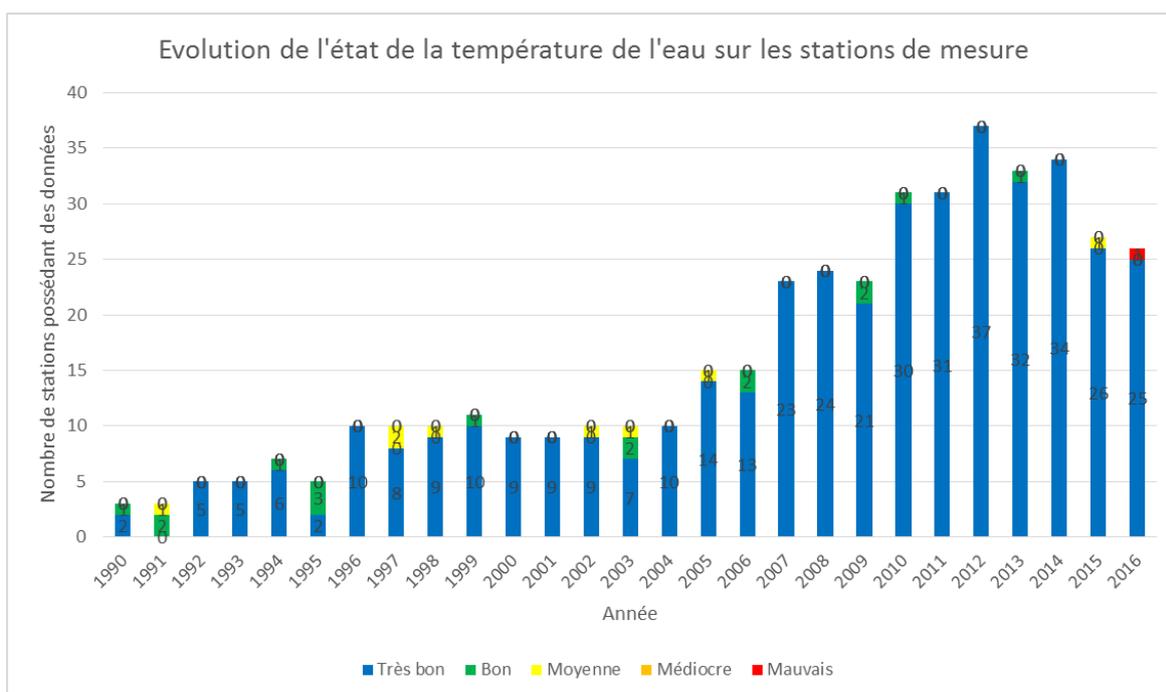


Figure 58 - Évolution de l'état du paramètre température sur les stations de mesure de 1990 à 2016

Le nombre de stations étudiées pour déterminer la qualité physico-chimique des cours d'eau a augmenté dès 2007, après l'adoption de la loi sur l'eau de 2006, pour atteindre un pic entre 2011 et 2013, période d'établissement de l'état des lieux des masses d'eau du SDAGE Loire-Bretagne. Globalement, la majorité des cours d'eau sont en bon ou très bon état sur les paramètres étudiés.

Toutefois, le carbone organique dissous est particulièrement déclassant, de façon durable, sur l'ensemble du territoire. De même, les nitrates, les nitrites et récemment la température de l'eau sont des paramètres préoccupants pour l'atteinte du bon état des cours d'eau.

#### 4.2.3.2. Paramètres hydrobiologiques

Des paramètres biologiques ont été étudiés de 2005 à 2016 pour déterminer la qualité biologique des cours d'eau : l'Indice Biologique Diatomique (IBD), l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR), l'Indice Biologique Adapté aux grandes Rivières (IBGA), et l'Indice Poisson Rivière (IPR).

Un code couleur qualifie l'état de la masse d'eau.



##### Indice Biologique Diatomées (IBD)

L'IBD permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau à partir de l'analyse des diatomées. Il traduit plus particulièrement le niveau de pollution organique et trophique (nutriments : azote, phosphore).

En 2015, 75% des cours d'eau sont en bon ou très bon état sur l'IBD (cf. Figure 59). Le Cher, le Portefeuille, la Marmande et la Sologne sont déclassés sur ce paramètre de façon récurrente (cf. Figure 60). D'autres cours d'eau sont sensibles sur ce paramètre de façon ponctuelle : l'Arnon, le Barangeon, l'Yèvre à Bourges et Osmoy.

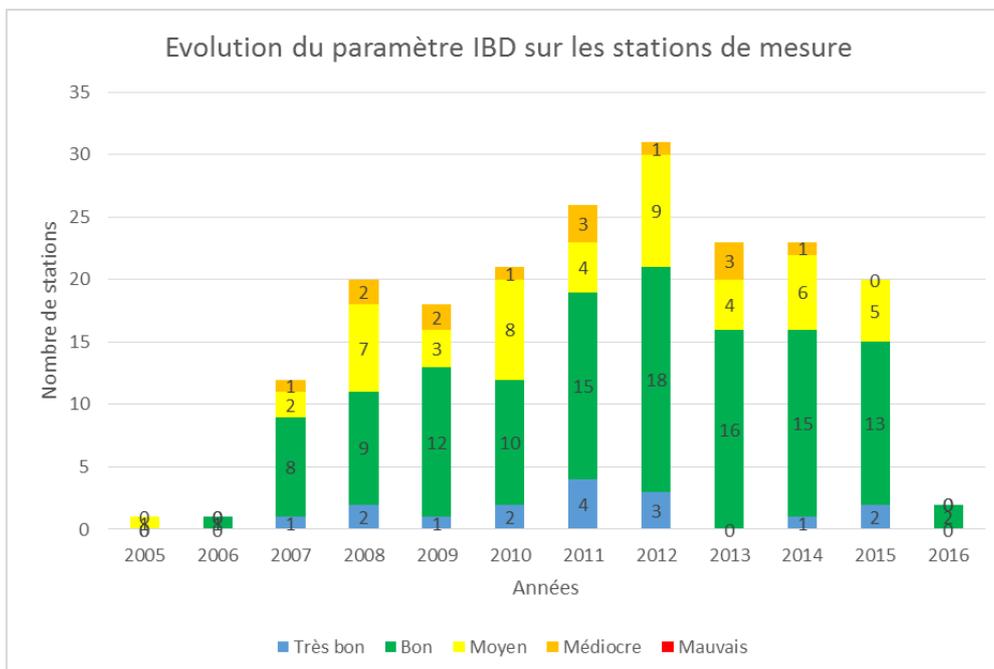


Figure 59 - Évolution du paramètre IBD sur les stations de mesures de 2005 à 2016

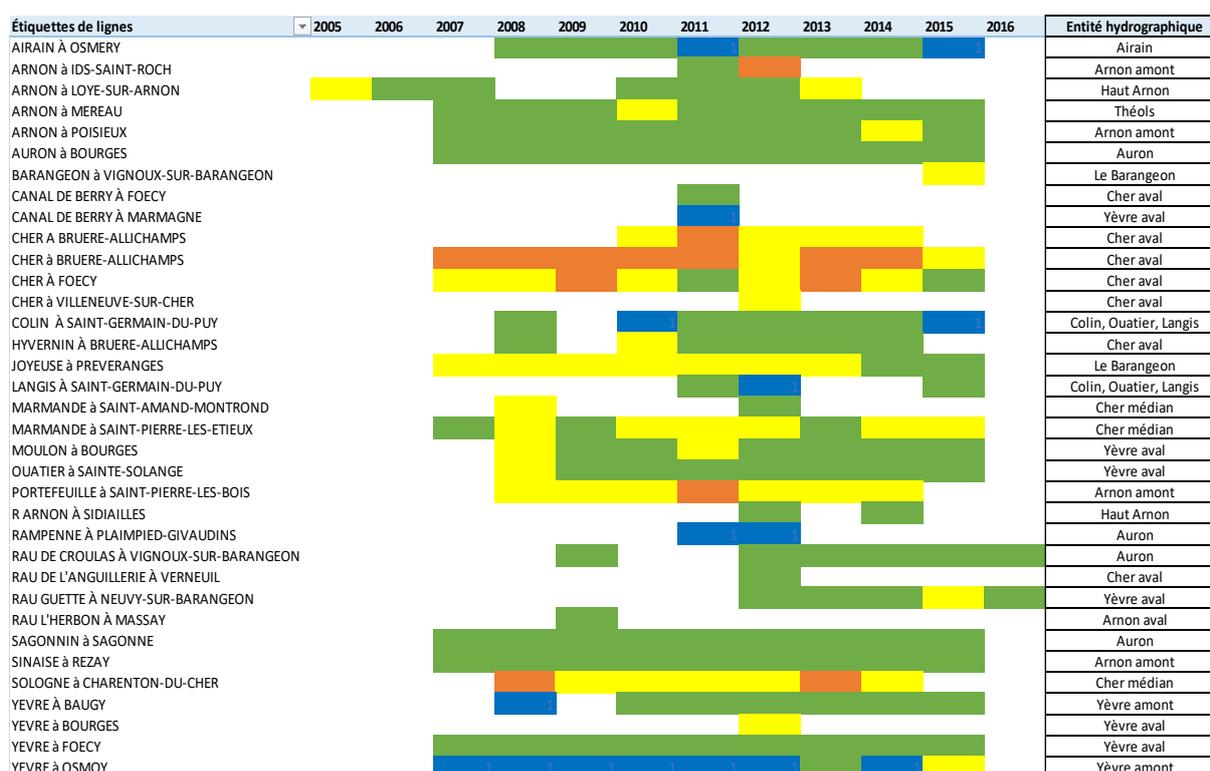


Figure 60 - Évolution du paramètre IBD sur les stations de mesure entre 2005 et 2015

### L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) – Macro-invertébrés en petits cours d'eau (MPCE)

Visibles à l'œil nu, les macro-invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage. Dans le fond des rivières et des ruisseaux ce sont principalement des vers, des crustacés, des mollusques et des insectes. L'IBGN, appliqué de 1994 à 2007, est une méthode de mesure standardisée qui utilise l'identification des différents macro-invertébrés d'eau douce présents sur un site, afin de déterminer la qualité biologique d'un cours d'eau. La méthode MPCE est l'évolution de l'IBGN, les données couvrent la période 2007 à 2016.

Sur le territoire, le nombre de stations suivies triple entre la période d'application de l'IBGN (1994-2006) et du MPCE (2007-2015) avec un pic de vingt-cinq stations en 2012 (cf. Figure 61). En 2013, 19% des données d'IBGN-MPCE sont inférieures au bon état. Cette année-là, les stations problématiques sont l'Airain à Osmary, le Moulon à Bourges, et l'Yèvre à Baugy (cf. Tableau 21). En 2015, seul le ruisseau de Vernais à Bannegon présente des résultats moins que bon.

Attention cependant, toutes les stations ne sont pas suivies régulièrement. L'élimination du suivi des stations inférieures au bon état améliore artificiellement les résultats macro-invertébrés des masses d'eau du territoire. C'est pourquoi il est nécessaire d'étudier les chroniques de données dans le détail pour noter les évolutions. Ainsi, la qualité du Portefeuille, à Saint-Pierre-lès-Bois, s'est nettement améliorée à partir de 2006. Cependant, les mesures sur la Marmande à Saint-Amand-Montrond (cinq données), la Rampenne à Plaimpied-Givaudins (une donnée) et le ruisseau de l'Anguillerie à Verneuil (une donnée) sont toutes inférieures au bon état et n'ont pas été suivies depuis 2012.

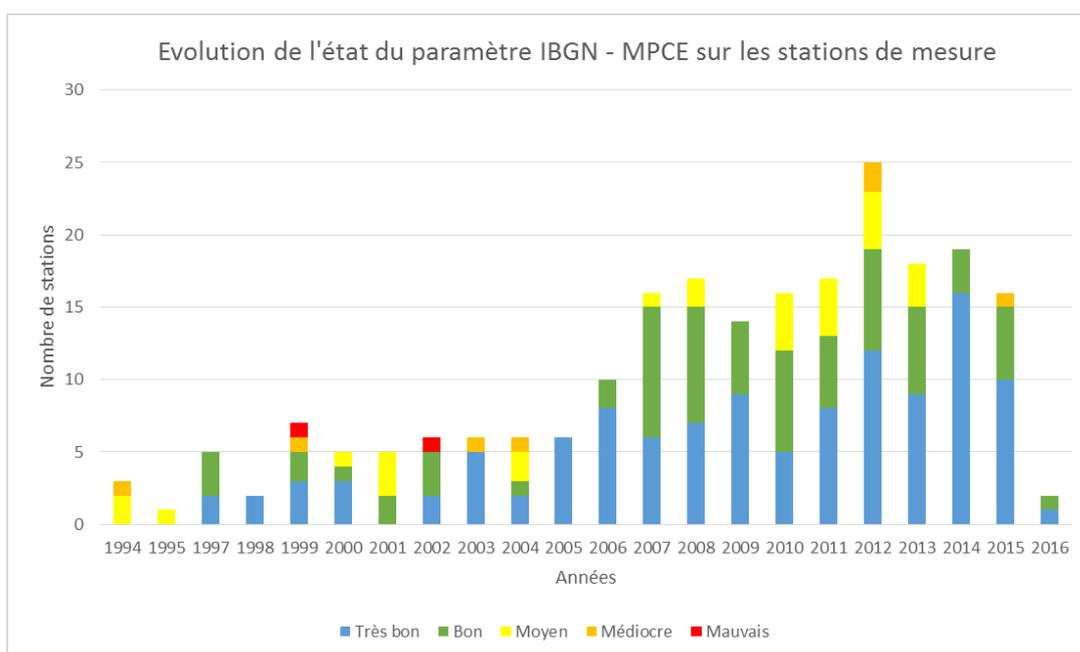


Figure 61 - Évolution du nombre de station de mesure de l'IBGN-MPCE et leur état de 1994 à 2016

Tableau 21 - Évolution du paramètre IBGN-MPCE par station de mesure de 1994 à 2016

Étiquettes de lignes	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Entité hydrographique	
AIRAIN À OSMERY																								Airain
ARNON À IDS-SAINT-ROCH																								Arnon amont
ARNON À LOYE-SUR-ARNON																								Haut Arnon
ARNON À MEREAU																								Théols
ARNON À POISIEUX																								Arnon amont
AURON À BOURGES																								Auron
BARANGEON À VIGNOUX-SUR-BARANGEON																								Le Barangeon
COLIN À SAINT-GERMAIN-DU-PUY																								Colin, Quatier, Langis
HYVERNIN À BRIERE-ALLICHAMPS																								Cher aval
JOYEUSE À PREVERANGES																								Le Barangeon
LANGIS À SAINT-GERMAIN-DU-PUY																								Colin, Quatier, Langis
MARMANDE À SAINT-AMAND-MONTROND																								Cher médian
MARMANDE À SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX																								Cher médian
MOULON À BOURGES																								Yèvre aval
OUATIER À SAINTE-SOLANGE																								Yèvre aval
PORTEFEUILLE À SAINT-PIERRE-LES-BOIS																								Arnon amont
R ARNON À SIDAILLES																								Haut Arnon
RAMPENNE À PLAIMPIED-GIVAUDINS																								Auron
RAU ANNAIN A MEHUN-SUR-YEVRE																								Yèvre aval
RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON																								Auron
RAU DE L'ANGUILLERIE À VERNEUIL																								Cher aval
RAU DE VERNAIS À BANNEGON																								Auron
RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON																								Yèvre aval
RAU L'HERBON À MASSAY																								Arnon aval
SAGONNIN À SAGONNE																								Auron
SINAISE À REZAY																								Arnon amont
SOLOGNE À CHARENTON-DU-CHER																								Cher médian
YEVRE À BAUGY																								Yèvre amont
YEVRE À BOURGES																								Yèvre aval
YEVRE À FOECY																								Yèvre aval
YEVRE À OSMOY																								Yèvre amont

### L'Indice biologique global adapté (IBGA) – Macro-invertébrés grands cours d'eau (MGCE)

L'IBGA, appliqué de 2007 à 2012, permet d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse des macro-invertébrés, adapté aux particularités des rivières larges et profondes, pour lesquelles le protocole IBGN ne peut pas être appliqué (*source : AFB*). La méthode MGCE, appliquée depuis 2012, est l'évolution du paramètre IBGA.

Trois stations en moyenne sont étudiées chaque année de 2007 à 2015 (*cf. Figure 62*) : l'Arnon à Méreau et à Poisieux ainsi que l'Yèvre à Foëcy. Les résultats montrent un très bon état, à l'exception de l'Annain à Mehun-sur-Yèvre, mesuré uniquement en 2012 (*cf. Tableau 22*).

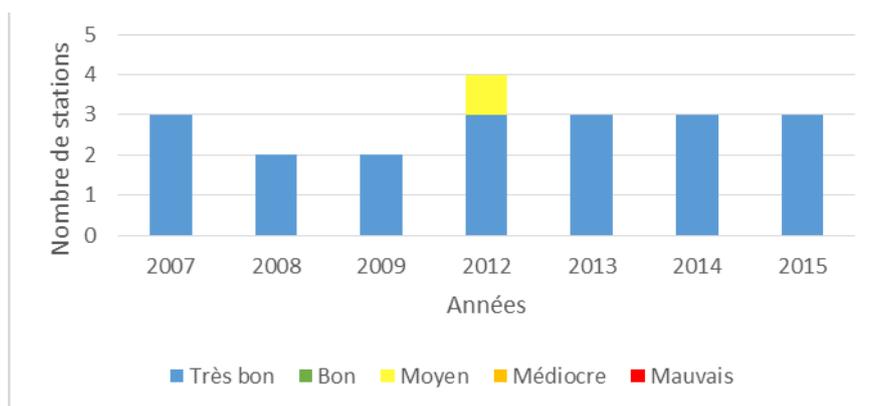


Figure 62 - Évolution de l'état du paramètre IBGA sur les stations de mesure

Tableau 22 - Évolution du paramètre IBGA sur les stations de mesure entre 2007 et 2015

Étiquettes de lignes	2007	2008	2009	2012	2013	2014	2015	Entité hydrographique
ARNON à MEREAU	Très bon	Théols						
ARNON à POISIEUX	Très bon	Arnon amont						
RAU ANNAIN A MEHUN-SUR-YEVRE				Médiocre				Yèvre aval
YEVRE à FOECY	Très bon	Yèvre aval						

### L'Indice Biologique Macrophytes en Rivière (IBMR)

L'IBMR détermine le statut trophique des rivières via l'examen des végétaux visibles à l'œil nu. Les données relevées pour le paramètre IBMR sont présentées dans le tableau suivant.

Six stations en moyenne mesurent l'IBMR de 2007 à 2015, avec un pic de onze stations en 2011 (*cf.*

*Figure 63*). De 2007 à 2010, une à trois stations par an sont inférieures au bon état tandis que ce chiffre baisse à une station par an à partir de 2011. Trois stations se sont améliorées : l'Arnon à Loye-sur-Arnon, l'Auron à Bourges, le Cher à Bruère-Allichamps et le Sagonnin à Sagonne. La Sinaise à Rezay est passée d'un état médiocre en 2008 à un état moyen en 2009 et 2012 (*cf. Tableau 23*). L'Airain à Osmery est quant à lui en état moyen depuis 2011.

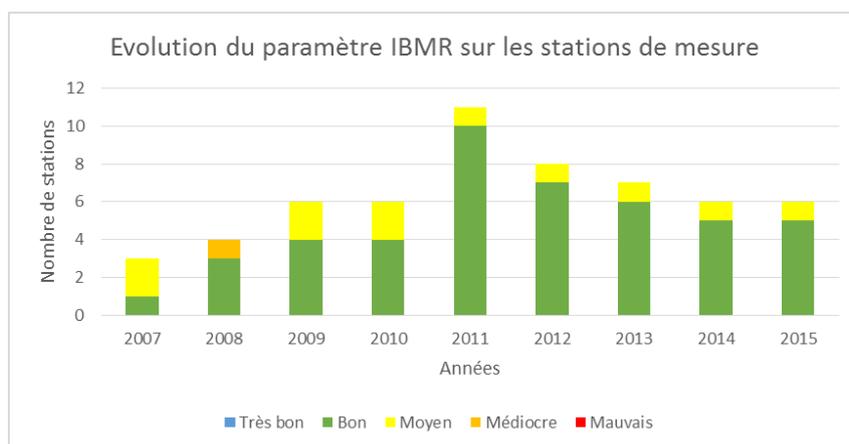


Figure 63 - Évolution du nombre de station et leur état pour le paramètre IBMR de 2007 à 2015

Tableau 23 - Évolution du paramètre IBMR sur les stations de mesure entre 1994 et 2015

Étiquettes de lignes	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Entité hydrographique
AIRAIN À OSMERY										Airain
ARNON À LOYE-SUR-ARNON										Haut Arnon
ARNON À MEREAU										Théols
ARNON À POISIEUX										Arnon amont
AURON À BOURGES										Auron
BARANGEON À VIGNOUX-SUR-BARANGEON										Le Barangeon
CHER À BRUERE-ALLICHAMPS										Cher aval
CHER À FOECY										Cher aval
JOYEUSE À PREVERANGES										Le Barangeon
MARMANDE À SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX										Cher médian
MOULON À BOURGES										Yèvre aval
OUATIER À SAINTE-SOLANGE										Yèvre aval
PORTEFEUILLE À SAINT-PIERRE-LES-BOIS										Arnon amont
SAGONNIN À SAGONNE										Auron
SINAISE À REZAY										Arnon amont
SOLOGNE À CHARENTON-DU-CHER										Cher médian
YEVRE À FOECY										Yèvre aval
YEVRE À OSMOY										Yèvre amont

### L'indice poisson rivière (IPR)

L'IPR utilise le peuplement des poissons des rivières pour déterminer la qualité de la rivière qui les abrite.

De quatre à treize stations sont étudiées chaque année (cf. Figure 64). La moitié des résultats n'est pas bonne. Huit stations sont inférieures au bon état de façon durable (cf. Tableau 24) : l'Airain à Osmery, l'Auron à Bourges, le Cher à Bruère-Allichamps, le Colin à Saint-Germain-du-Puy, l'Hyvernin à Bruère-Allichamps, l'Ouatier à Sainte-Solange, l'Arnon à Sidiailles et l'Yèvre à Baugy.

Une station s'est dégradée dans le temps, le Sagonnin à Sagonne, tandis que six stations se sont améliorées : l'Arnon à Méreaux et Poisieux, la Marmande à Saint-Pierre-lès-Etieux, l'Annain à Mehun-sur-Yèvre, l'Yèvre à Foëcy et Osmoy.

Sept stations ne disposent que d'une mesure, de 2007 à 2016 : le Vernais à Bannegon (mauvais), le Portefeuille à Saint-Pierre-lès-Bois (médiocre), l'Anguillerie à Verneuil (médiocre), la Guette à Neuvy-sur-Barangeon (moyen), l'Herbon à Massay (moyen), la Sologne à Charenton-du-Cher (bon état) et l'Arnon à Ids-Saint-Roch (bon état).

À noter qu'en 2010, les résultats étaient meilleurs que les autres années.

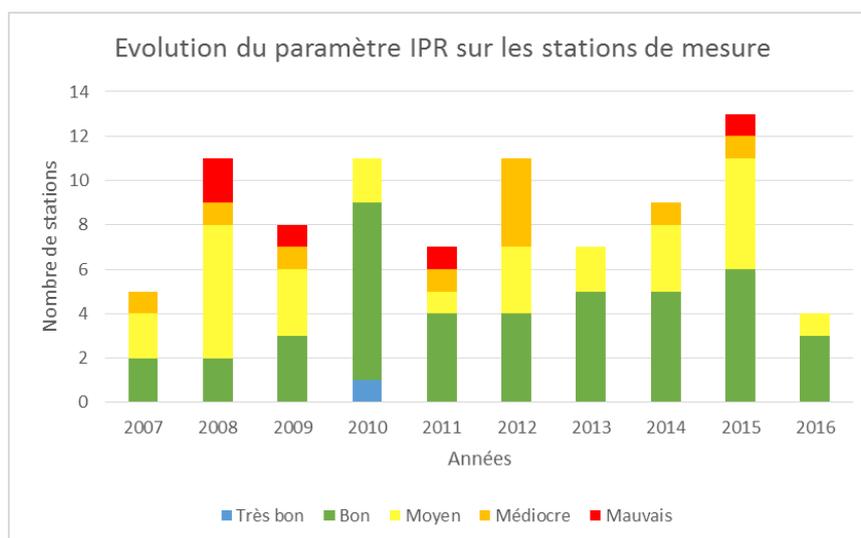


Figure 64 - Évolution de l'état du paramètre IPR sur les stations de mesure

Tableau 24 - Évolution du paramètre IPR sur les stations de mesure entre 2007 et 2016

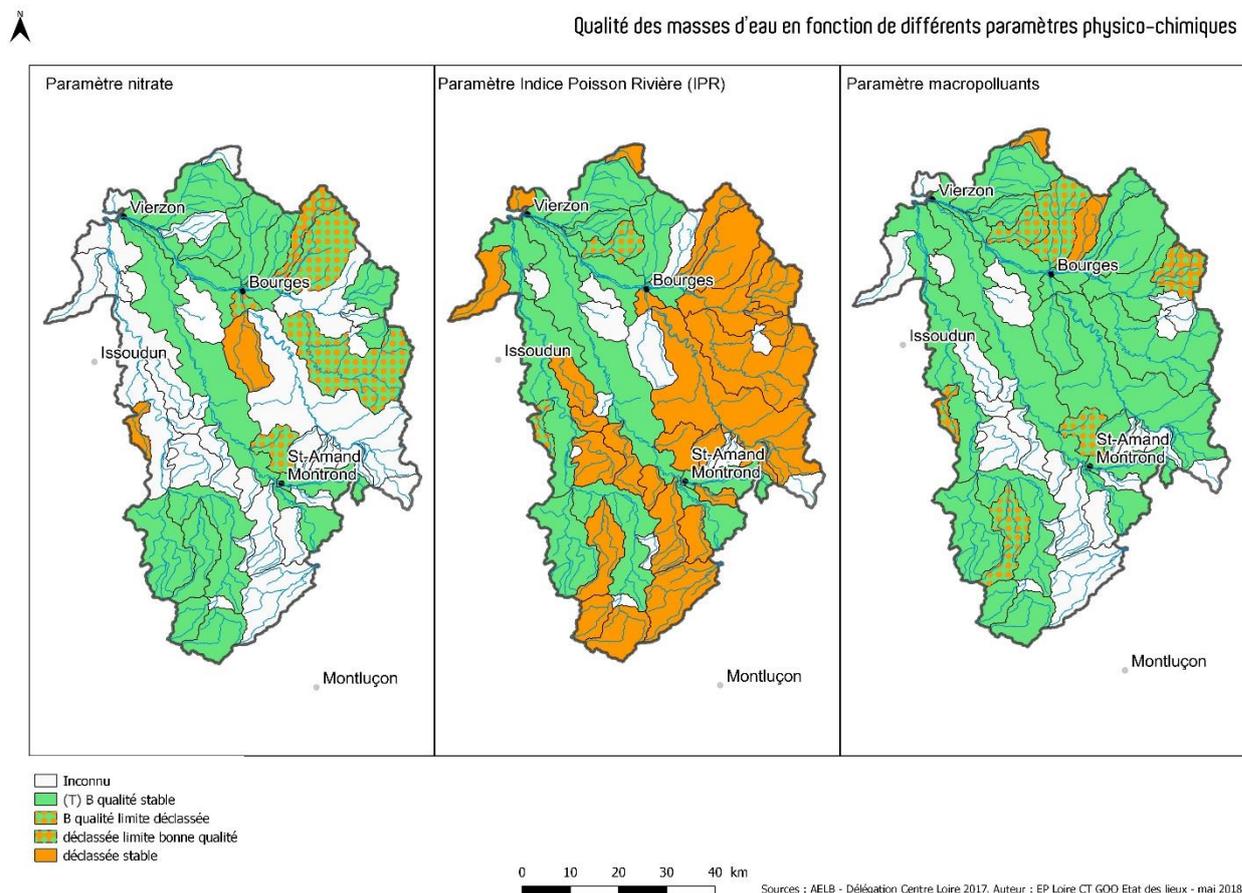
Étiquettes de lignes	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Entité hydrographique
AIRAIN À OSMERY			3			4			3		Airain
ARNON à IDS-SAINT-ROCH					2						Arnon amont
ARNON à LOYE-SUR-ARNON				1						2	Haut Arnon
ARNON à MEREAU		3		2			2		2		Théols
ARNON à POISIEUX		5		2		2		2			Arnon amont
AURON à BOURGES		3	3	2			3		4		Auron
BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON		2		2		2		2			Le Barangeon
CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	3		5		5		3		3		Cher aval
CHER À FOECY	2		2	2	2	2	2	2	2		Cher aval
COLIN À SAINT-GERMAIN-DU-PUY		3				3				3	Colin, Ouatier, Langis
HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS		3				4					Cher aval
JOYEUSE À PREVERANGES				3		3		2			Le Barangeon
MARMANDE à SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX		5		2		2		2			Cher médian
MOULON à BOURGES				2					2		Yèvre aval
OUATIER à SAINTE-SOLANGE		3				4			3		Yèvre aval
PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS					4						Arnon amont
R ARNON À SIDIAILLES								3		3	Haut Arnon
RAU ANNAIN A MEHUN-SUR-YEVRE								3		2	Yèvre aval
RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON			2							2	Auron
RAU DE L'ANGUILLERIE À VERNEUIL								4			Cher aval
RAU DE VERNAIS À BANNEGON									5		Auron
RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	3										Yèvre aval
RAU L'HERBON À MASSAY			3								Arnon aval
SAGONNIN à SAGONNE		2		2		3		3			Auron
SINAISE à REZAY	2		2		2		2		2		Arnon amont
SOLOGNE à CHARENTON-DU-CHER					2						Cher médian
YEVRE À BAUGY		4				4			3		Yèvre amont
YEVRE à FOECY		3		3			2		2		Yèvre aval
YEVRE à OSMOY	4		4		3		2		2		Yèvre amont

Les paramètres IBGN, IBGA, IBMR, IPR et IBD ne présentent pas les mêmes données disponibles en nombre et dans le temps ce qui nuance la représentativité des résultats. Par exemple, des résultats sont accessibles dès 1994 pour l'IBGN, tandis qu'il faut attendre 2005 pour obtenir des données sur l'IBD et 2007 pour les autres paramètres.

L'IPR constitue le paramètre le plus déclassant sur le territoire avec près de 50% des stations qui sont inférieures au bon état en 2015. La survie des populations de poissons nécessite en effet un bon état de façon durable sur une combinaison de facteurs. Viennent ensuite l'IBD avec 25% des mesures déclassantes, puis l'IBGN et l'IBMR avec respectivement 19% et 16% des stations du territoire en état moins que bon.

#### 4.2.3.3. Qualité des masses d'eau en lien avec certains paramètres

La délégation Centre-Loire de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne a réalisé un travail complémentaire sur certains paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques. L'analyse porte sur l'écart des masses d'eau par rapport au seuil de la bonne qualité pour les nitrates, l'IPR et les macropolluants en lien avec les rejets domestiques (phosphore total, orthophosphates,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{DBO}_5$ ). Les résultats sont transmis à partir des données disponibles les plus récentes sur chaque masse d'eau pour la période 2007-2015.



#### Nitrates

Concernant les nitrates, les résultats sur la carte ci-dessus montrent une absence de données sur de nombreuses masses d'eau. Dix-sept masses d'eau sur quarante-deux apparaissent en bonne qualité et deux en mauvaise qualité. Quatre masses d'eau sont données en limite de déclassement et une en limite de bonne qualité.

#### Indice Poisson Rivière

Concernant l'IPR les résultats sur la carte présentent treize masses d'eau sur quarante-deux en bonne qualité, vingt-sept en mauvaise qualité, tandis que deux sont données en limite de déclassement. Sur le territoire, les têtes de bassins versants sont particulièrement touchées par le déclassement, notamment tout le bassin Yèvre-Auron à l'amont de Bourges, excepté le Moulon, et de nombreux petits affluents du Cher et de l'Arnon.

#### Macropolluants

Les résultats sur la carte présentent vingt-et-une masses d'eau sur quarante-deux en bonne qualité, et deux en mauvaise qualité. Trois masses d'eau sont données en limite de déclassement et deux ressortent en limite de bonne qualité.

Les cartes produites permettent de localiser pour les trois paramètres la stabilité de la qualité des masses d'eau. Elles identifient notamment celles qui présentent des résultats proches de la valeur seuil de bonne qualité. L'identification des masses d'eau en bonne qualité mais en limite de déclassement permet d'attirer l'attention sur leur fragilité vis-à-vis du paramètre. Il en est de même pour les masses d'eau déclassées en limite de bonne qualité. Ces résultats pourraient permettre de prioriser les interventions par la suite.

## 5. Usages de la ressource en eau

Sur le territoire, en moyenne 34,3 Mm<sup>3</sup> d'eau sont prélevés chaque année. 94% de l'eau est destinée à l'irrigation agricole et à l'alimentation en eau potable (cf. Figure 65). L'industrie ne représente que 6% des prélèvements avec 2 Mm<sup>3</sup>. Contrairement à l'alimentation en eau potable et l'industrie, régulièrement prélevés toute l'année, la majorité des prélèvements pour l'irrigation se concentre à l'été.

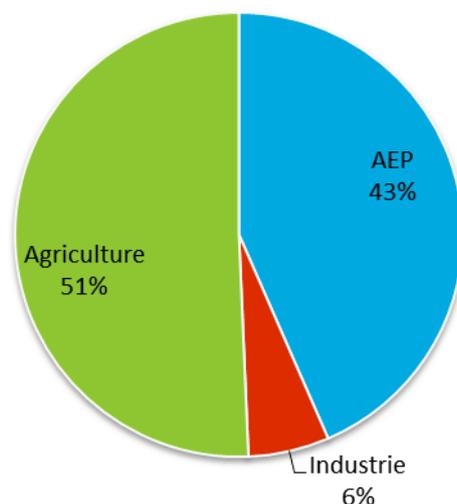


Figure 65 - Répartition des usages de l'eau prélevée sur le territoire

### 5.1. Irrigation agricole

Sources : Chambre d'agriculture du Cher, AREA Berry, Préfecture du Cher

L'agriculture est l'une des premières ressources économiques du Cher. Les exploitations sont de taille importante et majoritairement orientées vers la production de grandes cultures. Ainsi, 10 % des exploitations mettent en valeur 31 % de la surface agricole utile (SAU) du département. L'irrigation s'est développée à partir des années 1980 sur le territoire afin de s'affranchir des épisodes de sécheresse due à une pluviométrie irrégulière et des sols à faibles réserves en eau utilisable. Elle permet l'assurance de rendements réguliers donc de revenus. C'est aussi une opportunité de diversification précieuse face à l'instabilité croissante des cours des productions agricoles.

#### 5.1.1. Pratiques culturales

Le maïs est la principale culture irriguée du département et du territoire (cf. Figure 66). Semé au printemps, il est arrosé de mi-juin à fin août. Le maïs est destiné à la vente dans le cas des exploitations spécialisées en grandes cultures, en champagne berrichonne et à l'autoconsommation pour la polyculture-élevage, plutôt concentrée vers le Boischaut sud et la Vallée de Germigny. Dans ce dernier cas, le maïs peut également être récolté en ensilage, en août.

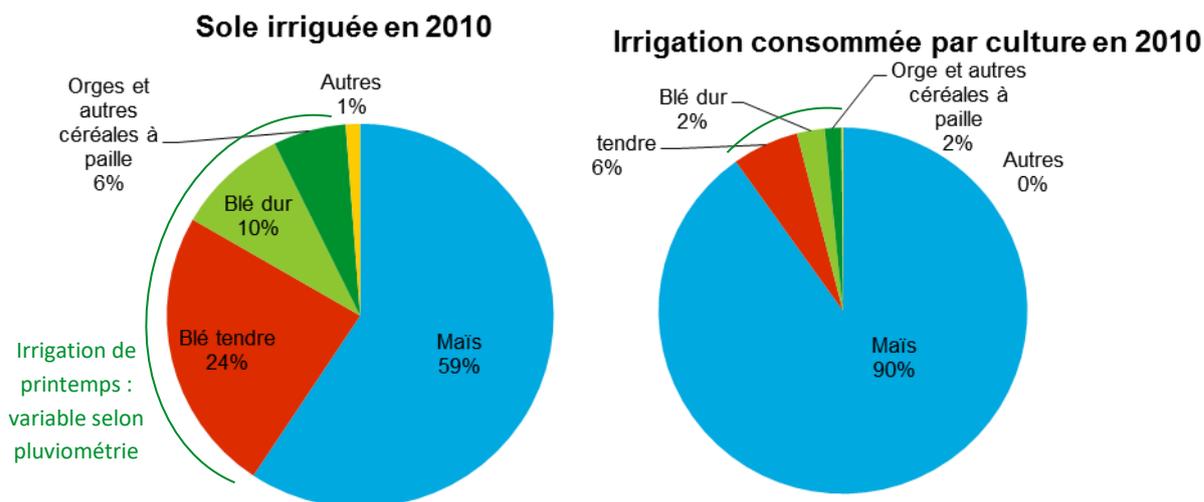


Figure 66 - Répartition des cultures irriguées en 2010 dans le Cher et volumes consommés (AGRESTE)

L'irrigation du blé et de l'orge, en avril et mai (cf. Figure 66), en cas de déficit hydrique, sécurise les rendements. Elle assure également un taux suffisant de protéines dans les grains pour les contrats de farine meunière par exemple. Le pois, moins courant, peut également être irrigué à cette période.

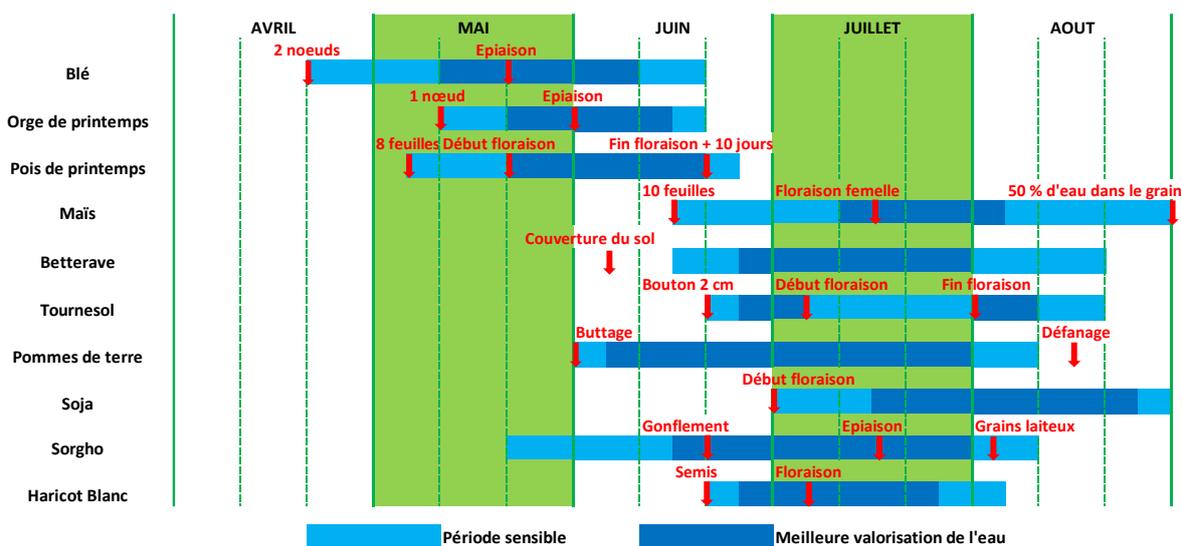


Figure 67 - Stades repères des périodes de sensibilité à la sécheresse (Chambre d'agriculture du Cher)

Plus occasionnellement, d'autres cultures peuvent être irriguées comme le soja, le tournesol, le sorgho, la pomme de terre et le millet en été, ou encore le colza pour la levée en fin d'été. Du côté de l'élevage, les prairies temporaires peuvent être arrosées au semis en fin d'été pour assurer la levée. La luzerne peut aussi l'être après chaque coupe pour assurer une bonne reprise de végétation.

Par ailleurs, le territoire tient une place privilégiée dans la production de semences, à haute valeur ajoutée, telle que la betterave sucrière irriguée en mai et juin, loin des zones de production de la racine comme la Beauce ou la Picardie. Les porte-graine potagères, telles que carotte, oignon, persil demandent une irrigation régulière au printemps et été (cf. Figure 68), ponctuelle pour la coriandre. Les fourragères, telles que la luzerne ou le trèfle violet ou d'Alexandrie, sont irriguées après chaque coupe. Dans l'ensemble, lors des fins d'été secs, les porte-graines sont irriguées pour assurer la levée.

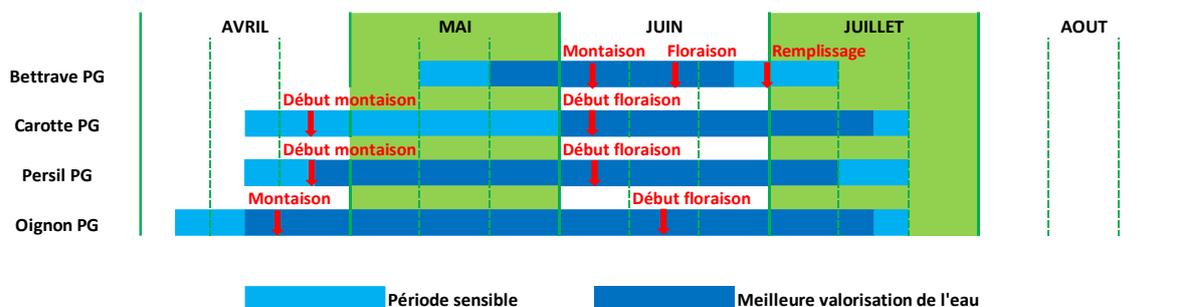


Figure 68 - Stades repères des périodes de sensibilité à la sécheresse des porte-graines (Chambre d'agriculture du Cher)

Dispersée sur le territoire, souvent sur des surfaces restreintes, la production de légumes, à haute valeur ajoutée, nécessite obligatoirement l'irrigation du printemps à l'automne selon les espèces cultivées. Le maraîchage concentre de nombreuses espèces sur des surfaces d'environ un à quatre hectares par exploitation tandis qu'en plein champ, peu d'espèces sont cultivées mais sur des surfaces de cinq à quinze hectares.

Enfin, l'irrigation est utilisée l'été en arboriculture, pour la production de pommes essentiellement, autour de Saint-Martin d'Auxigny sur les bassins du Moulon et du Barangeon, et ponctuellement en Champagne berrichonne. L'eau provient en majorité de retenues d'eau collinaires ou en barrage de cours d'eau construites dans les années 1990.

Les besoins en eau des plantes sont différents (cf. Figure 69). Le maïs et le soja sont les plus gourmands en eau mais la valorisent très bien en termes de rendement.

Cultures Type d'année	Sol superficiel		Sol moyen		Sol profond	
	normale	sèche	normale	sèche	normale	sèche
<b>Maïs, Soja, Pomme de terre, Betterave sem., Potagères sem., Légumes, Verger</b>	180	240	150	210	120	180
<b>Sorgho, Millet</b>	90	150	60	120	0	60
<b>Blé, Orge</b>	30	60	0	30	0	0
<b>Pois, Tournesol</b>	30	90	0	30	0	0
<b>Légumineuses fourragères, prairie temporaire</b>	30	60	0	30	0	0
<b>Sarrazin, Colza (semis)</b>	0	30	0	0	0	0

Figure 69 - Besoin en irrigation des cultures, en millimètres d'eau (Chambre d'agriculture du Cher)

### 5.1.2. Prélèvements d'eau agricole

Sources : AREA Berry

Atlas cartographique : carte 17 « Localisation des points de prélèvements agricoles ». Attention : Les points de prélèvements localisés et présentés sont ceux déclarés à la DDT. Il s'agit des prises d'eau, qui peuvent parfois correspondre à plusieurs ouvrages de prélèvement.

#### 5.1.2.1. Bassin Yèvre-Auron

189 points de prélèvement sont recensés sur le bassin versant Yèvre-Auron pour un prélèvement moyen annuel, sur la période 2000-2014, d'environ 10,46 Mm<sup>3</sup>.

### Ressources captées

Concernant les ressources captées, la majorité des volumes prélevés (84%) provient des forages en nappes souterraines (cf. Figure 70) suivie par les retenues (15%). 60% de ces dernières sont alimentées par ruissellement et/ou drainage et par conséquent se remplissent principalement en période hivernale. Toutefois, 41 % d'entre elles sont également alimentées par des prélèvements en nappes alluviales ou profondes.

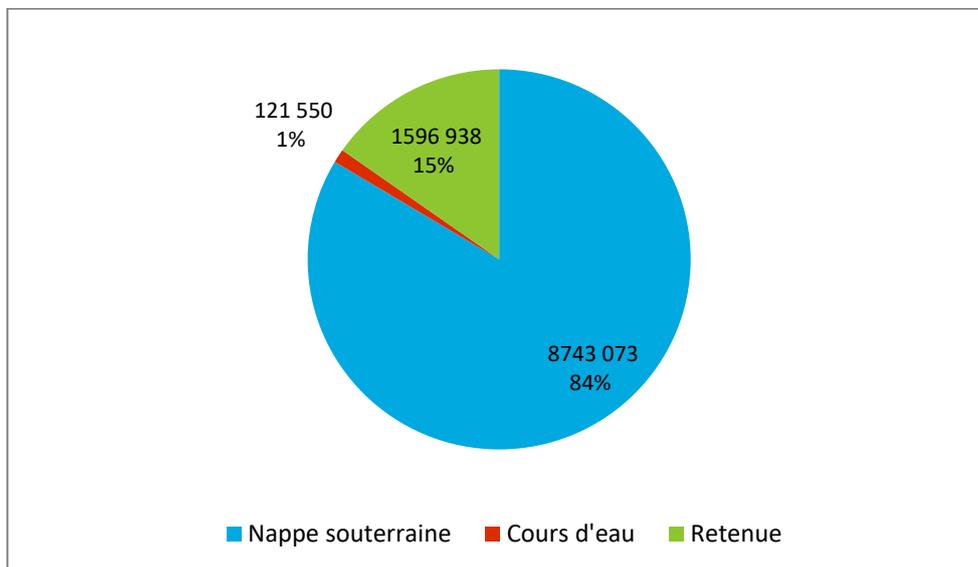


Figure 70 – Volume prélevé par type de ressource (moyenne sur la période 2000-2014 – AREA Berry)

La nappe du Jurassique supérieur (Målm) est la principale ressource sollicitée.

### Volumes prélevés totaux

Le volume prélevable pour l'irrigation agricole définis par le SAGE Yèvre-Auron s'élève au total à 18,814 Mm<sup>3</sup>. Il est réparti par sous-bassin (cf. Tableau 25).

Tableau 25 – Volumes prélevables du bassin Yèvre-Auron par sous bassin versant

Sous-bassin	Volume prélevable annuel (en Mm <sup>3</sup> )
Airain	1,938
Auron	2,726
Barangeon	0,261
Colin-Ouatier-Langis	5,553
Moulon	1,539
Rampennes	1,978
Yèvre amont	3,161
Yèvre aval	1,658
<b>TOTAL</b>	<b>18,814</b>

Depuis 2000, ce volume prélevable total n'a jamais été atteint, le maximum enregistré en 2003 s'élevant à 14,74 Mm<sup>3</sup> (cf. Figure 71).

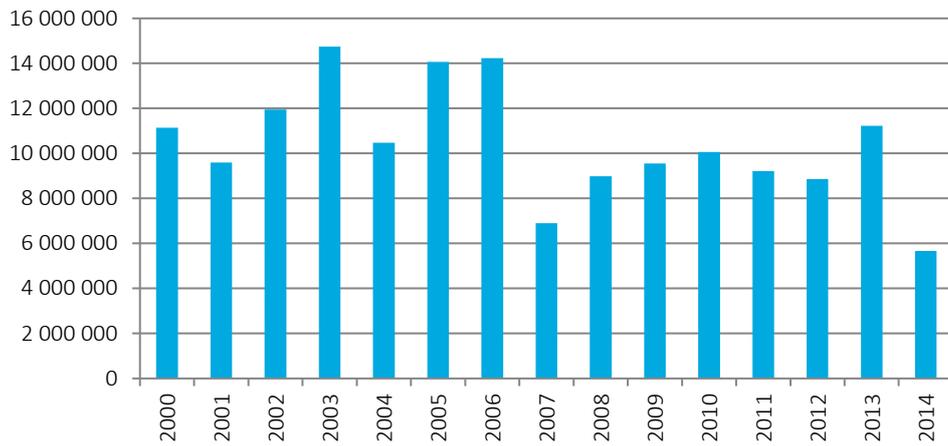


Figure 71 – Évolution des volumes prélevés pour l’irrigation de 2000 à 2014 (AREA Berry)

Par ailleurs, le volume total prélevé par année est très hétérogène et dépend directement des conditions météorologiques.

Ainsi, en 2003, 2005 et 2006, années aux étés secs, les volumes prélevés ont dépassé les 14 Mm<sup>3</sup>. Néanmoins à cette époque, la gestion volumétrique, telle qu’elle existe actuellement, n’était pas encore effective (mise en place progressive à partir de 2007 : Colin-Ouatier-Langis, Auron et Rampenne ; 2009 : Airain et Yèvre amont ; 2011 : Yèvre aval, Moulon et Barangeon).

Depuis que ce protocole de gestion volumétrique est mis en place, le maximum prélevé n’a jamais dépassé 11,2 Mm<sup>3</sup> (2013). À l’inverse, l’année 2014, avec un été humide, enregistre le plus faible volume prélevé avec 5,66 Mm<sup>3</sup>.

Sur les 189 points de prélèvements agricoles recensés, 154 ont effectivement pompé de l’eau en 2014, année humide, contre 171 en 2011, année sèche.

#### Volumes prélevés par sous-bassin

À l’échelle des sous-bassins, des disparités existent en matière de localisation des points de prélèvements, des volumes prélevés et du type de ressources captées.

Ainsi, le Colin-Ouatier-Langis (30%), l’Yèvre amont (18%) et l’Auron (14%) comptent le plus grand nombre de points de prélèvements (cf. Figure 72) alors que les plus gros prélèvements sont situés sur le Colin-Ouatier-Langis, la Rampenne et l’Airain.

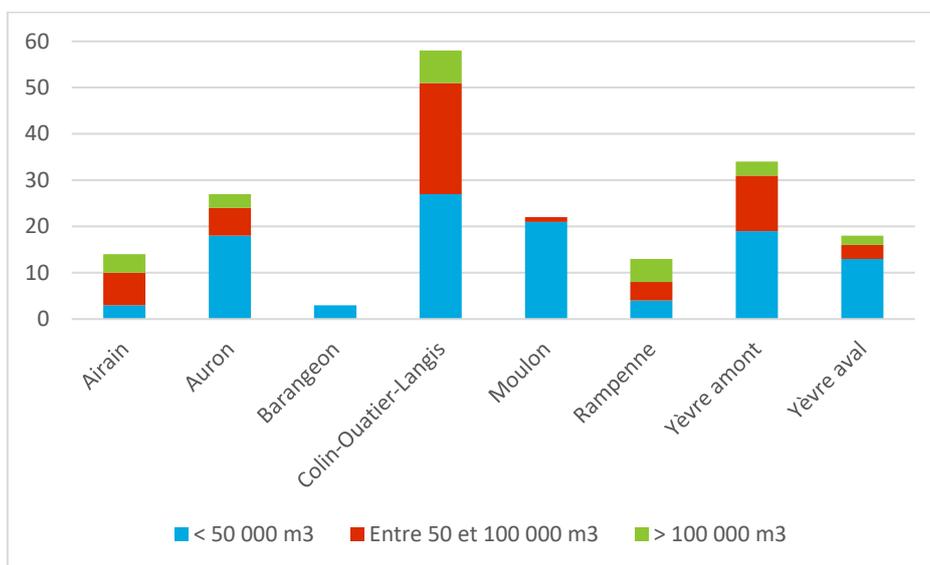


Figure 72 – Répartition des points de prélèvements par sous-bassin et tranche de volume prélevé (AREA Berry)

Sur la période 2000-2014, les bassins les plus consommateurs d'eau sont Colin-Quatier-Langis avec 3,4 Mm<sup>3</sup> utilisés en moyenne annuellement, puis l'Yèvre amont (1,99 Mm<sup>3</sup>), l'Auron (1,4 Mm<sup>3</sup>), la Rampenne (1,27 Mm<sup>3</sup>) et l'Airain (1,19 Mm<sup>3</sup>) (cf. Figure 73). Malgré vingt-deux points de prélèvements localisés sur le Moulon, les consommations dans cette zone de production arboricole sont plutôt faibles. Depuis 2007, les volumes consommés sur le Moulon et l'Yèvre aval ont nettement diminué, certainement en raison de la diminution des surfaces en vergers (cf. annexe 6).

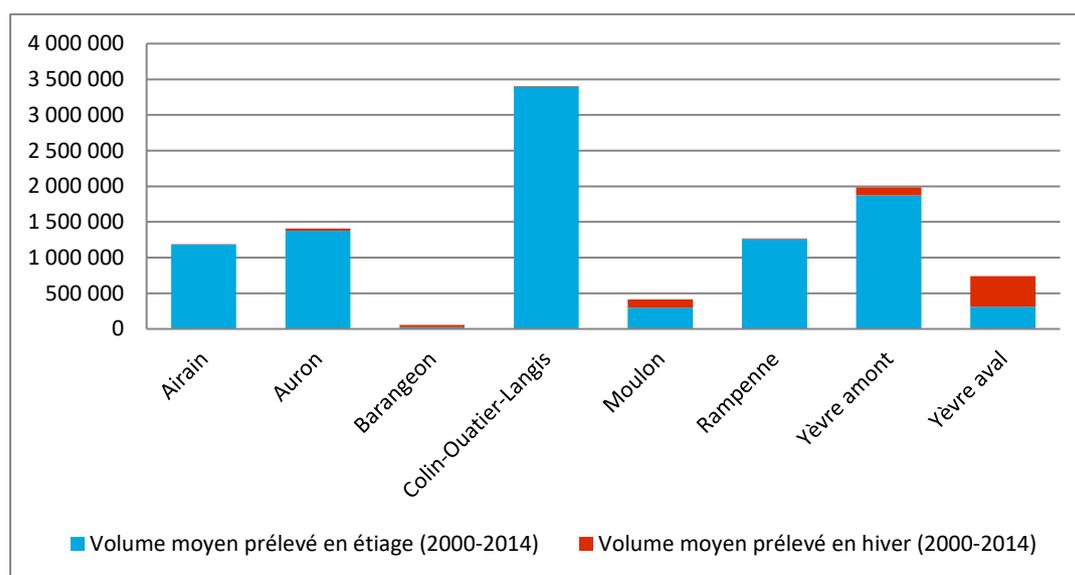


Figure 73 – Volumes annuels moyens prélevés (m<sup>3</sup>) par sous bassins (AREA Berry)

Excepté sur l'Yèvre aval, les prélèvements sont majoritairement estivaux (83%), c'est-à-dire du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre (cf. Figure 73).

Les bassins les plus consommateurs d'eau sont aussi ceux qui captent principalement l'eau par forage en nappe alluviale ou souterraine (cf. Figure 74). Cela s'explique par la facilité d'accès à la nappe superficielle du Jurassique supérieur, première ressource rencontrée en Champagne berrichonne.

À l'inverse, sur le Barangeon, le Moulon et l'Yèvre aval, l'eau provient majoritairement de retenues. En effet, dans les années 1980, un programme de création de stockage d'eau a permis de pourvoir aux besoins d'irrigation des vergers en pleine intensification. Par ailleurs, les pompages en cours d'eau se

rencontrent quasiment exclusivement sur ces secteurs. Il est à noter que la lutte anti-gel au printemps utilise régulièrement des volumes d'eau comptabilisés pour l'irrigation : l'eau est aspergée sur les fleurs des fruitiers pour former une gangue gelée protectrice.

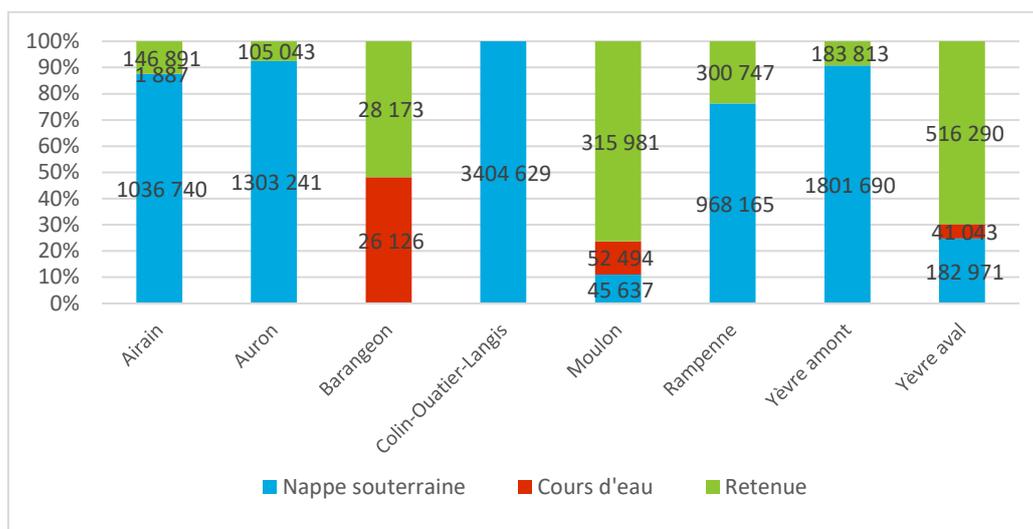


Figure 74 – Répartition des ressources captées par sous-bassin (moyenne sur la période 2000-2014, AREA Berry)

Les volumes prélevés pour l'irrigation sur le bassin Yèvre-Auron depuis 2000 respectent les volumes prélevables, notamment grâce à la gestion volumétrique. Les ressources souterraines sont les principales sollicitées, excepté à l'aval de l'Yèvre où prédominent les retenues.

#### 5.1.2.2. Bassin Cher-Arnon

Sources : AREA Berry. Les données du bassin Cher-Arnon sont présentées à l'état actuel des connaissances en août 2018.

171 points de prélèvement sont recensés sur le bassin versant Cher-Arnon pour un prélèvement moyen annuel, sur la période 2000-2015, de 6,93 Mm<sup>3</sup>.

#### Ressources captées

La majorité des volumes prélevés (76%) provient des forages en nappes souterraines suivie par les retenues (14%) et enfin les cours d'eau (10%) (cf. Figure 75). La nappe du Jurassique supérieur (Malm) est la principale ressource souterraine sollicitée. Les calcaires du Berry autour de Brinay et Châteauneuf-sur-Cher et le Jurassique moyen (Dögger) au sud du périmètre sont également sollicités localement.

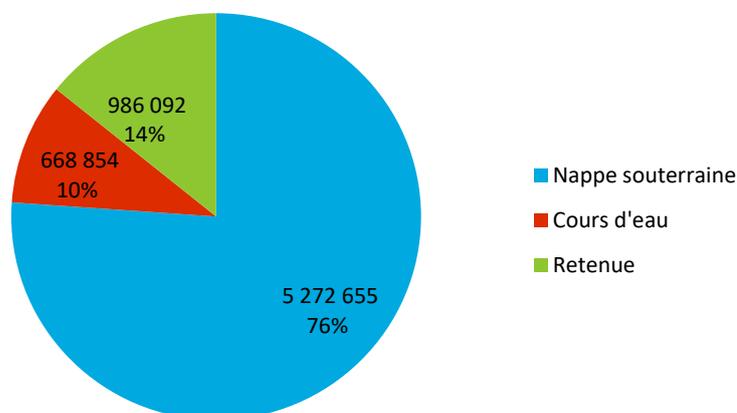


Figure 75 – Volume prélevé par type de ressource (moyenne sur la période 2000-2014 – AREA Berry)

### Volumes prélevés totaux

Le volume prélevable pour l'irrigation agricole défini par le SAGE Cher amont, sur le territoire, s'élève au total à 10,791 Mm<sup>3</sup>. Il est réparti par période : été (1<sup>er</sup> avril au 31 octobre) et hiver (1<sup>er</sup> novembre au 31 mars) ainsi que par classe : impactant la ressource en eau superficielle et non impactant. Le volume prélevable est partagé par sous-bassin (cf. Tableau 26).

Tableau 26 – Volumes prélevables du SAGE Cher amont par sous bassin versant sur le territoire

Sous-bassin	Volume prélevable annuel (en Mm3)		
	Étiage impactant	Étiage non-impactant*	Hiver**
Arnon amont	0,062	0,622***	1,042
Arnon aval	0,750		0,289
Arnon médian	1,538		0,479
Cher amont	-	-	0,276
Cher aval	3,560	0,328	0,862
Cher médian	0,225	NC	0,758

\* Les valeurs de volume prélevable sont susceptibles d'évoluer en fonction de l'amélioration des connaissances, notamment celles issues des études réalisées par les organismes uniques. Par ailleurs, lorsqu'il est démontré qu'un forage prélevant à l'étiage, initialement classé impactant, est non-impactant, alors son volume prélevable affecté est transféré dans cette classe-là. De même, de nouveaux forages sans lien avec le réseau de surface peuvent venir augmenter ce volume étiage non-impactant.

\*\*Volume hivernal irrigation = volume des retenues actuelles + volume complémentaire calculé sur la base d'une lame d'eau d'1 mm par unité de surface. Il n'intègre pas les volumes de prélèvements estivaux impactants qui pourraient être substitués.

\*\*\* le volume prélevable non impactant à l'étiage de l'Arnon est mutualisé avec tous ses sous-bassins, y compris la Théols (36) et le Haut-Arnon (18,03, 23).

Depuis 2000, ce volume prélevable total n'a jamais été atteint. Le maximum enregistré en 2003 s'élève à 9,35 Mm<sup>3</sup> (cf. Figure 76).

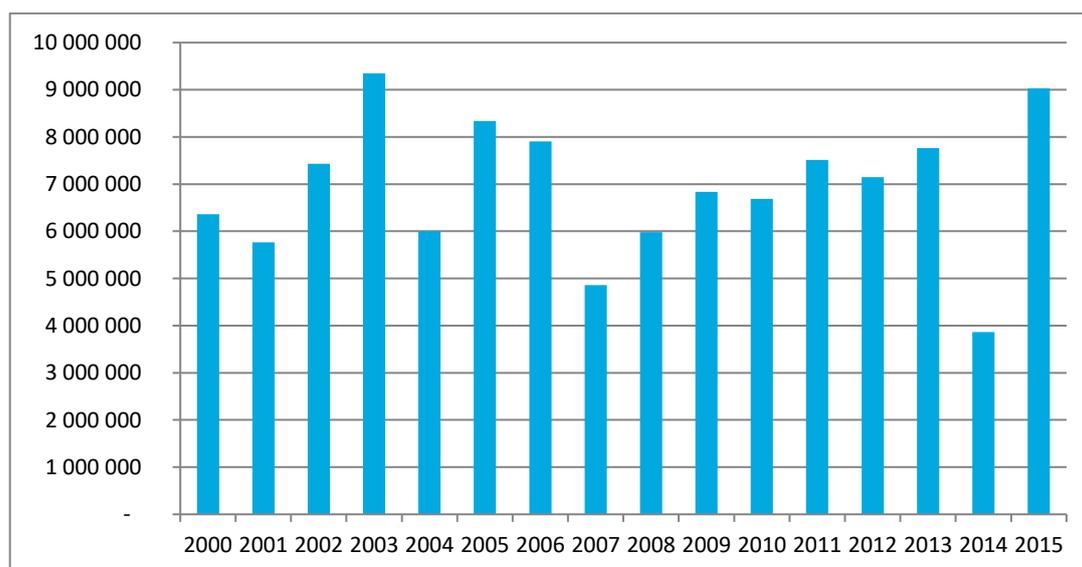


Figure 76 – Évolution des volumes prélevés sur Cher-Arnon pour l'irrigation de 2000 à 2014 (AREA Berry)

Le volume total prélevé par année dépend directement des conditions météorologiques. En effet, la majorité des volumes sont prélevés à l'étiage. En 2003, 2005 et 2015, années aux étés secs, les

volumes prélevés ont dépassé les 8 Mm<sup>3</sup> et 95% des volumes ont été pompés du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre. A l'inverse, en 2014, année à l'été humide, seuls 3,9 Mm<sup>3</sup> ont été prélevés.

### Volumes prélevés par sous-bassin

À l'échelle des sous-bassins, des disparités existent en matière de localisation des points de prélèvements, des volumes prélevés et du type de ressources captées.

L'intensité d'irrigation est plus forte sur Cher aval et Arnon aval qui comptent le plus grand nombre de points de captage mais aussi les plus gros prélèvements (cf. Figure 77). A l'inverse, l'irrigation est moindre à l'amont du bassin.

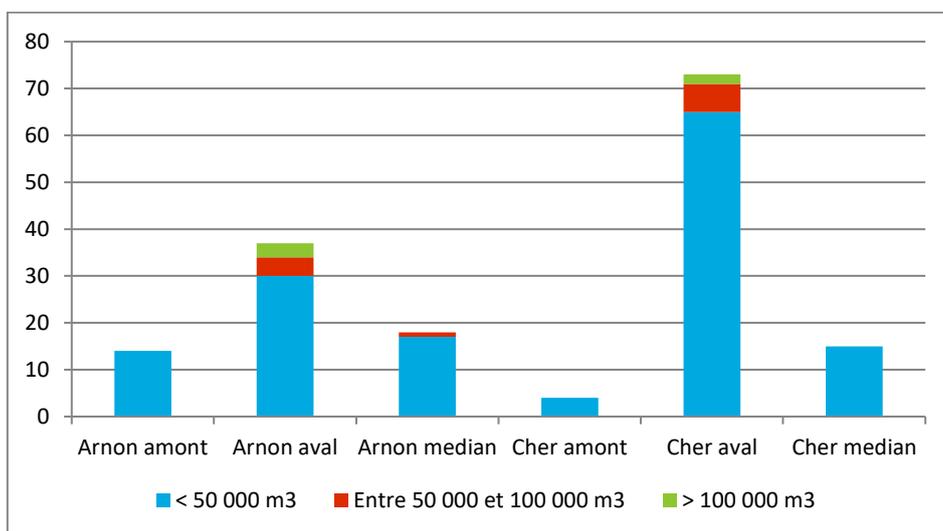


Figure 77 – Répartition des points de prélèvements par sous-bassin et tranche de volume prélevé (AREA Berry)

Sur la période 2000-2015, les bassins les plus consommateurs d'eau sont Cher aval avec 3,2 Mm<sup>3</sup> utilisés en moyenne annuellement, dont 92% de volumes étiage impactants, puis Arnon médian avec 2,4 Mm<sup>3</sup> dont 75% de volumes étiage impactants (cf. Figure 78). Les consommations d'eau annuelles sont très faibles à l'amont du territoire, inférieures à 0,35 Mm<sup>3</sup> : Arnon amont, Cher médian et Arnon aval.

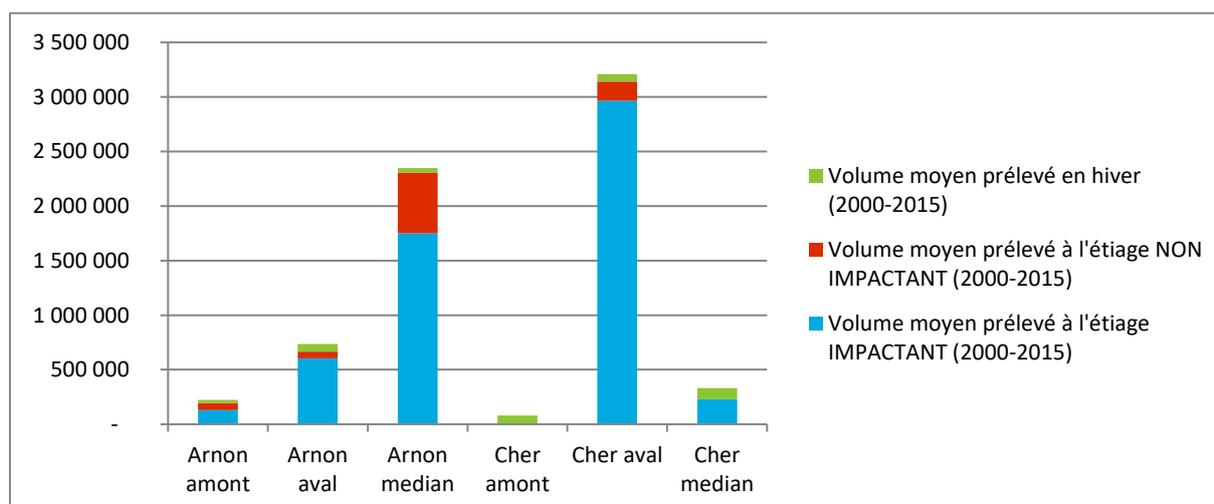


Figure 78 – Volumes annuels moyens prélevés (m<sup>3</sup>) par sous bassins (AREA Berry)

Excepté sur les bassins Cher amont et Cher médian, qui prélèvent principalement en retenue, la majorité des volumes est prélevée à partir des ressources souterraines (cf. Figure 79). Quant aux

prélèvements en cours d'eau, ils se rencontrent en partie médiane ou aval du territoire. En effet, le chevelu de tête de bassin ne permettrait pas un débit suffisant à l'étiage pour l'irrigation.

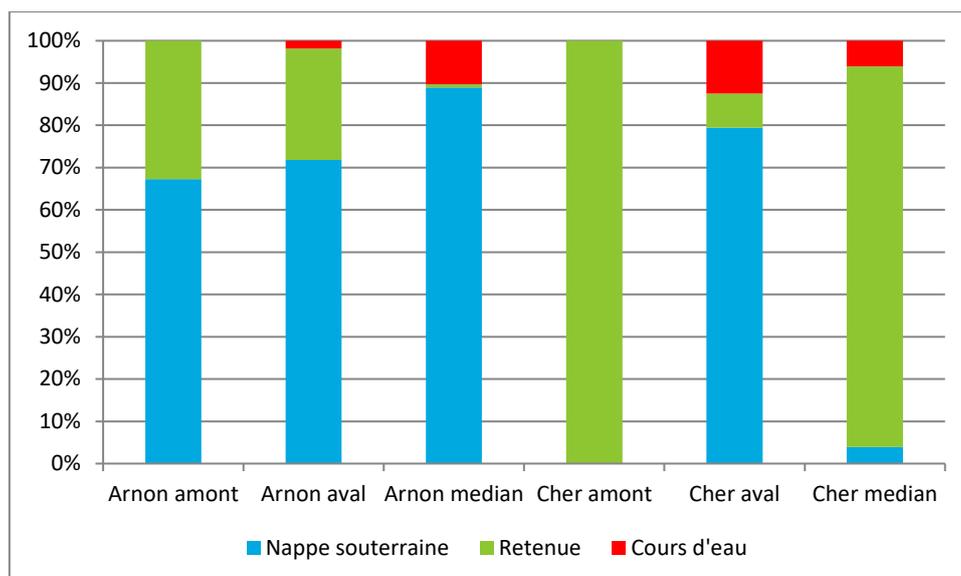


Figure 79 – Répartition des ressources captées par sous-bassin (moyenne sur la période 2000-2015, AREA Berry)

Cependant, sur certains bassins les volumes moyens consommés impactant à l'étiage sur la période 2000-2015 dépassent les volumes prélevables définis dans le SAGE Cher amont (cf. Tableau 27) : Arnon amont, Arnon médian, Cher amont et Cher médian. Le dépassement est d'autant plus accentué que les volumes prélevables sont faibles comme sur Arnon amont, Cher amont et Cher médian. À l'inverse, le volume prélevable hiver est peu consommé dans l'ensemble.

Tableau 27 - Consommation moyenne annuelle par sous-bassin par rapport aux volumes prélevables du SAGE Cher amont (2000-2015) (AREA Berry)

Ratio volume moyen consommé (2000-2015) / volume prélevable	Étiage IMPACTANT	Étiage NON IMPACTANT	Hiver
Arnon amont	209%	110%	3%
Arnon aval	81%		24%
Arnon médian	114%		9%
Cher amont	>	-	28%
Cher aval	83%	53%	8%
Cher médian	102%	-	14%

Toutefois, l'analyse des volumes maxima consommés depuis 2000 montre que la situation peut être très tendue dans l'ensemble des sous-bassins lors des étés secs (cf. Tableau 28), en l'absence d'attribution de quotas d'eau entre irrigants.

Tableau 28 - Consommation maximale annuelle par sous-bassin par rapport aux volumes prélevables du SAGE Cher amont (2000-2015) (AREA Berry)

Ratio volume max consommé (2000-2015) / volume prélevable	Étiage IMPACTANT	Étiage NON IMPACTANT	Hiver
Arnon amont	619%	214%	6%
Arnon aval	164%		40%
Arnon médian	202%		40%
Cher amont	>	-	62%
Cher aval	152%	129%	46%
Cher médian	189%	-	37%

Les volumes prélevés pour l'irrigation depuis 2000 sur le bassin Cher-Arnon respectent le volume prélevable total mais pas à l'étiage. Bien que la situation puisse être tendue sur l'ensemble du bassin lors des étés secs, les sous-bassins les plus fragiles chaque année sont l'Arnon amont, l'Arnon médian, le Cher amont et le Cher médian. Des solutions doivent être trouvées et mise en place pour réduire les volumes impactant prélevés en été sur ces secteurs en priorité.

### 5.1.3. Incidence des prélèvements d'eau agricole

#### 5.1.3.1. Bassin Yèvre-Auron

##### Sur les captages pour l'alimentation en eau potable

Le rabattement induit par les prélèvements agricoles autorisés sur les captages pour l'alimentation en eau potable a été modélisé pour la situation de l'étiage 2011 (cf. Tableau 29).

Tous les points de prélèvements pour l'irrigation sont distants de plus de 400 m des captages pour l'eau potable, excepté à Soulangis (70 m). Toutefois, les rabattements modélisés les plus importants s'opèrent à Farges-en-Septaine (105 cm) et Avord (65 cm), ailleurs ils sont inférieurs à 30 cm.

Tableau 29 – Impacts des prélèvements agricoles sur les captages d'eau potable du bassin Yèvre-Auron (ANTEA Group 2017)

Commune	Nom du captage	Nature de la ressource	Impact des prélèvements agricoles autorisés (m)
FOECY	La Prairie	alluvions de l'Yèvre	0.00
SAINT-DOULCHARD	Le Prédé	alluvions de l'Yèvre	0.01
VIGNOUX-SUR-BARANGEON	L'Oupillère	alluvions de l'Yèvre	0.00
HUMBLIGNY	Les Renards	sables du Cénomaniens	0.03
PARASSY	La Montagne	sables du Cénomaniens	0.00
AVORD	Le Dureau F2	calcaires du Jurassique sup.	0.65
BOURGES	Le Porche	calcaires du Jurassique sup.	0.28
FARGES-EN-SEPTAINE	Les Pannes et les Marais	calcaires du Jurassique sup.	1.05
LES AIX-D'ANGILLON	Valentigny	calcaires du Jurassique sup.	0.23
SOULANGIS	Les Prés de Grouère F1	calcaires du Jurassique sup.	0.16
SOULANGIS	Les Prés de Grouère F2	calcaires du Jurassique sup.	0.16
VILLEQUIERS	Route de Baugy	calcaires du Jurassique sup.	0.02

##### Sur la ressource en eau

Tout prélèvement de la ressource souterraine participe à une incidence généralisée, en abaissant la cote piézométrique de façon globale. Les relations entre nappes souterraines et eaux superficielles étant prononcées sur le territoire, les milieux de surface, cours d'eau et plan d'eau, sont également impactés.

Un prélèvement dans la nappe peut impacter le cours d'eau, directement, en créant un cône de rabattement qui atteint le lit de la rivière et inverse alors les écoulements aux abords du cours d'eau (cf. Figure 80) jusqu'à l'assec si les pluies sont faibles. L'impact peut aussi être indirect en supprimant un débit de nappe censé alimenter cette rivière (cf. Figure 81). Le débit du cours d'eau peut donc

potentiellement baisser jusqu'à dépasser les seuils d'alerte ou de crise. Toutefois, l'impact dépend de la perméabilité du fond du lit de la rivière ou des formations alluviales, si elles existent. En 2005, l'étude SOGREAH avait estimé la part des volumes pompés provenant directement du cours d'eau entre 60 et 80%.

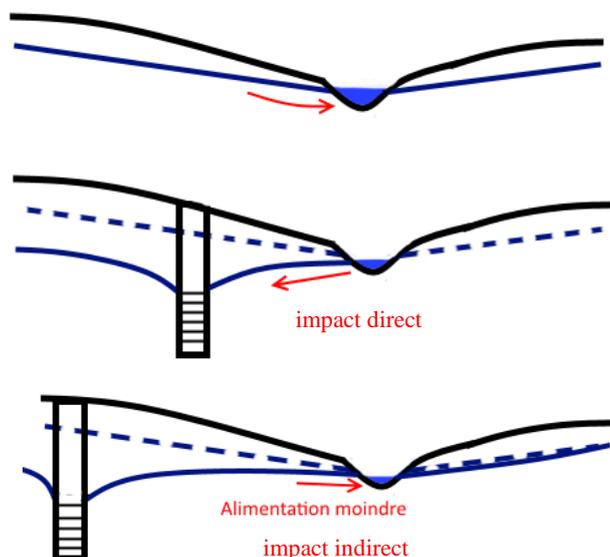


Figure 80 – Impact d'un prélèvement d'eau en nappe souterraine sur les cours d'eau

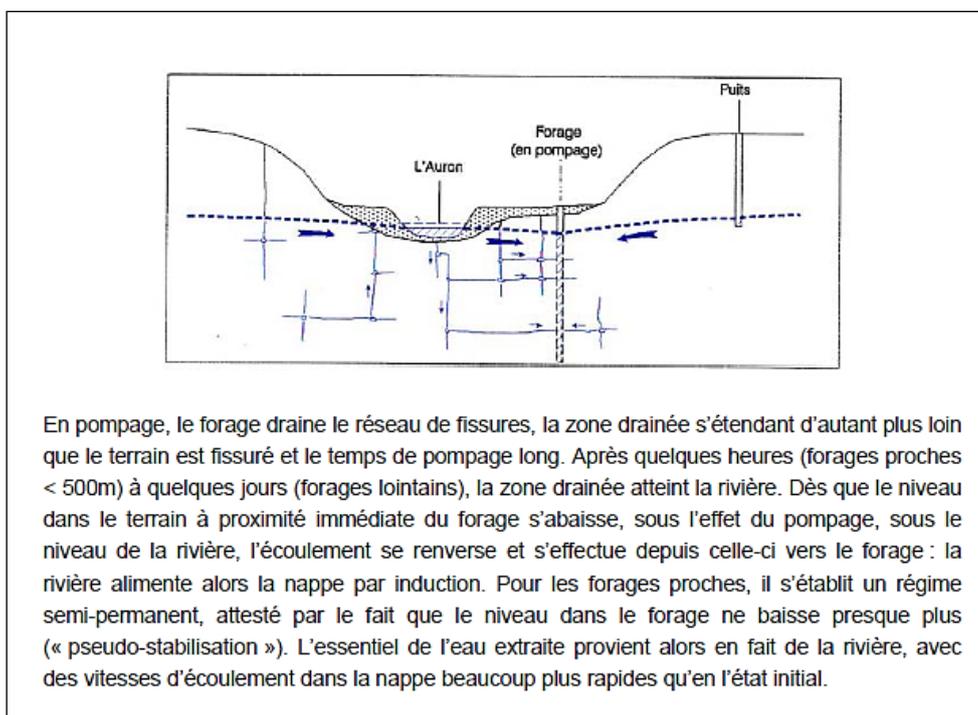


Figure 81 – Illustration du phénomène d'alimentation induite, étude SOGREAH 2005

L'aquifère du Jurassique supérieur (Målm) est historiquement le plus sollicité pour l'irrigation, mais aussi pour les autres usages, puisqu'il est souvent le premier rencontré. L'irrigation ne doit prélever que la partie renouvelable de la ressource afin de ne pas compromettre le fonctionnement de la nappe et des milieux naturels ainsi que les usages prioritaires. La ressource renouvelable est définie par les volumes prélevables figurant dans les SAGE. Ceux-ci doivent permettre d'éviter le franchissement des débits de crise des cours d'eau au droit de stations débitmétriques.

Au regard de leur volume prélevable ramené à la surface, les bassins versants les plus sollicités sont aussi ceux qui possèdent le plus de prélèvements, avec dans l'ordre : la Rampenne (13 points) et Colin-Ouatier-Langis (58), puis dans une moindre mesure l'Yèvre Amont (34), l'Auron (27) et le Moulon (22).

L'étude d'ANTEA (2017) sur l'aquifère du Malm révèle les affluents les plus sensibles aux prélèvements agricoles (cf. *Tableau 30*).

Bassin versant	Secteur	Sensibilité du milieu aux prélèvements
Airain	Aval entre Crosses et Savigny-en-Septaine	Moyenne
Auron	Affluent amont, branche ouest en amont de Saint-Denis-de-Palin	Forte localement
	Entre Saint-Denis-de-Palin et Saint-Just	Moyenne
Barangeon	RAS	
Colin-Ouatier-Langis	L'Ouatier tout au long de son cours	Forte localement
Moulon	RAS	
Rampenne	Localement à Levet (amont)	Forte
Yèvre amont	Affluent la Bondonne à Villequiers	Moyenne
	L'Yèvre, à son extrême amont, au nord de Baugy	Forte localement
	Affluent le Villabon, à son extrême aval	Forte localement
	Entre Savigny-en-Septaine et Bourges	Moyenne
	La Tripande, localement proche de Nohant-en-Goût	Forte localement
Yèvre aval	Autour de Bourges	Moyenne

*Tableau 30 – Sensibilité des sous-bassins versants aux prélèvements agricoles (ANTEA 2017)*

Sur l'Airain, l'intensité d'irrigation est forte à l'aval, avec une lame d'eau prélevée de 10 à 30 mm en moyenne et jusqu'à 40 mm en été. De nombreux prélèvements souterrains sont effectués à proximité immédiate du cours d'eau, avec des liens nappes-rivières avérés en aval de l'Airain. Par ailleurs, ce sous-bassin est particulièrement vulnérable avec des étiages sévères jusqu'à des assecs constatés notamment à la station débitmétrique de Crosses. À noter que de nombreux curages du cours d'eau ont supprimé le substrat du lit qui pouvait limiter l'infiltration des eaux vers les calcaires fissurés sous-jacents.

Sur l'Auron, l'intensité d'irrigation est forte à l'aval de Dun-sur-Auron avec des lames d'eau prélevées de 10 à 30 mm. Là encore, les prélèvements souterrains sont concentrés à proximité des cours d'eau. Les étiages sont prolongés dans sa partie aval.

Sur la Rampenne, l'intensité d'irrigation est élevée, avec une lame d'eau prélevée de 10 à 15 mm en moyenne mais jusqu'à 40 mm sur la partie aval en année sèche. Là encore, les prélèvements sont concentrés à l'aval à proximité du cours d'eau. Celui-ci présente des assecs sévères à très sévères à nuancer par le fonctionnement hydrogéologique particulier du secteur : la Rampenne coule lorsque la nappe sous-jacente à un niveau suffisant pour l'alimenter, en l'absence de sources le long de son cours.

Sur Colin-Ouatier-Langis, l'intensité d'irrigation est moyenne avec une lame d'eau prélevée de 11 à 13 mm, et forte sur le Langis et l'aval de l'Ouatier. Les prélèvements sont concentrés autour des cours d'eau. Le Langis et le Colin subissent des assecs cependant l'Ouatier ne connaît pas de rupture d'écoulement, probablement du fait de l'alimentation en eau continue par les marais cultivés excepté ponctuellement à Rians. Les affluents la Douée, les ruisseaux de Marcillie et de Pisse-Vieille connaissent régulièrement des assecs.

Sur l'Yèvre amont, l'intensité d'irrigation est moyenne avec une lame d'eau prélevée de 7 à 11 mm. Les prélèvements sont répartis de façon hétérogène sur le bassin. Les assecs sont systématiques à Avord et sur les affluents amont en condition sèche.

Sur le Moulon, l'intensité d'irrigation est forte à l'ouest du bassin avec des lames d'eau de 40 mm en année sèche. Toutefois, en raison de prélèvement issue de retenue à remplissage hivernal, l'influence de l'irrigation est mineure à l'étiage et ce bassin ne présente pas d'assec.

Sur l'Yèvre aval, l'intensité d'irrigation est faible à moyenne et plus de la moitié des prélèvements sont issus de retenues à remplissage hivernal. Toutefois, à l'image de ses affluents principaux, l'Yèvre à l'aval de Bourges subit des étiages marqués lors des années sèches.

Enfin, sur le Barangeon, l'intensité d'irrigation est très faible avec seulement trois prélèvements. Certains affluents présentent ponctuellement des asssecs modérés.

#### 5.1.3.2. *Bassin Cher-Arnon*

*L'étude d'impact d'AREA Berry sur les prélèvements d'eau pour l'irrigation est en cours de rédaction. L'impact sur les prélèvements pour l'adduction d'eau potable n'est pas disponible au 20 mai 2019.*

## 5.2. Alimentation en eau potable

### 5.2.1. Prélèvements

Sources : Agence de l'eau Loire Bretagne 2008-2016 ; SISPEA 2016 - Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement

Atlas cartographique : carte 18 « Volumes de prélèvement en eau potable localisés par commune »

Sur les trente-neuf captages d'eau destinée à la production d'eau potable recensés sur le territoire, trente-six prélèvent en nappes souterraines et trois en eaux superficielles : deux dans le Cher à Vierzon et un dans la retenue du barrage de Sidiailles.

Sur la période 2008-2016, le volume moyen annuel prélevé est d'environ 14,93 Mm<sup>3</sup> avec une tendance globale à la baisse (cf. Figure 82 et carte). Ainsi, entre 2014 et 2016, les volumes prélevés n'ont pas dépassé 14,5 Mm<sup>3</sup>.

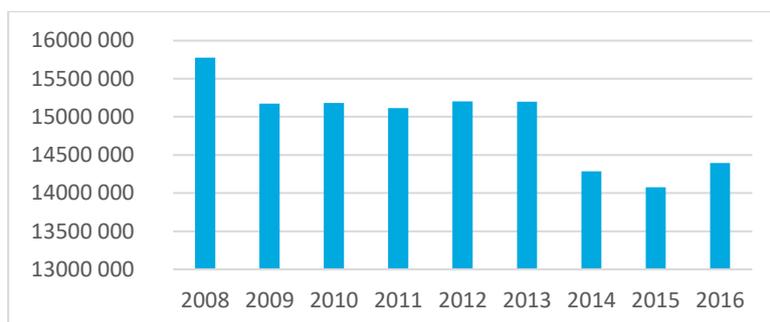


Figure 82 – Évolution des prélèvements (m<sup>3</sup>) pour l'eau potable entre 2008 et 2016 (AELB)

Les volumes prélevés sont majoritairement concentrés sur l'agglomération de Bourges (31%), Vierzon (13%) et Sidiailles (12%) (cf. Tableau 31).

Tableau 31 – Captages d'eau potable et volumes prélevés de 2008 à 2016 (AELB)

Collectivités	volume 2008	volume 2009	volume 2010	volume 2011	volume 2012	volume 2013	volume 2014	volume 2015	volume 2016
COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION BOURGES PLUS	3 216 900	3 134 691	3 146 420	3 333 099	3 660 549	3 572 634	3 234 531	3 175 311	3 278 890
COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION BOURGES PLUS	338 200	297 062	172 304	221 161	271 997	238 057	253 245	262 091	103 783
COMMUNAUTE DE COMMUNES FERCHER PAYS FLORENTAIS	101 100	86 661	83 351	81 535	87 566	84 151	80 988	79 423	91 628
COMMUNAUTE DE COMMUNES FERCHER PAYS FLORENTAIS	1 003 400	689 622	451 070	746 749	752 765	735 581	643 702	631 432	700 304
COMMUNAUTE DE COMMUNES FERCHER PAYS FLORENTAIS, COMMUNE DE MAREUIL SUR ARNON	62 800	71 834	66 710	59 372	46 505	67 090	37 255	37 580	38 194
COMMUNE D'AVORD	110 500	111 060	103 773	74 291	101 324	107 093	107 734	123 838	126 362
COMMUNE DE BRECY	6 000								
COMMUNE DE FOEY	200 000	174 175	150 726	168 544	164 482	143 465	137 046	125 532	167 352
COMMUNE DE MASSAY	45 500	38 580	37 349	37 298	42 670	42 959	46 869	37 383	43 877
COMMUNE DE MEHUN SUR YVRE	507 500	536 366	478 541	499 804	549 287	588 638	608 439	519 728	557 438
COMMUNE DE NEUVY SUR BARANGEON	77 700	72 261	69 190	55 887	51 598	35 057	51 282	64 716	59 536
COMMUNE DE NEUVY SUR BARANGEON	62 700	23 678	27 331	31 393	30 053	50 534	40 393	26 823	36 582
COMMUNE DE PARASSY	24 500	23 464	25 577	23 997	27 181	34 420	25 309	5 140	22 478
COMMUNE DE VIERZON	465 600	508 064	476 240	441 380	522 980	566 770	541 456	485 355	1 279 155
COMMUNE DE VIERZON	1 641 200	1 599 650	1 531 810	1 482 530	1 449 920	1 454 820	1 374 830	1 466 260	657 710
COMMUNE DE VORNAY	18 600	44 625							
SIAEP CHATEAUNEUF SUR CHER VENESMES	111 100		132 658	132 093	122 407	116 997	128 505	160 945	130 225
SIAEP DE CHARENTON SUR CHER	272 900	303 508	238 327	243 024	221 897	226 908	203 909	209 897	224 601
SIAEP DE DREVANT	141 400	165 411	190 636	136 685	139 292	153 369	128 249	130 707	128 302
SIAEP DE FARGES VILLABON	230 000	231 096	221 578	173 131	124 843	184 722	190 380	166 648	159 634
SIAEP DE LA REGION DE NERONDES	360 900	364 586	393 167	347 916	448 513	430 655	401 124	393 216	394 672
SIAEP DE LA REGION DE NERONDES	170 600	141 679	148 366	153 242	197 352	174 913	185 215	163 171	162 608
SIAEP DE LIGNIERES	381 900	414 482	441 376	415 338	391 973	421 639	401 010	427 779	414 795
SIAEP DE LURY SUR ARNON	89 800	103 593	77 169	68 615	60 236	63 429	65 992	81 334	88 015
SIAEP DE MARCHE ET BOISCHAUT, SIAEP MARCHE BOISCHAUT D EPINEUIL LE FLEURIEL	1 998 400	2 034 430	2 426 727	2 346 533	1 733 234	1 647 827	1 629 642	1 768 195	1 754 649
SIAEP DE MONTIGNY HUMBIGNY SAINT CEOLS	76 500	74 300	67 011	66 133	64 544	79 201	77 816	71 509	70 317
SIAEP DE PREUILLY	29 400	25 501	19 179	12 078	13 961	29 937	49 303	23 091	45 249
SIAEP DE VIGNOUX SUR BARANGEON	323 700	305 738	324 254	322 044	344 970	355 015	320 477	332 255	332 031
SIAEP DES AIX D ANGLILLON	54 500	23 905	38 348	28 856	24 148				
SIAEP LA CELLE BRUERE - FARGES	190 000	179 592	195 720	173 191	169 717	180 018	150 663	155 747	161 959
SIVOM ST AMAND MONTROND ORVAL	966 400	864 590	844 052	450 004	117 232	75 764	33 199	175 023	152 704
SIVOM ST AMAND MONTROND ORVAL				338 434	669 288	693 105	647 886	600 361	648 575
SMAERC	196 400	242 764	223 255	234 419	206 906	185 519	236 072	202 787	240 927
SMAERC	112 300	95 443	100 471	103 828	131 520	90 063	93 557	114 324	105 537
SMAERC	42 600	32 278	30 683	28 429	32 504	29 010	29 187	29 244	31 640
SMAERC, SMIPERC - SYND. MIXTE PRODUC- TION D'EAU REGION DE CHAROST	177 200	164 997	196 211	183 941	171 844	208 246	65 456		135 316
SMEA DE LAPAN	898 700	955 545	1 039 162	961 019	994 912	983 062	900 555	889 064	764 058
SYND. MIXTE DES RESEAUX D'AEP NORD-EST DE BOURGES	909 000	878 679	846 500	744 421	878 467	967 648	979 159	867 780	939 602
SYNDICAT MIXTE EAUX REGIONS SUD EST BOURGES	159 500	158 270	165 938	194 240	184 338	181 334	184 584	71 807	145 949
TOTAL	15 775 400	15 172 180	15 181 180	15 114 654	15 202 975	15 199 650	14 285 019	14 075 496	14 394 654

Il est important de souligner et de considérer que des volumes d'eau brute significatifs sont importés depuis l'extérieur du territoire pour alimenter certaines parties. Notamment, des volumes importants d'eau provenant de la nappe alluviale de la Loire (captage d'Herry et Ménétréol-sous-Sancerre) sont utilisés pour diluer les eaux chargées en nitrates du territoire.

**Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont majoritairement souterrains et situés au droit des vallées des principaux cours d'eau. Les secteurs de prélèvement les plus importants sont Bourges, Vierzon et Sidaillles.**

### 5.2.2. Organisation du service de distribution

Sources : SISPEA 2016 - Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement

Atlas cartographique : carte 19 « Organisation des services de distribution d'eau potable et leur mode de gestion »

**Le service de distribution de l'eau potable dans les 204 communes du territoire est assuré par soixante collectivités : trente communes et trente EPCI dont deux à fiscalité propre (Communauté d'agglomération Bourges Plus et Communauté de communes Fercher-Pays Florentais). Le SIAEP Marche-Boischaut est le plus étendu.**

**Malgré l'absence de quelques données, la délégation de service (59%) prédomine sur la régie.**

### 5.2.3. Indicateurs de performance

Atlas cartographique : carte 20 « Indicateurs de performance des services de distribution d'eau potable »

Les résultats des indicateurs de performance sont donnés par commune.

#### 5.2.3.1. Le rendement des réseaux de distribution

Exprimé en pourcentage, le rendement des réseaux de distribution représente le rapport entre le volume d'eau consommé par les usagers (particuliers, industriels raccordés au réseau) et le service public, et le volume d'eau potable introduit dans le réseau de distribution :

$$\left( \frac{V^{\circ} \text{ comptabilisé domestique} + V^{\circ} \text{ non comptabilisé non domestique} + V^{\circ} \text{ consommé sans comptage} + V^{\circ} \text{ de service} + V^{\circ} \text{ exporté}}{V^{\circ} \text{ produit} + V^{\circ} \text{ acheté}} \right) * 100$$

Ainsi plus le rendement est faible, plus les pertes d'eau par fuites sont élevées.

Bien que cet indicateur apporte une information, il ne peut être utilisé pour comparer des distributeurs entre eux et définir, à lui seul, des territoires à enjeux. En effet, lorsque l'on s'intéresse aux pertes par fuite, il est important de considérer les volumes concernés. Par exemple, le SIAEP de Lignièrès en zone rurale possède un rendement de 52,5% mais perd cinq fois moins d'eau que Bourges Plus qui alimente l'aire urbaine de Bourges mais présente un rendement de 84,6% (cf. Tableau 32).

Tableau 32 – Rendement des réseaux de distribution de Bourges Plus et du SIAEP de Lignièrès

	Volumes produits et importés	Rendement	Pertes	Volumes perdus
Bourges Plus	6 578 560 m <sup>3</sup>	84,6 %	15,4 %	1 013 098 m <sup>3</sup>
SIAP Lignièrès	138 095 m <sup>3</sup>	52,5 %	47,5 %	65 595 m <sup>3</sup>

**Les rendements sont hétérogènes sur le territoire (cf. carte 20). Le rendement moyen de 79% est équivalent à valeur nationale. Plusieurs collectivités à l'est et à l'ouest de la Champagne berrichonne**

possèdent un rendement inférieur à 70%, ce qui laisse une marge de progression importante. Certaines données sont manquantes.

#### 5.2.3.2. *L'Indice Linéaire de Pertes en réseau (ILP)*

L'ILP évalue les pertes par fuites sur le réseau en les rapportant à la longueur des canalisations, hors branchement. Il s'agit de la différence entre le volume mis en distribution et le volume consommé, divisé par le linéaire du réseau de desserte.

L'ILP moyen sur le territoire du CTGQQ est estimé à 1,4 m<sup>3</sup>/km/jour avec des disparités importantes variant de 0,2 à plus de 4 m<sup>3</sup>/ km/jour. Avec environ 6 000 km de réseau, les pertes représentent 8 400 m<sup>3</sup> / jour, soit environ 3,06 Mm<sup>3</sup> d'eau potable perdue par an.

À titre de comparaison, un français consomme en moyenne journalière 143 litres soit 52,2 m<sup>3</sup>/habitant/an.

**Le volume des pertes estimées représente l'équivalent de la consommation d'eau moyenne annuelle de près de 58 600 habitants, soit presque la population de Bourges (66 071 habitants).**

#### 5.2.3.3. *Le taux moyen de renouvellement des réseaux de distribution d'eau potable*

Donné en pourcentage, cet indicateur correspond au quotient du linéaire moyen du réseau de desserte renouvelé sur les cinq dernières années par rapport à la longueur du réseau de desserte, hors branchement.

**Sur le territoire, ce taux est compris entre 0 et 1,69 % contre 0,58 % par an en France. Le taux de renouvellement faible des réseaux est à mettre en relation avec les capacités financières limitées de certaines collectivités gestionnaires.**

#### 5.2.3.4. *Prix du m<sup>3</sup> d'eau potable*

Le prix du service d'eau potable est calculé pour une consommation annuelle de 120 m<sup>3</sup> par foyer. Il intègre plusieurs composantes à savoir la production, le transfert et la distribution, ainsi que les redevances « préservation des ressources » et « pollutions » de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et la TVA.

**Sur le territoire, le prix du m<sup>3</sup> varie de 1,3 à 3,2 € avec une moyenne estimée à 2,31 € contre 2,03 € à l'échelle nationale (2016).**

### 5.2.4. Investissements subventionnés

L'Agence de l'eau subventionne des travaux pour l'alimentation en eau potable. Cependant, les renouvellements de réseaux de distribution ne sont pas subventionnés.

Sur la période 2013-2017, le montant total des investissements hors renouvellement de réseaux de distribution s'élève à environ 3,56 M€. L'année 2016 est exceptionnelle en termes d'engagements financiers avec plus de 2,7 M€ investis (cf. Figure 83).

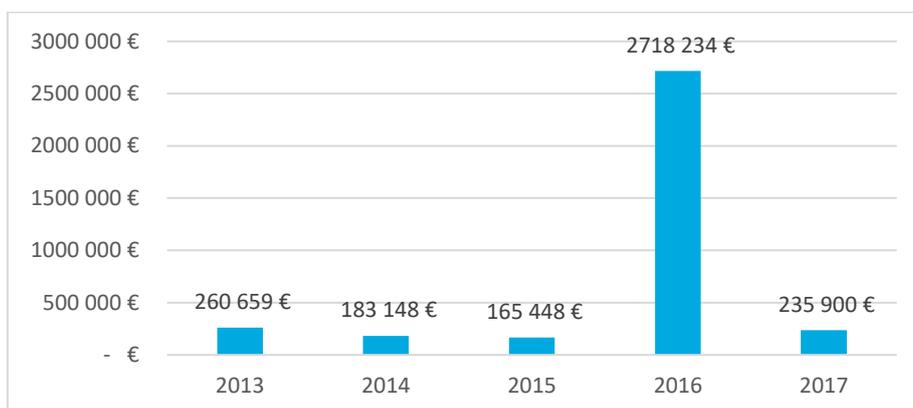


Figure 83 – Évolution des investissements financiers dans le domaine de l'eau potable (AELB)

Deux-tiers des investissements réalisés ont concerné la création d'une bache de stockage (1,18M€) et l'installation de débitmètres sur les réseaux pour surveiller les fuites (1,07 M€) (cf. Figure 84).

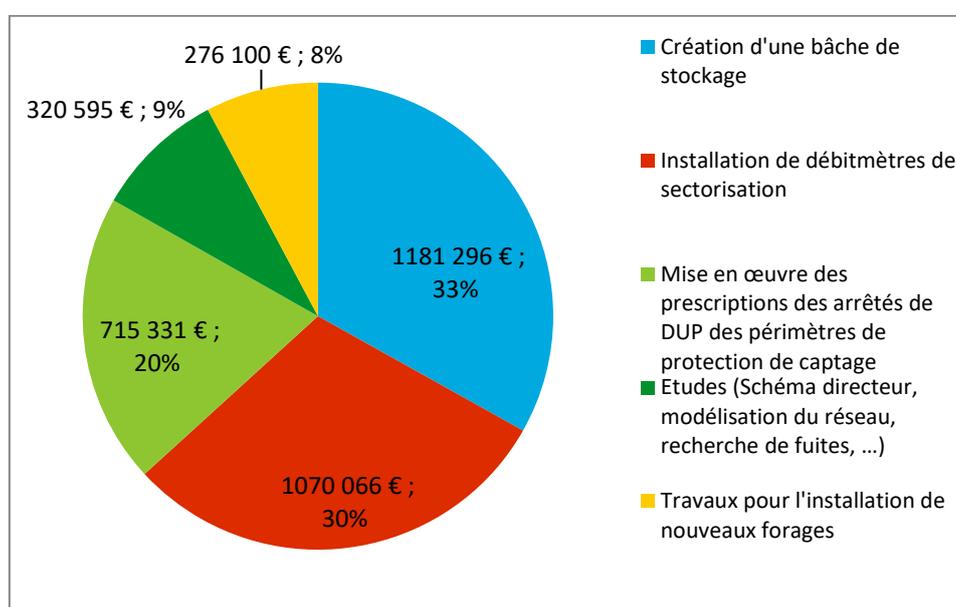


Figure 84 – Répartition des montants d'investissement sur la période 2013-2017 (AELB)

### 5.2.5. Périmètres de protection de captages

Des périmètres de protection des captages d'eau potable sont définis pour assurer la maîtrise des pollutions diffuses et accidentelles. La procédure de déclaration d'utilité publique (DUP) liée à la définition d'un périmètre de protection de captage est terminée pour 58% des points de prélèvements alors que dans 34% des cas, elle est encore en cours. Les ouvrages Chardoilles (Mehun-sur-Yèvre) et Route de Baugy (Villequiers) sont à abandonner. L'ouvrage de Charost quant à lui ne fait l'objet d'aucune démarche engagée et sera abandonné également (cf. Tableau 33).

Tableau 33 – État d'avancement de la définition des périmètres de protection de captage (ARS, 2018)

État d'avancement de la procédure	Nombre d'ouvrages
T et T+R : procédure DUP terminée (+révision)	22 (+3)
EC : procédure en cours avant rapport hydrogéologique	13
Ab : captage à abandonner	2
Ne : procédure non engagée	1
<b>Total</b>	<b>38</b>

Trois ouvrages captent des eaux superficielles : Sidaillles (lac) et Vierzon (deux captages dans le Cher).

Cinq captages du territoire sont classés prioritaires pour retrouver une bonne qualité d'eau : Le Porche et Saint-Ursin (Bourges), Soulangis, Coust et Sidaillles (cf. paragraphe 6.2.1).

**Les procédures de définition des périmètres de protection ne sont pas abouties pour treize captages du territoire.**

### 5.3. Assainissement collectif

*Atlas cartographique : carte 21 « Stations de traitement des eaux usées »*

#### 5.3.1. Organisation du service

##### 5.3.1.1. Maîtres d'ouvrage

101 stations d'épuration (STEP) sont présentes sur le territoire. En 2016, la maîtrise d'ouvrage de l'assainissement collectif est assurée par soixante-huit collectivités ou groupement de collectivités, majoritairement par des communes (85%) (cf.

*Figure 85).*

Cinquante-huit communes gèrent soixante-deux stations. Quatre EPCI à fiscalité propre s'occupent de près d'un tiers du parc.

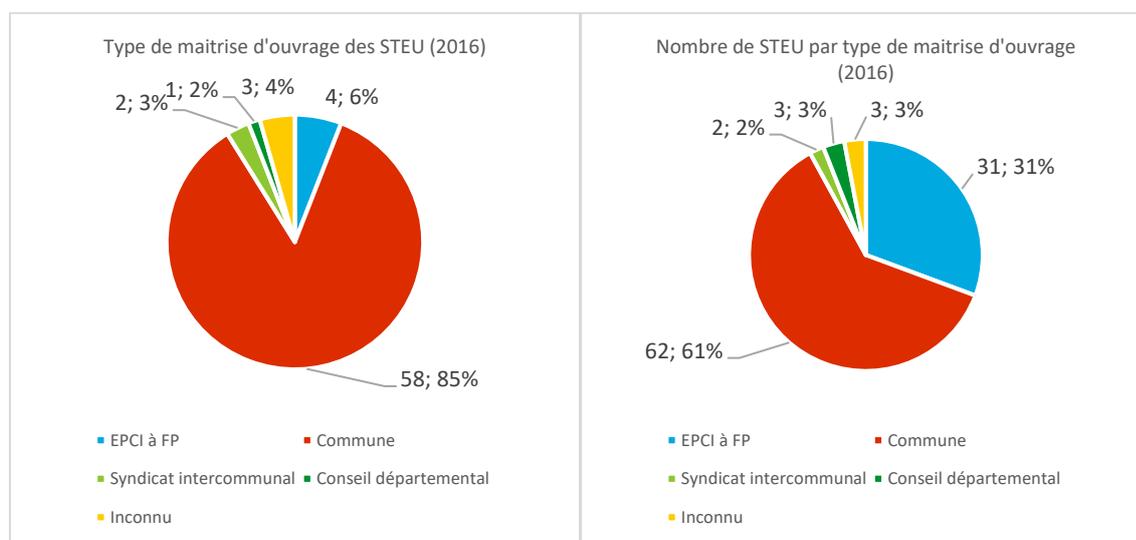


Figure 85 - Types de maîtrise d'ouvrage (à gauche) et nombre de STEP par maître d'ouvrage (à droite) (AELB, CD18)

##### 5.3.1.2. Exploitants

Plus de la moitié des stations (54%) est exploitée en régie (cf. Tableau 34). Ce taux s'élève à 70% en raisonnant à la capacité nominale totale. Les compagnies fermières présentes sont Veolia Eau (35 stations pour 55 404 équivalents habitant), SAUR (5 stations pour 8 600 EH) et SUEZ Environnement (1 station pour 30 EH).

Tableau 34 – Type d'exploitation des ouvrages d'épuration (AELB)

	Stations		Capacité nominale	
	Nombre	%	Nombre	%
Régie (communes, communautés de communes, syndicats et CD18)	54	53%	160 650	70%

Concession et affermage	41	41%	64 304	28%
Inconnu	6	6%	2 975	1%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>227 929</b>	<b>100%</b>

### 5.3.2. Description du parc

#### 5.3.2.1. Capacité des stations

La capacité totale des 101 stations s'élève à 227 929 EH pour une pollution entrante estimée à 192 538 EH. L'ouvrage de Bourges, d'une capacité nominale de 105 000 EH, représente 46% de la capacité totale (cf. Figure 86).

Douze stations possèdent une capacité nominale supérieure à 2 000 EH pour un total de 71 030 EH (31%) : Saint-Amand-Montrond (20 000 EH), Saint-Germain-du-Puy (9 830 EH), Mehun-sur-Yèvre (9 200 EH), Saint-Florent-sur-Cher (9 000 EH), Dun-sur-Auron (4 400 EH), Avord (3 500 EH), Menetou-Salon (3 100 EH), Saint-Georges-sur-Moulon (2 800 EH), Les Aix d'Angillon (2 500 EH), Reuilly (2 500 EH), Orval (2 100 EH) et Chateaufeillant (2 100 EH).

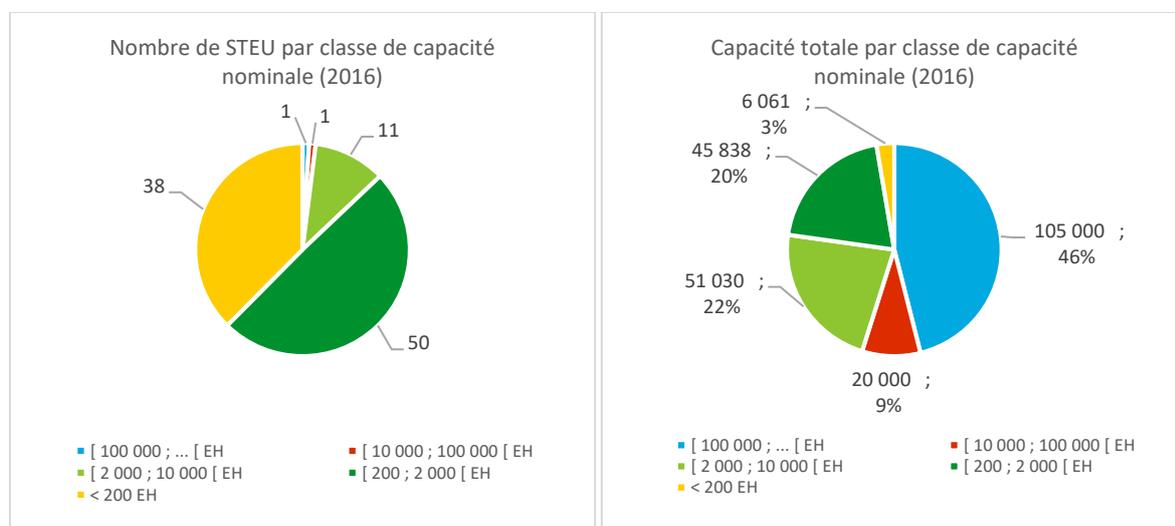


Figure 86 – Nombre de STEP et capacité totale par classe de capacités nominale (AELB, CD18)

**Treize stations (13% du parc) représentent 77% de la capacité nominale totale alors que les cinquante stations de capacité comprise entre 200 et 2 000 EH ne représentent que 20% de cette capacité.**

#### 5.3.2.2. Filières de traitement

Le type de filière de traitement le plus représenté est celui des boues activées avec cinquante-deux stations pour une capacité nominale totale de 215 535 EH (95%). Les systèmes de filtres à sables et plantés (vingt-cinq stations) puis les lagunages (seize stations) représentent respectivement des capacités nominales d'environ 6 000 et 5 400 EH.

Tableau 35 – Nombre de STEU et capacité nominale par type de filière de traitement (AELB, CD18)

Type de filières	Nombre de STEU		Capacité nominale	
Boue activée aération prolongée (très faible charge)	45	45%	201 685	88%
Lagunage naturel	16	16%	5 405	2%
Filtres à sables	13	13%	1 510	1%
Filtres Plantés	12	12%	4 415	2%
Boue activée faible charge	6	6%	11 350	5%
Cultures mixtes	2	2%	94	0%
Boue activée moyenne charge	1	1%	2 500	1%
Décantation physique	1	1%	50	0%

Disques biologiques	1	1%	450	0%
Lit bactérien	1	1%	150	0%
Inconnu	3	3%	320	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>227 929</b>	<b>100%</b>

La directive ERU de 1991 exige la collecte et le traitement des eaux résiduaires urbaines en fonction de la taille de l'agglomération et de la sensibilité à l'eutrophisation du milieu récepteur. Elle prévoit la délimitation de zones sensibles, révisées tous les quatre ans, dans lesquelles sont imposées, aux stations de plus de 2 000 EH, des exigences supplémentaires en matière de traitement et de performance, afin de réduire leurs rejets de phosphore et/ou d'azote dans le milieu.

Le territoire du CTGQQ est intégralement compris dans la zone sensible du bassin du Cher (arrêtés du 22 mai 2006 pour l'azote et du 31 août 1999 pour le phosphore). En 2016, les treize stations devant disposer d'un traitement secondaire étaient équipées. Dix-sept autres stations, d'une capacité nominale inférieure à 2 000 EH, disposent également d'installations de dénitrification (9) et/ou de déphosphatation (13) permettant ainsi de porter le traitement de l'azote et du phosphore à des taux respectifs de 81 et 85% de la capacité nominale totale.

### 5.3.3. Collecte

À l'échelle du territoire, 84% des stations d'épuration sont raccordées à un réseau séparatif de collecte (cf. Figure 87).

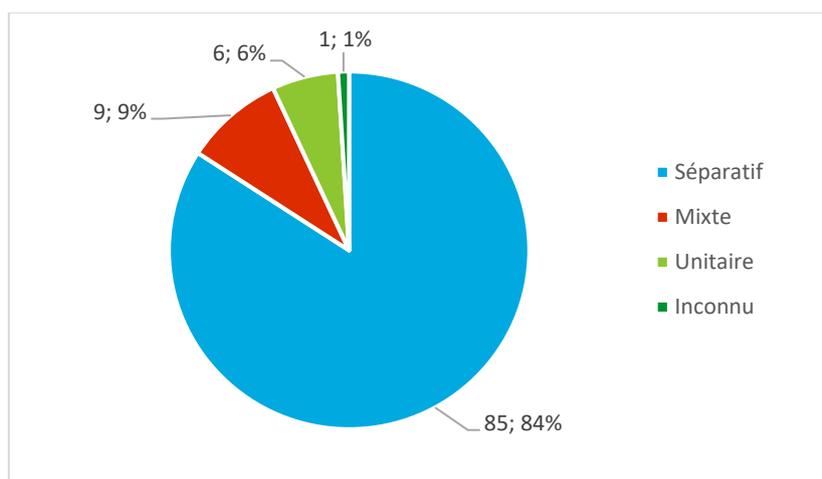


Figure 87 – Types de réseau de collecte

Les treize stations supérieures à 2 000 EH disposent de systèmes de collecte conformes à la Directive ERU. L'absence d'information est généralisée pour les autres.

### 5.3.4. Rejets

Excepté pour une station située sur la commune de Mesples (« Le Bourg », 75 EH), dans l'Allier, qui rejette dans le sol, tous les autres rejets se font dans les eaux de surface.

Trente-six masses d'eau superficielles sont concernées par au moins un point de rejet d'une station (cf. carte 21). Les trois quarts de la capacité nominale totale ont pour exutoire naturel les trois masses d'eau suivantes :

- l'Yèvre depuis Osmoy jusqu'à sa confluence avec le Cher (56%) ;
- le Cher depuis la confluence de l'Aumance jusqu'à Vierzon (15%) ;
- le Moulon et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec l'Yèvre (4%).

#### 5.3.4.1. Production de boues et valorisation

En 2016, la production annuelle totale de boues est estimée à 2 718 tonnes de matières sèches (tMS). 62% proviennent de la station de Bourges. Ces boues sont ensuite valorisées principalement sous forme de compost (75%) ou épandues sur des terres agricoles (18%). Quarante-trois stations disposent de plans d'épandage réglementaires.

Par ailleurs, des boues de station d'épuration de Paris sont également épandues sur le territoire selon un plan d'épandage conforme.

**La station de Bourges, principale productrice de boues sur le territoire, les valorisent en compost. Les petites stations d'épuration préfèrent l'épandage agricole, efficace et plus économique.**

#### 5.3.5. Investissements

Sur la période 2010-2017, le montant total d'investissement s'élève à 29,47 M€ avec une moyenne de 3,7 M€ par an (cf. Figure 88). Depuis l'investissement record en 2012 avec 6,485 M€, les programmes de travaux en lien avec l'assainissement subissent une baisse progressive pour atteindre environ 1,4 M€ en 2017.

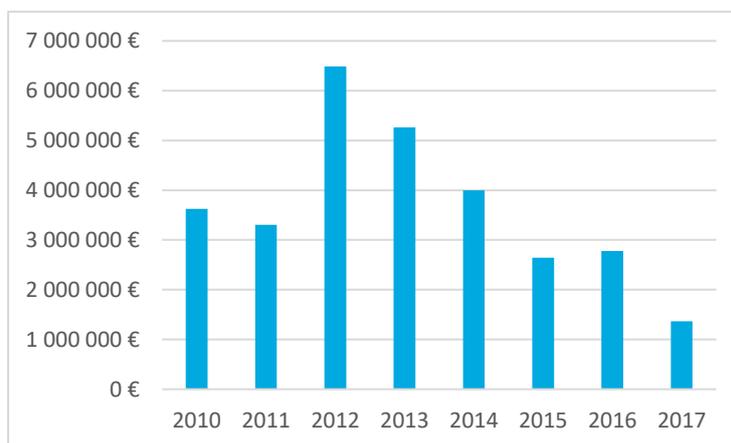


Figure 88 – Montant annuel d'investissement pour l'assainissement domestique (CD18)

Sur cette période, soixante-six collectivités ou groupements de collectivités ont mené des programmes d'investissement. Le Tableau 36 présente les dix collectivités qui ont le plus investi de 2010 à 2017.

Tableau 36 – Dix collectivités gestionnaires du service assainissement collectif ayant le plus investi entre 2010 et 2017 (CD18)

Collectivité/Groupement de collectivités	Montant
Communauté de communes Arnon Boischaut Cher	3 356 223 €
Communauté d'agglomération Bourges Plus	2 895 771 €
Méry-ès-Bois	1 470 395 €
Coust	1 418 567 €
Culan	1 319 070 €
Massay	1 240 800 €
Rians	1 208 650 €
Vasselay	1 158 224 €
Pigny	1 020 680 €
Vouzeron	1 001 298 €

Le renouvellement des stations d'épuration du territoire est fortement corrélé aux montants d'aide publique. La baisse des programmes d'investissement depuis 2012 ne doit pas être un obstacle à l'atteinte des objectifs de bonne qualité des masses d'eau, notamment au niveau des points noirs.

## 5.4. Prélèvements industriels

Sources : AELB

Atlas Cartographique : carte 22 « Prélèvements industriels »

### 5.4.1. Prélèvements

Les prélèvements industriels recensés sont ceux des établissements redevables à l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et dont le point de prélèvement est situé sur une commune du territoire.

Les prélèvements industriels sont assez faibles à l'échelle du territoire puisqu'ils sont en moyenne d'environ 2 Mm<sup>3</sup> par an (entre 1,79 à 2,4 Mm<sup>3</sup> de 2008 à 2016).

En 2016, 21 points de prélèvement à usage industriel sont recensés, 17 en nappe profonde et 4 en nappe alluviale. Le nombre d'industries prélevant reste stable depuis 2008 (cf. Figure 89).

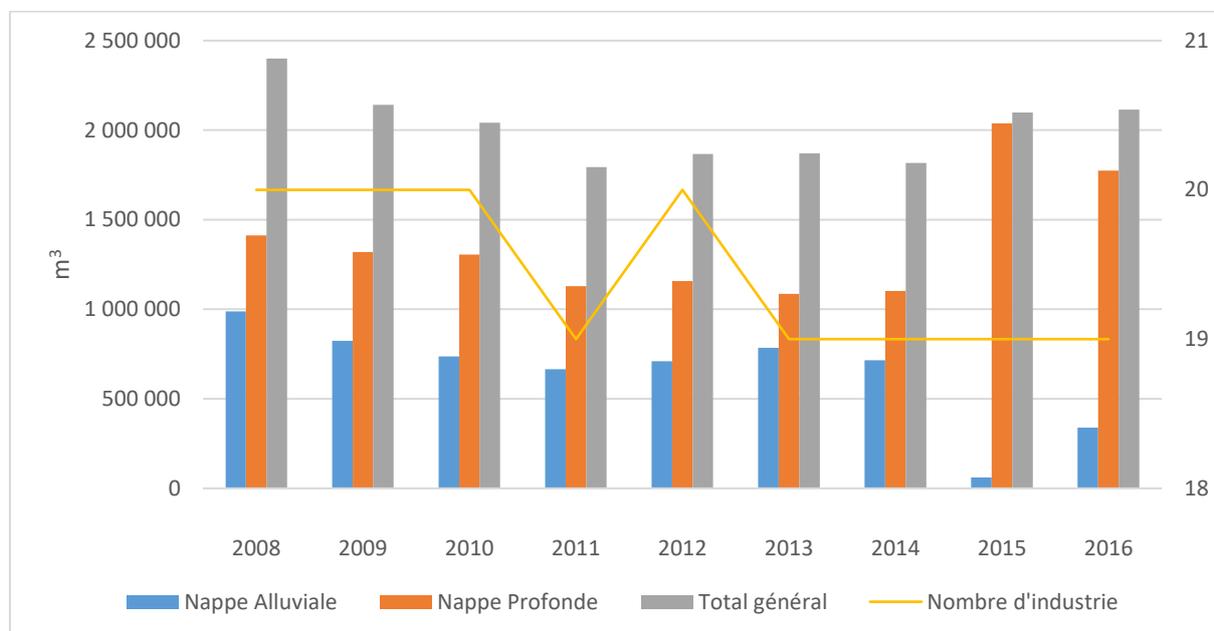


Figure 89 – Volume prélevé pour l'usage industriel selon le type de ressource (AELB)

Sur le territoire, l'industrie de la Défense (base aérienne d'Avord) et la fabrication d'armes (Nexter) sont les plus gros préleveurs avec respectivement 36 et 25% des prélèvements en 2016. Les entreprises de fabrication de fromages (Laiterie Triballat et Fromagerie d'Orval) représentent 19% des

volumes

utilisés

(cf.

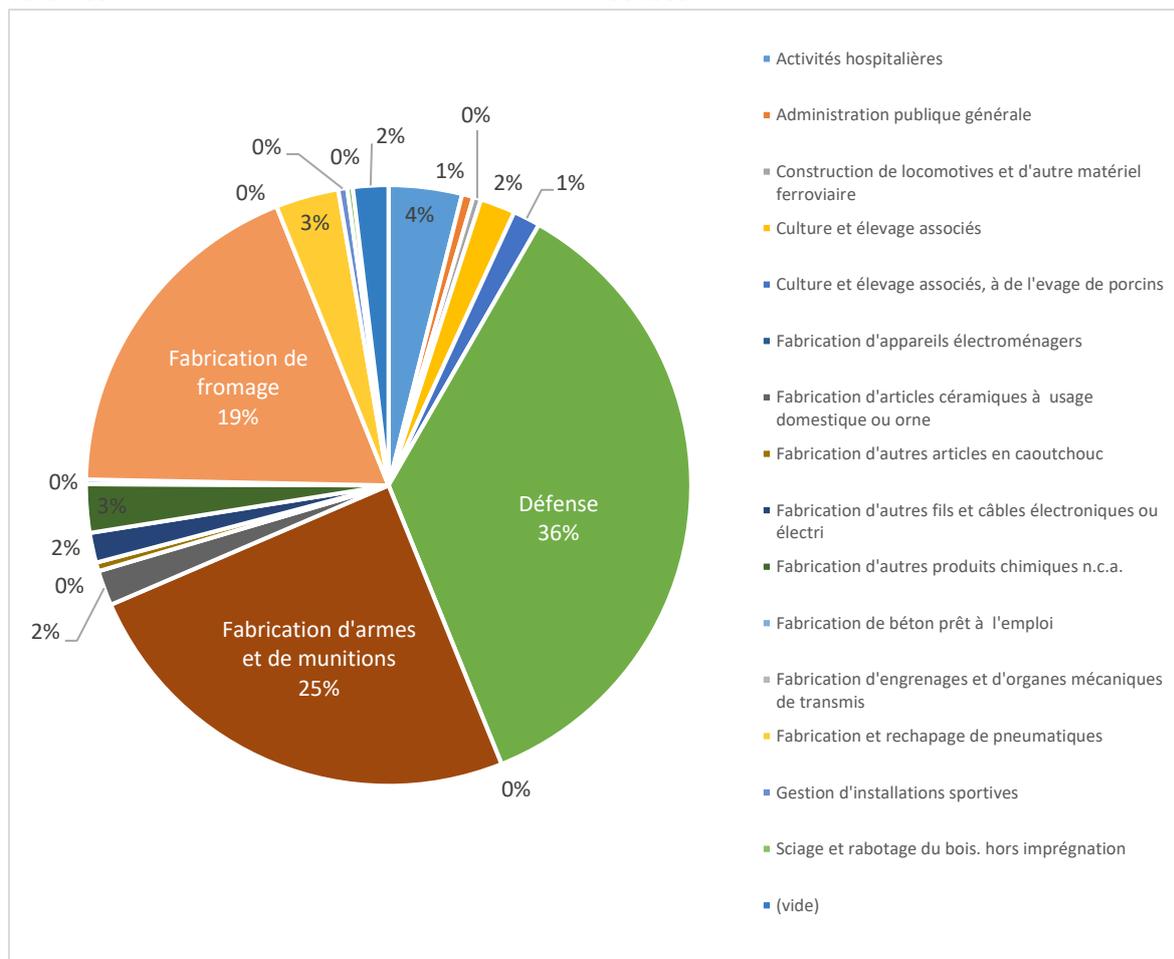


Figure 90).

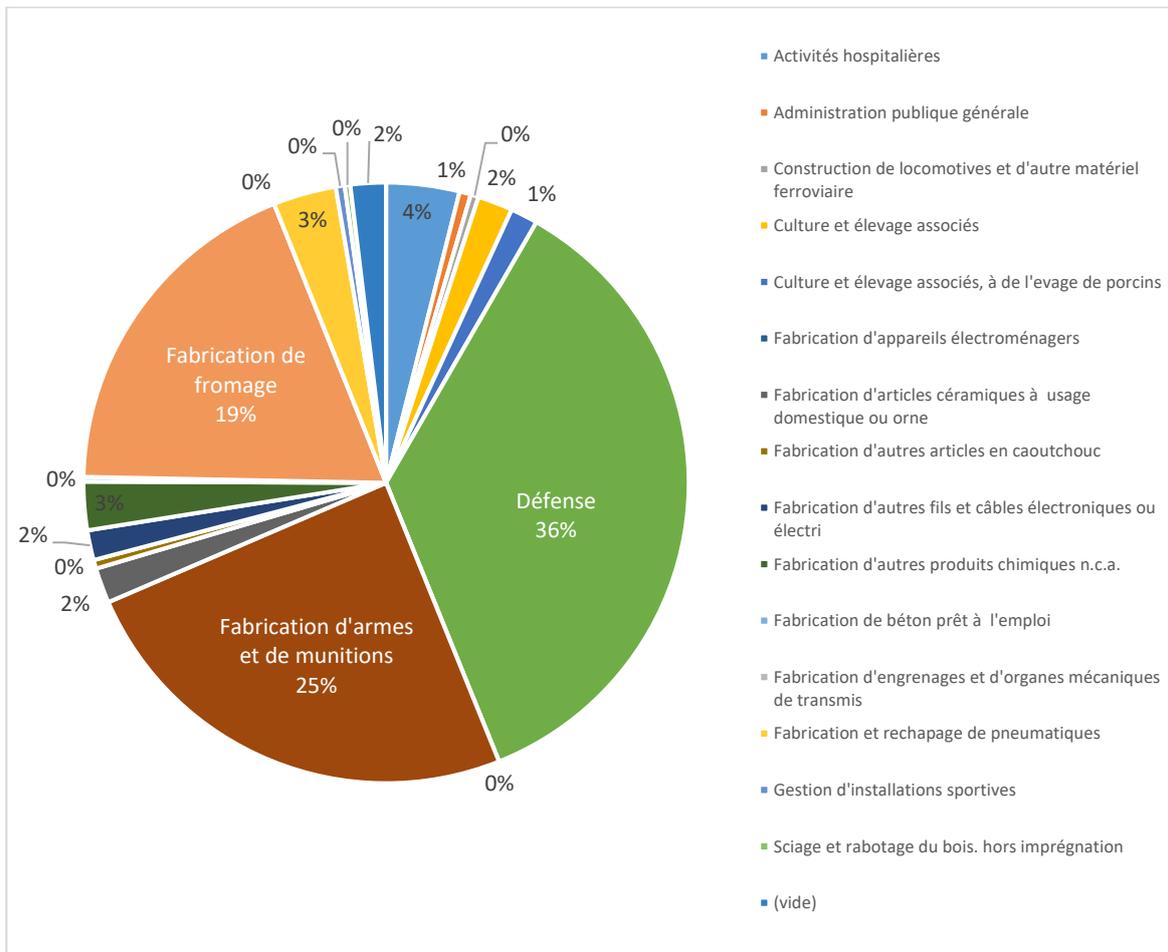


Figure 90 – Répartition par type d'activité des volumes prélevés soumis à redevance

#### 5.4.2. Rejets

En 2016, 49 industriels sont soumis à la « redevance rejet » de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne. Parmi ces établissements, les activités les plus représentées sont (cf. Figure 91) :

- le traitement de surface avec 17 redevables (35%) ;
- l'industrie textile avec 6 redevables (12%) liés à quatre établissements de santé et la blanchisserie inter-hospitalière ;
- les activités mécaniques avec 5 redevables (10%).

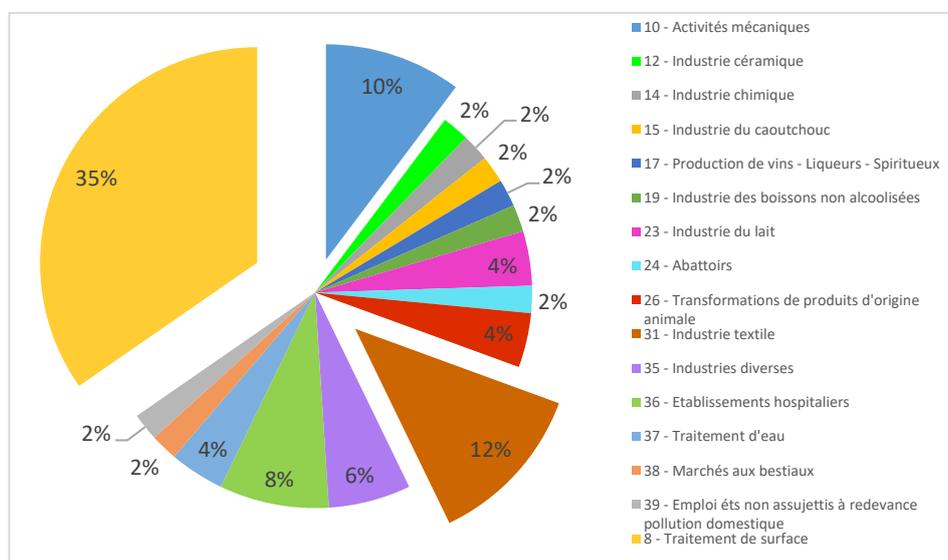


Figure 91 – Secteurs d'activités industrielles implantées et soumises à redevance "rejet" en 2016 (AELB)

Ces industries soumises à la redevance « rejet » ne sont pas toutes raccordées au réseau collectif (cf. Figure 92). Ainsi :

- 20 sont raccordées au réseau d'assainissement collectif. Certaines peuvent disposer d'ouvrages d'épuration qui traitent l'effluent avant son déversement dans le réseau ;
- 21 sont partiellement raccordées ;
- 8 ne sont pas raccordées au réseau collectif et rejettent dans le milieu après épuration.

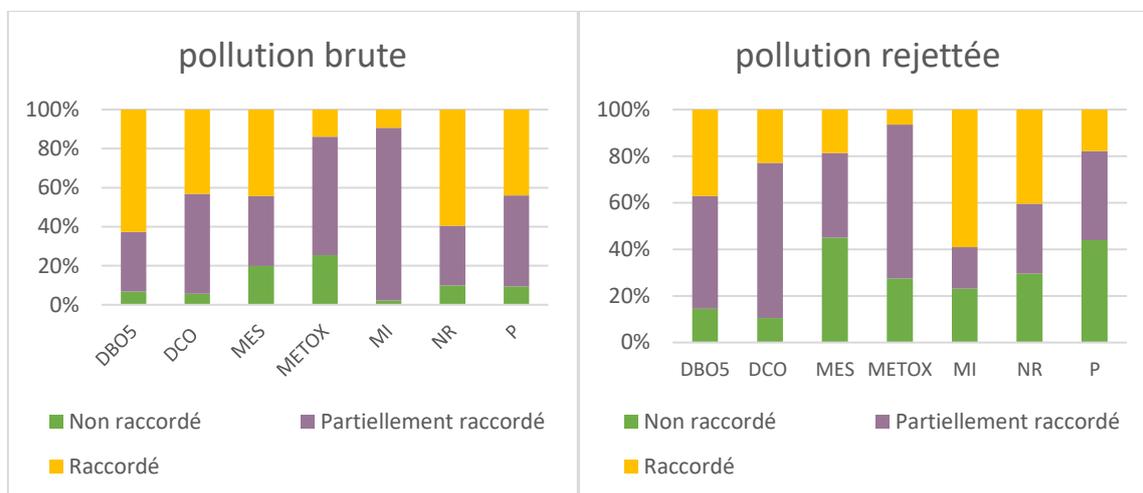


Figure 92 – Répartition des flux industriels annuels bruts et rejetés par typologie de raccordement (2016)

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>) est la quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader les matières organiques par voie biologique (bactéries). 63% des flux bruts de DBO<sub>5</sub> et 60 % d'azote sont produits par des industries raccordées au réseau d'assainissement collectif (cf. Tableau 37). Elles profitent des bonnes performances des stations d'épuration sur ces paramètres puisqu'elles concourent à 37% et 40% de la pollution rejetée au milieu sur ces paramètres. Les entreprises non raccordées produisent seulement 20% des flux de Matières en suspension (MES) mais génèrent 45% des MES rejetées, dont 21% pour la seule industrie de céramique Pillivuyt à Mehun-sur-Yèvre.

Les flux bruts de matières inhibitrices (MI) et METOX (Métaux Toxiques) sont principalement émis par des industries partiellement raccordées. Toutefois, ce sont les industries raccordées au réseau collectif qui concourent le plus au rejet de MI dans le milieu naturel (59%). 34% des flux totaux rejetés de MI sont produits par la blanchisserie inter-hospitalière de Bourges.

Par ailleurs, MBDA France à Bourges est responsable d'une part importante de la pollution totale avec respectivement 15% de DBO<sub>5</sub>, 23% de DCO, 20% d'azote réduit et 42% de METOX.

Tableau 37 – Quantité de pollutions brute et rejetée par paramètre et par typologie de raccordement

Raccordement au réseau collectif	pollution	DBO5 (kg)	DCO (kg)	MES (kg)	MI (Kéquitox)	Azote réduite (kg)	Phosphore (kg)	METOX (kg)
Non raccordé	brut	18 629	50 493	88 524	426	2757	778	2 811
	rejeté	5 055	19 158	27 605	289	1763	625	1 392
	rendement industriel	73%	62%	69%	32%	36%	20%	50%
Partiellement raccordé	brut	83 027	457 237	160 042	17 698	8575	3 868	6 715
	rejeté	16 976	122 077	22 306	222	1785	545	3 343
	rendement industriel	33%	45%	9%	99%	4%	38%	13%
	rendement collectif	47%	28%	77%	0%	75%	48%	38%
	rendement total	80%	73%	86%	99%	79%	86%	50%
Raccordé	brut	171 016	384 957	198 151	1 870	16706	3 650	1 542
	rejeté	13 016	41 954	11 432	736	2406	253	330
	rendement industriel	7%	6%	13%	44%	2%	39%	60%

	<i>rendement collectif</i>	85%	83%	81%	17%	84%	54%	19%
	rendement total	92%	89%	94%	61%	86%	93%	79%
Total CTGQQ	<b>brut</b>	<b>272 672</b>	<b>892 687</b>	<b>446 717</b>	<b>19 994</b>	<b>28 038</b>	<b>8 296</b>	<b>11 068</b>
	<b>rejeté</b>	<b>35 047</b>	<b>183 189</b>	<b>61 343</b>	<b>1 247</b>	<b>5 954</b>	<b>1 423</b>	<b>5 065</b>
	<i>rendement industriel</i>	19%	29%	23%	92%	6%	37%	29%
	<i>rendement collectif</i>	68%	50%	63%	2%	73%	46%	25%
	<i>rendement total</i>	87%	79%	86%	94%	79%	83%	54%

Les rejets industriels du territoire sont concentrés principalement sur les secteurs Yèvre aval et Cher aval, autour des villes de Bourges et Vierzon (cf. *Tableau 38*).

Tableau 38 – Répartition des flux rejetés par paramètre et entité hydrographique

Paramètres		Arnon amont	Arnon aval	Arnon médian	Auron	Cher aval	Cher médian	Colin, Ouatier, Langis	Yèvre aval
DBO5	kg	69	83	1 769	2821	9178	5321	560	15246
	%	0,2%	0,2%	5,0%	8,0%	26,2%	15,2%	1,6%	43,5%
DCO	kg	447	550	5508	8341	54320	13140	3837	97046
	%	0,2%	0,3%	3,0%	4,6%	29,7%	7,2%	2,1%	53,0%
MES	kg	296	330	1592	1883	24945	2698	2429	27170
	%	0,5%	0,5%	2,6%	3,1%	40,7%	4,4%	4,0%	44,3%
MI	Kéquitox	0	35	249	1	227	86	5	644
	%	0,0%	2,8%	20,0%	0,1%	18,2%	6,9%	0,4%	51,6%
Azote réduit	kg	42	4	343	499	1393	555	639	2479
	%	0,7%	0,1%	5,8%	8,4%	23,4%	9,3%	10,7%	41,6%
Phosphore	kg	4	1	100	1	504	98	202	513
	%	0,3%	0,1%	7,0%	0,1%	35,4%	6,9%	14,2%	36,1%
MTOX	kg	0	378	119	0	1649	30	364	2525
	%	0,0%	7,5%	2,3%	0,0%	32,6%	0,6%	7,2%	49,9%

Le territoire est peu industrialisé. Les quarante-neuf industries recensées sont majoritairement concentrées autour des agglomérations de Bourges et Vierzon. Toutefois, en partie raccordées au réseau collectif, elles contribuent aux rejets de polluants dans les cours d'eau, principalement des masses d'eau Cher aval et Yèvre aval.

## 5.5. Autres usages

### 5.5.1. Canal de Berry

#### 5.5.1.1. Historique et caractéristiques

En 1789, le projet du Canal du Berry reliant Vierzon au Bec d'Allier par Bourges, est adopté par l'Assemblée Provinciale. Les travaux de construction du canal commencent vers 1808 à l'aval de Montluçon. L'ouverture à la navigation s'étalent de 1831 à 1839, selon les sections, sur un ensemble de 260 km traversant les départements du Cher, de l'Allier et du Loir-et-Cher.

En raison des difficultés d'alimentation, la navigation ne devient normale que vers 1845, après avoir établi deux réservoirs dans les vallées de l'Auron et de la Marmande, les actuels étangs de Goule et de Piroit. Différents facteurs conduisent graduellement à la forte diminution du trafic : l'épuisement progressif des houillères de la région de Montluçon, la concurrence du rail et de la route, la faible section du Canal limitant la taille des péniches, l'alimentation en eau en période d'étiage... Le Canal de Berry est finalement déclassé et rayé de la nomenclature des voies navigables par décret en 1955.

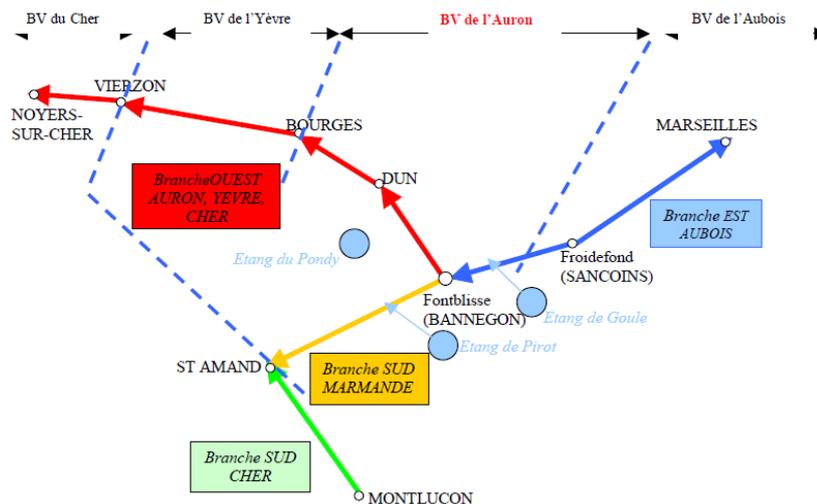


Figure 93 – Schéma simplifié de fonctionnement hydraulique du Canal de Berry dans le Cher (DDT du Cher, 2007)

Le Canal de Berry est divisé en trois branches (cf. Figure 93) disposées en étoile convergeant vers Fontblisse, sur la commune de Bannegon :

- Branche sud d'Épineuil-le-Fleuriel à Fontblisse : d'une longueur de 43,6 km dans le territoire, elle fait la jonction entre la vallée du Cher et la vallée de l'Auron en empruntant la vallée de la Marmande ;
- Branche ouest de Vierzon à Fontblisse : cette seconde branche, longue de 87,2 km, descend la vallée de l'Auron jusqu'à Bourges, puis celle de l'Yèvre jusqu'à Vierzon ou le canal longe ensuite la vallée du Cher ;
- Branche est d'Augy-sur-Aubois à Fontblisse : 10,5 km.

La forme initiale de la cuvette du canal est schématisée Figure 94.

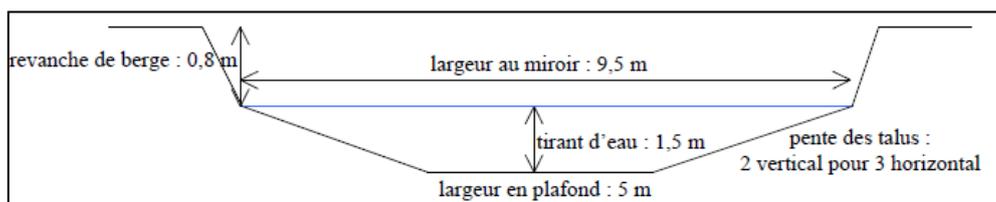


Figure 94 – Caractéristiques géométriques simplifiées du canal (État des lieux du SAGE Yèvre-Auron, 2005)

La taille des écluses, sur le périmètre du CTGQQ, est de 2,70 m de largeur et de 27,75 m de longueur utile.

Suite au déclassement du canal, à sa rétrocession aux communes et à sa vente sur certaines portions à des particuliers, quatre types d'évolution de la cuvette du canal peuvent être observés aujourd'hui sur le territoire :

- la portion en eau (108,6 km au total) ;
- la portion busée : le Canal est remblayé mais la continuité hydraulique a été conservée (zones urbanisées, franchissement d'axe routier comme l'A71...) ;
- la portion asséchée, généralement très végétalisée, qui peut être en eau temporairement (environ 6,6 km) ;
- la portion remblayée (environ 26 km).

Lorsqu'il est en eau, le Canal est constitué d'une succession de plans d'eau avec des vitesses faibles d'écoulement des eaux. Il en résulte un envasement parfois conséquent et continu des biefs. La faible hauteur d'eau, un renouvellement lent et le faible ombrage peuvent générer une eutrophisation importante.

Par ailleurs, le Canal sert ponctuellement d'exutoires à plusieurs rejets urbains d'eaux pluviales.

Sur le territoire du CTGQQ, le Canal de Berry est classé en trois masses d'eau artificielles par le SDAGE Loire-Bretagne (cf. Tableau 39).

Tableau 39 – Linéaire des masses d'eau « Canal du Berry » inclus dans le périmètre (AELB)

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Linéaire total (km)	Linéaire dans le CTGQQ (km)
FRGR0942	Canal du Berry de Montluçon à Dun-sur-Auron	93,5	66,4
FRGR0946	Canal du Berry de Saint-Just à Bourges	14,2	14,2
FRGR0947	Canal du Berry de Bourges à Langon	48,7	32,2

#### 5.5.1.2. *Projet « Le Canal de Berry à vélo »*

Le canal attire de nombreux cyclistes, randonneurs et pêcheurs. Un projet de cyclotourisme est en développement sur 190 km de canal, représentant un investissement de 20 millions d'euros sur dix ans. Les travaux vont se réaliser en deux tranches ; la première de 80 km, qui a débuté en 2018, concerne deux tronçons : de Plaimpied à Thénieux (en limite avec le département du Loir-et-Cher) et de St-Amand-Montrond à Épineuil-le-Fleuriel, afin de faire la jonction avec la voie verte déjà en place sur une vingtaine de kilomètres dans l'Allier. La seconde tranche devrait démarrer en 2021 pour un achèvement en 2025.

### 5.5.1.3. *Fonctionnement hydrique du canal*

#### Prélèvements pour l'alimentation en eau

Peu de données permettent de reconstituer l'historique des prélèvements dans les cours d'eau à des fins d'alimentation du Canal de Berry. Toutefois, plusieurs études ont été menées depuis les années 1980, dont un bilan hydrologique réalisé par SAFEGE en 2001. Ce dernier a notamment montré la déficience de l'alimentation en eau du Canal, en période de sécheresse, sur les bassins de l'Auron et de la Marmande.

#### Pertes par infiltration

Cette même étude SAFEGE a aussi proposé une approche hydrogéologique basée sur l'étude des cartes géologiques afin de localiser les zones perméables et donc les secteurs sensibles aux infiltrations (fuites).

Ainsi, sur le bassin de l'Auron, cela concerne les secteurs :

- Monceau (VERNEUIL) à Beaupuits (PARNAY) sur environ 3 km avec la présence d'alluvions semi-perméables et d'une zone de calcaires karstifiés ;
- Chevigny (SAINT-JUST) à Vauroux (PLAIMPIED-GIVAUDINS) sur environ 7 km avec la présence d'alluvions et de substratum perméables.

Sur le bassin de la Marmande, les fuites se rencontrent :

- sur 1,5 km depuis quelques centaines de mètres en amont de l'écluse des Bouchaux ;
- entre les écluses de Charenton et de la Vallée (SAINT-AMAND-MONTROND) sur un linéaire de 6 km environ.

Dans la vallée du Cher, entre le bourg de Drevant et l'écluse de la Tranchasse les fuites se trouvent :

- localement au sud de Drevant ;
- sur près de 1 km de long en amont de l'écluse de la Tranchasse. Notamment, aux abords de la Tranchasse, le linéaire de fuite décrit se superpose précisément au linéaire de canal traversant une zone de substratum particulièrement perméable. Il est alors probable que l'épaisseur insuffisante d'alluvions semi-perméables expose directement la cuvette du canal au substratum se prêtant particulièrement aux infiltrations.

**Si les zones d'alimentation et de fuites ont pu être identifiées, il n'existe pas de donnée précise sur la quantification de ces échanges.**

#### Pertes par évaporation

Aucune mesure de l'évaporation du Canal in situ n'a été effectuée.

Des approches ont été tentées dans les études sur le canal. Ainsi, dans celle de SAFEGE, « une hauteur de 5 mm d'eau perdue par jour a été appliquée à chacun des biefs en eau. Ce paramètre de la modélisation hydrologique est issu de la bibliographie consultée ». Toutefois, l'étude ne détaille pas le chiffre obtenu sur ce paramètre qui est intégré dans le bilan hydrologique global.

Une thèse récente sur l'évaporation et le bilan hydrologique des étangs du centre-ouest de la France (ALDOMANY, 2017<sup>5</sup>) a notamment permis de faire des mesures in-situ sur des étangs de Brenne (utilisation de bac flottant et prise en compte de la végétation aquatique). L'évaporation mesurée est de 955 mm par an sur ce type de milieu.

---

<sup>5</sup> M. ALDOMANY. *L'évaporation dans le bilan hydrologique des étangs du Centre-Ouest de la France (Brenne et Limousin)*. Thèse de doctorat en géographie sous la direction de L. Touchart et P. Bartout. 2017. Université d'Orléans, 332 p.

Le secteur géographique étant très proche, avec des conditions climatiques identiques et des milieux comparables (surface en eau de faible profondeur), il est proposé une transposition de cette donnée (cf. Tableau 40).

Tableau 40 - Estimation de la perte en eau par évaporation sur le Canal de Berry

	Approche SAFEGE	Transposition thèse étangs Brenne
Évaporation théorique	5 mm/j	955 mm/an
Longueur de Canal en eau	108,6 km	
Largeur moyenne	9,5 m	
Surface retenue	103 ha	
<b>Volume évaporé/an</b>	<b>1 882 853 m<sup>3</sup></b>	<b>985 274 m<sup>3</sup></b>

Les pertes par évaporation sont comprises entre 0,9 et 2 Mm<sup>3</sup> par an. Ces valeurs élevées sont à prendre en considération dans le cadre de la gestion de l'alimentation en eau du canal. En revanche, l'impact sur la ressource en eau reste difficile à évaluer car il doit être mis en regard de l'évapotranspiration générée par un autre type d'occupation des sols.

### 5.5.2. Étangs

Source : BD Topo. Les données suivantes sont traitées à l'échelle des masses d'eau du CTGQQ.

Atlas Cartographique : Carte 23 « Densité de plans d'eau »

Les 6 371 plans d'eau recensés sur le territoire couvrent une surface estimée à environ 3 413 ha, soit moins de 1% du territoire.

45% des plans d'eau font plus de 1 000 m<sup>2</sup> et représentent une surface cumulée de 3 278 ha soit environ 96% de la surface totale.

Par croisement cartographique basé sur les cours d'eau de la BD Carthage, la part des plans d'eau situés sur les rivières a été estimée à plus de 20% pour 50% des surfaces (1 718 ha). La majorité de ces plans d'eau font plus de 10 000 m<sup>2</sup>.

Les masses d'eau connaissant les plus fortes proportions de surfaces couvertes par des plans d'eau sont :

- les quatre masses d'eau « plans d'eau » : Chelouze, Sidiailles, Craon, Goule ;
- les masses d'eau « cours d'eau » Auron aval, l'étang de la Charnaie, le Charnay, le Croulas et le Barangeon.

Comme pour le Canal de Berry dans la partie précédente, les pertes par évaporation liées à la présence d'étangs peuvent être approchées (cf. Tableau 41).

Tableau 41 - Estimation des pertes en eau des plans d'eau par évaporation

	Approche SAFEGE	Transposition thèse étangs Brenne
Évaporation théorique	5 mm/j	955 mm/an
Surface totale de plans d'eau sur le CTGQQ	34,13 km <sup>2</sup>	
<b>Volume évaporé/an</b>	<b>62 593 075 m<sup>3</sup></b>	<b>32 593 075 m<sup>3</sup></b>

Là encore, l'impact sur la ressource en eau reste difficile à évaluer car il doit être mis en regard de l'évapotranspiration générée par un autre type d'occupation des sols. Toutefois, les volumes évaporés sont importants, notamment sur :

- Le Cher, de l'Aumance à Vierzon (17,6%),

- Le Barangeon (7,6%),
- L'Arnon de la Sinaise à la Théols (4,7%),
- L'Arnon, de Sidiailles à la Sinaise (4,4%),
- L'Auron jusqu'à Bourges (4,2%).

### 5.5.3. Zones de baignade

Source : Eaux de baignade, Ministère des affaires sociales et de la Santé, 2018

Atlas cartographique : carte 24 « Tourisme et loisirs liés à l'eau »

Trois zones de baignade contrôlées en milieu naturel se trouvent sur le territoire.

Tableau 42 – Sites de baignade naturelle sur le territoire

Nom	Commune	Rivière	Date de mise en service de l'aire de baignade	Autres usages
Lac du Val d'Auron	Bourges	Auron	2017	Activités nautiques, pêche
Étang de Goule	Bessais-le-Fromental, Valligny	Auron	1992	Ancienne alimentation du Canal de Berry
Plan d'eau de la Pointe du Carroir	Sidiailles	Arnon	1996	Production d'eau potable, activités nautiques, pêche

Les sites de Goule et Sidiailles bénéficient d'une estimation de la fréquentation, obtenue par le comptage des véhicules entrants, en considérant une moyenne de 2,5 personnes par véhicule.

Tableau 43 – Fréquentation des sites de baignade naturelle en nombre de visiteurs annuel

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Goule	79 000	80 000	68 000	82 400	56 640	61 875	48 100
Sidiailles	20 000	40 000	60 000	45 000	65 125	73 035	68 000

Le suivi bactériologique de l'eau analyse la présence ou non de germes pathogènes de type salmonelles, staphylocoques, entérovirus, etc. Les sites de Goule et Sidiailles présentent un classement en "excellente qualité" selon la directive 2006/7/CE (cf. Tableau 44). La baignade du Lac d'Auron, ouverte récemment, ne présente pas encore de classement.

Tableau 44 – Classement des sites de baignade en milieu naturel. E : excellente qualité, N : absence de classement, chiffre situé avant la lettre : nombre de prélèvements effectués dans l'année (baignade.sante.gouv.fr)

Commune	Point de prélèvement	2014	2015	2016	2017
BESSAIS-LE-FROMENTAL	Étang de Goule	5E	5E	5E	5E
BOURGES	Lac d'Auron				5N
SIDIAILLES	Plan d'eau de la Pointe du Carroir	5N	5E	5E	5E

Néanmoins, les suivis montrent que le développement de cyanobactéries sur l'étang de Goule est quasi-systématiquement qualifié de « non satisfaisant » contrairement à Sidiailles (cf. Tableau 45, Tableau 46). Des interdictions périodiques de la baignade sont donc prononcées en raison des risques sanitaires potentiels liés à la production de toxines par les cyanobactéries pouvant engendrer des troubles dermatiques, gastriques, neurologiques plus ou moins importants sur les baigneurs.

Tableau 45 – Résultats des suivis au droit du site de baignade de Sidiailles (baignade.sante.gouv.fr)

	Paramètres obligatoires		Autres paramètres							
	Streptocoques fécaux /100ml	Escherichia coli / 100ml	Coliformes totaux /100ml	Huiles minérales	Phénols	Subst. tensio-actives /Mousse	Chang. anormal de coloration	Transparence Secchi	Cyanobactéries	Ostréopsys
Valeur limite bon/moyen	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur limite moyen/mauvais	660	1800	-	-	-	-	-	-	-	-
18/06/2014	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,6	Satisfaisant	
11/07/2014	272	633		Absence	Absence	Absence	Absence	1,4	Satisfaisant	
22/07/2014	<15	30		Absence	Absence	Absence	Absence	>1,2	Satisfaisant	
05/08/2014	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,2	Satisfaisant	
20/08/2014	15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,85	Non satisfaisant	
12/06/2015	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,8		
07/07/2015	45	94		Absence	Absence	Absence	Absence	1,2	Satisfaisant	
20/07/2015	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,6	Non satisfaisant	
05/08/2015	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,7	Non satisfaisant	
18/08/2015	<15	15		Absence	Absence	Absence	Absence	>1,0	Non satisfaisant	
14/06/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,1	Satisfaisant	
05/07/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,3	Satisfaisant	
18/07/2016	94	61		Absence	Absence	Absence	Absence	1	Satisfaisant	
01/08/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	>1	Satisfaisant	
18/08/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	>1	Satisfaisant	
14/06/2017	<15	61		Absence	Absence	Absence	Absence	1,6	Satisfaisant	
06/07/2017	<15	30		Absence	Absence	Absence	Absence	1,7	Satisfaisant	
19/07/2017	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,6	Satisfaisant	
02/08/2017	15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,4	Satisfaisant	
17/08/2017	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	>1,0	Non satisfaisant	
14/06/2018	<15	15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,6	Satisfaisant	
04/07/2018	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1,5	Satisfaisant	
19/07/2018	45	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,8	Non satisfaisant	
01/08/2018	15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,8	Satisfaisant	

Tableau 46 – Résultats des suivis au droit du site de baignade de l'Etang de Goule (baignade.sante.gouv.fr)

	Paramètres obligatoires		Autres paramètres							
	Streptocoques fécaux /100ml	Escherichia coli / 100ml	Coliformes totaux /100ml	Huiles minérales	Phénols	Subst. tensio-actives /Mousse	Chang. anormal de coloration	Transparence Secchi	Cyanobactéries	Ostréopsys
Valeur limite bon/moyen	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur limite moyen/mauvais	660	1800	-	-	-	-	-	-	-	-
11/06/2014	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,7	Non satisfaisant	
10/07/2014	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Satisfaisant	
16/07/2014	<15	30		Absence	Absence	Absence	Absence	0,85	Non satisfaisant	
05/08/2014	15	15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,8	Non satisfaisant	
20/08/2014	<15	15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,7	Non satisfaisant	
16/06/2015	179	289		Absence	Absence	Absence	Absence	0,7		
06/07/2015	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,9	Non satisfaisant	
20/07/2015	<15	15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,6	Non satisfaisant	
05/08/2015	<15	15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,6	Non satisfaisant	
19/08/2015	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,6	Non satisfaisant	
16/06/2016	<15	15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,7	Non satisfaisant	
07/07/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,7	Non satisfaisant	
18/07/2016	697	282		Absence	Absence	Absence	Absence	1	Non satisfaisant	
01/08/2016	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	1	Non satisfaisant	
18/08/2016	77	15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,8	Satisfaisant	
21/06/2017								0,8	Non satisfaisant	
05/07/2017	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Non satisfaisant	
18/07/2017	<15	30		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Non satisfaisant	
02/08/2017	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Non satisfaisant	
16/08/2017	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Non satisfaisant	
14/06/2018	<15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,8	Non satisfaisant	
04/07/2018	15	<15		Absence	Absence	Absence	Absence	0,7	Non satisfaisant	
19/07/2018	<15	30		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,5	Non satisfaisant	
01/08/2018	<15	<15		Absence	Absence	Absence	INCONNU	0,55	Satisfaisant	

Les zones de baignades naturelles du territoire sont concernées par des problèmes de proliférations de cyanobactéries entraînant leur fermeture, notamment de façon systématique sur l'étang de Goule.

#### 5.5.4. Obstacles à l'écoulement de l'eau

Source : *Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)*

Les 2590 km de cours d'eau du territoire sont concernés par 796 ouvrages transversaux, soit en moyenne un ouvrage tous les 3,2 km. Selon le ROE, 60% sont constitués par des seuils en rivière, 24% par des barrages (poids, remblais) et 13% sont liés à des franchissements routiers (radier de ponts, passage à gué).

La hauteur de chute cumulée de ces ouvrages, renseignée pour 604 ouvrages pour la période d'étiage, est d'environ 710 mètres<sup>6</sup>. Ils sont générés à 60% par les seuils en rivière, 37% par les barrages, et 3% par les franchissements routiers.

Ces ouvrages sont principalement liés à des activités de loisirs et sports aquatiques (*cf. Tableau 47*).

Tableau 47 - Usage associé aux ouvrages transversaux en lit de cours d'eau et hauteur de chute associée

Usage observé de l'obstacle	Nombre d'ouvrage	Ratio sur le territoire	Somme des hauteurs de chute (m)	Contribution à la hauteur de chute
Loisirs et sports aquatiques	337	42%	451,81	64%
Type d'usage inconnu	114	14%	65,02	9%
Transports et soutien de navigation	92	12%	16,34	2%
Aucun usage	50	6%	16,59	2%
Activités aquacoles	30	4%	19	3%
Agriculture (irrigation, abreuvement)	30	4%	15,64	2%
Énergie et hydroélectricité	11	1%	16,74	2%
Obsolète	9	1%	8,77	1%
Stabilisation du profil en long du lit, lutte contre l'érosion	6	1%	4,72	1%
Alimentation en eau potable	3	0%	17,8	3%
Industrie	2	0%	0,5	0%
Suivi technique et scientifique (débit, température)	2	0%	1,11	0%
Sécurité des biens et des personnes	1	0%	2,5	0%
<i>non renseigné</i>	<i>109</i>	<i>14%</i>	<i>73,78</i>	<i>10%</i>
<b>Total général</b>	<b>796</b>	<b>100%</b>	<b>710,32</b>	<b>100%</b>

Les deux-tiers des obstacles à l'écoulement des cours d'eau sont utilisés pour les loisirs et sports aquatiques. Le tiers restant n'a soit pas d'utilité et contribue à la dégradation de la qualité des eaux sans service rendu (catégories inconnu, aucun usage, obsolète), soit n'a pas de données renseignées.

<sup>6</sup> Hauteur cumulée totale, y compris des ouvrages situés sur des bras secondaires à l'axe principal. Une évolution du ROE début 2019 pourra amener des données plus fines sur ces paramètres.



## 6. Dynamique locale : les actions déjà engagées sur le territoire

### 6.1. Gestion quantitative de l'eau

Atlas cartographique : carte 25 « Délimitation des bassins versants de l'arrêté cadre sécheresse départemental ». Carte 26 « Délimitation des bassins versants de l'arrêté de gestion volumétrique des prélèvements pour l'irrigation »

#### 6.1.1. Gestion de crise de la ressource en eau

En raison de prélèvements importants réalisés dans les cours d'eau ou les eaux souterraines et la faiblesse de la ressource en eau disponible selon les conditions météorologiques de l'année, le territoire présente de manière récurrente des pénuries en eau. Malgré un impact limité de chacun des nombreux forages, leur effet cumulé entraîne fréquemment des déséquilibres entre la demande et la ressource en eau.

Deux types de gestion de crise sont mises en place sur le territoire : l'arrêté cadre sécheresse départemental sur le bassin Cher-Arnon et la gestion volumétrique sur le bassin Yèvre-Auron (cf. Figure 95).

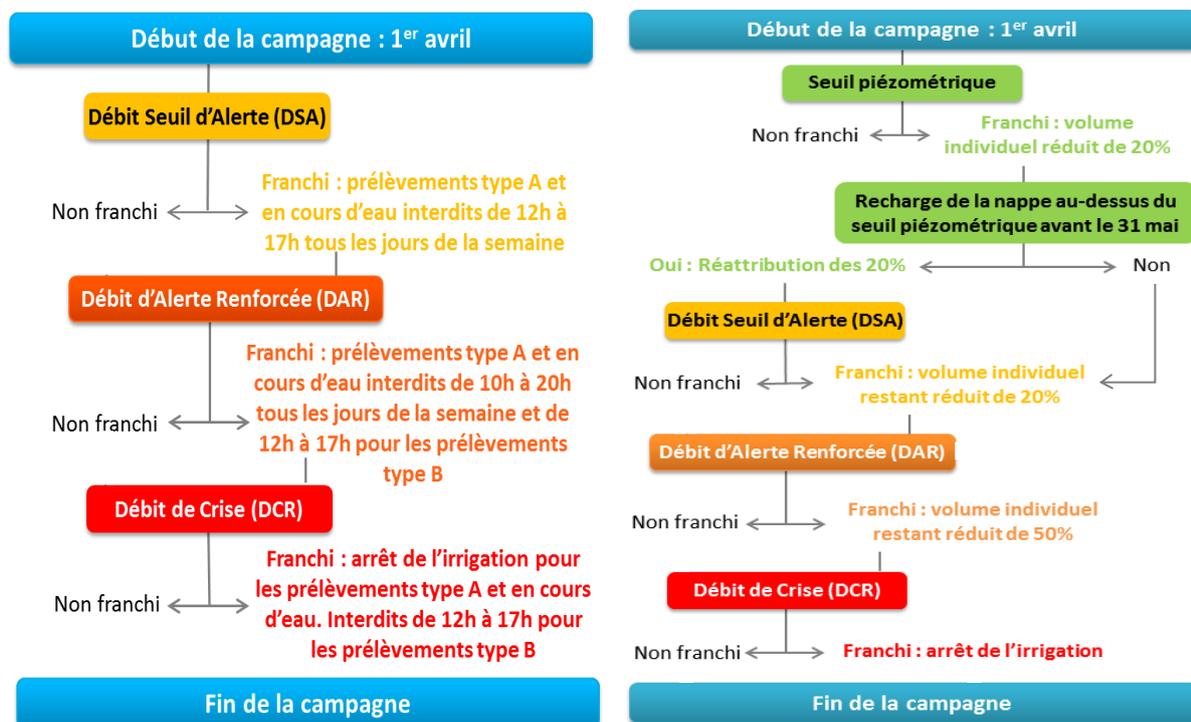


Figure 95 - Fonctionnement de la gestion de crise de l'arrêté cadre sécheresse (à gauche) et du protocole de gestion volumétrique (à droite) (source : Chambre d'agriculture du Cher)

#### 6.1.1.1. Arrêté cadre sécheresse départemental

L'arrêté préfectoral n°2012-1-0571 définit les seuils d'alerte et de crise des cours d'eau du département du Cher et les mesures générales ou particulières destinées à faire face à une menace de sécheresse par la limitation ou la suspension provisoire des usages de l'eau.

Cet arrêté délimite des zones d'alerte correspondant aux bassins versants où sont susceptibles de s'appliquer des mesures de restriction ou d'interdiction des prélèvements ou de rejets (cf. carte 25). Une station hydrométrique de référence est rattachée à chacune d'entre elles.

Pour chaque zone d'alerte, trois seuils de déclenchement des mesures sont définies :

- le débit seuil d'alerte (DSA) : débit moyen journalier en dessous duquel une des activités utilisatrices d'eau ou une des fonctions du cours d'eau est compromise. Afin d'ajuster au mieux les prélèvements aux débits observés et pouvoir rétablir partiellement cette activité ou fonction, il faut donc limiter partiellement certains prélèvements ou certains rejets.
- le débit d'alerte renforcée (DAR) : débit intermédiaire entre le débit seuil d'alerte et le débit d'étiage de crise, permettant d'introduire des mesures de restriction progressives des usages. Il est défini de manière à laisser un délai suffisant avant le passage du seuil de crise, pour la mise en place de mesures effectives,
- le débit d'étiage de crise (DCR) : débit moyen journalier en dessous duquel il est considéré que la survie des espèces aquatiques n'est plus assurée,

En fonction du seuil franchi, les restrictions peuvent toucher :

- les prélèvements pour l'irrigation agricole,
- les prélèvements des exploitants d'installations classées pour la protection de l'environnement,
- les usages domestiques (remplissage des piscines, des plans d'eau...),
- l'arrosage des espaces verts, des terrains de sport, des golfs...,
- le lavage des véhicules,
- l'alimentation des canaux.

**Sur le territoire, tous les bassins versants sont concernés par l'arrêté cadre sécheresse excepté le sous-bassin Yèvre-Auron pour l'usage d'irrigation relevant du protocole de gestion volumétrique.**

Il est important de noter que le découpage des sous-bassins Yèvre amont et Auron est différent par rapport à la gestion volumétrique. En effet, ici, le bassin de l'Airain est rattaché à l'Yèvre amont tandis qu'il est rattaché à l'Auron pour la gestion volumétrique. De même, le bassin Arnon amont de l'arrêté cadre regroupe les sous-bassins Arnon amont et Arnon médian définis dans le SAGE Cher amont. C'est aussi le cas pour le bassin Cher de l'arrêté cadre qui rassemble les sous-bassins Cher amont, Cher médian et Cher aval du SAGE Cher amont. Enfin, dans l'arrêté cadre, le bassin de l'Indre, au sud sur la commune de Préveranges, est rattaché à la gestion de l'Arnon amont et le bassin de la Théols, sur Saint-Hilaire-en-Lignièrès et Chezal-Benoît, est rattaché à la gestion de l'Arnon aval.

#### 6.1.1.2. *Gestion volumétrique*

Suite à des problèmes d'étiages sévères des cours d'eau au début des années 1990, période particulièrement sèche, le Conseil Général du Cher a commandé une étude, en 1995, visant à comprendre et prévenir ces problèmes sur le bassin versant de l'Auron. Ainsi, les prélèvements effectués sur ce secteur, bien que souterrains, ont un impact sur la ressource superficielle et aggravent les problèmes d'étiage.

Dans le même temps, en 1996, le SDAGE classe les nappes souterraines du secteur en « Nappe Intensément Exploitée » (NIE) et d'autres en Nappes réservées en priorité à l'Alimentation en Eau Potable (NAEP).

Plusieurs études contribuent à l'amélioration des connaissances sur les caractéristiques des nappes, des rivières et de leur fonctionnement. En parallèle, à l'initiative des irrigants du sous-bassin Colin-Quatier-Langis, une gestion volumétrique expérimentale des prélèvements basée sur les surfaces en maïs est mise en place dès 1998, avec le soutien de la Chambre d'Agriculture et du syndicat des irrigants Yèvre-Auron. En 2004, la commission locale de l'eau se saisit du sujet et lance une étude sur la mise en œuvre d'une gestion volumétrique sur l'ensemble du périmètre du SAGE Yèvre-Auron.

En parallèle, en 2006, le périmètre est classé en Z.

Le protocole dans sa forme actuelle, approuvé par la CLE, est mis en place dès 2007 sur les bassins de l'Auron, de la Rampenne et de Colin-Ouatier-Langis (cf. carte 26). Il est ensuite étendu en 2009 aux bassins de l'Airain et de l'Yèvre amont, et en 2011 aux bassins de l'Yèvre aval, du Moulon et du Barangeon.

**La gestion volumétrique de l'irrigation a pour objectif d'anticiper les situations de crise et ainsi de limiter le risque de perte de récolte lié à des restrictions tardives sur les volumes d'irrigation, tout en favorisant le maintien d'un débit minimum dans les cours d'eau. La CLE du SAGE Yèvre-Auron, satisfaite du dispositif, a inscrit le protocole dans son règlement.**

**Le protocole de gestion volumétrique s'applique par arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre sur les volumes prélevables « été » et par sous-bassin.**

En fonction de l'état de la ressource au 1<sup>er</sup> avril de chaque année, les volumes prélevables « été » peuvent être réduits de 20 %, excepté pour le bassin de l'Yèvre à l'aval de Bourges. L'état de la ressource est apprécié à cette date par un indicateur piézométrique. En cas de recharge exceptionnelle de la nappe avant le 31 mai, et si l'état de la ressource le permet, les 20 % initialement retirés peuvent être réattribués.

Au cours de la campagne d'irrigation, le volume qui n'a pas encore été utilisé peut être réduit en fonction de l'état de la ressource, apprécié par le débit des rivières :

- Le franchissement du Débit Seuil d'Alerte (DSA) entraîne une réduction de 20 %, si la réduction de 20 % liée au seuil piézométrique n'a pas été appliquée au 1<sup>er</sup> avril ;
- Le franchissement du Débit d'Alerte Renforcé (DAR) entraîne une réduction de 50 % ;
- Si le Débit de Crise (DCR) est franchi, l'irrigation est interdite.

Les seuils piézométriques et de débits de cours d'eau sont fixés par arrêté préfectoral (cf. Tableau 48).

*Tableau 48 - Seuils piézométriques et débits des cours d'eau pour la gestion volumétrique du bassin Yèvre-Auron*

Bassins	Piézomètre et seuil de référence au 1 <sup>er</sup> avril	Station hydrologique de référence	DSA	DAR	DCR
Auron-Airain-Rampennes	Plaimpied +154,91 mNGF	Auron à Bourges [L'Ormediot]	0,42 m <sup>3</sup> /s	0,30 m <sup>3</sup> /s	0,21 m <sup>3</sup> /s
Colin-Ouatier-Langis	Rians +177,31 mNGF	Ouatier à Moulins-sur-Yèvre [Maubranches]	0,18 m <sup>3</sup> /s	0,12 m <sup>3</sup> /s	0,06 m <sup>3</sup> /s
Yèvre amont	Indicateur Yèvre amont* +168,85 mNGF	Yèvre à Savigny-en-Septaine	0,12 m <sup>3</sup> /s	0,07 m <sup>3</sup> /s	0,04 m <sup>3</sup> /s
Yèvre aval	/	Yèvre à Saint-Doulchard	1,71 m <sup>3</sup> /s	1,43 m <sup>3</sup> /s	1,2 m <sup>3</sup> /s
		Yèvre à Foëcy	1,95 m <sup>3</sup> /s	1,63 m <sup>3</sup> /s	1,3 m <sup>3</sup> /s

\* La cote de l'indicateur piézométrique « Yèvre amont » est donnée par la moyenne des cotes des piézomètres de Villequiers et de Savigny-en-Septaine.

NB : le niveau d'alerte du bassin Yèvre aval ne peut pas être inférieur au plus faible de celui des deux bassins en amont : « Auron » et « Yèvre amont ».

### 6.1.2. Mise en place d'un Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC)

Source : Demande d'autorisation unique pluriannuelle des prélèvements d'eau pour le bassin Yèvre-Auron, AREA Berry 2017

Le décret du 24 septembre 2007 prévoit une gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation à des fins agricoles, sur un périmètre hydrogéologique cohérent, par un OUGC. Celui-ci doit déposer une demande d'autorisation unique pour le compte de l'ensemble des préleveurs irrigants.

La gestion collective doit sécuriser les prélèvements en eau potable, satisfaire les besoins en eau des milieux naturels, assurer la compatibilité des volumes prélevés avec les volumes prélevables définis par les SAGE pour les usages agricoles et industriels, huit années sur dix, et atteindre les objectifs de qualité et de quantité des masses définis par le SDAGE à l'horizon 2021.

**L'association L'AREA Berry a été désignée OUGC par le préfet du Cher sur les bassins versants de l'Yèvre et de l'Auron par l'arrêté préfectoral 2010-1-0956 datant du 17 juin 2010 et sur les bassins du Cher et de l'Arnon par l'arrêté préfectoral 2010-1-1079 du 19 Juillet 2010.**

AREA Berry est une association loi 1901 créée en 2009. Elle est composée de représentants de l'Union départementale des syndicats d'irrigants du Cher (UDSIGE18), des syndicats d'irrigants des bassins Yèvre-Auron, Cher-Arnon, Sauldres et Loire-Allier, de la Chambre d'agriculture du Cher, de la FDSEA du Cher et de l'Association des professionnels de l'irrigation de l'Indre (APII).

**La demande d'autorisation unique pluriannuelle déposée par l'OUGC concerne tous les volumes prélevés à des fins d'irrigation agricole, avec un volume autorisé supérieur à 1 000 m<sup>3</sup>/an, qu'ils soient effectués en hiver ou en été et qu'ils soient d'origine souterraine ou superficielle.**

En 2017, AREA Berry a déposé sa demande d'autorisation unique pluriannuelle pour le bassin Yèvre-Auron auprès du Préfet du Cher. Celle-ci entérine la répartition des volumes entre irrigants et le principe de gestion volumétrique. Des règles d'attribution des volumes d'eau pour les nouvelles demandes sont également inscrites dans son règlement.

En 2018, l'étude d'impact pour le dépôt de ce même dossier est en cours sur le bassin Cher-Arnon. Contrairement au bassin Yèvre-Auron qui disposait de plusieurs études sur le périmètre et d'une base de données plutôt complète grâce à l'élaboration de la gestion volumétrique, le bassin Cher-Arnon s'avère plus complexe à traiter. D'autant plus que les volumes prélevables définis par le SAGE Cher amont introduisent la notion de volumes impactants et non impactants sur la ressource en eau superficielle.

**La demande d'autorisation unique pluriannuelle du bassin Yèvre-Auron a été déposée en 2017 tandis que l'étude d'impact du bassin Cher-Arnon est toujours en cours.**

Ces études d'impact mettent en évidence les secteurs de tension concernant la demande en eau pour l'irrigation. Si la gestion volumétrique a permis d'atteindre les volumes prélevables sur le bassin Yèvre-Auron grâce aux efforts des irrigants historiques, ceux du bassin Cher-Arnon devront réduire drastiquement leurs prélèvements sur certains sous-bassins. Le CTGQQ est donc une opportunité pour trouver des solutions pour les irrigants concernés, sans mettre en péril la viabilité de leur exploitation. Par ailleurs, les nouveaux demandeurs pourront rencontrer des difficultés d'accès à l'eau sur certains bassins du fait des volumes prélevables fixés et des attributions de volumes d'eau plafonnées.

**Le CTGQQ permettra de mettre en œuvre des actions d'animation, d'accompagnement et de conseil technique pour atteindre les volumes prélevables. La sensibilisation des irrigants aux économies d'eau et le développement du stockage de l'eau sont des solutions envisageables pour atteindre les objectifs de l'OUGC.**

### 6.1.3. Sensibilisation des irrigants aux économies d'eau à la parcelle

La Chambre d'agriculture du Cher, accompagnée de la FDGEDA, des SAGE Yèvre-Auron et Cher amont et des Syndicats d'irrigants, informe les irrigants et les porteurs de projet sur l'accès à l'eau et la nécessité d'optimiser son usage. Elle diffuse ainsi entre autres des bulletins d'information, organise des rencontres sur ce thème, expérimente l'irrigation de cultures de diversification en condition restrictive et propose des outils de pilotage de l'irrigation aux agriculteurs (bilan hydrique en ligne). Ces actions sont soutenues financièrement par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et le Conseil Régional Centre- Val de Loire.

#### 6.1.3.1. Bulletin irrigation

Depuis 2009, la Chambre d'agriculture du Cher accompagne les irrigants tout au long de la campagne d'irrigation en leur adressant un bulletin d'information rédigé avec l'appui de la FDGEDA du Cher (cf. Figure 95). Ce document d'une page recto-verso apporte des données techniques et réglementaires pour faciliter le pilotage de l'irrigation et notamment l'adapter en période de restrictions d'usage. D'abord réservé aux irrigants soumis à la gestion volumétrique du bassin Yèvre-Auron, la diffusion a été élargie en 2016 au bassin Cher-Arnon.

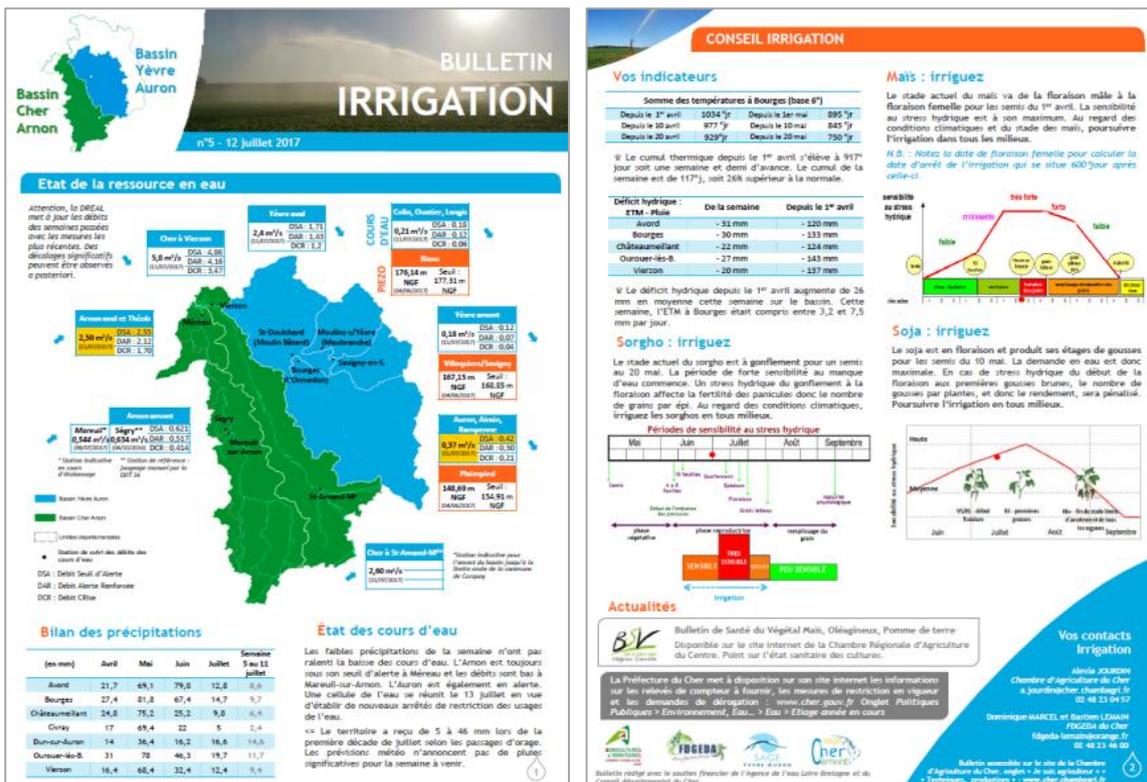


Figure 96 - Bulletin irrigation (Chambre d'agriculture du Cher, 2017)

#### 6.1.3.2. Les rencontres « Après-midi irrigation »

La Chambre d'agriculture du Cher organise régulièrement des rencontres thématiques pour les agriculteurs sur le thème de l'irrigation (cf. Figure 97). La première édition en 2012 à Moulins-sur-Yèvre avait pour thème l'optimisation de l'efficacité de l'eau avec des démonstrations de matériels, notamment les canons brise-jets, et la restitution d'expérimentations sur maïs.

La seconde édition à Lazenay, en 2016, portait sur les économies d'eau et d'énergie avec notamment des ateliers sur l'entretien des forages, les variateurs de vitesse de pompes, l'estimation de la réserve utile du sol, la présentation de matériels ainsi que la restitution d'expérimentation sur sorgho et soja.

Enfin, la troisième édition à Avord, en 2018, avait pour thème l'accès à l'eau pour l'irrigation dans le Cher. Les participants ont suivi trois ateliers : technico-économique, réglementaire et montage d'un projet, ainsi que la visite d'une retenue d'eau hivernale de l'exploitant accueillant l'événement. La Chambre d'agriculture a également recueilli les besoins des porteurs de projets, à savoir le souhait d'être accompagné dans leurs démarches et d'être formé, notamment pour l'irrigation des légumes en maraîchage et en plein champ.

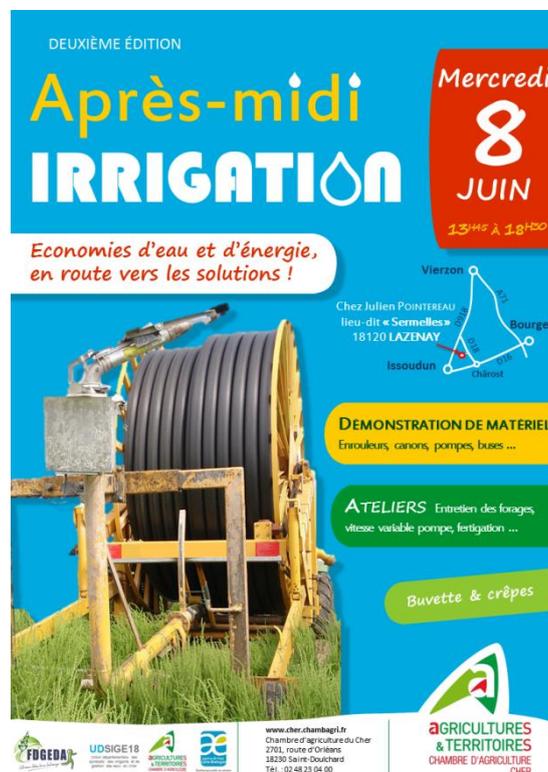


Figure 97 - Affiche de l'Après-midi irrigation 2016 (Chambre d'agriculture du Cher, 2016)

Des actions sur l'optimisation de la gestion de l'eau sont actuellement menées par la profession agricole avec succès auprès des irrigants sur les bassins Yèvre-Auron et Cher-Arnon. Le bassin Cher-Arnon possède toutefois un certain retard dans la sensibilisation du fait du développement de la gestion volumétrique dès les années 2000 uniquement sur le bassin Yèvre-Auron.

## 6.2. Gestion qualitative de l'eau

### 6.2.1. Contrats territoriaux pollution diffuse sur les aires d'alimentation de captage

Source : centre-valdeloire.chambres-agriculture.fr, 2018 ; Chambre d'agriculture du Cher, 2018

Atlas cartographique : carte 27 « Programmation territoriale »

En 2009, la loi Grenelle a désigné 517 captages d'eau potable sur l'ensemble du territoire français comme prioritaires pour l'application d'une démarche de reconquête de la qualité de l'eau. Suite à la conférence environnementale de 2013, cinq-cents nouveaux captages ont été ajoutés. L'aire d'alimentation d'un captage (AAC) d'eau potable correspond à la surface sur laquelle l'eau qui ruisselle et qui s'infiltre arrive dans l'aquifère prélevé par le captage. La préservation de la qualité de l'eau vis-à-vis des molécules phytosanitaires et nitrates est nécessaire pour assurer une maîtrise des coûts de production par les gestionnaires d'eau potable et pour le maintien de la santé publique. Dans ce contexte, les gestionnaires de ces captages Grenelle doivent mettre en place un plan d'actions visant à limiter les pollutions diffuses et ponctuelles sur l'aire d'alimentation de captage. Il concerne l'ensemble des activités susceptibles d'impacter la qualité de la ressource sur le bassin.

La démarche Grenelle se déroule en trois phases :

1. La définition de l'aire d'alimentation du captage. L'étude hydrogéologique du territoire conduit à la délimitation de l'AAC, validée en comité de pilotage.
2. L'étude des pressions agricoles et non agricoles sur le milieu. Le rapport de vulnérabilité définit la vulnérabilité intrinsèque de la nappe pour l'alimentation en eau potable. Le diagnostic des pressions identifie les sources et les risques de transferts de polluants présents sur le territoire.
3. La rédaction du plan d'actions. Co-construit avec les acteurs du territoire, dont la profession agricole, ce plan réunit les mesures de protection de la ressource en eau. Il est validé en comité de pilotage par l'ensemble des partenaires. Les actions s'appliquent sur l'intégralité de la surface de l'AAC et conservent un caractère volontaire. Certaines actions peuvent être identifiées uniquement sur des zones prioritaires.

Le caractère volontaire du plan d'actions agricoles des AAC est défendu par la profession agricole et s'applique en lieu et place d'une démarche plus contraignante, la Zone Soumise à Contrainte Environnementale (ZSCE), qui imposerait un programme d'actions validé par arrêté préfectoral. Le maintien d'une démarche volontaire sur les AAC est lié à l'implication de tous sur le territoire : gestionnaire du captage, agriculteurs et organismes prescripteurs de conseils.

**Cinq captages prioritaires se trouvent sur le territoire : Le Porche et Saint-Ursin à Bourges, Soulangis, Coust et Sidiailles. Le Porche fait l'objet d'un contrat territorial pollution diffuse.**

#### 6.2.1.1. *Le Porche*

*Source : Chambre d'agriculture du Cher, 2018*

Suite à la définition de l'aire d'alimentation de captage du Porche en 2003, un diagnostic des pressions agricoles a été réalisé en 2006 et 2007 par la Chambre d'agriculture du Cher. Le programme d'actions a été formalisé dans un premier contrat territorial co-signé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, Bourges Plus, l'association d'agriculteurs Agri-Porche et la coopérative Axéreal sur la période 2009-2011. Il avait pour objectif l'obtention de l'équilibre de la fertilisation, la gestion des intercultures, la souscription des Mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) et l'aménagement des sites d'exploitation. Un second contrat 2012-2015 prolongé d'un an a poursuivi ces actions avec une ambition plus forte. Le troisième contrat est actuellement en cours sur la période 2017-2021. Les prestations de suivi et d'animation sont confiées à la Chambre d'agriculture du Cher.

Quatre captages profonds de 27 à 100 mètres, prélèvent la nappe souterraine du Jurassique supérieur (Mâlm). Ils contribuent pour 30 % à l'alimentation en eau des 100 000 habitants de l'agglomération berruyère. Depuis 2002, 50 % proviennent des eaux faiblement nitratées de la nappe alluviale de la Loire, captées à l'Île du Lac à Herry, à 60 km de Bourges. Le reste est capté à Saint-Ursin, à Bourges, et pour une infime partie, au Prédé, à Saint-Doulchard.

L'aire d'alimentation du Porche est majoritairement occupée par la production de grandes cultures. Or, les céréales mobilisent très peu les nitrates en période hivernale d'excédent hydrique, alors que les calcaires fracturés de Champagne berrichonne sont particulièrement sensibles à l'infiltration. Ainsi, avant 2007, les teneurs en nitrates étaient chroniquement élevées avec des valeurs oscillant entre 50 mg/L et 60 mg/L. Depuis, elles sont à la baisse mais avec des pics lors des forts épisodes pluvieux. L'implication des agriculteurs dans la prise en compte de la problématique « nitrates » lors de la conduite de cultures ainsi que dans les contrats MAET de 2007 à 2014, a fortement contribué à l'amélioration de la qualité des eaux du Porche.

Toutefois, sur cette AAC, les sols séchants limitent les possibilités d'allongement des rotations, pourtant propices à la réduction des intrants. En effet, les cultures de printemps souffrent du stress hydrique en été, de même que la production d'herbe. L'élevage, quasi absent et difficile hors des vallées, ne valorise pas les fourrages. Enfin, les cultures de diversification correspondent à des marchés de niche, ce qui n'en facilite pas aujourd'hui leur extension.

**Le troisième contrat territorial du Porche 2017-2021 met l'accent sur la prospection de filières de diversification (chanvre, lin, miscanthus, switch grass, luzerne), la réalisation de diagnostics systèmes et l'organisation d'événements techniques en lien avec d'autres réseaux (DEPHY, CAP'Filières...).**

#### 6.2.1.2. *Soulangis*

*Source : Chambre d'agriculture du Cher, 2018*

Suite à la définition de l'aire d'alimentation de captage de Soulangis, un diagnostic des pressions agricoles a été réalisé en 2012 par la Chambre d'agriculture du Cher. Le programme d'actions a été formalisé dans un contrat territorial co-signé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et le Syndicat mixte de la région nord-est de Bourges (SMIRNE) sur la période 2014-2018. Les prestations de suivi et d'animation étaient confiées à la Chambre d'agriculture du Cher.

Deux forages profonds de quarante et quatre-vingts mètres, les Prés de Grouère, prélèvent la nappe souterraine du Jurassique supérieur (Malm). Ils contribuent pour 60 % à l'alimentation en eau des vingt-cinq-milles habitants des communes au nord-est de Bourges. Les eaux du captage de l'île Boyard, en nappe alluviale de la Loire à Ménétréol-sous-Sancerre, viennent compléter ces apports avec des eaux plus faiblement nitrées.

Au-delà de la norme de potabilité avant 2006, les teneurs en nitrates du captage de Soulangis diminuent depuis. C'est le signe d'une gestion de la fertilisation azotée améliorée par le monde agricole, notamment à travers les dispositifs MAETER et les actions de sensibilisation et de conseil menées par la Chambre d'agriculture. Des pesticides sont également détectés de manière ponctuelle dans les eaux souterraines. La vigilance demeure pour se protéger des risques de pollutions ponctuelles et accidentelles.

L'aire d'alimentation est caractérisée par une dominante de grandes cultures sur l'aval, sur des calcaires fracturés sensibles à l'infiltration rapide des nitrates. À l'amont, les coteaux aux fortes pentes sont occupés par le vignoble d'appellation d'origine protégée Menetou-Salon. Ces sols sont sensibles au ruissellement, donc à d'éventuelles pertes de molécules phytosanitaires. Cependant, l'enherbement des vignes limite ce phénomène. Qui plus est, l'interface amont-aval joue le rôle de tampon entre la zone de ruissellement et la zone d'infiltration, grâce au maintien de quelques élevages, qui concourent à garder des zones en herbe et des haies.

**Le contrat de Soulangis se termine fin 2018. Toutefois, la Chambre d'agriculture souhaite poursuivre la dynamique installée avec les agriculteurs sur ce secteur avec la création d'un Groupe Ecophyto 30 000. Il s'agit de fédérer les membres autour d'un projet commun de réduction de l'usage des produits phytosanitaires, pour capitaliser et échanger sur les systèmes de cultures.**

#### 6.2.1.3. *Sidiailles*

*Source : Rapport Chambre d'agriculture du Cher, 2011*

Le Département du Cher est propriétaire de la retenue artificielle de Sidiailles, qu'il a créée entre 1974 et 1977 pour alimenter le sud de son territoire en eau potable. Le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable (SIAEP) « Marche Boischaut » gère cette eau dans le cadre d'une convention avec le Département du Cher. L'eau est également distribuée par le SIAEP à d'autres structures du sud du Cher. La retenue délivre annuellement 1 600 000 m<sup>3</sup> d'eau brute à l'unité de

traitement du SIAEP pour 22 000 habitants au total. La retenue a une importance stratégique pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable du sud du département du Cher, voire de l'Allier.

Le bassin versant de Sidiailles s'étend sur environ 16 000 ha répartis sur dix communes des départements de l'Allier (9 000 ha), du Cher (6 000 ha) et de la Creuse (800 ha). La retenue est alimentée par l'Arnon, la Joyeuse et leurs affluents. La population s'élève à environ 2 700 habitants, soit environ 17 habitants/km<sup>2</sup>. Environ 200 agriculteurs possèdent au moins une parcelle sur le bassin versant.

Le relief très vallonné et l'imperméabilité du sous-sol (micaschistes) ont pour conséquence un régime d'écoulements superficiels des eaux excédentaires, l'absence de nappes profondes significatives ainsi que la présence de nombreuses vallées humides et un chevelu dense de ruisseaux permanents ou temporaires.

La retenue et le bassin versant constituent un milieu aquatique de très bonne qualité. En effet, l'Arnon est situé en première catégorie piscicole et une partie du bassin versant a été qualifié en zone Natura 2000. Son document d'objectif a été validé le 3 juin 2008.

Le plan d'eau est également valorisé au plan touristique : une baignade surveillée et des équipements de loisir y sont implantés depuis 1981. L'eau de la retenue est de bonne qualité, mais connaît depuis quelques années des épisodes temporaires de pollutions estivales par les cyanobactéries, qui ont parfois conduit à la fermeture temporaire de la baignade.

Par ailleurs, comme dans toutes les retenues de cette nature, les apports sédimentaires sont importants. Ils avaient été estimés à 190 000 m<sup>3</sup> par une étude datant de 1993. L'élimination d'une partie de ces sédiments après vidange totale de la retenue a été réalisée en 1983. Cette opération a entraîné de vives contestations et n'a pas eu les résultats techniques escomptés : re-sédimentation rapide et impacts négatifs sur les milieux. Trois vidanges partielles en période de hautes eaux ont été réalisées en 1993 puis en 2004 et 2005, mais il n'a pas été possible de contrôler la quantité de sédiments éliminés. Cette méthode, mieux acceptée par la population, présente des avantages pour l'environnement et la continuité de l'alimentation en eau.

Cette situation a conduit les partenaires à déployer des actions préventives sur le bassin versant de la retenue pour préserver la qualité de l'eau, essentiellement par la réduction à la source des apports. Ainsi, dès 1998, les Chambres d'agriculture du Cher, de la Creuse et de l'Allier ont décidé de réaliser une série d'investigations sur le bassin versant, suite à la détection de produits phytosanitaires dans les eaux de la retenue et à la prolifération estivale de cyanobactéries qui ont conduit à une fermeture de la baignade. Entre 1998 et 2002, les Chambres d'agriculture ont animé une réflexion participative avec un petit groupe d'agriculteurs du territoire. Le Conseil départemental du Cher, propriétaire de la retenue, a ensuite signé un contrat territorial avec l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne sur la période 2009-2011. Depuis, aucune action spécifique n'a été menée sur ce territoire.

Toutefois, la Chambre d'agriculture du Cher propose aux agriculteurs de la zone de souscrire à des Mesures agroenvironnementale et climatique (MAEC), également disponible sur les autres aires d'alimentation de captage. Ces MAEC visent à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires, piloter les apports d'azote et, pour les exploitations en polyculture-élevage, augmenter les surfaces en herbe.

**Le dernier état des lieux spécifique de la masse d'eau et de ses environs date de plus de dix ans. Depuis 2011, seules les MAEC sont proposées aux agriculteurs sur le captage prioritaire de Sidiailles.**

#### 6.2.1.4. Coust

Source : Chambre d'agriculture du Cher, 2018

Le captage du Moulin, à Coust, est exploité par le SIAEP de Charenton-du-Cher. Il alimente les communes de Coust, Charenton-du-Cher, Ainay-le-Vieil et Saint-Pierre-lès-Etieux. Ses eaux contiennent une teneur élevée en nitrates, autour de 40 mg/L mais ne présentent pas de traces de produit phytosanitaire. Aujourd'hui, le réseau n'est pas connecté avec un autre syndicat d'eau potable, la vulnérabilité est donc forte en cas de coupure de l'alimentation en eau potable.

Une étude hydrologique débutée en 2018 permettra de définir précisément l'aire d'alimentation du captage. En effet, l'origine de l'eau est actuellement incertaine au regard de la zone de failles entre les formations du Jurassique et du Trias et les possibles interférences avec les eaux superficielles (Ruisseau de Chignon). Actuellement, le périmètre de protection rapproché du captage couvre quasiment tout le village. Les principaux risques sont donc l'assainissement non collectif, les cuves à fioul et le cimetière.

**Le captage de Coust est actuellement au stade de la définition de son aire d'alimentation.**

#### 6.2.1.5. Saint-Ursin

Les trois forages du champ captant de Saint-Ursin sont situés sur la commune de Bourges, à l'amont immédiat des Marais de Bourges situés à la confluence de l'Yèvre et du Langis. Les alentours sont occupés par une zone d'activité commerciale, d'anciens terrains militaires, des habitations et une zone industrielle. Les captages sont exploités par l'agglomération Bourges Plus.

Les eaux de Saint-Ursin captent la nappe des calcaires du Jurassique supérieur. Elles présentent des problèmes récurrents de nitrates mais également de COHV et de pesticides. D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé, la ressource est très vulnérable en raison de l'absence de couverture argileuse du réservoir calcaire. De plus, celui-ci est probablement de type discontinu, ce qui engendre une circulation de l'eau très rapide.

La procédure de définition du périmètre de protection du captage, initiée en 2009, est en cours de finalisation. La démarche d'élaboration de l'aire d'alimentation de captage démarrera à la suite. Il est à noter que l'hydrogéologue agréé prescrit la réhabilitation du forage n°2 ou son comblement suivi de la réalisation d'un nouveau forage aux caractéristiques similaires à celles du forage n°1. De plus, il recommande le comblement du forage n°3 qui capte les eaux chargées en substances indésirables des niveaux supérieurs de la nappe.

**Le captage de Saint-Ursin, à Bourges, est actuellement au stade de l'instauration de son périmètre de protection.**

### 6.2.2. Action Zéro Pesticide dans les communes

La loi de transition énergétique du 18 août 2015 a instauré l'interdiction de l'utilisation des produits phytosanitaires dans les espaces publics depuis 1<sup>er</sup> janvier 2017. Afin d'accompagner les collectivités du Cher vers le « zéro phyto » pour l'entretien des espaces verts et de la voirie, la Chambre d'agriculture du Cher, Nature 18 et Sologne Nature Environnement proposent un panel d'actions, pour les collectivités qui le souhaitent depuis 2010. Les objectifs sont la suppression totale des pesticides sur l'ensemble des espaces publics de la commune et l'acceptation par la population des changements de pratiques d'entretien, notamment la présence de la végétation spontanée.

La durée de l'accompagnement est variable. Sur le plan technique, les structures proposent par exemple la réalisation d'un diagnostic des pratiques actuelles et l'élaboration d'un plan d'actions à mettre en place. Sur le plan communication, la démarche a pour but de sensibiliser les agents

techniques, les élus et les habitants à la gestion différenciée des espaces. Des animations sur la biodiversité sont par exemple proposées dans les établissements scolaires ou les centres de loisirs, pour sensibiliser la nouvelle génération.

**Sur le territoire du contrat territorial, trente-trois communes sont engagées dans la mise en place d'un plan de gestion différencié de leurs espaces et quatre dans un plan de désherbage alternatif, soit 20% des communes du périmètre engagées dans la démarche (cf. carte 27).**

70% des communes se sont engagées en 2016, suite à l'adoption de la loi sur la transition énergétique de 2015.

D'autres communes ont également pu mettre en place des techniques de gestion différenciée, sans accompagnement, par exemple les petites communes rurales avec peu de voiries ou les villes importantes telles que Bourges disposant d'un service technique de taille conséquente.

### 6.2.3. Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA)

Sources : *gesteau.fr, 2018 ; Bilan d'activités 2016 de la cellule ASTER du Conseil départemental du Cher, 2017*

Le contrat territorial milieux aquatiques (CTMA) est un outil contractuel de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne. Il est issu de son neuvième programme d'interventions (2007-2012) pour remplacer les contrats de restauration et d'entretien. Ses objectifs sont de réduire les sources de pollutions ou de dégradations physiques des milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides et poissons grands migrateurs). Il est conclu pour une durée de cinq ans entre l'Agence de l'eau, le maître d'ouvrage et les partenaires techniques et financiers.

Il se déroule en plusieurs phases :

- la phase d'élaboration, avec une étude préalable permettant l'approche globale et cohérente des causes de dégradation des milieux aquatiques sur le territoire concerné et définissant le programme d'actions du contrat afin de répondre à l'objectif de bon état écologique,
- la phase de mise en œuvre, avec la réalisation du programme d'actions qui s'accompagne d'un suivi puis d'une évaluation durant la dernière année du contrat.

Les actions concernant les zones humides sont axées sur le maintien ou la restauration de leur capacité naturelle à réguler en qualité et en quantité la ressource en eau, la gestion durable des milieux restaurés et la limitation de la régression des zones humides à fort caractère patrimonial.

Pour les grands migrateurs, il s'agit de restaurer leurs habitats et rétablir la libre circulation piscicole.

**Quatre contrats territoriaux milieux aquatiques portés par des syndicats de rivières sont mis en place sur le territoire : la vallée de l'Yèvre (SIVY), le Barangeon (SIAVB, fusionné avec le SIVY depuis 2017), l'Auron, l'Airain et leurs affluents (SIAB3A), l'Arnon aval (SIAVAA) (cf. carte 27 et Tableau 49).**

Le contrat du Barangeon est arrivé à son terme en 2016. Une étude est en cours pour le renouveler. Les trois autres contrats s'achèveront en 2019 et 2020.

Tableau 49 - Caractéristiques des contrats territoriaux milieux aquatiques du territoire

CTMA	Vallée de l'Yèvre	Barangeon	Auron-Airain et affluents	Arnon aval
Étape actuelle	Opérationnel	Bilan	Opérationnel	Opérationnel
Date signature	2016-2020	2012-2016	2015-2019	2015-2019
Montant (€ TTC)	3 598 527 €	818 982 €	2 595 699 €	613 990€
Financement	AELB RCVL	AELB RCVL	AELB RCVL	AELB RCVL

	CD18 SIVY	CD18 SIAVB	CD18 SIAB3A	CD18 SIAVAA
Portage	SIVY	SIAVB, SIVY depuis 2017	SIAB3A	SIAVAA
ETP dédiés CT	4,5		2,5	1
Linéaire	630 + 220 km		750 km	130 km
Restauration morphologique du lit mineur	40 %	40%	42,1%	-
Restauration annexe hydraulique	0,4 %		0,5%	20%
Continuité écologique	2,3 %		16,4%	12% (étude)
Restauration de la ripisylve/berge	13 %	24%	8,2%	13%
Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	0,5 %		0,5%	5%
Études aide à la décision	15% (y compris continuité écologique)	3,7%	7,2%	4%
Suivi scientifique, communication	8%	5,6%	3,1%	8%
ETP support	20%	26,7%	22%	39%

**Plusieurs territoires ne sont pas couverts par des CTMA : la vallée du Cher et de la Marmande, un affluent de rive droite en tête de bassin, l'Arnon à l'amont de Mareuil-sur-Arnon et les affluents de l'Arnon aval.**

Le SDAGE 2016-2021 a pour objectif la couverture intégrale du territoire par des structures assurant la compétence de Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI). En application de la loi NOTRE, la GEMAPI devient une compétence exclusive des communes avec transfert obligatoire aux Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2018. Les syndicats existants peuvent toutefois perdurer jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2020 ou adopter la forme d'Établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) ou d'Établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE).

Sur la Marmande, le Cher et ses petits affluents, il n'existe pas de structure intercommunale de type syndicat de rivière. Le Cher est aujourd'hui un cours d'eau domanial géré par les services de l'État. La prise de compétence GEMAPI obligatoire à l'échelle des intercommunalités va certainement modifier cette donnée.

Le bassin de l'Arnon amont est couvert par le Syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique (SIRAH) du Haut Arnon qui a pris la compétence GEMAPI. Cependant aucun contrat territorial n'est projeté actuellement sur son territoire. Enfin, avec la prise de compétence GEMAPI, le SIAVAA devrait agrandir son périmètre d'action à l'ensemble du bassin de l'Arnon aval, et non plus seulement l'axe principal.

**Aujourd'hui, aucune action d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques n'est programmée à court terme sur les bassins du Cher, de la Marmande, de l'Arnon amont et des affluents de l'Arnon aval.**

## ANNEXES

- Annexe 1 : Description des piézomètres du périmètre
- Annexe 2 : Compléments des chroniques mesurées au droit des piézomètres captant la nappe du Jurassique supérieur
- Annexe 3 : Analyses des paramètres physico-chimiques des captages pour l'alimentation en eau potable du périmètre
- Annexe 4 : Débits moyens mensuels interannuels
- Annexe 5 : Détails des paramètres physico-chimiques par station et masse d'eau
- Annexe 6 : Évolution des volumes consommés pour l'irrigation par sous-bassin versant (Yèvre-Auron)

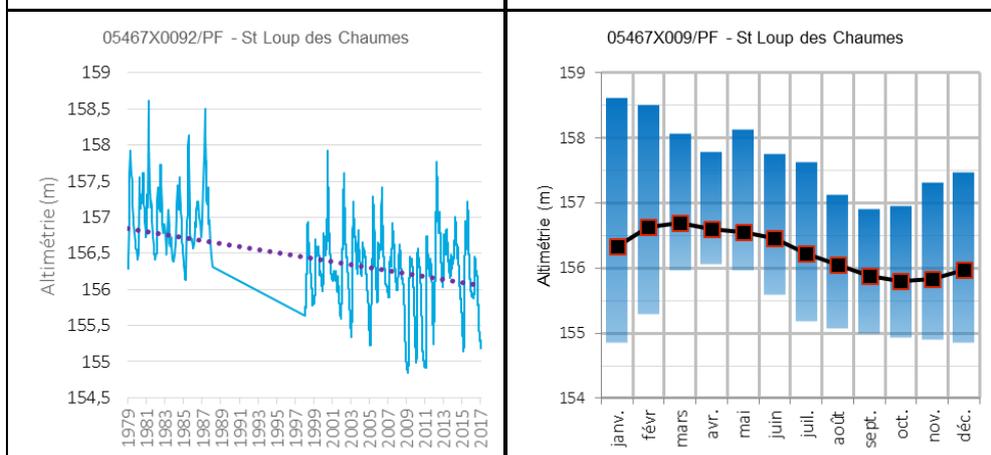
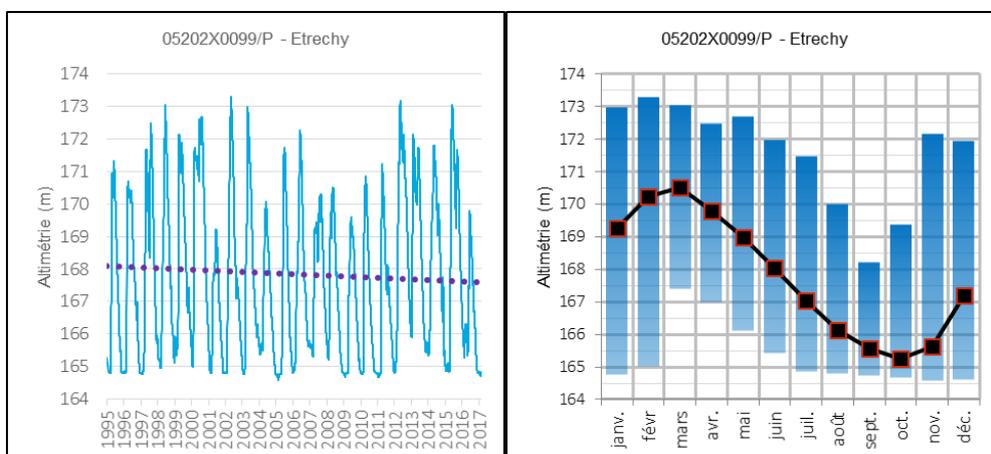
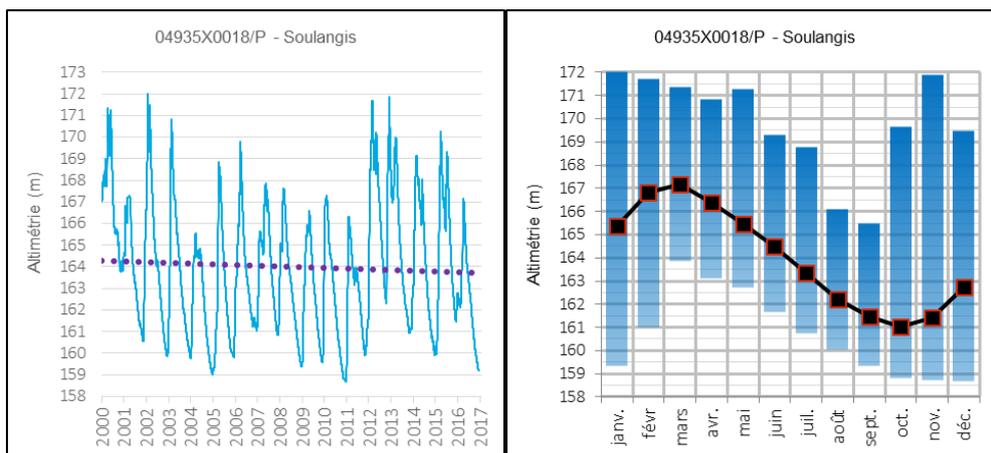
## Annexe 1 : Description des piézomètres du périmètre

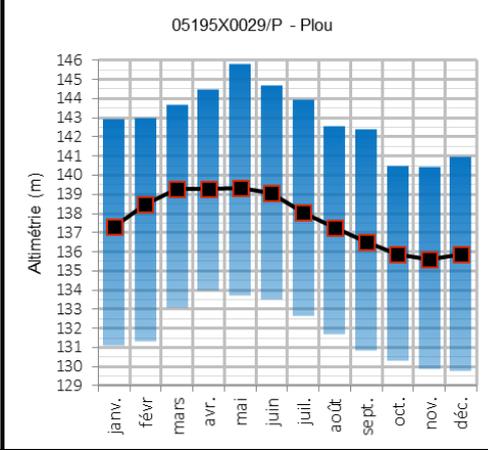
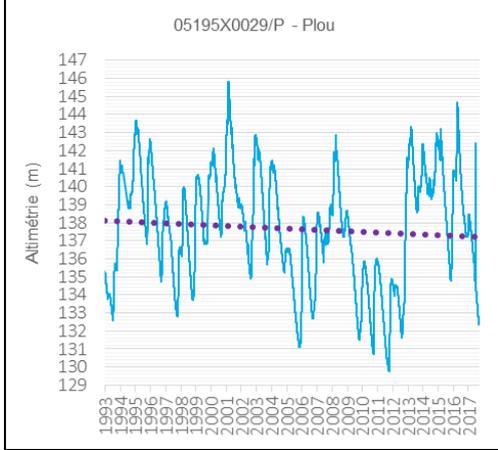
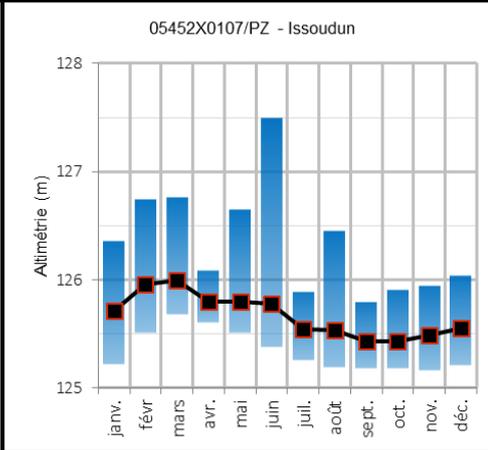
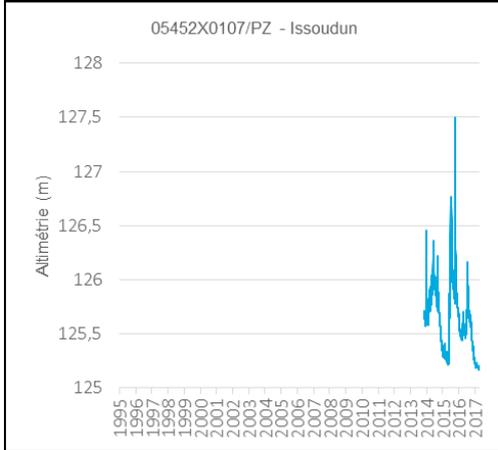
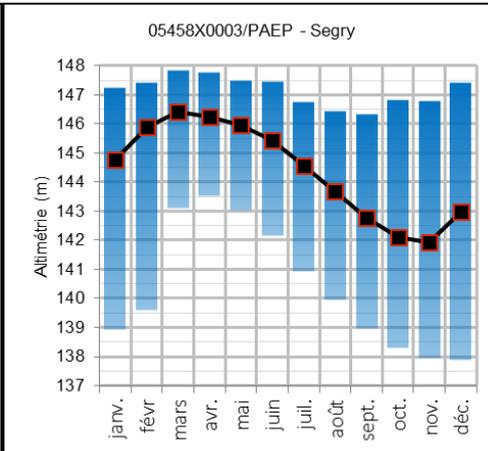
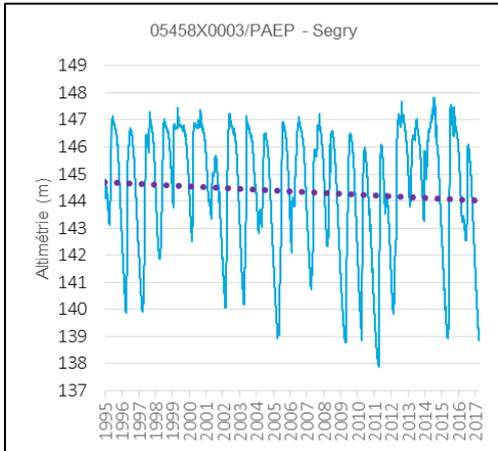
Station	Commune	Données disponibles	Nombre d'années de la chronique	SAGE	Altitude	Profondeur max du forage	Aquifère	Caractère de la nappe	Détail de la masse d'eau souterraine
05202X0099/P	Etrechy	1995 à 2017	23	Yèvre-Auron	184.42	26.3	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077; Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
04935X0018/P	Soulangis	2000 à 2017	18	Yèvre-Auron	180.76	23.6	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
04936X0010/F	Rians	1995 à 2017	23	Yèvre-Auron	193.23	32.5	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05452X0002/P	Issoudun	1995 à 2015	21	Cher amont	143.6	22	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05203X0083/P	Villequiers	1993 à 2017 sauf 2014	24	Yèvre-Auron	206.02	18.2	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05205X0013/P	Savigny-En-Septaine	2000 à 2017	18	Yèvre-Auron	162.51	22.7	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05471X0070/P1	Vornay	1979 à 2017	37	Yèvre-Auron	158.24	9.9	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05472X0029/P	Osmerly	1993 à 2017	25	Yèvre-Auron	189.27	18.6	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077

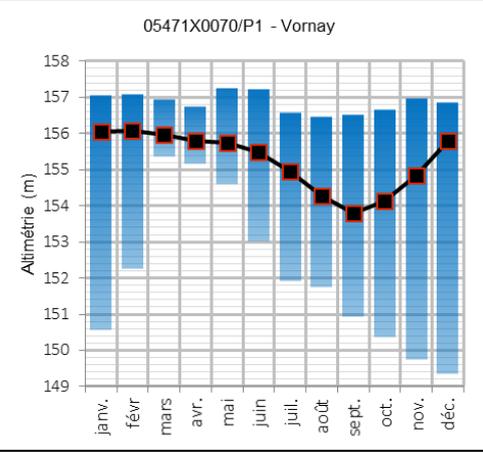
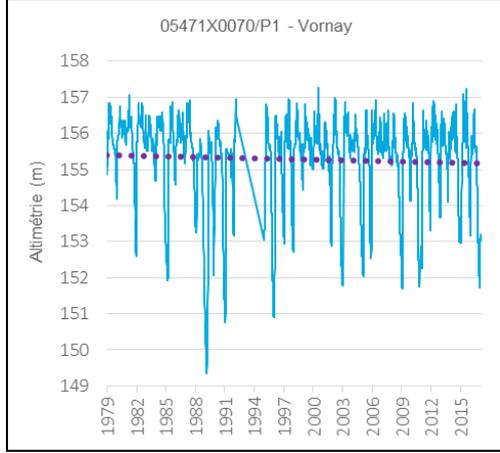
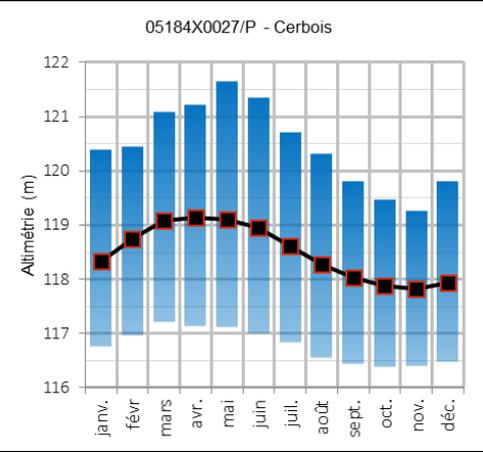
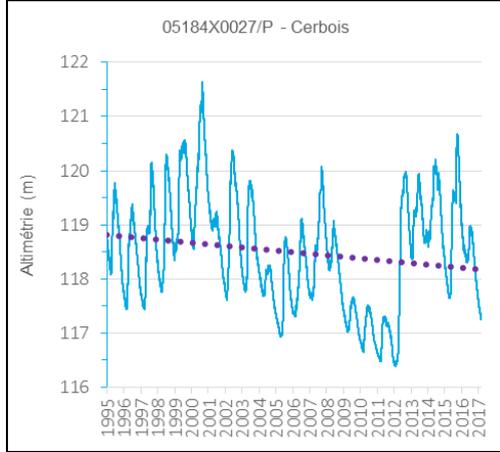
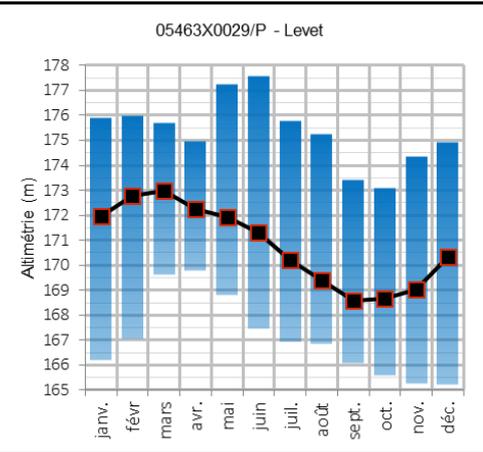
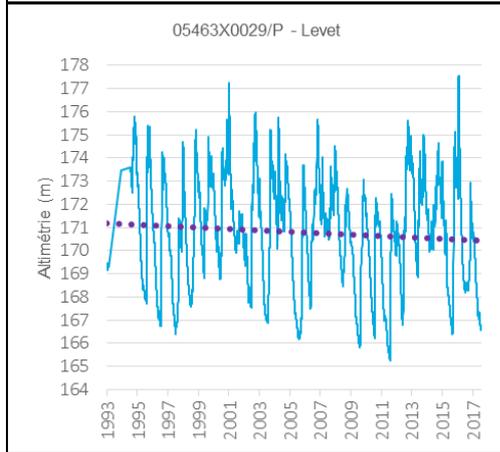
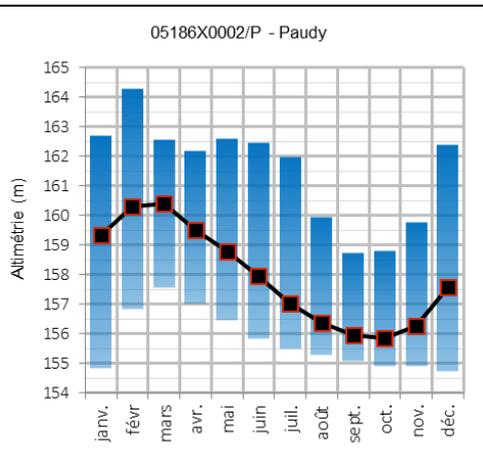
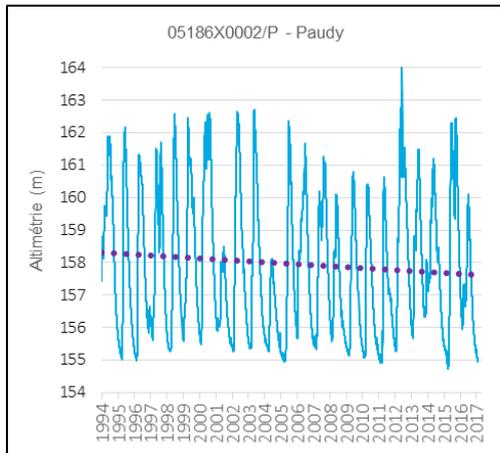
Station	Commune	Données disponibles	Nombre d'années de la chronique	SAGE	Altitude	Profondeur max du forage	Aquifère	Caractère de la nappe	Détail de la masse d'eau souterraine
05463X0029/P	Levet	1993 à 2017	25	Yèvre-Auron	177.31	18.75	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05464X0045/P	Plaimpied-Givaudins	1988 à 2017	30	Yèvre-Auron	168.17	32.8	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV de Yèvre/Auron - FRGG077 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre/Auron libres - FRGG077
05186X0002/P	Paudy	1994 à 2017	24	Cher amont	163.62	11.2	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05458X0003/PAEP	Segry	1995 à 2017	23	Cher amont	150.2	30	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05195X0029/P	Plou	1993 à 2017	25	Cher amont	148.85	29.9	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05452X0107/PZ	Issoudun	2014-2017	4	Cher amont	143.38	31	Calcaires du Jurassique supérieur	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05467X0092/PF	Saint-Loup-Des-Chaumes	1979 à 1988 et 1998 à 2017	30	Cher amont	162.55	17.6	Calcaires lacustres du Berry	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05184X0027/P	Cerbois	1995 à 2017	23	Cher amont	135.09	20.5	Calcaires lacustres du Berry	Libre	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du BV du Cher - FRGG076 Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres - FRGG076
05208X0011/P	Nérondes	1993 à 2017	25	Yèvre-Auron	186.48	6.4	Calcaires du Dogger	Libre	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry - FRGG071 Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres - FRGG071
05473X0036/P	Blet	1995 à 2017	23	Yèvre-Auron	181.38	11.05	Calcaires du Dogger	Libre	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry - FRGG071 Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres - FRGG071
05712X0016/P	Ambrault	1995 à 2017	23	Cher amont	164.43	21.8	Calcaires du Dogger	Libre	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry - FRGG071 Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres - FRGG071

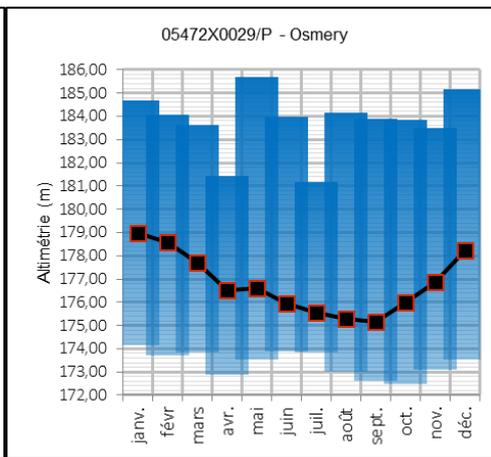
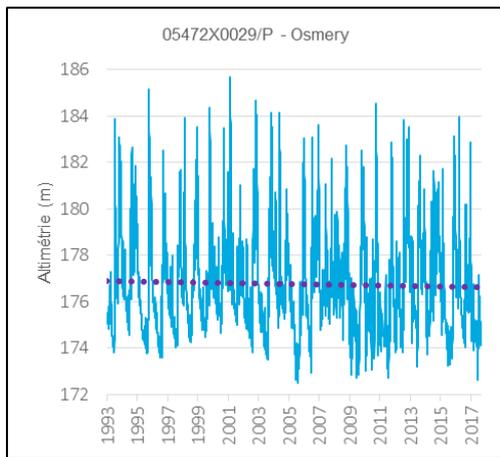
Station	Commune	Données disponibles	Nombre d'années de la chronique	SAGE	Altitude	Profondeur max du forage	Aquifère	Caractère de la nappe	Détail de la masse d'eau souterraine
05723X0014/P	Farges-Allichamps	1995 à 2013	19	Cher amont	206	7.6	Calcaires du Dogger	Libre	Calcaires et marnes libres du Dogger au Sud du Berry - FRGG071 Calcaires et marnes du Dogger du Berry libres - FRGG071
05475X0057 P1	Verneuil	1995 à 2017	23	Yèvre-Auron	163.43	51	Calcaires du Dogger	Captif	Calcaires et marnes captifs du Dogger au sud du Berry - FRGG132 Calcaires et marnes du Dogger du Berry captifs - FRGG132
05465X0001/PZ	Saint-Baudel	1993 à 2017	25	Cher amont	174.93	139	Calcaires du Dogger	Captif	Calcaires et marnes captifs du Dogger au sud du Berry - FRGG132 Calcaires et marnes du Dogger du Berry captifs - FRGG132
05725X0037/F	Maison nais	2011 à 2017	7	Cher amont	240.64	17	Calcaires et marnes du Lias (+ nappe superficielle ?)	Libre	Calcaires et marnes libres du Lias libre de la Marche nord du Bourbonnais - FRGG069 Calcaires et marnes du Lias du Berry libres - FRGG069
05726X0003/F	Le Châtelet	1995 à 2017	23	Cher amont	221.17	128	Calcaires et marnes du Lias	Captif	Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais - FRGG130 Calcaires et marnes du Berry captifs - FRGG130
04926X0001/FAEP	Allogny	1995 à 2017	23	Yèvre-Auron	233.05	60	Sables et grès du Cénomani en	Captif	Sables et grès captifs du Cénomani en unité de la Loire - FRGG142 Sables et grès du Cénomani en du bassin versant de la Loire captifs au sud de la Loire - FRGG142
05953X0012/PZ	Loye-Sur-Arnon	2013 à 2017	5	Cher amont	224.93	43	Grès du Trias	Libre	Grès et arkoses libres du Trias de la Marche nord du Bourbonnais - FRGG070 Grès et arkoses du Trias du Berry libres - FRGG070

## Annexe 2 : Compléments des chroniques mesurées au droit des piézomètres captant la nappe du Jurassique supérieur









## Annexe 3 : Analyses des paramètres physico-chimiques des captages pour l'alimentation en eau potable du périmètre

### Concentrations moyennes en Nitrates par année et par captage

En vert : concentration inférieure à 50 mg/L (rappel : norme eau brute : 100 mg/L ; eau distribuée : 50mg/L)

Étiquettes de lignes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BARRAGE DE SIDIAILLES	10,833	10,833	9,5	10,167	9,5167	8,35	15,9	9,4167	10,72	10,817	10,217	8,2167		8,3333
BODAIZE	44		37		40,1				38,2		43,5		41,1	
CAP DE LA GENESTE		20	20	22		20,7		21		20,6		26,2		25,3
CAP FONT MOREAU		20		23		18,4		24,7		19,8		15		16,4
CAPTAGE DE LA PREUGNE		35		41		30,8		29,2	30,6		34,7			30
CAPTAGE DE PISSY							0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
CHARDOILLE	53	52	47	50										
FORAGE DE CHAROST		68		70		72		64				15,9		60,9
HARPE	2		2		0,7		0,1		0,1		0,1		0,1	
HOPITAL N°2	20		34		18		18,2	18		18,4	25,6	18,4		18,8
LA FONTAINE STE CLAIRE	37		35		36,6		30,6		41,1		41,5		36,3	
LA MONTAGNE	4					1,4						0,5		
LA PRAIRIE		28		30			22,9			24,5		20		24,7
LA TERRE DES HENRYS	4		8						6,3		6,5		5,8	
LA VERGNE	57		32		33,4		29,2		37,9		41,6		34	
LE BOIS DE GALEMBERT	30		37		36,6		34,5		34,9	34,9		39,1		38
LE BOURG (PREUILLY)	59				41,9		61		57		58		55	51,6
LE CHAMP DES VIGNES		27		25		25,2		25,6		25,6		26,2		25,5
LE CHER A ST LAZARE	16	13,5	17,667	14,5	14,9	11,95	16,8	15,183	16,15	15,683	13,8	14,55		14,72
LE LUARD N°1	68			66		66		65		65	63		63	
LE MOULIN	39	40		41		39,6		39,1		41,4		40,8		37,5
LE PIED DE BIC	28		37		30,5		31,4		31,6		32	32,5		33,1
LE PONT DU CHER N°1	25	25	24	25	18,6	23,4	20,2	25,6	26	21,5	24	25,9	23,85	21,5
LE PONT DU CHER N°2		20		26		22,1	19,1	26,9		29,2				
LE PORCHE 1	67	68	75	73	71	64	64	53	55	58	58,5	56	55,5	49
LE PORCHE 2	64	63	69	66	63	61	62	58	62	61	59	57,5	42,95	56
LE PORCHE 3	75	73	74	74	74	68	70	37,7	51	60,5	60,5	57	56,5	51,4
LE PORCHE 4	57	51	52	49	52	48,9	48,2	34	39	44,4	47,75	45,5	46,1	38,7
LE POT A EAU		2		2		1,6		1,7		1		1,5		1,6
LE PREDE	17	16	14	18	12,8	12,5	9,3	7,5	17,4	16,5	13,2	10	11,5	11,6
LES FONTAINES FRAICHES				3					0,7				1,8	
LES LAISSES		2		6		2,3		1,5		4,6		2,9		9,9
LES MARAIS		52		48		48,9		45,2		41,9		39,7		41,7
LES PANNES	50		49		49		49,7		33,8		32,4			36,7
LES PRES DE GROUERE ( F1 )	52	44	41	49	48,2	48,6	45,3	46,3	45,6	44,8	44,7	47,3	46,8	41,8
LES PRES DE GROUERE ( F2 )					40	40,5	39,7	40,1	40,3	38,8	36,8	41,5	39,4	39,3
LES RENARDS		10				9,7	9,7	9,6					10,9	
LES RIAUX					11,4		11,7		11,7		11,2		11,3	
L'ILE (CHATEAUNEUF/CHER)	10		2		9			6,8		4,4		9,2		17,5
L'ILE (ST FLORENT/CHER)	15	23	22	18	15,5	11,7	17,7	12,9	13	22,8	18,2	19,2	20,5	13,2
L'OUIPILLERE	16		17								20,3	15,9		21,5
MISAIS		10		11		10,8		11,4	10,9			11,6		11,5
MUSAY		51		53		54		52			55		58	
PLAN D'EAU DU BOIS BLANC	2	2	2,1667	1,8333	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1167	0,1167	0,1167		0,5
QUAI DU CANAL N°1	17		36		12,9		17		11,1		21,5		28,6	
QUAI DU CANAL N°2		41		12		6,1		11,1		25,7		28,4		25,3
ROUTE DE BAUGY	55		57		64		56		57		64		24,5	
ST URSIN 1	52	49	49	49	51	49,5	47,6	44,8	39,6	44,55	42,35	42	41,6	37,3
ST URSIN 2	46	43	42	42	44,4	43,9	40,4	36,6	38	41,15	40,7	39,8	39,35	35,65
ST URSIN 3	42	39	37	35	36,1	37,2	19,4	29,9	31	30,65	32,05	33,2	34	23,45

## Concentration moyenne en nitrites par année et par captage

En vert : respect de la réglementation

Étiquettes de lignes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BARRAGE DE SIDIAILLES														
BODAIZE														
CAP DE LA GENESTE														
CAP FONT MOREAU														
CAPTAGE DE LA PREUGNE														
CAPTAGE DE PISSY														
CHARDOILLE														
FORAGE DE CHAROST														
HARPE														
HOPITAL N°2														
LA FONTAINE STE CLAIRE														
LA MONTAGNE														
LA PRAIRIE														
LA TERRE DES HENRYS														
LA VERGNE														
LE BOIS DE GALEMBERT														
LE BOURG (PREUILLY)														
LE CHAMP DES VIGNES														
LE CHER A ST LAZARE														
LE LUARD N°1														
LE MOULIN														
LE PIED DE BIC														
LE PONT DU CHER N°1														
LE PONT DU CHER N°2														
LE PORCHE 1														
LE PORCHE 2														
LE PORCHE 3														
LE PORCHE 4														
LE POT A EAU														
LE PREDE														
LES FONTAINES FRAICHES														
LES LAISSES														
LES MARAIS														
LES PANNES														
LES PRES DE GROUERE ( F1 )														
LES PRES DE GROUERE ( F2 )														
LES RENARDS														
LES RIAUX														
L'ILE (CHATEAUNEUF/CHER)														
L'ILE (ST FLORENT/CHER)														
L'OUPILLERE														
MISAIS														
MUSAY														
PLAN D'EAU DU BOIS BLANC														
QUAI DU CANAL N°1														
QUAI DU CANAL N°2														
ROUTE DE BAUGY														
ST URSIN 1														
ST URSIN 2														
ST URSIN 3														

## Concentration moyenne en Ammonium par année et par captage

En vert : respect de la réglementation

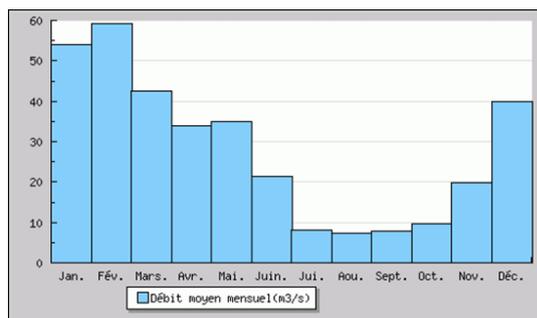
BARRAGE DE SIDIAILLES	0,18	0,117	0,17	0,137		0,157		0,227	0,136		0,115	0,155		0,197
BODAIZE														
CAP DE LA GENESTE														
CAP FONT MOREAU														
CAPTAGE DE LA PREUGNE														
CAPTAGE DE PISSY														
CHARDOILLE														
FORAGE DE CHAROST														
HARPE														
HOPITAL N°2														
LA FONTAINE STE CLAIRE														
LA MONTAGNE														
LA PRAIRIE														
LA TERRE DES HENRYS														
LA VERGNE														
LE BOIS DE GALEMBERT														
LE BOURG (PREUILLY)														
LE CHAMP DES VIGNES														
LE CHER A ST LAZARE														
LE LUARD N°1														
LE MOULIN														
LE PIED DE BIC														
LE PONT DU CHER N°1														
LE PONT DU CHER N°2														
LE PORCHE 1														
LE PORCHE 2														
LE PORCHE 3														
LE PORCHE 4														
LE POT A EAU														
LE PREDE														
LES FONTAINES FRAICHES														
LES LAISSES														
LES MARAIS														
LES PANNES														
LES PRES DE GROUERE ( F1 )														
LES PRES DE GROUERE ( F2 )														
LES RENARDS														
LES RIAUX														
L'ILE (CHATEAUNEUF/CHER)														
L'ILE (ST FLORENT/CHER)														
L'OUPIILLERE														
MISAIS														
MUSAY														
PLAN D'EAU DU BOIS BLANC		0,213												
QUAI DU CANAL N°1														
QUAI DU CANAL N°2														
ROUTE DE BAUGY														
ST URSIN 1														
ST URSIN 2														
ST URSIN 3														

## Concentrations moyennes en Phosphore par année et par captage

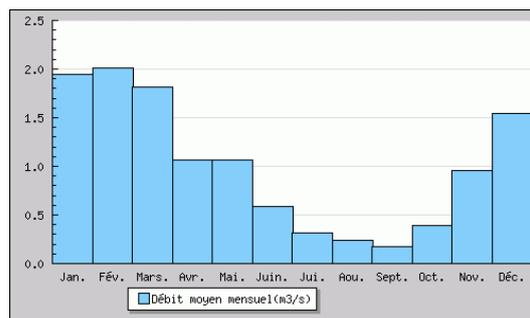
En vert : respect de la réglementation

Étiquettes de lignes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BARRAGE DE SIDIAILLES														
BODAIZE														
CAP DE LA GENESTE														
CAP FONT MOREAU														
CAPTAGE DE LA PREUGNE														
CAPTAGE DE PISSY														
CHARDOILLE														
FORAGE DE CHAROST														
HARPE														
HOPITAL N°2														
LA FONTAINE STE CLAIRE														
LA MONTAGNE	0,53													
LA PRAIRIE														
LA TERRE DES HENRYS														
LA VERGNE	1,57													
LE BOIS DE GALEMBERT														
LE BOURG (PREUILLY)														
LE CHAMP DES VIGNES				0,46										
LE CHER A ST LAZARE														
LE LUARD N°1														
LE MOULIN														
LE PIED DE BIC														
LE PONT DU CHER N°1			0,41											
LE PONT DU CHER N°2														
LE PORCHE 1														
LE PORCHE 2														
LE PORCHE 3														
LE PORCHE 4														
LE POT A EAU														
LE PREDE														
LES FONTAINES FRAICHES														
LES LAISSES				0,41										
LES MARAIS														
LES PANNES														
LES PRES DE GROUERE ( F1 )														
LES PRES DE GROUERE ( F2 )														
LES RENARDS														
LES RIAUX														
L'ILE (CHATEAUNEUF/CHER)														
L'ILE (ST FLORENT/CHER)														
L'OUPILLERE														
MISAIS														
MUSAY		0,42									0,434			
PLAN D'EAU DU BOIS BLANC		0,527												
QUAI DU CANAL N°1	0,77		0,47											
QUAI DU CANAL N°2		0,43		0,68										
ROUTE DE BAUGY														
ST URSIN 1														
ST URSIN 2														
ST URSIN 3														

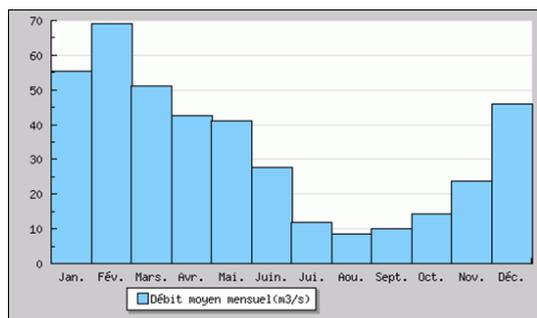
## Annexe 4 : Débits moyens mensuels interannuels



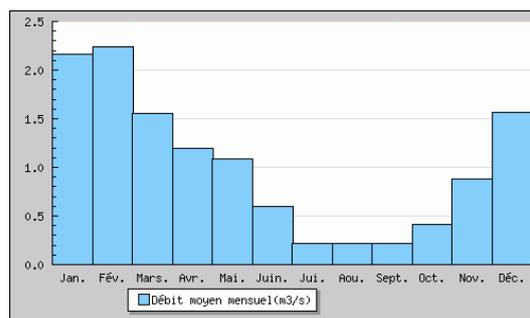
Cher à Saint-Amand-Montrond



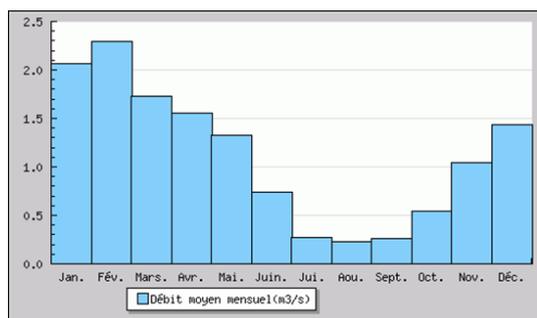
Moulon à Bourges



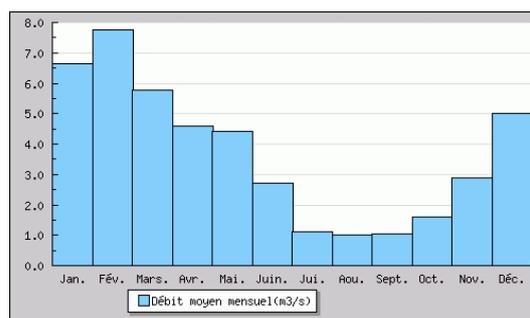
Cher à Vierzon



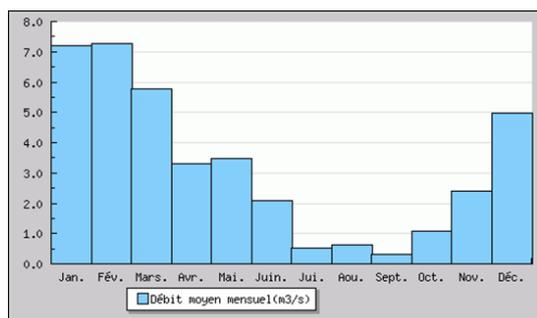
Auron au Pondy



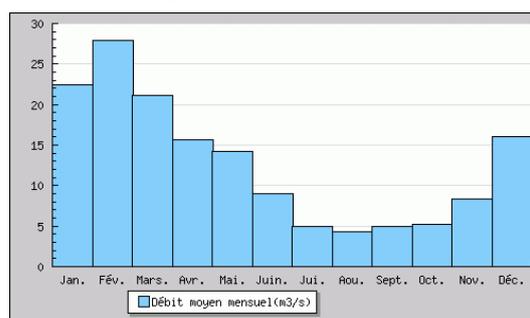
Marmande à St Pierre-lès-Etieux



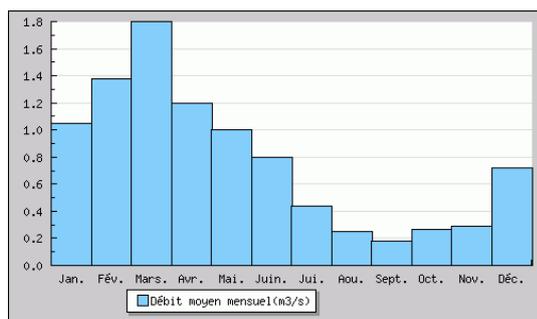
Auron à Bourges



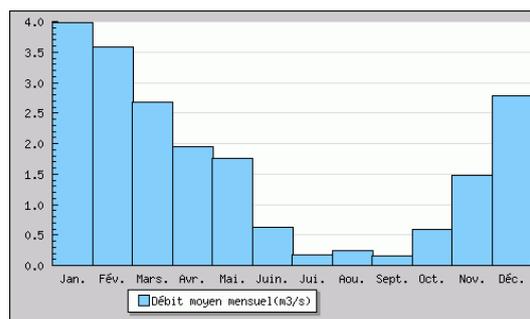
Yèvre à Savigny-en-Septaine



Arnon à Méreau



Quatier à Moulins-sur-Yèvre



Airain à Crosses

## Annexe 5 : Détails des paramètres physico-chimiques par station et masse d'eau

### Phosphore total

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	Cours d'eau	Entité hydro
4065710																		0,05	0,33	0,05	0,05	0,05	0,09	0,16	0,08	0,06	0,92	AIRAIN à OSMERY	Airain	
K553510																								0,02		0,09	0,11	ETANG DE CRAON à BENGUY-SUR-CRAON	Airain	
4067313							0,19	0,20	0,15	0,16	0,13	0,27	0,20	0,20	0,12	0,09	0,69	0,12	0,14	0,09	0,08	0,09	0,09	0,19	0,09	0,07	0,06	3,42	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300																	0,06	0,11	0,10		0,05	0,06	0,05	0,06			0,06	0,545	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont
4067307							0,98	1,04	0,48	0,53	0,51	1,30	0,69	3,60	0,27	0,31	1,96	0,79	0,40	0,34	0,52	0,11	0,18	0,25	0,10		14,36	PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		0,17	0,11	0,21	0,10	0,11	0,11	0,11	0,17	0,12	0,08	1,286	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700			0,25	0,22	0,12	0,12	0,38	0,10	0,15	0,14	0,11	0,11	0,12	0,07	0,11	0,07	0,04	0,14	0,10	0,05	0,06	0,03	0,06	0,04	0,06	0,04	0,08	2,774	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4461002																										0,04	0,04	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval	
4067350																0,10		0,09	0,17	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,08	0,06	0,10	0,909	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500																0,08	0,09	0,08	0,10	0,04	0,05	0,03	0,06	0,05	0,05	0,04	0,07	0,732	AURON à BOURGES	Auron
4066975																		0,14	0,07	0,07	0,05	0,07	0,08	0,04	0,03	0,05		0,6	AURON à BOURGES	Auron
4456000																								0,08			0,08	RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Auron	
4066200																		0,29	0,07	0,14	0,07	0,06	0,18	0,07	0,08	0,07	0,07	1,092	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240																0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,05	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,674	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4457000																									0,04	0,04		0,08	RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4067210																									0,04	0,04		0,08	RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon
4064000	1,45	0,61	0,21	0,21	0,24	0,32	0,40	0,22	0,22	0,25	0,24	0,19	0,23	0,23	0,19	0,12	0,11	0,13	0,10	0,11	0,11	0,08	0,13	0,11	0,11	0,08	0,07	6,47	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	0,42	0,27	0,28	0,22	0,28	0,18	0,22	0,12	0,19	0,18	0,19	0,19	0,14	0,12	0,40	0,12		0,11	0,12	0,11	0,09	0,06	0,19	0,09	0,10	0,07	0,07	4,524	CHER À FOECY	Cher aval
4064720							0,25	0,20	0,16	0,23	0,15	0,27	0,20	0,12	0,10	0,05	0,39	0,11	0,17	0,09	0,09	0,05	0,32	0,10	0,13	0,07	0,11	3,36	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																						0,18	0,19	0,20	0,13	0,17		0,87	HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval



## Orthophosphates

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydro
K553510																								0,05		0,056	ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain	
4067313							0,29	0,23	0,15	0,18	0,14	0,16	0,25	0,36	0,16	0,06	0,17	0,2	0,17	0,16	0,13	0,13	0,15	0,27	0,13	0,12	0,1	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300																0,04	0,065	0,065	0,1		0,1	0,1	0,09	0,11		0,09	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont	
4067307							1,86	2,58	0,57	0,6	0,73	1,9	1,4	3,7	0,38	0,64	0,38	0,18	0,85	0,75	1,17	0,19	0,34	0,22	0,18		PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		0,162	0,12	0,17	0,11	0,14	0,19	0,2	0,17	0,21	0,141	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700			0,24	0,34	0,14	0,16	0,94	0,12	0,2	0,09	0,1	0,11	0,06	0,15	0,12	0,073	0,086	0,075	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	0,09	0,14	0,12	0,086	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4461002																											0,07	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval
4067350																0,07	0,079	0,129	0,1	0,1	0,1	0,1	0,14	0,09	0,15	0,17	0,103	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500																0,061	0,154	0,077	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1	0,13	0,06	0,065	AURON à BOURGES	Auron
4456000																							0,07					RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Auron
4066200																		0,081	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,06	0,08	0,08	0,076	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240																0,08	0,128	0,046	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,09	0,058	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon
4457000																							0,08	0,27	0,06	0,14		RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4067210																							0,04	0,07	0,04	0,03		RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon
4064000	1,01	1,44	0,54	0,38	0,41	0,63	0,57	0,42	0,38	0,52	0,36	0,28	0,38	0,23	0,22	0,182	0,209	0,172	0,13	0,1	0,11	0,15	0,22	0,22	0,23	0,2	0,184	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	0,52	0,25	0,3	0,33	0,27	0,27	0,22	0,2	0,2	0,2	0,25	0,19	0,27	0,11	0,15	0,13	0,146	0,184	0,13	0,15	0,12	0,1	0,26	0,16	0,24	0,15	0,141	CHER À FOECY	Cher aval
4064720							0,31	0,29	0,16	0,4	0,25	0,31	0,29	0,2	0,16	0,03	0,33	0,22	0,22	0,24	0,23	0,09	0,32	0,18	0,26	0,17	0,16	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																						0,16	0,17	0,23	0,18	0,16		HYVERNIN à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4454008																							0,24		0,25			R CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval



## Ammonium

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydro
4067313							0,09	0,14	0,07	0,16	0,07	0,27	0,54	1,2	0,1	0,07	0,13	0,11	0,14	0,14	0,11	0,08	0,08	0,15	0,12	0,14	0,16	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300																0,05	0,05	0,06	0,05		0,13	0,04	0,06	0,04			0,16	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont
4067307							5,6	4,19	1,14	2,12	5	3,5	6,7	15	2,4	3,21	0,58	2,44	0,57	0,16	0,14	0,17	0,16	0,2	0,43		PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		0,07	0,05	0,15	0,06	0,08	0,08	0,14	0,04	0,06	0,083	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700			0,145	0,14	0,038	0,048	0,48	0,105	0,112	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05	0,04	0,044	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4461002																											0,17	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval
4067350																0,07	0,05	0,07	0,11	0,06	0,06	0,09	0,051	0,03	0,05		0,068	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4064000	0,3	0,25	0,15	0,25	0,2	0,15	0,15	0,25	0,2	0,25	0,13	0,1	0,12	0,09	0,07	0,09	0,06	0,14	0,09	0,06	0,09	0,09	0,1	0,05	0,05	0,07	0,058	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	0,11	0,17	0,084	0,145	0,105	0,044	0,094	0,14	0,118	0,07	0,11	0,07	0,09	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,07	0,04	0,07	0,07	0,05	0,03	0,03	0,04	0,11	CHER À FOECY	Cher aval
4064720							0,04	0,1	0,095	0,75	0,1	0,14	0,05	0,05	0,05	0,07	0,13	0,12	0,08	0,11	0,15	0,08	0,06	0,09	0,09	0,15	0,15	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																						0,22	0,12	0,11	0,22	0,18		HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4454008																							0,08		0,06			R CHER À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4063525																						0,13	0,16	0,08	0,14	0,14	0,04	MARMANDE À AINAY-LE-CHATEAU	Cher médian
4063510																						0,17	0,25	0,3	0,14	0,09		MARMANDE à CERILLY	Cher médian
4063560					0,09				0,24										0,2	0,15	0,17	0,66	0,09				MARMANDE à SAINT-AMAND-MONTROND	Cher médian	
4063550																		0,12	0,09	0,13	0,17	0,11	0,12	0,05	0,11	0,15	0,089	MARMANDE à SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX	Cher médian
4063530				0,11														0,12	0,12	0,31	0,12	0,18	0,14	0,39	0,58		SOLOGNE à CHARENTON-DU-CHER	Cher médian	
4067283							0,03	0,08	0,25	0,085								0,05	0,03	0,06	0,06	0,04	0,054	0,07	0,03	0,04	0,042	JOYEUSE à PREVERANGES	Haut Arnon
4460001																							0,05		0,02		0,16	R ARNON À SIDIAILLES	Haut Arnon
4460003																							0,05					R JOYEUSE À SIDIAILLES	Haut Arnon

Nitrites

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique
4065710																		0,11	0,36	0,19	0,23	0,2	0,17	0,19	0,3	0,15		AIRAIN à OSMERY	Airain
K553510																				0,17			0,02	0,06		0,08		ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain
4067313							0,23	0,25	0,09	0,15	0,13	0,35	0,28	0,3	0,15	0,13	0,13	0,09	0,08	0,11	0,07	0,09	0,11	0,09	0,12	0,16	0,07	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300																0,03	0,05	0,14	0,06		0,12	0,07	0,1	0,08		0,06		ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont
4067307							1,34	1,22	0,85	1	1	1,8	0,51	1,8	0,56	0,3	0,18	0,21	0,13	0,18	0,24	0,34	0,18	0,17	0,14			PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont
4067319																		0,11	0,09	0,19	0,14	0,12	0,13	0,1	0,16	0,12	0,08	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700			0,22	0,215	0,13	0,136	0,275	0,178	0,29	0,155	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,12	0,08	0,1	0,09	0,07	0,1	0,07	0,06	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4454008																								0,2		0,07		R CHER À BRUERE-ALLICHAMPS	Arnon aval
4461002																											0,09	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval
4067350																0,06	0,11	0,07	0,08	0,07	0,09	0,1	0,1	0,06	0,08	0,06	0,09	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500																0,08	0,12	0,07	0,07	0,12	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,04	AURON à BOURGES	Auron
4066975																		0,14	0,1	0,25	0,18	0,27	0,14	0,16	0,34	0,25		AURON à BOURGES	Auron
4066200																		0,31	0,27	0,32	0,23	0,25	0,34	0,28	0,21	0,39	0,36	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240																0,06	0,1	0,07	0,05	0,08	0,09	0,07	0,07	0,05	0,07	0,03	0,11	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4457000																							0,08	0,16	0,04	0,07		RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4067210																							0,11	0,17	0,05	0,09		RAU GUETTE à NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon
4064000	0,1	0,1	0,1	0,1	0,13	0,13	0,17	0,13	0,1	0,11	0,1	0,09	0,1	0,08	0,07	0,07	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,1	0,07	0,07	0,05	0,06	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	0,06899999	0,079	0,094	0,115	0,085	0,07	0,077	0,12	0,095	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,1	0,09	0,06	0,06	0,05	0,08	CHER À FOECY	Cher aval
4064720							0,1	0,12	0,12	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,04	0,11	0,03	0,06	0,05	0,08	0,09	0,08	0,12	0,14	0,07	0,07	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																						0,39	0,23	0,17	0,16	0,26		HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval



## Nitrates

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique
4065710																		38	41,2	20	35	27	49	46	46	40	AIRAIN à OSMERY	Airain	
K553510																				11			0,5	26		15,5	ETANG DE CRAON A BENGYSUR-CRAON	Airain	
4067313						13	16,8	16,5	15,3	16	17	14	15	19	10	21	13	15,7	10	10	15	32	23	17	14	11	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont	
4067300																12,7	19,1	11,8	14		22,2	16,2	18,7	16,3		10	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont	
4067307						18,2	29,5	25	19,5	20	19	15	16	18	18	19	19	28,6	24	22	20	28	27	22			PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		24,1	23,7	23,4	23,8	24,8	31,3	29,3	24,2	21,5	27,7	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700			18,2	32,1	45	44,2	39,5	42,8	44	42	44	46	40	45	46	38,6	46,4	45,4	41,8	40,5	43,6	40,1	39,7	41,9	40,9	37,3	44,5	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4461002																											40	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval
4067350																34,9	39,3	34,4	35,3	32	36,6	33,3	37,7	43,1	32,6	28,3	40,8	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500																47	65,1	51	46,6	44,9	46,7	42,9	44,7	45,5	41,6	42	44	AURON à BOURGES	Auron
4066975																		48	49,2	30	32	40	49	49	44	40	AURON à BOURGES	Auron	
4066200																		54,7	49,7	35,4	48,7	38,9	49,3	51	52	46,6	55,3	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240																14	20,4	20,7	15,3	14	19	12,1	19,9	14,8	13,7	11,4	13,4	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon
4457000																									7,3	8,3	RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4067210																									20	22	RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4064000	15,1	15,3	12	12	11	10	15	14	17	17	15	11	13	15	16	13	16,8	15,3	13,2	13	18,3	11,9	20,8	15,3	11,5	12,8	18	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	8,3	10,7	14,2	17,5	22	18	18,5	19	19,5	20,5	20	19	20	21	26	17	21,6	22,1	19,1	18,1	18,8	20,4	19,9	21,8	17,1	17,5	23,2	CHER à FOECY	Cher aval
4064720						15	16,2	17	19	16	18	16	19	19	12	17	14	14	10	13	12	16	19	14	20	21	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval	
4064050																					24	27	48	45	30			HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4454008																							11,1		12,5			R CHER À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4456000																							13,5					RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval
4063525																					13,4	20,4	16,5	15,9	13,5	13,8		MARMANDE À AINAY-LE-CHATEAU	Cher médian



## Oxygène dissous

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique	
4065710																		9,74	12,3	10,2	11,9	14	11,8	12,96	10,77	11,75	9,5	AIRAIN à OSMERY	Airain	
K553510																				11,2				10,26	14,01		11,4	ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain	
4067313						10,9	12,2	11,9	12,8	12,7	12,2	11,7	12,9			11,7	9,9	11,1	10,6	9,8	11,8	11,6	12	11,7				ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont	
4067300																13,1	11,5	12,7	12,8		13,4	13	14,22	12,83				ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont	
4067307						9	11,3	11	12,2	11,6	11	10	11,9			10,6	10,22	11,02	10,76	10,2	10,7	11,7	14	11,1				PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		12,6	12,2	14,2	12,9	13,2	14,98	13,8	12,19	12,27	12,1	SINAISE à REZAY	Arnon amont	
4067700		14,4	10,8	12,5	13,2	11	12,1	13	12,2	11,8	13	12,2	12,5	11,7	13	10,8		11,1	12,4	12,6	12,7	13,4	14,28	12,4	11,73	13,11	11,7	ARNON à MEREAU	Arnon aval	
4454008																								9,93		11,12			R CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Arnon aval
4461002																												11,6	RAU L'HERBON à MASSAY	Arnon aval
4067350																13,2	10,8	11,8	12	12,2	11,1	11,4	13,11	12,41	12,02	12,14	10,8	ARNON à POISIEUX	Arnon médian	
4066500																12,2	12	11,5	12,9	12,1	11,2	12,7	11,11	12,26	11,94	11,28	11,2	AURON à BOURGES	Auron	
4066975																		12,49	10,48	9,9	11,9	12,6	11,26	11,86	11,7	12,17	12,3	AURON à BOURGES	Auron	
4066200																		11,1	12,2	12,7	11,6	12	11,64	12,9	11,78	12,43	11,9	SAGONNIN à SAGONNE	Auron	
4067240																13,5	9,2	11,4	12,5	13,2	12,6	12,7	11,93	12,72	11,7	12,58	12,6	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4067283						12,2	11,6	11	12,4									13	12	12,7	11,8	12,1	13,39	14,3	12,42	13,82	13,3	JOYEUSE à PREVERANGES	Barangeon	
4067210																											23,6	RAU GUETTE à NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4064000	12,2	11,8	14,9	13,7	10,7	10,9	14	13,2	12,7	13,3	11,9	12,3	11,8	12,6	12,3	13,1	12,2	12,7	13	13,4	12,7	12,8	12,02	12,81	11,62	12,71	11,7	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4065000	11,5	15,9	15,7	14,7	12,8	12,3	11,8	11,8	12,1	12	11,5	12,4	12,4	12,9	12,3	13,4	10,9	11,2	12,8	13,2	12	12,7	11,9	12,24	11,4	12,46	11	CHER à FOECY	Cher aval	
4064720						16	12,6	11,4	12,8	11,8	12	11,9	12,1	12,1	11,4	11	11,85	15,2	11,6	11,4	14,1	10,7	10,6					CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval	
4064050																					10,6	10,2	13,4	10,4				HYVERNIN à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4456000																							9,01						RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval
4063525																						11,8	11,4	12,08	12,44	11,84	12,13		MARMANDE à AINAY-LE-CHATEAU	Cher médian



Pourcentage de saturation en oxygène

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique
4065710																		86,2	117,6	118	105	135	110,6	108,3	96	105,3	101,1	AIRAIN à OSMERY	Airain
K553510																				124			119,3	128,4		107,1		ETANG DE CRAON A BENGYSUR-CRAON	Airain
4067313						118	109	108	119	109	112	106	109			92,83	97,2	93,9	93,8	108	117	111	97	104	100	99	99	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300																97	94,2	108,7	119		97	111	102,7	102,3			99	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont
4067307						91	102	101	116	103	100	87	102			87,52	96,8	109,7	96,8	105	115	119	115	102	104			PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont
4067319																		102,4	108	124	99	112	110,5	102,3	102,1	100,7	95,6	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700		146	107	129	162	119	110	115	126	124	120	100	100	100		119	105,9	112,6	126	135	122	151	136	120	128,1	124,6	110,7	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4461002																											102	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval
4067350																117	94,9	106,3	101	97	103	109	108,4	111,3	108	107,1	93,5	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500																101	127,7	109,8	132	125	103	109	101,1	117,2	114,9	97,6	100,9	AURON à BOURGES	Auron
4066975																		121,2	102,7	115	106	112	106,9	104	107,1	109,7	97,9	AURON à BOURGES	Auron
4066200																		100	114	105	109	102	102,7	114,9	101,1	105,4	102	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240																122	89,8	101,6	100	106	105	103	98,8	98,5	98,6	109,4	96,3	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon
4457000																							88	88	89	99		RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon
4067210																							102	91	85	100	196,6	RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon
4064000	127	132	145	135	104	114	140	117	142	151	109	104	112	114	106	100	120,9	103,2	105	115	110	113	100	102,5	107	106,9	97,8	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000	116	192	140	136	121	121	115	99	109	109	102	115	128	136	125	108	112,9	105,4	103	123	108	146	102,1	103,6	100,8	114,6	98,5	CHER à FOECY	Cher aval
4064720						180	130	101	110	108	105	130	136	122		114,52	97,8	120,3	148,2	114	112	129	103	106	99	106	103	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																					100	95	109	93	96			HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4454008																							91,5		105,4			R CHER À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4456000																							92					RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval
4063525																					91,5	99,4	97,7	100,2	98,1	100,1		MARMANDE À AINAY-LE-	Cher médian

																				CHATEAU									
4063510																		96,1	99,6	100,9	101,6	101,2		MARMANDE à CERILLY	Cher médian				
4063560				116													128,9	100	111	120	112			MARMANDE à SAINT-AMAND-MONTROND	Cher médian				
4063550																103,6	109	105	100	104	101,7	112,9	129,4	133	98,6	MARMANDE à SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX	Cher médian		
4454011																									101,6	RAU DE LA ROCHE OU RAU CHADET À AINAY-LE-VIEIL	Cher médian		
4063530				94												84,6	113,9	129	106	103	104	96	96			SOLOGNE à CHARENTON-DU-CHER	Cher médian		
4066730																			111	107	103	99,4	114,2	110,2	103,1	COLIN À SAINT-GERMAIN-DU-PUY	Colin, Ouatier, Langis		
4066760																			98	109	116,2	110,3	112,6	135		LANGIS À SAINT-GERMAIN-DU-PUY	Colin, Ouatier, Langis		
4066700											100	100	100	100	102,5	124,8	125,9	109	121	113	108,5	118,6	107,8	106,1	99,7	OUATIER à SAINTE-SOLANGE	Colin, Ouatier, Langis		
4067283						124	106	102	105							102	102	104	103	108	100,1	102,6	101,7	101,8	101,1	JOYEUSE à PREVERANGES	Haut Arnon		
4460001																						109,5		102,8	107	R ARNON À SIDIAILLES	Haut Arnon		
4460003																						109				R JOYEUSE À SIDIAILLES	Haut Arnon		
4066860																94,5	98,6	96	101	101	96,1	100,5	100,1	105,6		MOULON à BOURGES	Moulon		
4066950																			105	115	102,3	104,4	103,6	92,6		RAMPENNE À PLAIMPIED-GIVAUDINS	Rampenne		
4065100																			115	137	101,7	109,7	106	105,1	93,7	YEVRE À BAUGY	Yèvre amont		
4065800															97	110,1	95,3	104	106	109	102	100,1	102,3	98,8	99,1	92,8	YEVRE à OSMOY	Yèvre amont	
4457003																							67,4	106,9	98,7		RAU ANNAIN A MEHUN-SUR-YEVRE	Yèvre aval	
4067000						96	102	116	100	99	96	100	105	104	89,96	104,8	114,8	133,6	112	104	129	100	101	97	102	103,2	YEVRE à BOURGES	Yèvre aval	
4067200	95	124	125	103	115	194	111	106	105	100	108	106	100	100	100	113	110,8	107,4	101	114	112	118	103,2	110,3	115	114,7	99,2	YEVRE à FOECY	Yèvre aval

DBO<sub>5</sub>

Stations	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique	
4065710																		3	6	2,5	2,1	2,4	2,6	2,7	2,7	3		AIRAIN à OSMERY	Airain	
K553510																							6	3,7		7,7		ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain	
4067313						4	3	2	2,8	2	5,2	3,3	3,4	2,3	3	3	3	4	2,3	2,7	2,4	2,5	3,2	2,9	2,1	1,9		ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont	
4067300															1,7	3,7	2,5	2		2,9	2,5	1,2	1,5			1,5		ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont	
4067307						9,5	7,9	9	8,7	10	32	14	230	8,6	3	3	15	6	2,8	3	3,6	2,9	3,9	3				PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont	
4067319																		2,4	2,8	3,6	2,9	2,4	2,4	1,7	2,1	2,9	3	SINAISE à REZAY	Arnon amont	
4067700			5,5	3,3	2,6	3,1	3,8	3,3	3	3,4	3,5	3,3	3,9	5,1		3,6	2,2	1,8	2	2,2	2,3	2,2	1,4	1,1	0,9	1,4	2,1	ARNON à MEREAU	Arnon aval	
4461002																											1,9	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval	
4067350																2,9	1,9	1,2	2,2	2,2	2,6	2,2	1,8	2,4	1,1	1,4	2,3	ARNON à POISIEUX	Arnon médian	
4066500																3	4,1	1,4	2	2	2,5	2	2	1,3	1	1,4	1,4	AURON à BOURGES	Auron	
4066975																		3	3	3,2	2,6	2,6	2,3	2,5	3,6	3,2		AURON à BOURGES	Auron	
4066200																		2,5	2	3,4	2,2	2,3	2,9	1,4	3	1,3	3,2	SAGONNIN à SAGONNE	Auron	
4067240																2,5	2,1	2	2,1	2,3	2,8	2,9	1,8	1,9	1,6	1,8	2,1	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4457000																									3	2,1		RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4067210																									1,8	2,2		RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4064000	9	8	9	7	5	7	8	5	6	7	4,1	4,4	4,9	4,7	3,1	3,3	3,7	1,9	2,3	3,6	2,8	2,5	2,4	1,5	1,5	1,8	1,8	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4065000	8,1	9,2	5,5	6,5	4,5	5,6	5,5	4,2	6	3,6	3	3,7	8	8	9	2,9	2,3	1,5	2,5	2,6	2,9	2,3	1,6	1,3	0,9	1,2	2,2	CHER À FOECY	Cher aval	
4064720						6,5	3,4	4,8	3	1,8	4,3	3,8	5,2	2,8	3	3	3	3	1,7	1,3	1,6	1,7	2,2	2	2	1,6		CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval	
4064050																						6,1	3,6	4,4	3,2	4,4		HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4454008																							2		1,4			R CHER À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4456000																							1,9					RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval	
4063525																						2,6	1,6	2	2,3	1,9	1,4		MARMANDE À AINAY-LE-CHATEAU	Cher médian



Carbone organique dissous

Station	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique
4065710																3,3	8,34	6,13	4,17	5,08	5,32	8,6				AIRAIN à OSMERY	Airain
K553510																							4,1			ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain
4067313																6,6	11,71	6,13	6,88	6,83	8,84	18				ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont
4067300														8	8,7	8,15		6,7	5,71	5,6	7,1					ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont
4067307																6,3	9,3	4,62	8,54	6,08	7,06	14				PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont
4067319																9,6	8,05	7,22	6,94	7,31	7,3	7,6	6,9	5	9,1	SINAISE à REZAY	Arnon amont
4067700						4,33	6,41	6,23	5	7,8	4,1	3,7	6,4	4,8	4,8	8,4	7,75	3,44	5,82	3,46	4,5	3,8	5,3	4	6,2	ARNON à MEREAU	Arnon aval
4067350														5,8		9	12,9	4,9	7,29	5,11	6,2	4,7	6		12,1	ARNON à POISIEUX	Arnon médian
4066500														5,2	9,3	7,1	8,25	3,82	5,21	3,45	4,5	3,2	5	5,9	5,4	AURON à BOURGES	Auron
4066975																10,3	4,8	4,18	5,92	5,49	6,1	4,1				AURON à BOURGES	Auron
4066200																14	7,45	6,33	7,39	4,84	11	6,3	6,6	7,2	7,6	SAGONNIN à SAGONNE	Auron
4067240														8,6	10	9,4	10,8	9,03	8,2	8,51	10	9	9,2	8,7	16,4	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-B.	Barangeon
4067283																	5,6	9,7	6,83	6,81	5,8	5,6	4,8	3,9	6,2	JOYEUSE à PREVERANGES	Barangeon
4064000	11,1	8,78	9,87	7,53	8,34	8,1	7,65	9,07	9,3	9,3	8,1	6,9	7	6,6	7,7	8,9	9,25	7,77	7,48	6	7,3	7,4	7	5,4	7,7	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4065000					7,2	6,46	6,43	7,49	8	7,6	7,4	6,3	8,3	6,2	7,2	8,4	8,3	7,14	7,61	5,06	7,6	6,7	6,3	5,3	8,2	CHER à FOECY	Cher aval
4064720																6,7	7,98	7,49	6,59	6,18	7,44	7,1				CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval
4064050																			5,22	6,9	6,61	7,8				HYVERNIN à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4454008																						6		7,5		R CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval
4456000																						13				RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval
4063525																		8,2	7	10	7,2	7,1	6,5			MARMANDE à AINAY-LE-CHATEAU	Cher médian
4063510																		8,4	9,2	9,7	8,2	8,7				MARMANDE à CERILLY	Cher médian
4063560			5,8					6,7									11,1	14	5,72	6,31	6,15					MARMANDE à SAINT-AMAND-MONTROND	Cher médian
4063550																7,9	8,35	6,67	7,4	6,61	8,5	6	6,2	4,8	7	MARMANDE à SAINT-PIERRE-LES-ETIEUX	Cher médian
4063530			7,6													6,6		7,5			8,03	11				SOLOGNE à CHARENTON-DU-CHER	Cher médian
4066730																			3,39	4,64	3	9,4				COLIN à SAINT-GERMAIN-DU-PUY	Colin, Ouatier, Langis

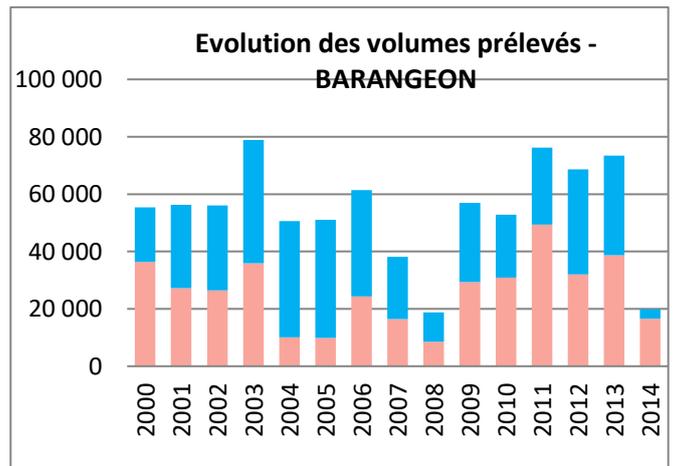
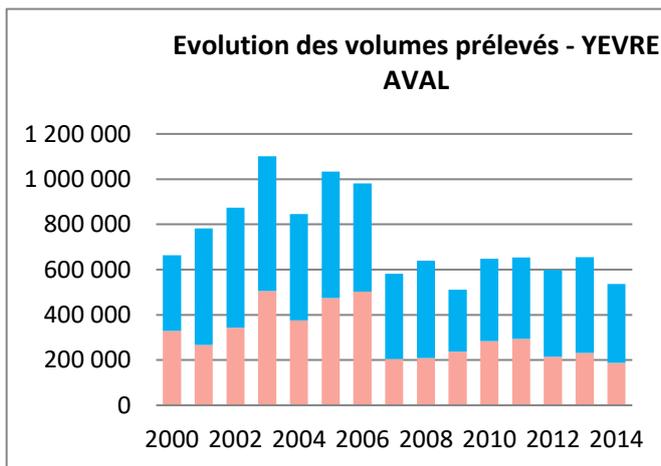
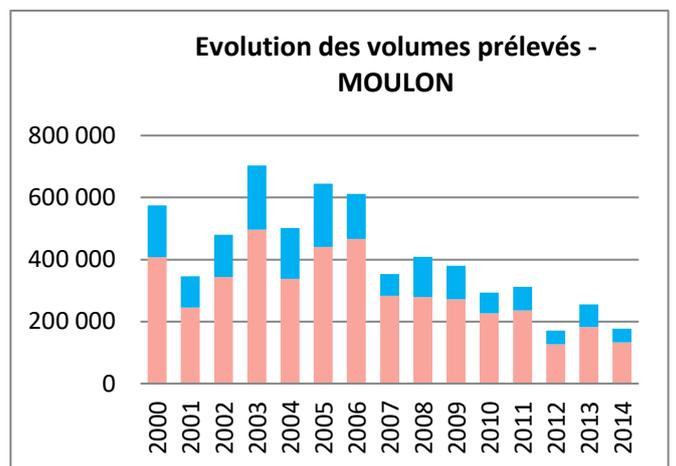
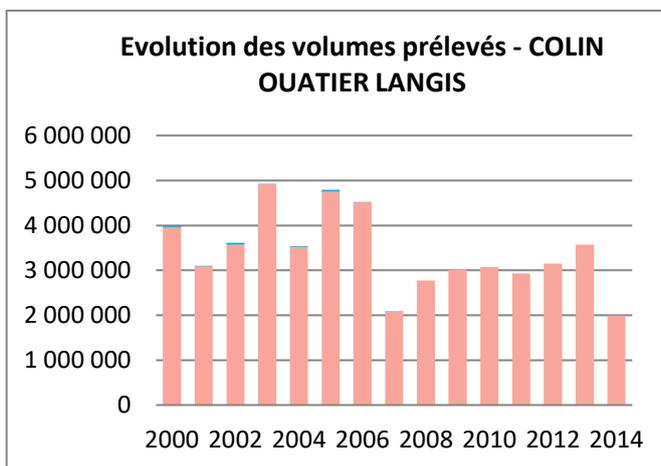
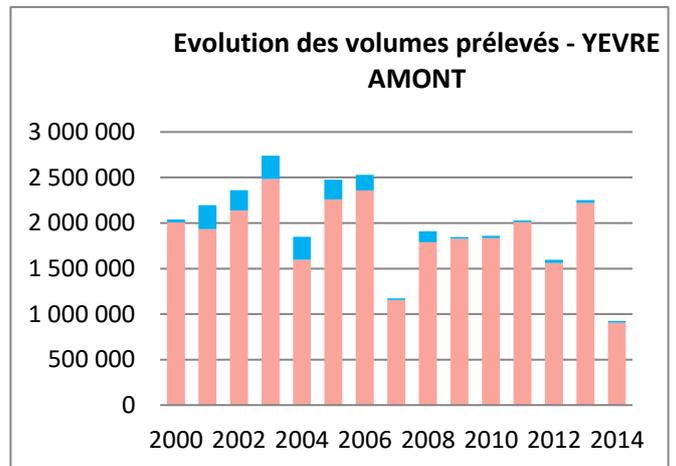
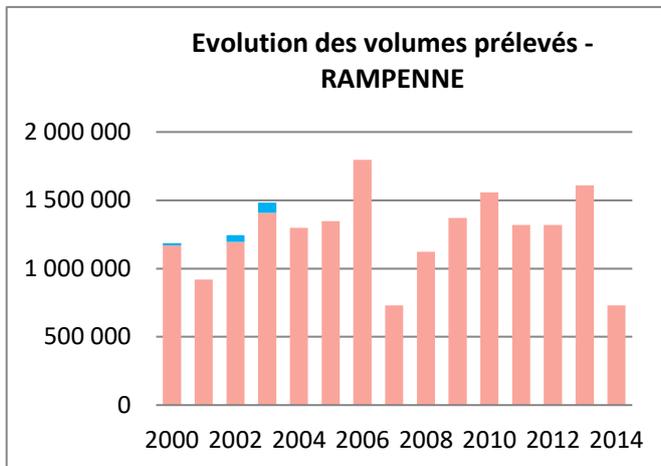
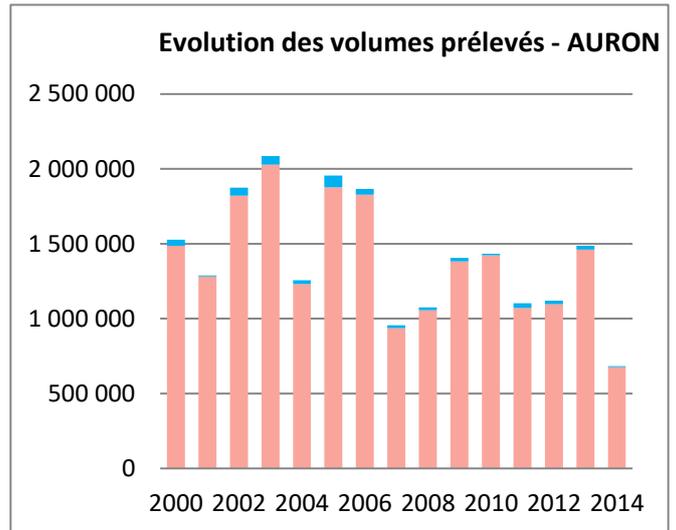
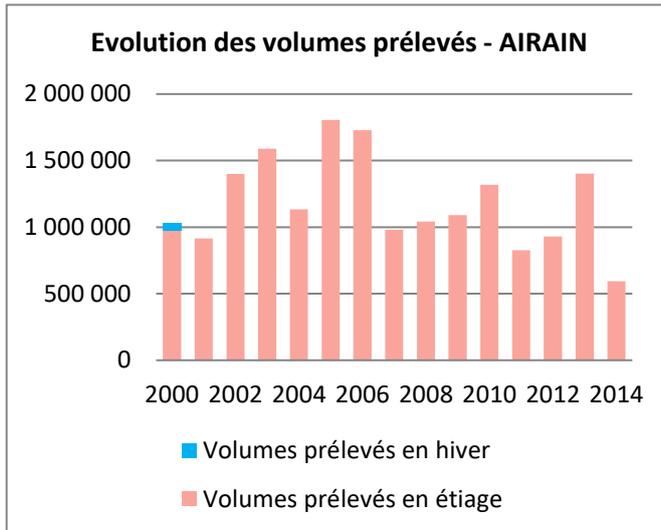


## Température de l'eau

Station	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cours d'eau	Entité hydrographique	
4065710																		19,6	19,2	25,3	18,9	19	19,6	17,8	18,6	20	20,4	AIRAIN à OSMERY	Airain	
K553510																				23,2			23,56	12,06		19,53		ETANG DE CRAON A BENGY-SUR-CRAON	Airain	
4067313						20,8	25,6	19	21,3	22,8	22,8	19,3	23,4	21,4	14,7	20,8	17,7	20,8	23,5	22,7	20,2	20	22,4	17,9	20,7	20,3	ARNON à IDS-SAINT-ROCH	Arnon amont		
4067300															17,7	18	17,7	18		18,5	17	19,1	16,9			19,5	ARNON à LOYE-SUR-ARNON	Arnon amont		
4067307						20,2	23,8	18,2	19,9	20,7	20,8	17,7	22,6	20,9	14,2	19	16,2	19,9	20,6	21,8	19,2	18,7	20,5	17			PORTEFEUILLE à SAINT-PIERRE-LES-BOIS	Arnon amont		
4067319																	18,2	18,4	19,8	18,5	18,1	19,4	18,6	17,7	17,3	18,5	SINAISE à REZAY	Arnon amont		
4067700		23,1	19,3	22,7	25,5	20,9	18,5	19,5	21,3	20,3	19,8	19,5	23,8	21,7	22,9	22,9	20,1	19,5	23,2	18,9	23	18,9	17,7	20,9	20	20,1	ARNON à MEREAU	Arnon aval		
4461002																											18	RAU L'HERBON À MASSAY	Arnon aval	
4067350																20,8	24,2	20,5	17,5	19,3	19,4	20,6	18,2	17,1	19,4	18,7	18,4	ARNON à POISIEUX	Arnon médian	
4066500															18,3	20,9	17	17,3	18,9	16,8	17,8	18,4	15,5	16,6	17,3	16	AURON à BOURGES	Auron		
4066975																	17,9	16,6	21,8	21,7	19,8	20,1	18,7	19,5	21,7	20,3	AURON à BOURGES	Auron		
4066200																	19,8	20,7	22,8	18,9	20,9	22,2	17,3	18,7	20	19,3	SAGONNIN à SAGONNE	Auron		
4067240																20,1	23,3	19,1	17,1	18,9	17,5	19,2	17,2	15,6	17,8	17,3	17,3	BARANGEON à VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4067283						19,4	22,1	18,7	19,8								18,2	15,7	17,2	16,2	16,6	18	16,3	16,2	14,7	16,3	JOYEUSE à PREVERANGES	Barangeon		
4457000																							17,2	16,9	16,8	16,5		RAU DE CROULAS À VIGNOUX-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4067210																							18,1	19	18,7	19,7	37	RAU GUETTE À NEUVY-SUR-BARANGEON	Barangeon	
4064000	23,1	25,5	23	20,5	24,1	24,7	23,4	22,2	25,9	24,6	21	19,4	21,6	26	21,9	25,6	22,5	19,1	20,9	21,9	21,8	20,5	18,4	22,6	22,8	23,1	20,2	CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4065000	24,9	25,6	21	20	22,9	21,1	20,3	19,3	19,6	21,6	20,6	20,1	19,9	24,2	22,4	22,8	24,6	20,6	19,5	23,4	18,7	22,9	19,8	18,3	21	20,9	20,5	CHER à FOECY	Cher aval	
4064720						21,2	26,3	20,9	22,3	23,4	21,4	21,3	24,3	21	15,5	22,9	20,3	21,9	23,8	24,9	22	20,2	25,4	20,3	25,6	22,3	CHER à VILLENEUVE-SUR-CHER	Cher aval		
4064050																					19,7	18,4	19,5	20,5	18,2			HYVERNIN À BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4454008																							23,2		22,4			R CHER à BRUERE-ALLICHAMPS	Cher aval	
4456000																							19,2					RAU DE L'ANGUILLERIE à VERNEUIL	Cher aval	
4063525																							18,2	15	17,3	14,9	14,6	17,1	MARMANDE À AINAY-LE-	Cher médian



Annexe 6 : Évolution des volumes consommés pour l'irrigation par sous-bassin versant (Yèvre-Auron)



## ATLAS CARTOGRAPHIQUE

- Carte 1 : Contexte administratif
- Carte 2 : Référentiel des obstacles à l'écoulement et les cours d'eau classés en liste 2
- Carte 3 : Contexte hydrographique (et liste des masses d'eau superficielles du CTGQQ)
- Carte 4 : Topographie
- Carte 5 : Occupation des sols
- Carte 6 : Population et densité de population
- Carte 7 : Géologie
- Carte 8 : Pédopaysages
- Carte 9 : Pédologie
- Carte 10 : Hydrogéologie
- Carte 11 : Espaces naturels remarquables
- Carte 12 : Trames vertes et bleues
- Carte 13 : Zones humides probables et inventoriées
- Carte 14 : Masses d'eau souterraines
- Carte 15 : État écologique DCE 2013 des masses d'eau superficielles et leur risque de non-atteinte des objectifs du SDAGE
- Carte 16 : État DCE des masses d'eaux superficielles
- Carte 17 : Localisation des points de prélèvements agricoles
- Carte 18 : Volumes de prélèvement en eau potable localisés par commune
- Carte 19 : Organisation des services de distribution d'eau potable et leur mode de gestion
- Carte 20 : Indicateurs de performance des services de distribution d'eau potable
- Carte 21 : Stations de traitement des eaux usées
- Carte 22 : Prélèvements industriels
- Carte 23 : Densité de plans d'eau
- Carte 24 : Tourisme et loisirs liés à l'eau
- Carte 25 : Délimitation des bassins versants de l'arrêté cadre sécheresse départemental
- Carte 26 : Délimitation des bassins versants de l'arrêté de gestion volumétrique des prélèvements pour l'irrigation
- Carte 27 : Programmation territoriale

Carte 28 : Orientations technico-économiques du territoire

Carte 29 : Détail des entités hydrographiques cohérentes