

**DORDOGNE-PERIGORD**

# schéma départemental de la ressource

**en eau**

**pour l'eau potable,  
en quantité et en qualité**

**Tome 2** : Etat des lieux  
et diagnostic de la  
ressource en eau



# EDITORIAL

---

Inondations et épisodes de sécheresse se multiplient à l'échelle du monde et de notre pays. Ponctuant désormais les saisons, ces catastrophes dites naturelles sont, pour une large part, la résultante des dérèglements climatiques dont le réchauffement accéléré de la planète constitue la traduction la plus saillante.

Ce sont bien l'excès ou le manque d'eau qui constituent aujourd'hui les marqueurs les plus visibles et significatifs de cette évolution inquiétante.

Si, longtemps, l'approvisionnement en eau « a coulé de source », des acteurs publics et associatifs ont progressivement pris conscience de la fragilité de cette ressource menacée par une consommation importante et exponentielle.

Terre parsemée d'une multitude de rivières et de ruisseaux courant tant en surface que dans ses profondeurs souterraines, le Département de la Dordogne a fait le choix, dès les années 1990, de s'engager en faveur d'une meilleure connaissance du grand cycle de l'eau et de ses enjeux avec le recrutement d'une hydrogéologue en 2001.

Il s'est également impliqué dans l'accompagnement des politiques de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, dont la compétence territoriale englobe notre département, et du Bureau de recherches géologiques et minières, connu sous son acronyme BRGM.

Dans cet esprit volontariste, il a élaboré, en 2005, un schéma départemental de l'eau potable qui a fixé six grands objectifs qui demeurent, quinze ans plus tard, toujours d'actualité.

Articulé notamment autour de la lutte contre le gaspillage, la couverture des besoins actuels et futurs, la sécurité de l'approvisionnement, la qualité des eaux distribuées ou le maintien d'un prix raisonnable de l'eau, ce document stratégique était appelé à évoluer sous l'effet des changements intervenus en matière d'organisation des territoires et de responsabilités dévolues aux collectivités.

Depuis le début de cette mandature, j'ai souhaité orienter les politiques départementales vers l'excellence environnementale. Concernant le domaine spécifique de l'eau, trois axes majeurs ont été définis, qui privilégient le partage d'une vision commune de la ressource par les acteurs, un partenariat approfondi et la mise en forme de lignes directrices communes.

Denses et richement documentés, les trois volumes de ce nouveau schéma témoignent de l'importance du travail accompli tout au long de ces années et de l'ambition nouvelle portée par le Département et ses partenaires.

Détaillant d'abord l'évolution du contexte et des actions réalisées depuis 2005, dressant ensuite un état des lieux de la ressource, le schéma établit - dans sa partie conclusive - un plan d'actions visant de manière primordiale à l'amélioration quantitative et qualitative de l'eau.

Pour ce faire, un code de bonnes pratiques de l'exploitation des ouvrages sera mis sur pied, une mission d'assistance technique en eau potable sera créée et une nouvelle instance collégiale - le comité départemental de l'eau - permettra de favoriser une gestion plus transversale.

Parce que l'eau est essentielle à la vie et à la santé de nos concitoyens tout autant qu'indispensable à l'activité économique, sa préservation sur le long terme et son accès nécessitent la mise en œuvre de démarches concertées à l'initiative des acteurs concernés.

Dans un rôle fédérateur à l'échelle de son territoire, le Département met toute sa volonté et ses moyens pour donner une réponse adaptée aux besoins des Périgourdins, conjuguée à la prise en compte du défi climatique de ce siècle.

---

**Germinal PEIRO**

Président du  
Conseil départemental  
Dordogne-Périgord



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>A. Etat des lieux des ressources en eau stratégiques pour l'eau potable</b> .....	<b>9</b>
1. Etat des rivières .....	10
2. Etat des masses d'eaux souterraines .....	16
3. Résultats du suivi des eaux souterraines .....	18
4. Les molécules émergentes .....	28
5. Bilan des actions territoriales mises en place.....	32
<b>B. Enjeux et problématiques des différentes ressources</b> .....	<b>37</b>
1. Introduction.....	38
2. Les rivières .....	43
3. Les nappes alluviales.....	49
4. Les formations du socle .....	52
5. Les formations carbonatées .....	55
6. Le secteur sud-ouest : sables et graviers de l'Éocène moyen et inférieur.....	63
7. Conclusions.....	70
<b>C. Problématiques des collectivités</b> .....	<b>73</b>
L'ARS dans le contrôle qualité.....	74
<b>D. Prise en compte de l'évolution climatique</b> .....	<b>79</b>
1. Généralités .....	80
2. Impact sur l'eau .....	82
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>86</b>
<b>ANNEXE</b> .....	<b>87</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

<b>Carte 1</b> : Prises d'eau potable en rivière.....	10
<b>Carte 2</b> : Cartographie des SAGE sur le territoire de la Dordogne.....	11
<b>Carte 3</b> : Carte de l'état physico-chimique des cours d'eau en 2017 .....	14
<b>Carte 4</b> : Carte du bon état chimique des nappes libres .....	17
<b>Carte 5</b> : Suivi des nitrates des nappes libres en 2017 .....	18
<b>Carte 6</b> : Suivi des nitrates des nappes captives 2017.....	19
<b>Carte 7</b> : Suivi de l'atrazine et de ses dérivés des nappes libres .....	20
<b>Carte 8</b> : Suivi de l'atrazine et de ses dérivés des nappes captives .....	21
<b>Carte 9</b> : Localisation des points de prélèvement.....	33
<b>Carte 10</b> : Carte schématique des disponibilités (rapport BRGM ANGELI 1989) .....	39
<b>Carte 11</b> : Localisation des sources chaudes.....	47
<b>Carte 12</b> : Localisation des formations du socle .....	52
<b>Carte 13</b> : Localisation des zones d'affleurement des formations carbonatées.....	55
<b>Carte 14</b> : Localisation du secteur sud-ouest.....	63
<b>Carte 15</b> : Vulnérabilité de la nappe de l'éocène.....	64
<b>Carte 16</b> : Localisation des prélèvements de la nappe de l'Eocène par usage.....	66
<b>Graphique 1</b> : Evolution des prélèvements selon les types d'ouvrages .....	41
<b>Graphique 2</b> : Evolution piézométrique du forage de Collembrun.....	65
<b>Graphique 3</b> : Evolution piézométrique du forage du Château des Vigiers .....	65
<b>Graphique 4</b> : Evolution piézométrique du forage de Bergerac .....	65
<b>Graphique 5</b> : Evolution des prélèvements des nappes de l'Eocène par département .....	66
<b>Graphique 6</b> : Evolution des prélèvements sur l'Eocène « bergeracois » par département.....	67

<b>Figure 1</b> : Evolution piézométrique sur les nappes captives des nappes de l'éocène et du Campanien captif dans le secteur sud-ouest du département. ....	24
<b>Figure 2</b> : Evolution piézométrique des nappes captives des formations carbonatées .....	25
<b>Figure 3</b> : Evolution piézométrique des nappes libres.....	26
<b>Figure 4</b> : Coupe géologique interprétative de l'alimentation de la source de la Bulide à Vézac .....	50
<b>Figure 5</b> : Coupe hydrogéologique mettant en évidence les aquifères carbonatés .....	56
<b>Figure 6</b> : Schéma géologique du système karstique multicouche du Toulon .....	61
<b>Figure 7</b> : Répartition des prélèvements par usage en Dordogne .....	68
<b>Photo 1</b> : Bloom de cyanobactéries constaté sur le bassin versant de la Doüe.....	32
<b>Photo 2</b> : Pertes de l'Auvézère à Cubjac.....	45
<b>Photo 3</b> : Pertes du Manoire à St-Pierre de Chignac (lors d'un traçage à la fluoresceine).....	45
<b>Photo 4</b> : Bullide de St-Cyprien (alluvions Dordogne).....	46
<b>Photo 5</b> : Source de Creyssac (alluvions Dronne) .....	46
<b>Photo 6</b> : Source de l'Abîme du Toulon .....	60
<b>Tableau 1</b> : Etat des masses d'eau .....	16
<b>Tableau 2</b> : Molécules détectées de 2002 à 2017 .....	22
<b>Tableau 3</b> : Valeurs sanitaires maximales.....	31
<b>Tableau 4</b> : Prélèvements annuels d'eau potable par ressource captée.....	41
<b>Tableau 5</b> : Evolution des prélèvements eau potable dans les rivières .....	43
<b>Tableau 6</b> : Récapitulatif des prises d'eau en rivière .....	43
<b>Tableau 7</b> : Evolution des prélèvements eau potable dans les alluvions.....	49
<b>Tableau 8</b> : Prélèvements eau potable dans les formations du socle.....	53
<b>Tableau 9</b> : Prélèvements d'eau potable dans les formations carbonatées.....	57
<b>Tableau 10</b> : Evolution des prélèvements de l'éocène tout usage depuis 2005.....	67
<b>Tableau 11</b> : Volume annuel prélevé en 2015 par usage .....	68
<b>Tableau 12</b> : Synthèse des ressources .....	70



**schéma  
départemental  
de la ressource  
en eau**



# INTRODUCTION

## Les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable : les eaux souterraines et les rivières

**Le tome 1** a permis de faire le point sur l'évolution du contexte (réglementaire, partenarial et territorial) et les actions réalisées sur le territoire depuis le dernier schéma départemental de l'eau potable de 2005.

Force est de constater qu'aujourd'hui encore, beaucoup de mutations sont en cours au niveau de l'organisation des territoires, des acteurs et de la réglementation. Le Département n'échappe pas à ces évolutions structurelles.

Le schéma d'eau potable, validé en 2005, intégrait en effet, outre une approche de la ressource, un volet plus classique sur la proposition de travaux relatifs au réseau et à la ressource (protection et traitement). Des fiches de synthèse avaient été établies pour chaque collectivité reprenant des données administratives et techniques. Un diagnostic pour chacune d'entre elles permettait d'identifier les points à améliorer du service d'eau potable et orientait ainsi les collectivités sur des priorités d'actions.

Sous l'impulsion de son Président, le Département a été amené à revoir sa politique d'accompagnement des collectivités dans un objectif d'excellence environnementale. Ainsi, le schéma actuel abandonne la philosophie du premier schéma orienté vers les travaux des collectivités. Ces dernières se lancent de plus en plus dans la réalisation d'études diagnostiques et schémas directeurs, véritables outils d'aide à la décision qui leur permettent d'avoir une vision plus précise de leur service d'eau potable - précision que ne leur apportait pas le schéma départemental.

**Les objectifs du schéma départemental évoluent en s'orientant résolument vers la ressource en eau pour une eau potable de qualité et en quantité.**

**Le présent tome 2** constitue l'état des lieux et le diagnostic des ressources stratégiques pour l'eau potable.

Il s'organise autour de quatre chapitres :

- Etat des lieux des ressources en eau stratégiques pour l'eau potable : un point sera fait sur l'état des ressources stratégiques pour l'eau potable, au regard de la Directive Cadre Européenne. Seront également évoquées la problématique des molécules émergentes et les différentes actions territoriales mises en place.
- Enjeux et problématiques des différentes ressources : pour chaque type de ressources spécifiques identifiées, les enjeux et problématiques seront abordés.
- Problématiques des collectivités : ce chapitre s'appuie essentiellement sur le contrôle annuel de l'Agence Régionale de Santé (ARS) qui identifie des priorités sanitaires.
- Prise en compte de l'évolution climatique : des éléments issus de l'ouvrage « les impacts du changement climatique en Aquitaine » rédigé sous la direction d'Hervé le Treut seront présentés.

**Le tome 3** sera constitué par des propositions d'actions.

La réalisation de ce rapport s'appuie sur l'analyse des données fournies par nos différents partenaires : l'ARS, l'Agence de l'Eau Adour Garonne (AEAG), le Syndicat Mixte Des Eaux de la Dordogne (SMDE), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), ainsi que sur les données des réseaux de suivi des eaux souterraines et superficielles sous maîtrise d'ouvrage départementale. Il s'appuie également sur des échanges avec les hydrogéologues de l'AEAG et l'hydrogéologue agréée coordinatrice du département.



## **A. ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU STRATEGIQUES POUR L'EAU POTABLE**

Depuis la réalisation du dernier schéma départemental d'eau potable, la Directive Cadre Européenne et ses déclinaisons via le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne ont largement contribué à sensibiliser les différents acteurs à la gestion de la ressource en eau tant souterraine que superficielle.

A chaque révision de SDAGE, un bilan qualité et quantité est réalisé pour chaque masse d'eau. Sur les bassins versants Dordogne et Charente, les Etablissement Publics Territoriaux de Bassin (EPTB) effectuent des bilans. Par ailleurs, la qualité bactériologique des principales rivières du département est suivie dans le cadre de l'opération « Rivières Propres en Périgord ». Concernant les rivières de moindre importance, le Département assure le suivi de réseaux complémentaires. Enfin, sur des secteurs particuliers, des réseaux de suivi spécifiques peuvent exister, comme sur le bassin versant de la Doüe sur lequel un suivi a été mis en place dans le cadre d'un contrat territorial de bassin (cf. paragraphe A 5 a).

# 1. ETAT DES RIVIERES

L'objet de ce chapitre n'est pas l'analyse exhaustive des caractéristiques du milieu rivière de l'ensemble du territoire départemental. Il s'agit de faire remonter les principales caractéristiques de l'état qualitatif (physico-chimie, bactériologie) et quantitatif (crue, étiage) sur les rivières présentant un intérêt stratégique pour l'usage d'eau potable. **L'aspect écologique ne sera donc pas abordé.**

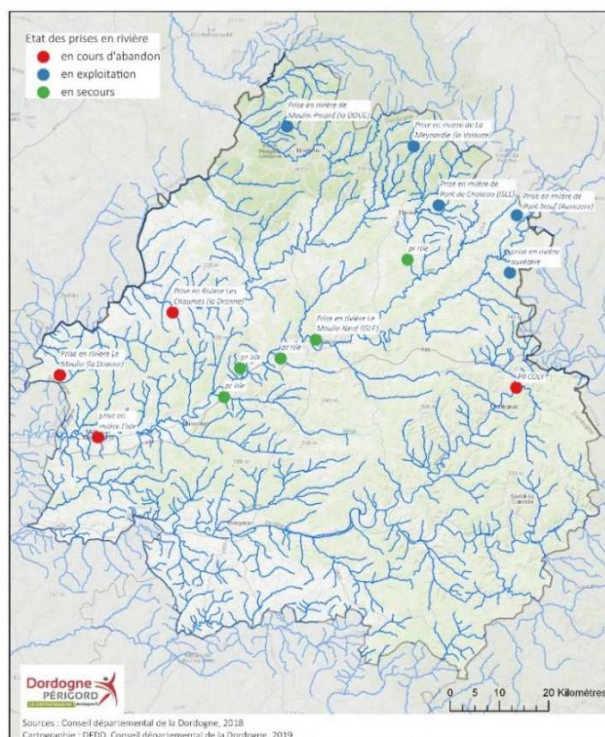
Par ailleurs, il est important de noter que l'interprétation des analyses sur les rivières reste délicate au regard des fréquences de mesure souvent insuffisantes. En effet, les analyses sont le reflet d'une situation limitée dans le temps, contrairement aux eaux souterraines qui « stockent » les polluants. Ainsi, selon la saison, les épisodes de pollution accidentelle ou diffuse, les résultats pourront être extrêmement variables.

Les prises d'eau en rivière pour l'usage d'eau potable sont situées en général sur des bassins versants importants. Mais on trouve également des prises d'eau sur des bassins versants plus réduits dans le secteur du socle (Doüe, Valouze) qui n'a guère de solutions alternatives. On peut également citer la prise d'eau sur le Coly qui est gardée en secours. Le chapitre « enjeux et problématiques des différentes ressources » comprend une section (Cf. paragraphe B 2 a) qui fait référence précisément aux prises d'eau en rivière.

On se limitera donc à l'analyse des bassins versants stratégiques pour l'eau potable : la Dronne, l'Isle, l'Auvézère, la Valouze (bassin de l'Isle), la Doüe (bassin Tardoire-Bandiât) et le Coly (bassin de la Vézère).

La carte ci-après localise les prises d'eau en rivière pour l'usage d'eau potable.

## Prises d'eau en rivière pour l'eau potable

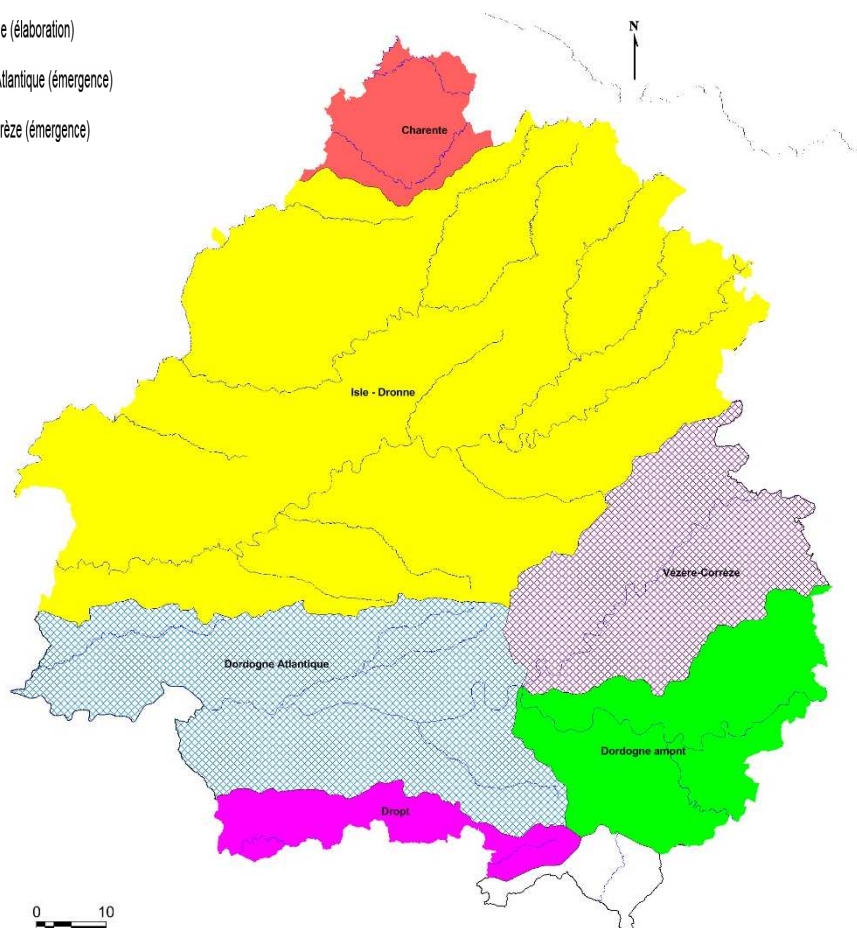
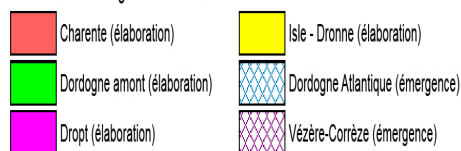


Carte 1 : Prises d'eau potable en rivière

## a) Bilan quantitatif et qualitatif par bassin versant

Dans le cadre de la réalisation des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) rivière, un état des lieux des milieux est établi sur les problèmes quantitatifs et qualitatifs.

Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux



**Carte 2 : Cartographie des SAGE sur le territoire de la Dordogne**

Source : Conseil Départemental

Les paragraphes ci-après présentent des synthèses réalisées par les EPTB (Dordogne et Charente) pour les bassins versants de la Dronne, de l'Isle, de l'Auvézère et du bassin Tardoire-Bandiât. En complément, les résultats de l'opération « Rivières Propres en Périgord » ont été utilisés, le cas échéant.

## Bassin de la Dronne

### ➤ Qualité

Les concentrations en nitrates sont relativement élevées dans la partie médiane et aval du bassin versant de la Dronne (axe Dronne, nappe alluviale Isle Dronne, bassins de la Tude et de la Lizonne). Elles sont supérieures à 18 mg/l dans les cours d'eau, avec des pics à plus de 40 mg/l. Des produits phytosanitaires se retrouvent également dans ce secteur.

La qualité des eaux de l'amont de la Dronne est globalement beaucoup plus préservée (amont de la confluence Dronne – Boulou).

La qualité bactériologie de la Dronne est bonne et doit être maintenue au regard des activités nautiques qui s'y pratiquent.

### ➤ Quantité

L'axe Dronne est moins sensible à l'étiage que ses affluents, avec un soutien d'étiage assuré à partir du barrage de Miallet sur la Côte. Le Débit d'Objectif Etiage (DOE) du SDAGE est respecté à Bonnes mais pas à l'aval (Coutras). A l'aval de la confluence avec la Côte, les affluents en rive droite de la Dronne (Boulou, Lizonne, Belle, Pude...) ainsi que quelques affluents rive gauche (Rizonne), sont identifiés comme des sous-bassins en manque d'eau à l'étiage : il y a un manque de disponibilité de la ressource chaque année pour la satisfaction de tous les usages, en particulier pour les milieux aquatiques.

## Bassin de l'Isle : Isle, Loue et Auvézère

### ➤ Qualité

La qualité de la rivière Isle est relativement bonne concernant le paramètre nitrates (globalement inférieure à 18 mg/l). La qualité de la nappe alluviale de l'Isle est moins bien connue car seule une station de mesure est présente à Bonzac (33), à l'aval.

Les parties aval de l'Isle (aval de périgueux), la Loue (Excideuil) et la partie amont de l'Auvézère peuvent présenter des teneurs relativement élevées en produits phytosanitaires. Les parties amont sont généralement plus préservées mais on observe néanmoins des teneurs ponctuellement élevées sur l'Isle amont (Saint-Jory-las-Bloux).

La qualité bactériologique de l'Isle pour la baignade en rivière est plutôt bonne à l'aval (baignade à Saint-Seurin-sur-l'Isle). De même concernant la partie amont de l'Isle et l'Auvézère, les analyses réalisées montrent que la qualité bactériologique est satisfaisante. Par contre les suivis bactériologiques de l'Isle dans sa traversée de l'agglomération périgourdine montrent une qualité dégradée qui limite le développement de la baignade dans ce secteur. Ces faits sont confirmés par les analyses

réalisées par le Département dans le cadre de l'opération « Rivières Propres en Périgord ».

Deux captages pour l'AEP ont déjà rencontré des problèmes de cyanobactéries à l'amont du territoire, sur l'Isle (La Coquille, Jumilhac-le-Grand) et quatre unités de distribution d'eau potable (Salon-la-Tour Bourg, Saint-Just, Tourtoirac bourg et Le Chalard) des problèmes de bactériologie.

A noter également que les eaux de surface et les sédiments du bassin amont de l'Isle sont soumis à une pollution par l'arsenic, dont la présence est liée, d'une part à la géologie des sols (origine naturelle) et d'autre part, à l'histoire aurifère du secteur. La Dronne amont (Miallet par exemple) est également impactée par cette problématique.

### ➤ Quantité

L'Isle, dans sa partie médiane et aval, est un axe sensible à l'étiage et atteint régulièrement des débits d'étiage critiques. L'Isle à La Filolie présente un niveau d'écoulement plus faible que celui défini dans le SDAGE et le DOE n'y est pas toujours respecté. Les affluents de l'Isle moyenne (Beauronne de Chancelade, Vern, Crempse...) et la partie amont de l'Auvézère sont également identifiés comme des sous bassins en manque d'eau à l'étiage.

## Bassin Tardoire - Bandiat

### ➤ Qualité

On observe des dépassements de norme pour des paramètres tels que les matières en suspension, les phosphores (total et organique), le carbone organique dissous, des phytosanitaires, des métaux lourds naturels ou non. La présence de nombreux étangs tend à dégrader la qualité des eaux lors de leur vidange parce qu'ils constituent des zones de stockage de polluants.

Plusieurs activités dans le bassin versant peuvent contribuer à la dégradation de la qualité (assainissement, activités agricoles, décharges...). Le fond géochimique du socle peut également contribuer à une dégradation « naturelle » de la qualité des eaux.

### ➤ Quantité

Globalement, les débits restent au-dessus des débits d'objectif d'étiage.

La multiplicité des plans d'eau contribue à la diminution des débits en favorisant l'évaporation de l'eau.

Le bilan des actions territoriales (cf. paragraphe A 5 a) consacre un chapitre sur le contrat territorial du bassin de la Doüe (2013-2017) et les actions mises en place pour améliorer l'état quantitatif et qualitatif de la rivière.

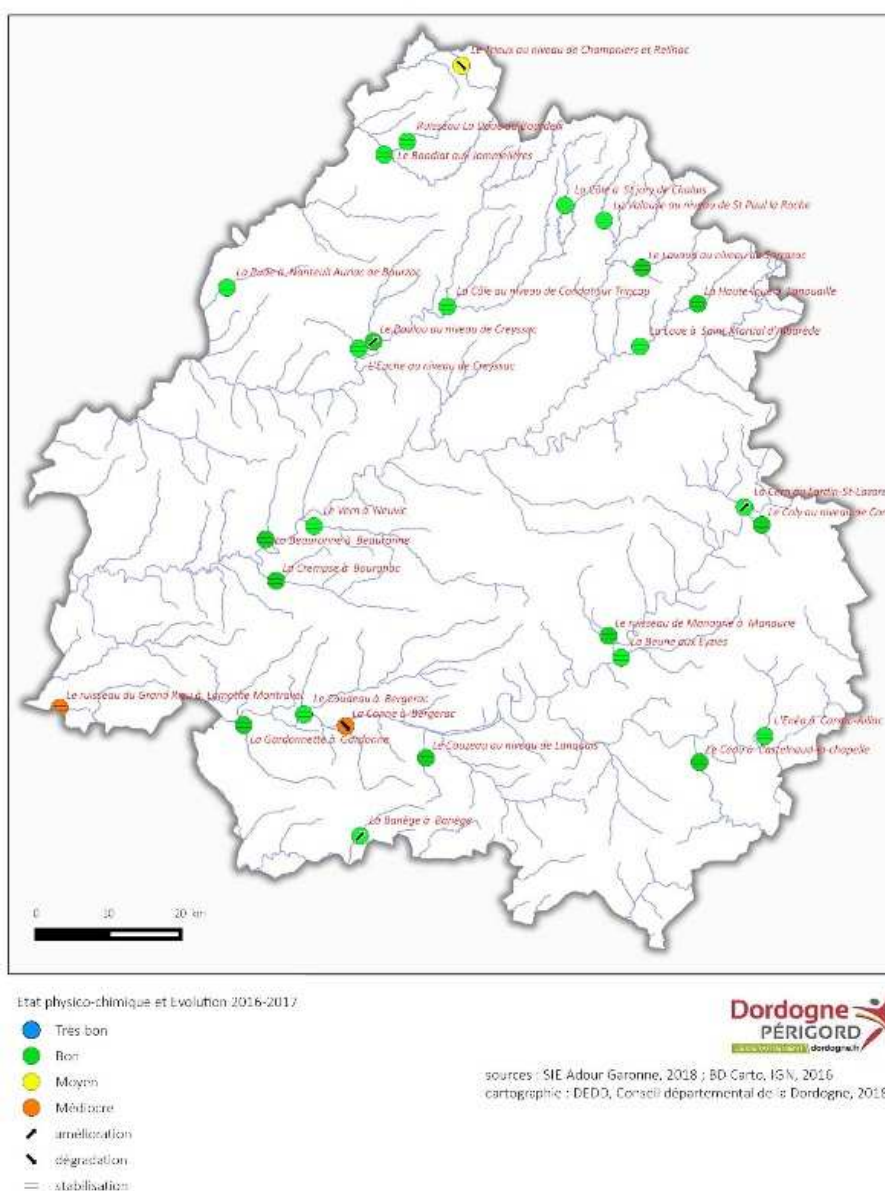
## b) Résultats des suivis des réseaux complémentaires

Les réseaux de suivi (réseau complémentaire opérationnel et réseau complémentaire départemental) existent depuis 2009. Ces réseaux constitués de 27 points de prélèvement, permettent d'avoir une image de l'état qualitatif des petits cours d'eau qui viennent compléter les données des cours d'eau plus importants, présentées précédemment.

Les analyses réalisées sont confiées au Laboratoire Départemental d'Analyse et de Recherche (LDAR) de la Dordogne (accrédité pour ces paramètres).

Dans le cadre du présent schéma départemental de la ressource en eau, seuls les résultats physico-chimiques sont présentés.

### L'ETAT PHYSICO-CHIMIQUE DES COURS D'EAU EN 2017



Carte 3 : Etat physico-chimique des cours d'eau en 2017

L'état physico-chimique semble relativement stable sur l'ensemble du réseau à part sur quelques cours d'eau :

- La qualité de la Conne et du Bandiat se dégrade ;
- Une amélioration est constatée sur le Cern et la Banège.

Par ailleurs, si la qualité physico-chimique reste globalement bonne, ces cours d'eau ne sont pas épargnés par les pesticides dont les plus fréquemment retrouvés sont : le métolachlor ESA, l'atrazine déséthyl, et l'AMPA.

## 2. ETAT DES MASSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines ont été subdivisées en 29 masses d'eau dont 5 masses d'eau captives.

Le tableau ci-après indique le dernier classement du SDAGE, qualité et quantité de ces masses d'eau (état des lieux 2013).

code masse d'eau	nom masse d'eau	état chimique	état quantitatif
FRFG033	Grès du bassin de Brive	bon	bon
FRFG073	Calcaires et sables du turonien coniacien captif nord-aquitain	bon	bon
FRFG076	Calcaires, grès et sables de l'infra-cénomaniens/cénomaniens libre	mauvais	bon
FRFG080	Calcaires du jurassique moyen et supérieur captif	bon	bon
FRFG095	Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne	mauvais	bon
FRFG092	Calcaires du sommet du crétacé supérieur du Périgord	mauvais	bon
FRFG093	Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien libre BV Charente-Gironde	mauvais	mauvais
FRFG040	Calcaires des Causses du Quercy BV Corrèze-Vézère	mauvais	bon
FRFG004	Socle BV Isle-Dronne secteurs hydro p6-p7	bon	bon
FRFG071	Sables, graviers, galets et calcaires de l'éocène nord AG	bon	mauvais
FRFG088	Molasses du bassin du Lot	bon	bon
FRFG025	Alluvions de l' Isle et de la Dronne	mauvais	bon
FRFG097	Calcaires, grès et sables du crétacé sup basal libre BV Lot	bon	bon
FRFG078	Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-toarciens	mauvais	bon
FRFG075	Calcaires, grès et sables de l'infra-cénomaniens/cénomaniens captif nord-quitain	bon	bon
FRFG072	Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif nord-aquitain	bon	mauvais
FRFG065	Calcaires, grès et sables du crétacé sup basal libre en Périgord Sarladais Bouriane	mauvais	bon
FRFG096	Calcaires et Calcaires marneux du santonien-campanien BV Isle-Dronne	mauvais	bon
FRFG077	Molasses du bassin de la Dordogne	mauvais	bon
FRFG002	Socle BV Haut Bandiat et Tardoire secteur hydro r1	mauvais	bon
FRFG024	Alluvions de la Dordogne	mauvais	bon
FRFG005	Socle BV Vézère secteurs hydro p3-p4	mauvais	bon
FRFG012	Calcaires et marnes du jurassique sup du BV de la Dordogne secteur hydro p2	bon	bon
FRFG043	Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont	mauvais	bon
FRFG099	Alluvions de la Vézère et de la Corrèze	bon	bon
FRFG098	Calcaires, grès et sables du crétacé sup basal libre BV Garonne	bon	bon
FRFG018	Calcaires du karst de la Rochefoucauld BV Charente	mauvais	mauvais
FRFG039	Calcaires des Causses du Quercy BV Dordogne	bon	bon
FRFG003	Calcaires jurassiques BV Isle-Dronne secteurs hydro p6-p7	mauvais	bon

Masse d'eau captive

masse d'eau libre

Tableau 1 : Etat des masses d'eau

### a) Au niveau des nappes captives

Deux masses d'eau sont en déficit quantitatif : la masse d'eau FRFG071 (sables et gravier de l'Eocène nord) et la FRFG072 (sommet du Crétacé captif nord aquitain).

Les masses d'eau captives sont toutes de bonne qualité.

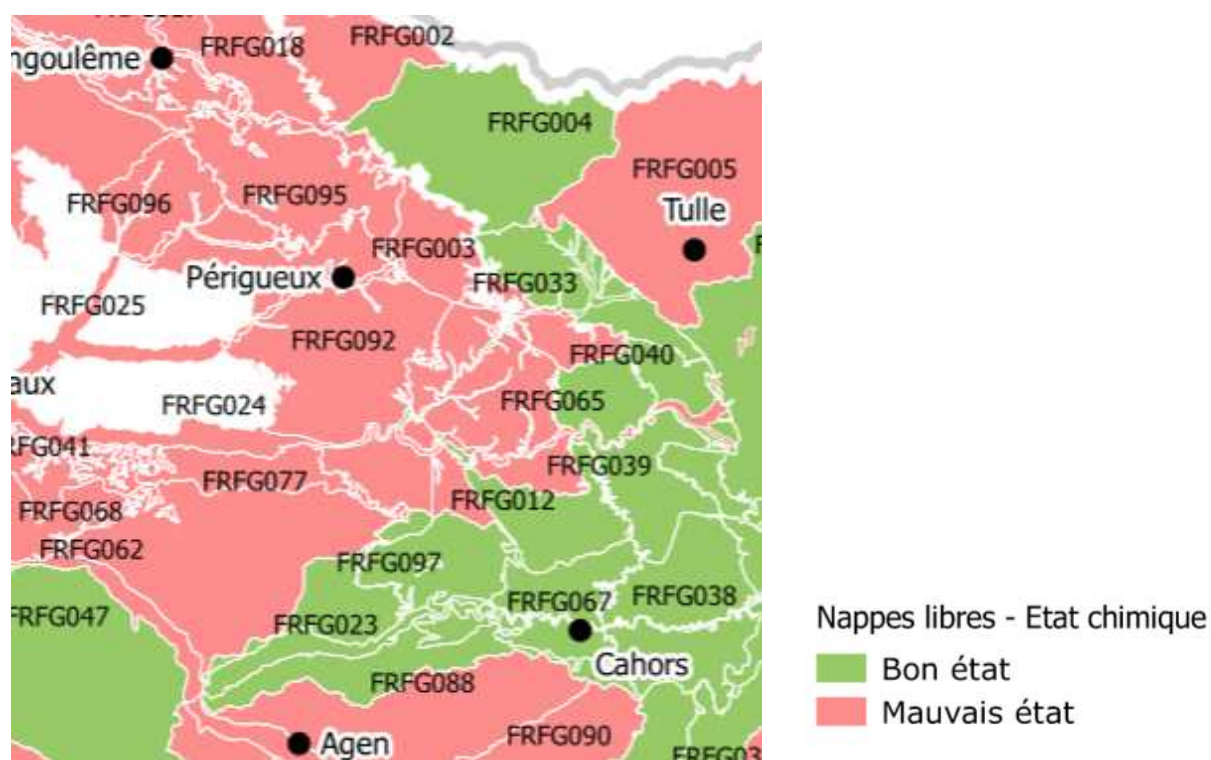


## b) Au niveau des nappes libres

En raison de leur forte vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface, seize d'entre elles sont classées en mauvaise qualité chimique (phytosanitaires et leurs métabolites principalement).

Seulement deux sont déclassées au niveau quantitatif : la masse d'eau FRFG018 (calcaires du karst de la Rochefoucauld – BV Charente) et la FRFG093 (calcaires, grès et sables du Turonien-Coniacien-Santonien libre – BV Charente Gironde).

La carte ci-après illustre l'état des nappes libres :



Carte 4 : Carte du bon état chimique des nappes libres

A noter que les masses d'eau et l'évaluation de leur état sont en cours de révision.

Pour plus de détails, consulter le tome 1 qui décrit la démarche de la Directive Cadre Européenne.

### 3. RESULTATS DU SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

L'analyse des réseaux de suivi qualité et quantité permet d'avoir une approche plus locale de la situation. C'est à partir de ces données que les bilans du SDAGE sont effectués. Chaque année, dans le cadre de cette démarche, le Département dresse un bilan des mesures effectuées.

*Pour plus de détails, consulter dans le tome 1 le descriptif du suivi des réseaux qualité et quantité porté par le Département.*

#### a) Réseau qualité

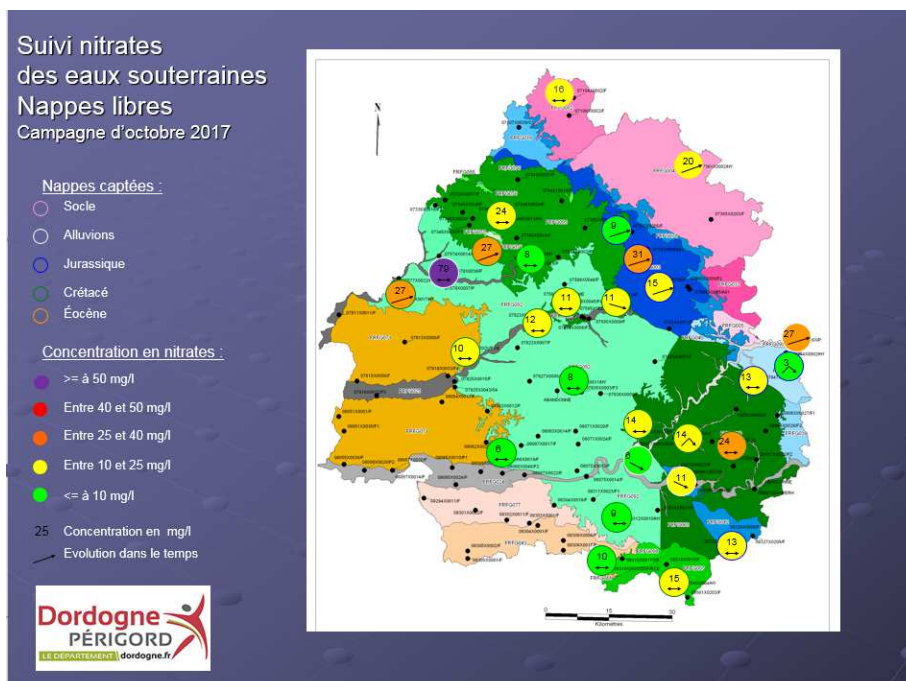
Les paramètres recherchés sont de plusieurs types : physico-chimiques liés à la structure naturelle de l'eau, polluants anthropiques industriels, agricoles ou pharmaceutiques. Le programme d'analyses est défini dans le cadre de la Directive Cadre Européenne.

Il est proposé d'analyser plus précisément la présence des nitrates ainsi que celle des molécules de la famille des atrazines.

### Les nitrates

Les nitrates sont un bon indicateur de la vulnérabilité d'une nappe car témoins d'activités anthropiques au-delà de 10 mg/l. Cette petite molécule présente aussi l'intérêt d'être mobile contrairement aux molécules de taille plus importante telles que les pesticides plus rémanents dans le milieu.

#### ➤ Les nappes libres

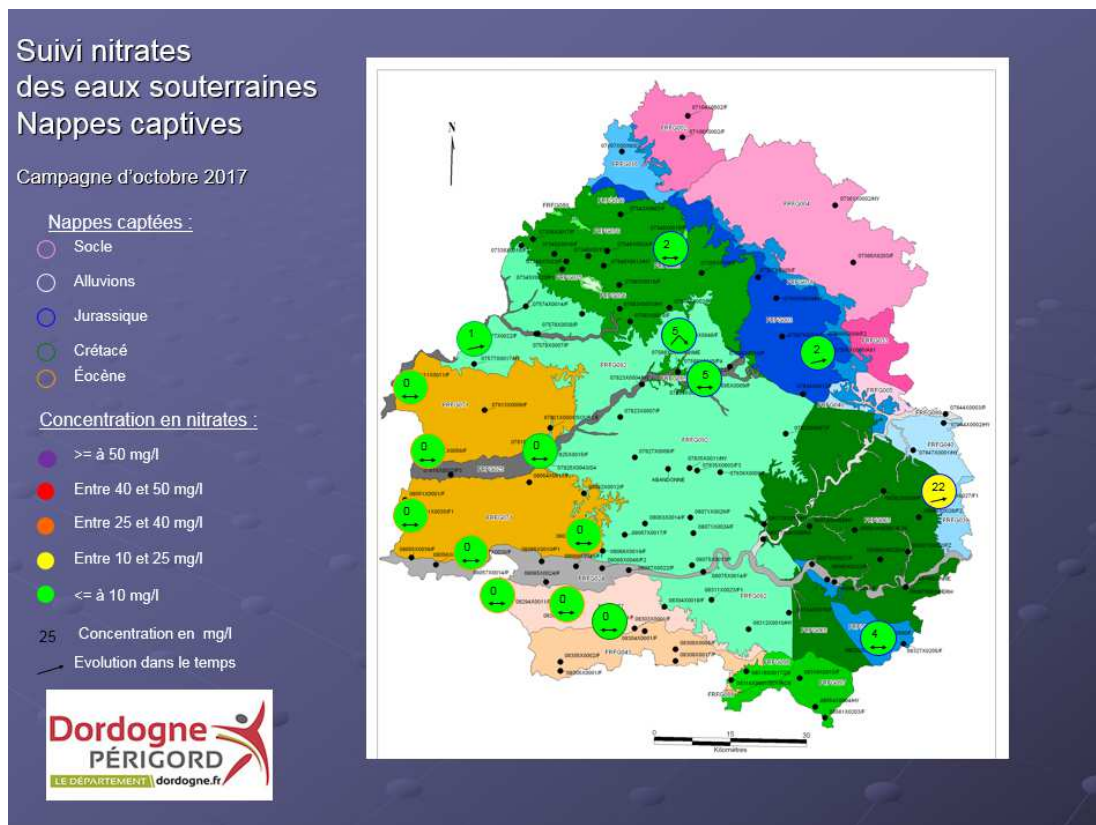


Carte 5 : Suivi des nitrates des nappes libres en 2017

Leurs qualités plus ou moins dégradées, reflètent les activités anthropiques de surface, ce qui confirme leur vulnérabilité. On remarque également, que sur cette sélection de points, en dehors du puits de Villeteureix, aucune teneur supérieure à 30 mg/l n'est observée (valeur limite fixée à 50 mg/l).

Concernant la valeur très élevée de (79 mg/l) sur le puits alluvial de la commune de Villeteureix des réflexions sont en cours pour déterminer l'origine de la pollution. Le mauvais état d'une canalisation d'assainissement passant à proximité est envisagé (information de la chambre d'agriculture). Néanmoins, cette présence de nitrates est associée à des teneurs importantes en phytosanitaires. Une pollution d'origine agricole n'est donc pas à exclure. Ce point illustre la difficulté d'identifier une source de pollution sans étude plus poussée (aire d'alimentation, vulnérabilité, inventaire des activités anthropiques).

### ➤ Les nappes captives



*Carte 6 : Suivi des nitrates des nappes captives 2017*

Comme on peut s'y attendre, dans les nappes captives, la qualité vis-à-vis des nitrates est bien meilleure que celle observée dans les nappes libres. On constate qu'aujourd'hui, les nappes profondes du sud-ouest sont totalement exemptes de traces de nitrates. Ce qui confirme leur bonne protection, vis-à-vis des pollutions de surface (circulation des eaux lente, protection naturelle de surface).

Ce n'est pas tout à fait le cas dans les formations carbonatées où même si les teneurs observées sont faibles, elles indiquent une certaine vulnérabilité. Les circulations particulièrement rapides dans ces formations karstifiées, plissées et fracturées, expliquent cela. On remarque également, que plus on se rapproche des zones d'affleurement, plus la nappe est vulnérable. On peut s'interroger sur le caractère

réellement captif de ces nappes carbonatées. La proximité des zones d’affleurement conjuguée à des circulations rapides dans des karsts largement ouverts peuvent expliquer ces transferts rapides de pollution.

## Les pesticides

Les pesticides sont également un bon indicateur de l’impact de l’activité anthropique, notamment agricole. L’atrazine est une molécule intéressante car elle s’altère et donne naissance à des produits de dégradation. Bien qu’interdite déjà depuis quelques années, on trouve encore des traces de ses métabolites et parfois même la molécule d’origine ce qui interroge sur le respect de l’interdiction. Pour information, son interdiction a été décidée en 2001, les dates limites de distribution et d’utilisation ont été fixées respectivement au 30 septembre 2002 et au 30 septembre 2003.

Les cartes ci-après présentent les teneurs en atrazine et ses dérivés, observées sur les points du réseau en nappes libres et captives.

Le classement a été établi selon les fréquences de dépassement des 0,1 microgramme par litre (valeur de limite de qualité « eau potable » pour une molécule), les teneurs quantifiables (trace récurrente ou ponctuelle) et l’absence de traces de 2001 à 2017.

### ➤ Les nappes libres



Carte 7 : Suivi de l’atrazine et de ses dérivés des nappes libres

Dans les nappes libres, on retrouve les mêmes secteurs sous fortes pressions anthropiques qu’avec les nitrates.

➤ Les nappes profondes



Carte 8 : Suivi de l'atrazine et de ses dérivés des nappes captives

Dans les nappes profondes, le secteur sud-ouest est, actuellement, préservé de toute pollution. Par contre, sur deux points captant des nappes carbonatées du Jurassique, on observe la présence de pesticides. Ce n'est pas tant sur les teneurs relativement faibles que cela interpelle mais bien sur le fait qu'il y ait des circulations rapides de la surface vers les nappes les plus profondes. C'est un point important en terme de gestion.

### Les molécules retrouvées sur les points suivis

Le tableau ci-après offre une image des molécules a minima détectées (seuil de détection analytique) depuis la création des réseaux jusqu'à 2017. Il témoigne de la grande diversité des molécules retrouvées qui tend à augmenter à mesure qu'on les recherche. A noter que l'on trouve encore de l'acétochlore, et de l'atrazine, qui sont des molécules interdites à la vente.

Type de nappes	INDICE	COMMUNE	LIEU-DIT	usage	Molécules détectées de 2002 à 2017
Nappe captive	07577X0022	SAINT-ANTOINE-DE-CUMOND	Le Grand Champ	AEP	ammonium
	07588X0048	CHÂTEAU L'ÉVÊQUE	La rebière des Armagnacs	AEP	atrazine déséthyl
	07815X0056	LE PIZOU	Le Gros Buisson	AGRICOLE	fer - turbidité
	08051X0035	MONTPEYROUX	Trompette	AEP	fer - turbidité
	08294X0011	MONESTIER	Château Le Vigier	ARROSAGE	fer
	08301X0002	FLAUGEAC	Flaugeac	AEP	fer - turbidité
	07348X0015	QUINSAC	La Roche	AEP	RAS
	07595X0022	BOULAZAC	Lesparat	AEP	RAS
	07598X0009	TOURTOIRAC	La Rougerie	AEP	Fluor - fer
	07811X0011	LA ROCHE CHALAIS	Collebrun	CENTRALE A BETON	fer - turbidité
	07818X0033	SAINT-FRONT-DE-PRADOUX	Font Belisse	AEP	RAS
	08057X0030	PORT-SAINTE-FOY ET PONCHAPT	Les Guarrigues	AEP	RAS
	08062X0020	MAURENS	Bardicales	AEP	RAS
	08083X0027	SALIGNAC-EYVIGUES	La Planque	AGRICOLE	atrazine déséthyl - aluminium - fer
	08302X0011	BOUNIAGUES	Les Courrèges	AEP	fer - turbidité
	08326X0006	BOUZIC	Fontaine de Bouzic	AEP	RAS
Nappe libre	07357X0005	VAUNAC	Las Combas	AEP	atrazine déséthyl
	07583X0003	CREYSSAC	Source de Creyssac	COMMUNAL	atrazine déséthyl
	07596X0010	ANTONNE-ET-TRIGONANT	Haut Trigonant	PARTICULIER	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - aluminium - dioxine -alachlor ESA - acetochlor ESA et OXA - métazachlor OXA
	07823X0004	RAZAC-SUR-L'ISLE	Les Moulineaux	AEP	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl déséthyl - chloroforme - tolytriazole - metolachlor ESA/OXA -alachlor OXA - acetochlor OXA métolachlor - terbuthylazine hydroxy - dioxine - imaclopride - bisphénol A - octochlorodubenzofurane - diphtalate
	07844X0002	PAZAYAC	Les Bourieux	AEP	bentazone - trichlopyr - métolachlor ESA
	08074X0005	LES-EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL	Font de Gaume	AEP	atrazine - atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl métolachlor ESA
	08077X0030	LE BUGUE	Les Planètes	AEP	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - metolachlore - metolachlore ESA - AMPA -
	08554X0004	LOUBEJAC	Source de Gadet	AEP	atrazine - atrazine déisopropyl
	07108X0002	PIEGUT-PLUVIERS	Patureau	AEP	atrazine déséthyl - diuron - trichloéthane
	07346X0013	LEGUILLAC-DE-CERCLES	Patureau	AEP	atrazine - atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl métolachlor - diuron - simazine
	07361X0002	JUMILHAC-LE-GRAND	Coulon	PARTICULIER	atrazine - atrazine déséthyl - bentazone - HCH gamma (lindane) -alachlor ESA - metolachlor ESA - acetochlor ESA/OXA - fer
	07577X0017	SAINT-VINCENT-JALMOUTIERS	Lavoir communal	COMMUNAL	atrazine déséthyl - metolachlor
	07578X0038	VILLETUREIX	Aux Petit Prés	AEP	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl déséthyl - mécoprop - simazine - acetochlor - acetochlor OXA - nitrates
	07582X0005	GRAND BRASSAC	Le Plantier	AEP	atrazine déséthyl - métolachlor - métolachlor ESA
	07588X0009	PERIGUEUX	Source de l'Abîme ou Le Toulon	AEP	dioxine - acetochlor ESA/OXA - aminotriazole - atrazine - atrazine déisopropyl déséthyl - atrazine déséthyl - métazachlore OXA - metolachlor - metolachlor ESA/OXA
	07593X0004	SAINT-JORY-LAS-BLOUX	La Glane	AEP	dioxine - aluminium - famille atrazine - bisphénol A paracétamol - métolachlor ESA-OXA
	07597X0006	MAYAC	Les Reignes	AGRICOLE	atrazine déséthyl - acetochlor OXA - metazachlor OXA
	07821X0001	BEAURONNE	Lavoir	COMMUNAL	atrazine - diuron - fer - ammonium
	07835X0011	VERGT	Le Clapier, ou Font Jallière	AEP	chloroforme
	07844X0003	PAZAYAC	Le Jabanel	AEP	alachlore - metolachlore - metolachlor ESA - atrazine déisopropyl déséthyl
	07847X0001	LA CASSAGNE	Ladoux	PARTICULIER	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - chlortoluron - diuron
	08066X0019	LEMBRAS	Autour Fonts Chaudes	AEP	atrazine - atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - simazine
	08073X0017	LE BUGUE	Ladouch	AEP	atrazine - atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - chloroforme -alachlor - metolachlor ESA
	08085X0023	ALLAS-LES-MINES	Les Ilots	AEP	atrazine déséthyl - atrazine déisopropyl - dibromonochlorométhane
	08086X0022	SARLAT-LA-CANEDA	La Moussidière	AEP	di-phtalate - tolytriazol - oxolinique acide - perfluorohexanesulfonicacid
	08312X0010	SAINT-AVIT-RIVIERE	Source du Couderc/font de l'Étang	AEP	chloroforme (?) - turbidité
	08316X0001	VERGT-DE-BIRON	La Brame	AEP	atrazine déséthyl - métazochlore
	08326X0004	BOUZIC	Fontaine de Bouzic - Trou du Vent	AEP	atrazine - atrazine déisopropyl

Tableau 2 : Molécules détectées de 2002 à 2017

Les conclusions sont similaires aux précédentes, les nappes profondes captives du sud-ouest sont préservées. On peut trouver des dépassements sur des éléments présents naturellement dans le milieu (fer, turbidité). Les points les plus touchés sont, logiquement, les ressources les plus superficielles.

On observe les plus grandes variétés de molécules sur les captages ayant une grande aire d'alimentation et plus particulièrement dans les milieux karstiques.

Néanmoins, on constate que certains forages sont impactés par des pollutions anthropiques, dans une moindre mesure certes, mais cela révèle une vulnérabilité certaine des nappes carbonatées où les circulations d'eau peuvent être rapides (fracturation, karstification).

On peut citer les forages de Château-l'Evêque (07588X048), Salignac-Eyvigues (08083X0027), Vaunac (07357X0005).

Ces trois forages captent les nappes du Jurassique, particulièrement karstiques et sont situés soit en zone d'affleurement soit dans un secteur plissé/fracturé. Ces éléments sont à prendre en compte en termes de gestion d'un aquifère particulièrement stratégique.

Pour information, les molécules les plus fréquemment retrouvées sont :

Pour la famille des herbicides-pesticides : l'atrazine et ses dérivées la simazine, l'acétochlore, l'alachlore et ses dérivés, le métolachlore et ses dérivés.

Concernant les nouvelles molécules suivies, on retrouve de manière plus ponctuelle : des phénols, des composés organo halogénés volatiles (HOV), des résidus médicamenteux.

Un point particulier sera fait dans un paragraphe suivant, sur les molécules émergentes et l'évolution de la réglementation.

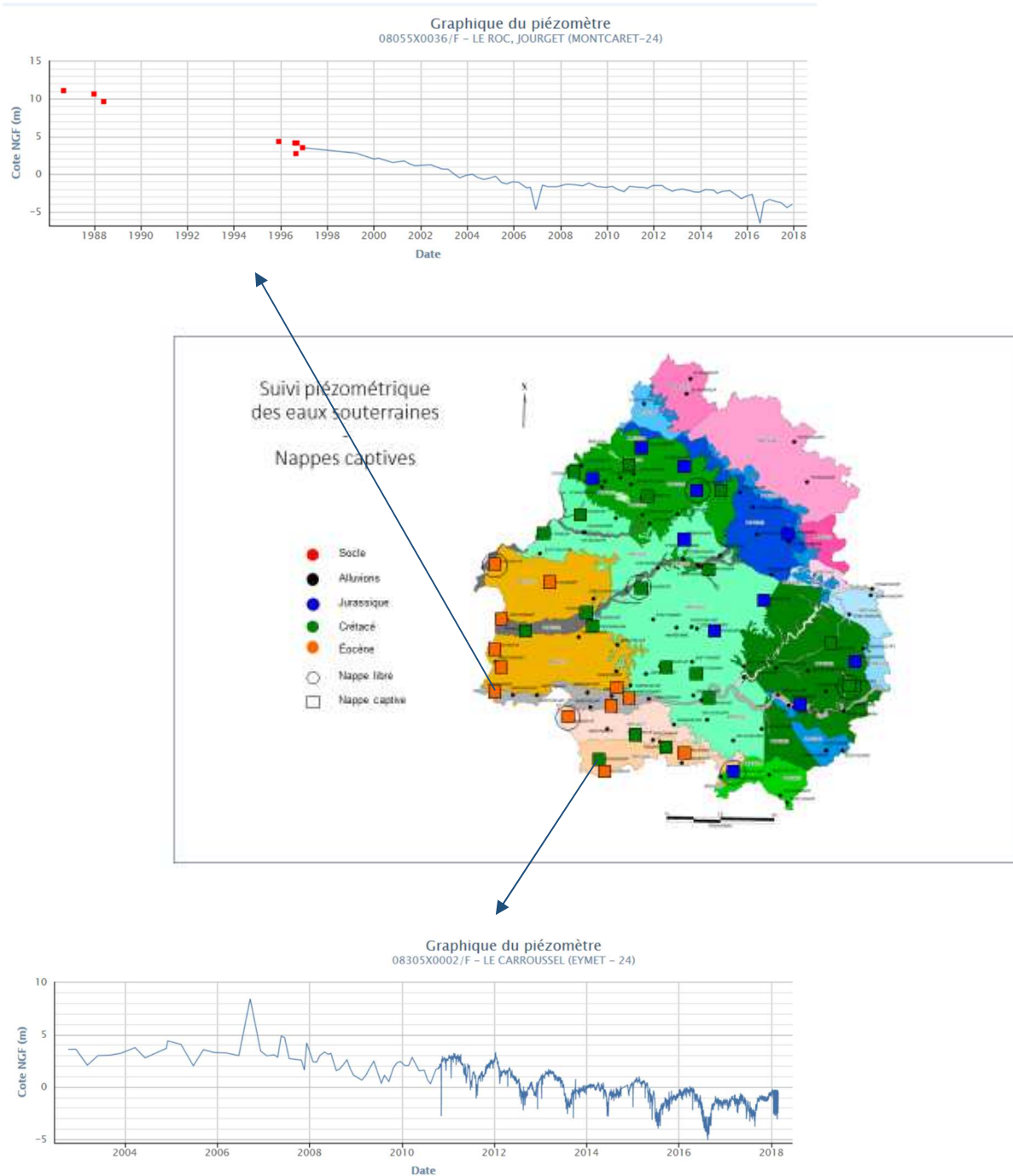
## **b) Réseau quantité**

Globalement, on distingue trois profils de nappes souterraines au niveau de la piézométrie.

**Les nappes captives de l'Eocène moyen-inférieur et du Campanien** sont situées au sud-ouest du département ; elles sont relativement mal réalimentées et surexploitées au niveau régional et tendent à baisser continuellement. Même si l'on peut observer des variations saisonnières annuelles, elles ne sont pas prépondérantes sur cette baisse continue liée aux prélèvements. Pour la nappe du Campanien, ce constat est plus marqué pour les forages à proximité de la Gironde. Par ailleurs, il est possible qu'en certains secteurs, il n'y ait pas d'épentes entre la nappe de l'Eocène moyen-inférieur et le Campanien. Ce qui pourrait expliquer une évolution à la baisse sur cette nappe relativement moins exploitée.

Un focus sera fait ultérieurement sur les enjeux et les problématiques de la nappe de l'Eocène.

La figure ci-après illustre ces propos :



**Figure 1 : Evolution piézométrique sur les nappes captives des nappes de l'éocène et du Campanien captif dans le secteur sud-ouest du département.**



Pour les autres nappes dites captives des aquifères carbonatés, on observe une incidence plus importante des variations saisonnières qui sont prépondérantes par rapport à l'impact des prélèvements. Globalement, d'une année à l'autre, les niveaux sont relativement stables.

La notion de nappe captive est sans doute à remettre en question sur ces ouvrages. Il serait plus juste de parler de nappe semi-captive voire libre pour certaines tant les variations piézométriques sont corrélées avec les variations saisonnières.

Ce point reste important dans la réflexion sur l'impact de l'évolution climatique. En effet, les nappes profondes de Dordogne ont un comportement très différent des nappes profondes captives de Gironde. Une baisse globale de la pluviométrie aurait un impact sur le niveau de ces nappes voire sur leur qualité.

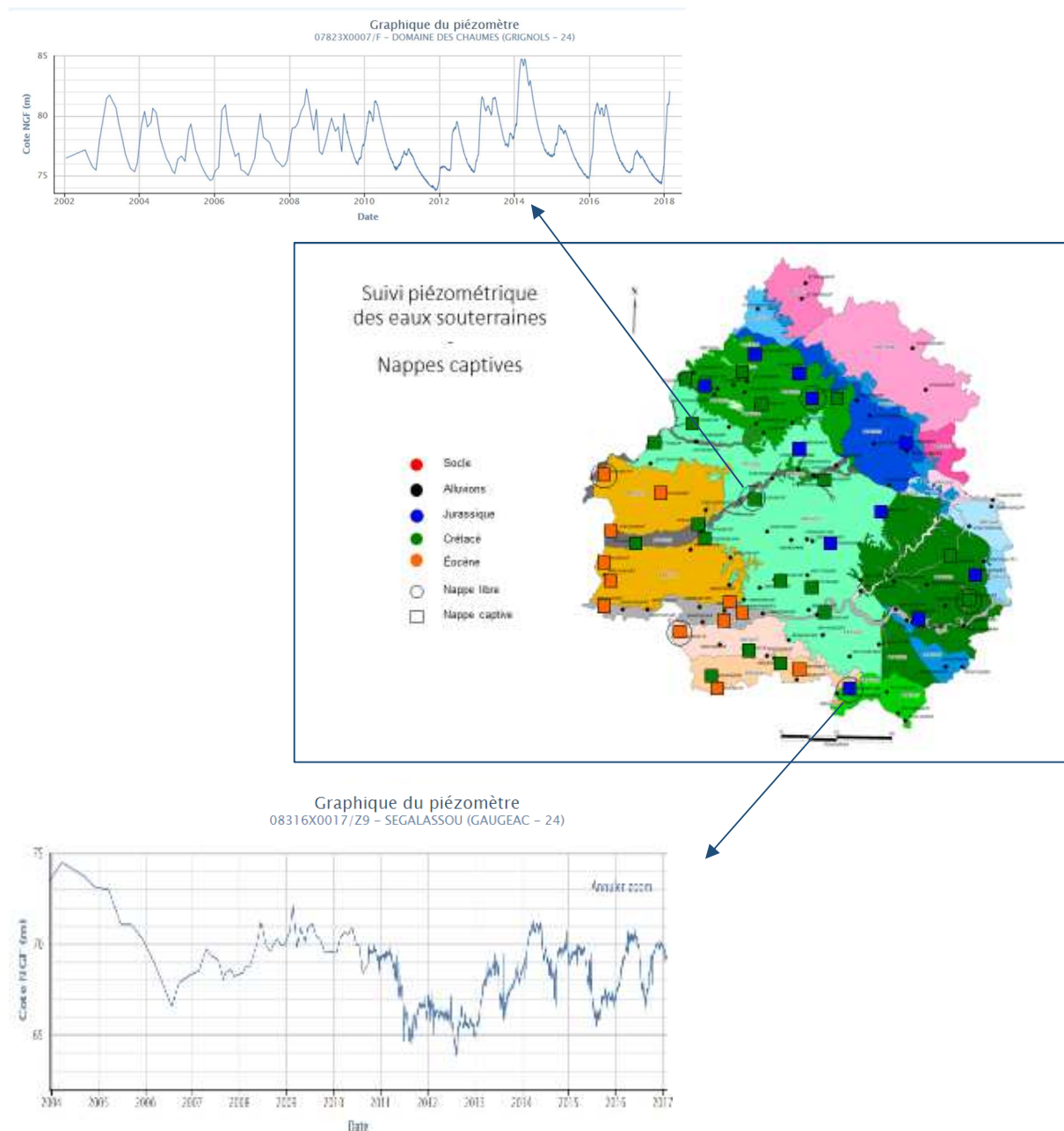


Figure 2 : Evolution piézométrique des nappes captives des formations carbonatées

Concernant les nappes libres (socle, alluvions, et formations carbonatées), le temps de réponse à l'influence climatique est très court.

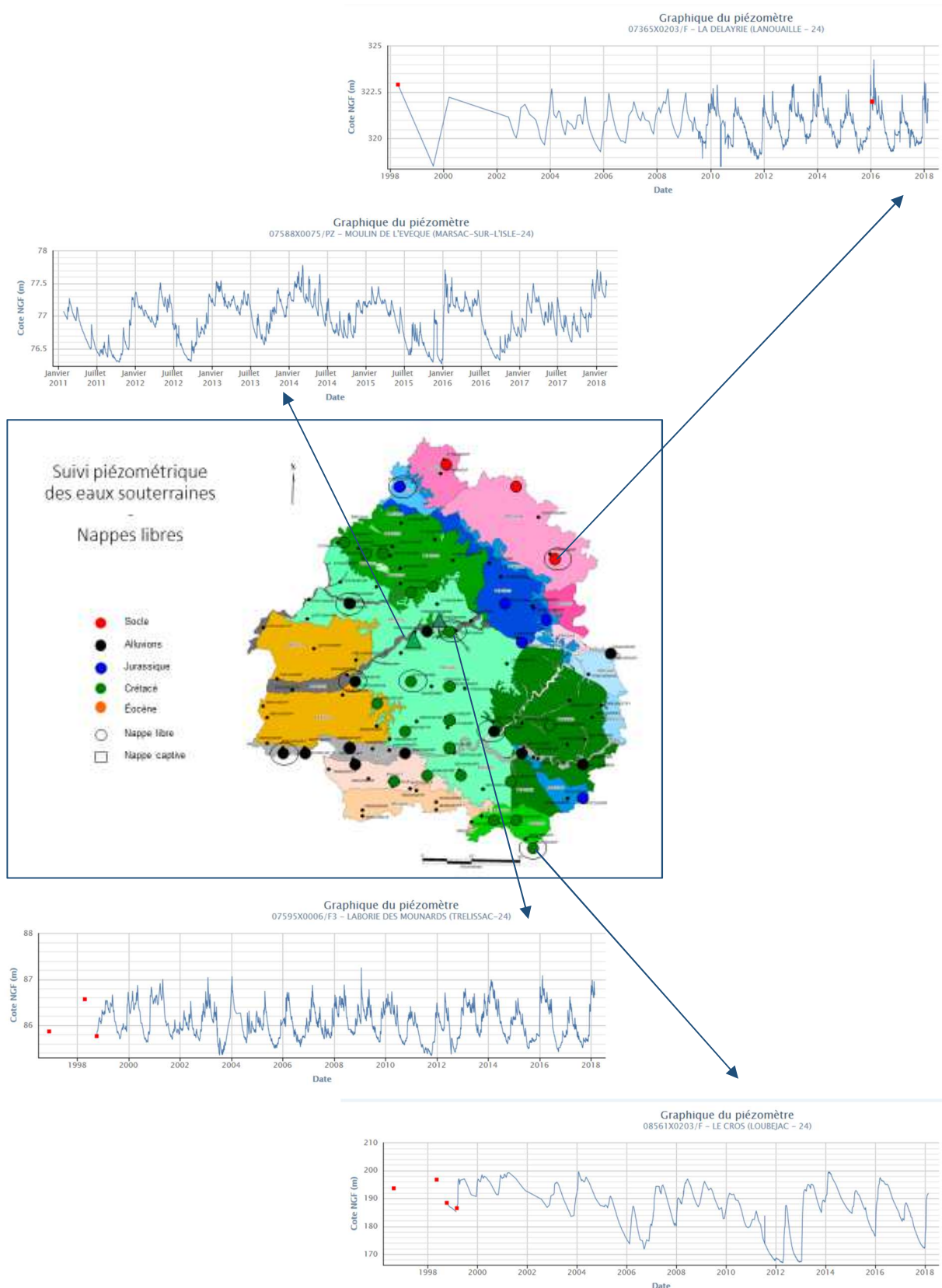


Figure 3 : Evolution piézométrique des nappes libres

**Pour conclure** : on observe donc trois types de fonctionnement des nappes souterraines stratégiques pour l'eau potable en Dordogne :

- Les nappes captives de « l'Eocène et Campanien » du sud-ouest : ces nappes sont préservées des pollutions de surface mais en déficit quantitatif,
- Les nappes « semi-captives » du Jurassique et du Crétacé sur le reste du territoire : ces nappes bien que relativement profondes ont un temps de réponse relativement rapide aux variations pluviométriques. Dans certains secteurs, le transfert des eaux de la surface vers la nappe est tel, que l'on peut observer des pollutions anthropiques. Ces nappes se renouvellent plus rapidement que les précédentes,
- Les nappes libres : elles présentent une corrélation très nette avec la pluviométrie. La qualité est souvent dégradée et en relation directe avec les activités de surface. Elles présentent l'avantage de se renouveler rapidement.

Ces points devront être pris en compte dans les réflexions de l'impact de l'évolution climatique sur les eaux souterraines et de surface. Un chapitre y sera consacré.

## 4. LES MOLECULES EMERGENTES

Depuis la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, des techniques de pointe permettant l'analyse de composés à l'état d'ultra traces ont été développées.

Ainsi, certains résidus médicamenteux, molécules industrielles et phytosanitaires peuvent être détectés à des teneurs infinitésimales.

### a) Contamination des rivières par les résidus de médicaments

Un état des lieux a été réalisé dans le cadre de la thèse de Mme IDDER « Etat de la contamination des eaux du département de la Dordogne par les résidus de médicaments » soutenue en 2012.

Cette thèse réalisée au sein du LDAR a été financée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la Région Aquitaine, l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie, la société Thermo Fisher Scientific et la Lyonnaise des Eaux. Outre le LDAR, le Laboratoire de Physico et Toxico Chimie de l'Environnement de l'université Bordeaux 1 a apporté son appui scientifique dans la réalisation de cette thèse.

L'état des lieux a été réalisé sur l'année 2011. Très synthétiquement, les principaux résultats de ce travail sont les suivants :

#### ➤ Sources principales d'émission

Les stations d'épuration (STEP) constituent la principale source d'introduction humaine de résidus médicamenteux dans le milieu naturel. Dans une moindre mesure, les émissions peuvent provenir de l'usage vétérinaire (traitement des animaux de production), de l'aquaculture, de l'industrie pharmaceutique, des centres d'enfouissement, de l'assainissement non collectif...

Cette thèse a orienté son étude sur le rejet des STEP, le plus facilement quantifiable.

#### ➤ Devenir dans l'environnement

Dans le milieu naturel, les résidus médicamenteux peuvent être dégradés par photolyse, hydrolyse, ou par dégradation biotique (enzyme). Toutes les molécules ne sont pas forcément sensibles à ces processus de dégradation.

Les filières de traitement des STEP, quant à elles, sont conçues pour abattre les matières en suspension, la matière organique dissoute, l'azote et le phosphore. Leur impact sur les molécules médicamenteuses est variable selon les stations d'épuration, leur process et niveau de traitement et les molécules elles-mêmes.

De manière générale, il est constaté que les molécules sont peu éliminées par les filières de traitements biologiques conventionnelles. Par contre, des traitements tertiaires ont prouvé leur efficacité. L'ozonation est très efficace mais les produits de dégradation et leur toxicité ne sont pas connus. L'osmose inverse et la nano-filtration sont également très efficaces mais ce type de traitement est plutôt réservé à la potabilisation des eaux. Les filtres à charbon actif présentent l'avantage de ne pas produire de produits de dégradation et de filtrer les particules les plus fines.

### ➤ **Présence des résidus dans les eaux naturelles**

Les concentrations mesurées dans les eaux naturelles sont variables et s'étendent du nanogramme par litre ( $10^{-9}$  g/l) au microgramme par litre ( $10^{-6}$  g/l).

Les classes pharmacologiques sont multiples mais les plus fréquentes sont les anti-inflammatoires non stéroïdiens et les antibiotiques. Les concentrations observées sont variables en fonction de différents paramètres tels que la consommation locale de médicaments, la dilution par le cours d'eau, la localisation du prélèvement par rapport au rejet...

### ➤ **Présence de résidus médicamenteux dans les rivières du département de la Dordogne**

Parmi les zones les plus impactées, le bassin aval de l'Isle est l'une des zones les plus urbanisées. L'agglomération de Périgueux a un fort impact sur la rivière et c'est là que l'on retrouve des résidus. On constate que les principaux affluents sont généralement peu contaminés. A noter que la Loue et la Valouse (enjeu eau potable) se distinguent avec des concentrations relativement élevées en raison de la présence de stations d'épuration urbaines et du faible débit de ces affluents.

Pour information la Vézère, quant à elle, est impactée principalement par l'agglomération de Brive la Gaillarde. Il est à noter, également, que la Dordogne est un cours d'eau peu contaminé. L'importance de la dilution la préserve, en termes de concentration, des conséquences induites par la présence de l'agglomération bergeracoise ainsi que par le rejet de la Vézère. Ces deux rivières ne présentent pas d'enjeu « eau potable » actuellement. Néanmoins, il reste intéressant de citer ces exemples car ils illustrent pour l'un l'impact d'une station d'épuration importante sur une rivière telle que la Vézère, et pour l'autre, l'effet de dilution.

*Pour plus de détails, consulter la thèse « Etat de la contamination des eaux du département de la Dordogne par les résidus de médicaments » par Salima Idder - université de Bordeaux 1 – 2012.*

## **b) Contamination des eaux souterraines par les molécules émergentes**

En 2016 et 2017, le programme analytique du réseau qualitatif des eaux souterraines de Dordogne, comportait le suivi de molécules dites émergentes (molécules d'usage industriel ou médicamenteux).

Vingt points (réseau de contrôle de suivi en nappes libres) ont été suivis et 39 molécules analysées sur 2 campagnes (juin et octobre).

Au final, neuf points présentent des contaminations ponctuelles par trois molécules différentes sur les 39 recherchées. Le paracétamol, antalgique bien connu, est la molécule la plus retrouvée. Puis viennent le triclosan (antifongique et antibactérien) et le perchlorate (activités industrielles liées à l'aérospatial, l'automobile et aux produits militaires).

Si le paracétamol et le triclosan peuvent être associés à des eaux usées ou des rejets de station d'épuration, le perchlorate est associé à des activités industrielles.

On remarque que ces pollutions restent ponctuelles dans la mesure où on ne retrouve pas les molécules en continu d'une campagne à l'autre. Cela peut s'expliquer également par le fait que les teneurs observées sont proches des limites de détection.

### c) Réflexion en cours sur l'évolution des seuils « limite de qualité » vis-à-vis des molécules émergentes et position de l'ARS Nouvelle Aquitaine

Actuellement, la réglementation ne définit pas de valeurs limites pour les résidus médicamenteux et certains métabolites de pesticides.

Les valeurs limites de qualité pour les pesticides sont de 0,1 µg/l pour le paramètre pesticides (sauf quelques exceptions) et de 0,5 µg/l pour le total des molécules retrouvées (Cf. arrêté du 11 janvier 2017).

#### ➤ Avis de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement au travail

A la demande de la Direction Générale de Santé (DGS), l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement au travail (ANSES), travaille actuellement à la détermination de valeurs sanitaires maximales ( $V_{max}$ ) pour différents pesticides et métabolites de pesticides dans l'eau destinée à la consommation humaine.

L'ANSES a émis un avis courant 2017, concernant la détermination de  $V_{max}$  pour seize molécules de pesticides ou métabolites de pesticides ayant présenté des concentrations supérieures à la limite de qualité en vigueur (Cf. avis ANSES relatif à la détermination de valeurs sanitaires maximales ( $V_{max}$ ) pour différents pesticides et métabolites de pesticides dans l'eau destinée à la consommation humaine). Ainsi, pour ces molécules, des valeurs sanitaires maximales ont pu être définies s'échelonnant de 10 à 900 µg/l.

Cet avis n'a pas encore été intégré dans la réglementation.

#### ➤ Position de l'ARS Nouvelle Aquitaine

En réponse à un courrier du Département le questionnant sur le sujet, l'ARS Nouvelle Aquitaine a indiqué qu'au regard des valeurs relativement basses des concentrations des molécules émergentes retrouvées, les dépassements de norme doivent être examinés au cas par cas en se basant sur l'appréciation des risques sanitaires (valeurs sanitaires maximales ou  $V_{max}$  définies par l'ANSES) et des possibilités des collectivités de rétablir la conformité des eaux distribuées dans des délais raisonnables (réglages des traitements en place, dilution avec des ressources non contaminées).

Pour l'eau potable, la délégation départementale de la Dordogne se base sur les valeurs ci-après, à partir desquelles le dépassement en distribution d'une de ces valeurs conduit à restreindre l'eau potable:

Pesticides	V <sub>max</sub> préconisées par l'ANSES (en µg/l)
AMPA	900
Atrazine	60
Atrazine déséthyl	60
Atrazine déséthyl déisopropyl	60
bentazone	300
Diuron	21
S métolachlore	10
Esa métolachlore	510
Oxa métolachlore	510
Simazine	2

*Tableau 3 : Valeurs sanitaires maximales*

#### d) Conclusion

Le suivi des molécules émergentes n'en est qu'à son début.

Si l'impact des eaux contaminées sur la faune aquatique a pu être établi, notamment par les perturbateurs endocriniens, il n'y a pas de retour sur un impact sanitaire éventuel, au regard des faibles concentrations retrouvées. En effet, les cas de toxicité aiguë sont observés pour des concentrations de l'ordre du milligramme, que l'on n'observe pas dans le milieu naturel. L'une des inconnues est l'effet d'une pollution minime mais chronique. L'autre inconnue réside dans les effets combinés de ces molécules. Mais cette problématique est identique à celles des molécules phytosanitaires que l'on retrouve depuis plusieurs décennies dans l'environnement.

Aujourd'hui, ces molécules ne sont pas prises en compte dans les politiques de protection et de gestion des eaux en France et en Europe. Nous en sommes tout juste à de timides états des lieux. Cela s'explique par la difficulté à suivre ces molécules ainsi que leurs métabolites pour la plupart inconnus, et à mesurer leur toxicité.

Le programme « Rivières Propres en Périgord » porté par le Département et qui vise à limiter la pollution bactérienne pourrait avoir un effet bénéfique sur la qualité des prises d'eau en rivière. Reste néanmoins à trouver une solution satisfaisante pour le traitement des rejets des stations d'épuration. Le traitement des eaux destinées à l'alimentation en eau potable devra être envisagé si aucune solution préventive n'est possible.

Il s'agit d'un enjeu important pour les années à venir.

## 5. BILAN DES ACTIONS TERRITORIALES MISES EN PLACE

Des actions multi-partenariales sont mises en place sur les territoires à fort enjeu afin de lutter contre les pollutions diffuses. C'est le cas du bassin versant de la Doüe où un contrat de bassin a été mis en place sous maîtrise d'ouvrage du syndicat intercommunal des eaux de la Régie de Nontron et avec l'appui technico financier du Département et de l'AEAG.

### a) Le contrat territorial du bassin de la Doüe (2013-2017)

L'élément déclencheur de ce contrat a été la présence récurrente de cyanobactéries dans des étangs à forts enjeux sur ce territoire comme l'étang de Moulin Pinard représentant plus de 85% de la ressource en eau potable, mais aussi l'étang de Saint-Estèphe, site départemental proposant des activités de baignade et de loisirs nautiques. De plus, cette prolifération de cyanobactéries ayant été constatée en période estivale sur plusieurs étangs du bassin versant, la volonté des différents acteurs du territoire a été de mettre en place un programme d'actions pour la reconquête de la qualité de l'eau et un réseau de suivi sur ce territoire.



*Photo 1 : Bloom de cyanobactéries constaté sur le bassin versant de la Doüe.*

*(photo : Parc Naturel Régional Périgord Limousin)*

#### ➤ Des interventions concrètes sur le terrain

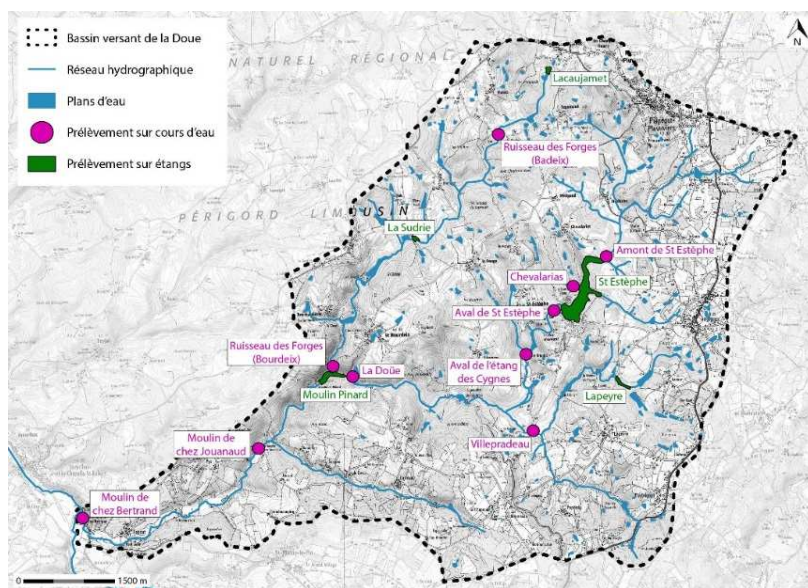
Une phase de diagnostic a permis d'identifier les problématiques du territoire ainsi que les sources de pollution potentielles : gestion des étangs bien souvent négligée, systèmes d'assainissement avec rejets en milieux naturels et pratiques agricoles peu respectueuses de l'environnement notamment. Un travail important d'animation a ensuite été mené pour, d'une part, informer et sensibiliser l'ensemble des acteurs (professionnels et particuliers) mais aussi, d'autre part, pour les mobiliser et les impliquer dans l'amélioration de la qualité de l'eau sur leur territoire. Cette mobilisation a permis d'agir sur trois volets : protéger et gérer les milieux aquatiques, optimiser l'assainissement domestique et réduire l'impact de l'activité agricole. Cela s'est traduit par des mises aux normes et des effacements d'étangs, des réhabilitations d'installations d'assainissement non collectif et de la mise en défens des cours d'eau (clôtures ou passages à gué pour le bétail).



## ➤ Un suivi de la qualité de l'eau

En parallèle de ces actions, quinze stations, sur des étangs et des cours d'eau, ont été suivies pour mesurer la qualité de l'eau sur vingt paramètres (matières en suspension, phosphore, nitrates, azote, température de l'eau, concentration en cyanobactéries...). Le suivi de certaines stations a commencé dès 2010 par le PNR Périgord-Limousin, avant le début du contrat et plus de 11 160 données au total ont été récoltées (de 2010 à 2016), puis analysées pour voir l'évolution de chacun des paramètres sur chacune des stations suivies.

La maîtrise d'ouvrage de ce réseau est portée par le Département.



*Carte 9 : Localisation des points de prélèvement*

L'analyse de ces paramètres a permis de mettre en relief le fait que 70 % d'entre eux ont connu une amélioration (plus ou moins conséquente) sur la période d'étude : les matières en suspension, la température de l'eau, les concentrations de cyanobactéries. Ces améliorations peuvent d'une part être dues aux facteurs naturels, le climat ayant plutôt été favorable entre 2010 et 2016, mais aussi aux actions qui ont été réalisées. Cependant, certains paramètres connaissent une dégradation faible voire moyenne, qui peut s'expliquer par le fait que les milieux naturels ne réagissent pas instantanément aux interventions mises en place. C'est pour cela que de nouvelles actions sont prévues post-contrat sur les trois volets. Ainsi, les résultats obtenus à l'issue du contrat sont encourageants mais il est nécessaire d'avoir plus de recul pour voir si les améliorations constatées perdureront ou non dans le temps.

*Pour en savoir plus : « La qualité de l'eau sur le bassin versant de la Doüe : évaluation des actions menées dans le cadre du contrat territorial Doüe 2013-2017 », décembre 2017, Sandra LAVAUD, Parc Naturel Régional Périgord-Limousin.*

Le Département est impliqué également sur des actions fortes permettant de limiter les pollutions diffuses et notamment l'usage des pesticides en adoptant des pratiques adaptées et innovantes. On peut citer la démarche exemplaire du Pôle Paysage et Espaces Verts (PPEV) impliqué depuis des années sur ces actions à l'échelle départementale et communale.

### **b) La charte zéro pesticide portée par le Département Pôle Paysage et Espaces Verts (PPEV)**

Partant du constat que l'usage des pesticides par les collectivités a un impact non négligeable sur la pollution des eaux, le PPEV s'est résolument engagé en 2006 dans la voie du zéro herbicide. Dès 2008, le Département n'utilise plus d'herbicides sur les dépendances vertes de ses 5000 km de route et dans ses 38 collèges.

Fort de cette expérience réussie, il a la volonté de partager son savoir-faire. En 2016, la charte zéro herbicide à l'attention des 526 communes du département, est lancée. Aujourd'hui, 347 collectivités sont signataires de cette charte.

Ne s'arrêtant pas en si bon chemin, le PPEV prévoit de développer en 2019 des actions qui s'adresseront aux particuliers.

Ces actions menées sur le long terme, permettent de changer durablement les pratiques et les mentalités. Elles participent ainsi à la diminution globale des pollutions diffuses dans les eaux des rivières et des eaux souterraines du département.

### **c) Les autres actions**

Les démarches « Grenelle » sont engagées en Dordogne sur des territoires et ressources à enjeux.

#### **➤ Les Plans d'Action Territoriaux (PAT) et les captages « conférence »**

En Dordogne,

- deux PAT sont en cours : le PAT Dronne et le PAT Gardonne. Ils concernent des enjeux d'eau potable principalement ;
- trois captages « conférence » : prise d'eau en rivière de la Valouse, la source de Glane et la source de la Moussidière.

Promues et soutenues financièrement par l'AEAG, ces démarches sont portées par les collectivités, elles-mêmes soutenues par le Syndicat Mixte Départemental de l'Eau, le cas échéant.

Au niveau méthodologique, dans un premier temps, l'aire d'alimentation du captage puis sa vulnérabilité aux pollutions diffuses sont étudiées. Dans un deuxième temps, l'analyse croisée de la vulnérabilité et de l'occupation du sol, permet la réalisation d'un plan d'actions.

Suite à ces phases d'étude, la chambre d'agriculture intervient en tant qu'animateur et coordonnateur des plans d'actions avec les maîtres d'ouvrage partenaires et les collectivités locales. Ces actions concernent la connaissance (recensement des puits, analyses), la

sensibilisation des agriculteurs à l'adoption de pratiques adaptées. Elles se traduisent par la mise en place, notamment de mesures agroenvironnementales et des aides à l'investissement. Des actions peuvent être également développées sur des volets non agricoles (plantation de haies le long des cours d'eau, sensibilisation des habitants...).

La chambre d'agriculture mène une action d'animation pédagogique auprès des agriculteurs afin qu'ils prennent conscience des enjeux et modifient leurs pratiques sur le long terme. Cette animation s'effectue auprès de groupes d'agriculteurs d'un même territoire permettant ainsi de créer un réseau local d'échanges et de réflexions sur des solutions adaptées que certains d'entre eux ont pu développer concrètement sur leur exploitation. Cette approche plus pragmatique que réglementaire semble appréciée des agriculteurs. Elle mise sur une évolution à long terme des pratiques tout en restant viable économiquement.

Pour l'AEAG, dans son évaluation de sa politique pour la restauration de la qualité des eaux dans les captages d'eau potable à l'échelle du bassin Adour-Garonne, le bilan de ces actions reste mitigé. Elle considère que les actions mises en place concernant des ajustements des pratiques agronomiques sont traitées plus prioritairement que celles concernant l'efficacité environnementale pour l'eau.

Globalement, en dehors des nitrates, on ne constate pas d'amélioration significative de la qualité de l'eau.

#### ➤ **Le plan écophyto**

Démarche lancée en 2008, à la suite du Grenelle Environnement, elle vise à réduire progressivement l'utilisation des produits phytosanitaires en France avec le souci de maintenir une agriculture économiquement performante. Ce plan est piloté par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

La chambre d'agriculture s'investit dans cette démarche et y participe activement par la mise en place d'outils : formation des agriculteurs (certiphytos), création de fermes - pilotes pour mutualiser les bonnes pratiques, animation auprès des agriculteurs pour les accompagner vers la transition agro-écologique (faibles intrants de phytosanitaires), diffusion du Bulletin de Santé du Végétal, programme de contrôle des pulvérisateurs...



**schéma  
départemental  
de la ressource  
en eau**



## **B. ENJEUX ET PROBLEMATIQUES DES DIFFERENTES RESSOURCES**

# 1. INTRODUCTION

## a) Historique de l'adduction en eau potable

Les ressources utilisées dans le département de la Dordogne pour l'usage d'eau potable sont particulièrement variées et diversifiées.

A l'origine, les prélèvements communaux s'effectuaient naturellement sur les ressources les plus superficielles telles que les puits, sources ou encore les prises d'eau en rivière. Bon nombre de particuliers avaient leur propre ressource ce qui explique que jusqu'à récemment, certains d'entre eux n'étaient pas raccordés au réseau AEP. La baisse quantitative et la dégradation qualitative des ressources les plus superficielles ont conduit ces particuliers à se sécuriser par raccordement au réseau d'eau potable.

On dénombrait donc une multitude de petites ressources qui n'étaient pas forcément pérennes en période estivale.

Dès l'après-guerre mais principalement dans les années 1970, un effort conséquent de rationalisation des services d'eau potable a été réalisé. Les collectivités gestionnaires ont été fortement soutenues par l'Etat tant techniquement (ingénierie des services d'aménagement rural de la DDAF) que financièrement. Cela s'est traduit par la création des premiers syndicats d'eau potable, permettant de mutualiser les moyens des communes rurales. En effet, l'une des difficultés dans l'aménagement d'équipement structurant est la faible densité démographique et par là même, son faible nombre d'abonnés censé financer les équipements via la facture d'eau.

Des travaux d'adduction très conséquents et structurants ont été réalisés à cette époque. L'optimisation des ressources a été également engagée avec l'abandon des ressources insuffisamment fiables tant quantitativement que qualitativement et la création des premiers forages.

La création de nouvelles ressources a connu son apogée dans les années 1990 et s'est poursuivie jusqu'au début des années 2000.

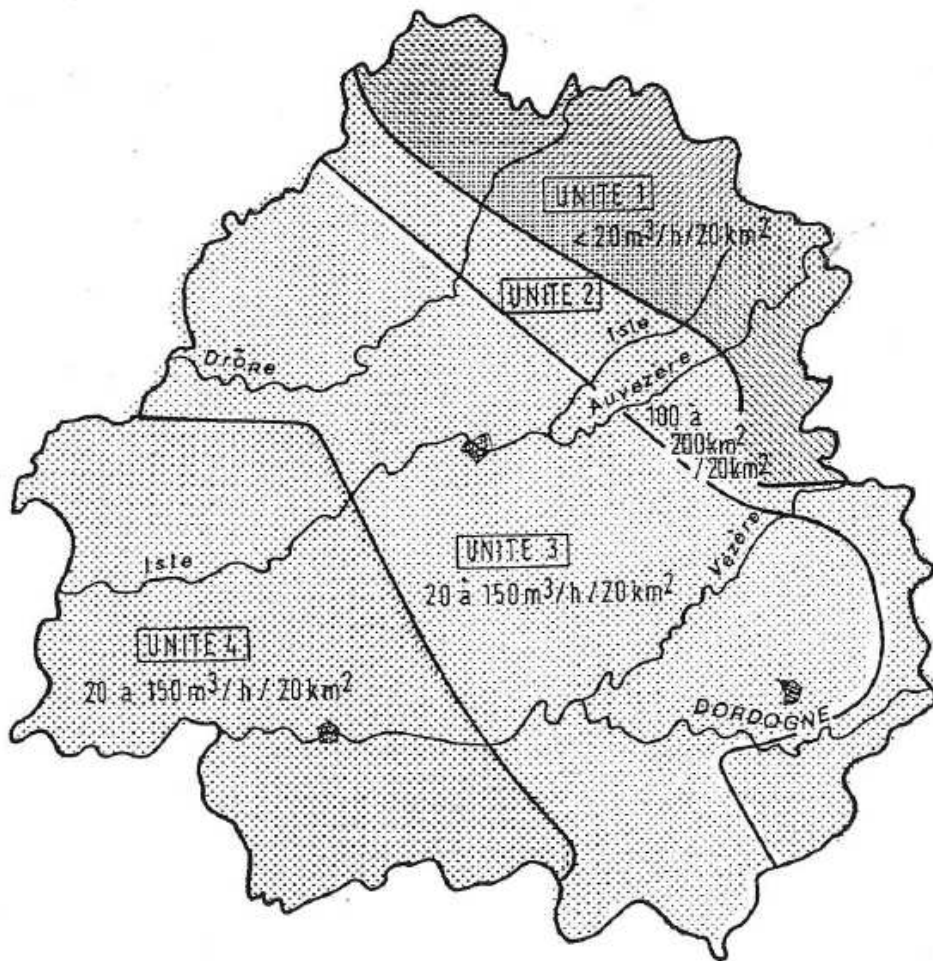
Cette politique de sécurisation (forages, interconnexions) a porté ses fruits. Les divers épisodes de canicule (été 2003) ou de sécheresse cumulés sur deux ans (2005-2006 et 2011-2012) ont été surmontés. Le dernier gros incident lié à un déficit quantitatif a été l'assèchement de la source du SIAEP de Douville en 2003. Des travaux d'interconnexion ont dû être réalisés avec le SIAEP de la Région de Vergt. Quelques inquiétudes subsistent sur les ressources du nord-est (Miallet, la Coquille).

## b) La nécessité de gérer les eaux souterraines

Le rapport réalisé en 1989 par le bureau d'études Angeli et le BRGM : « Potentialités et protection des nappes d'eau souterraines du Département de la Dordogne » soulignait déjà la forte vulnérabilité aux pollutions des formations karstiques ainsi que la nécessité de gérer l'aspect quantitatif des ressources, au regard de la multiplication des forages tous usages confondus, depuis 1969. Dès 1988, les secteurs de Verteillac, de Périgueux et de Bergerac (partie nappes captives) étaient identifiés comme surexploités. Entre 1968 et 1987, on

observait déjà un transfert des prélèvements des nappes du Crétacé vers celles du Jurassique. Sur cette période, le volume prélevé dans les eaux souterraines a été multiplié par quatorze.

En vue de limiter les risques de surexploitation, une carte des disponibilités des ressources en eau a été élaborée pour chaque entité géologique principale : socle, Jurassique, Crétacé et Tertiaire. Au sein de chacune de ces unités, des débits disponibles d'eaux souterraines ont été évalués par une approche multicritère (bilans globaux, pluies efficaces, débits prélevés...). Le principe de cette méthode est intéressant car elle croise les potentialités avec la pression des prélèvements sur une surface donnée. Ainsi, une carte des disponibilités a été établie.



**Carte 10 : Carte schématique des disponibilités**  
rapport BRGM ANGELI 1989



Visiblement, ces préconisations n'ont guère été prises en compte.

Il conviendrait d'actualiser la démarche car on constate la multiplication de projets dans des secteurs déjà bien exploités. Cela passe, en premier lieu par l'établissement d'un inventaire exhaustif des ouvrages tous usages confondus.

Par ailleurs, la réalisation du schéma départemental d'eau potable de 2005, a permis de prendre un peu de recul sur la politique du tout forage et de constater la nécessité de :

- Ne pas systématiquement abandonner les ressources superficielles même si elles peuvent avoir des limites ponctuelles (débit réservé, turbidité, vulnérabilité),
- Etudier toutes les possibilités de sécurisation de la ressource avant de la substituer définitivement par un forage : traitement, mise en place des périmètres de protection, interconnexion. Ce souci de rationaliser la réalisation systématique de forages profonds et exploités à des débits très conséquents, répond à des inquiétudes de la multiplication de ces forages sur le long terme. En effet, la mauvaise connaissance hydrogéologique des nappes carbonatées dont nous n'avons pas encore mesuré dans sa globalité l'impact des prélèvements existants (sur la nappe concernée mais également sur les nappes sus-jacentes, voire les rivières), nous invite à plus de mesure dans la réalisation de nouveaux forages,
- Etre vigilant sur l'évaluation des besoins futurs bien souvent surestimés dans les projets.

Cela a conduit les organismes financeurs à demander la réalisation d'études diagnostiques et de schémas directeurs avant toute demande de financement de travaux structurants des collectivités gestionnaires.

Par ailleurs, la connaissance globale des aquifères stratégiques pour l'eau potable, s'est améliorée par la réalisation d'études régionales, les nappes souterraines ne s'arrêtant pas aux limites administratives. Il s'avère nécessaire de mettre en place des outils de gestion concertée.

Cependant, il reste nécessaire, au vu des enjeux futurs notamment climatiques et qualitatifs de mieux comprendre le fonctionnement des eaux souterraines de la Dordogne, de leurs interactions mutuelles y compris des relations nappes-rivières qui bien que connues, n'ont jamais été réellement étudiées.

### c) Quelques données sur l'évolution des prélèvements par ressource exploitée et par type d'ouvrage

Les données ci-après proviennent de la base de données SIDEAU, élaborée lors du schéma départemental de 2005. Les données sources proviennent du logiciel SISPEA de la DDT.

Le tableau ci-après, qui illustre l'évolution des prélèvements en fonction de la ressource captée, met en évidence :

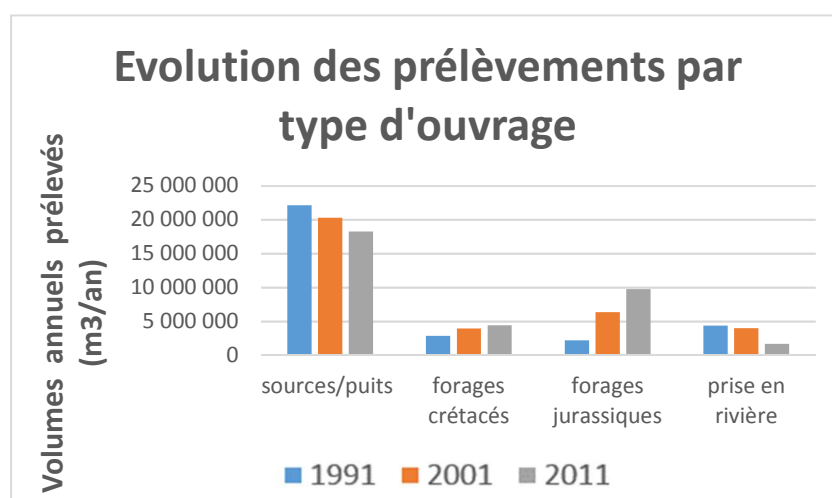
- La diminution des volumes prélevés en rivière et sur les nappes alluviales,
- La stagnation des prélèvements sur la nappe de l'Eocène et du socle,
- Une augmentation des prélèvements sur les nappes carbonatées et plus particulièrement celle du Jurassique,
- Une relative stabilité des prélèvements d'une décennie à l'autre.



ressources captées/année	1991 (m <sup>3</sup> /an)	2001 (m <sup>3</sup> /an)	2011 (m <sup>3</sup> /an)
prise en rivière	4 366 956	3 989 653	2 111 401
nappe alluviale	3 661 500	2 716 554	1 698 091
nappe éocène	2 260 728	3 082 425	3 020 587
nappe du socle	369 705	380 820	363 068
nappe carbonatée	27 171 083	30 620 108	32 395 330
<b>Total (m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>37 829 972</b>	<b>40 789 560</b>	<b>39 588 477</b>

*Tableau 4 : Prélèvements annuels d'eau potable par ressource captée*

Le graphe ci-dessous, qui illustre l'évolution des prélèvements par type d'ouvrage, met en évidence une baisse des prélèvements des ressources les plus superficielles (rivières, puits, sources) et une augmentation conséquente des prélèvements par forage sur les nappes carbonatées et plus particulièrement sur les nappes du Jurassique.



*Graphique 1 : Evolution des prélèvements selon les types d'ouvrages*

On observe un transfert conséquent des prélèvements des ressources de surface vers des nappes plus profondes carbonatées.

Une gestion des données AEP à améliorer :

Au niveau du département, les services de l'Etat (la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt devenue la Direction Départementale des Territoires) dans ses missions de service public et d'appui aux collectivités, collectaient et bancaisaient les données, notamment les prélèvements sur les ressources AEP. Actuellement, le suivi est effectué par le Syndicat Mixte Départemental des Eaux pour les collectivités adhérentes mais pas pour les autres. Il n'existe

donc plus de vision globale sur l'ensemble du département. Un point a été fait par le Département en 2013, dans le cadre de la réactualisation de la base de données SIDEAU (mise à jour des données jusqu'en 2011 sur l'ensemble du Département).

Il est proposé dans ce chapitre, de faire le point par type de ressource, des problématiques spécifiques rencontrées :

- Les rivières,
- Les nappes alluviales,
- Les nappes du socle,
- Les formations carbonatées du Jurassique et du Crétacé,
- La nappe de l'Eocène moyen et inférieur.

## 2. LES RIVIERES

### a) Les enjeux en eau potable

Les eaux superficielles présentent un intérêt pour l'eau potable et sont incontournables dans les zones de socle où il y a peu d'alternative (sources de débit relativement faibles). Si elles présentent une grande vulnérabilité qui rend un traitement assez lourd pour l'usage AEP, l'avantage indéniable est qu'il s'agit d'une ressource facilement mobilisable sur des débits assez conséquents. Le risque accidentel n'est pas à écarter. Il peut être prévenu par des plans d'alerte qui permettent de suspendre les pompages et de laisser passer le flux de pollution.

### b) Les prélèvements

En 2011, les prélèvements en rivière représentent plus de 5 % des prélèvements AEP totaux. Depuis 1991, les prélèvements en rivière ont diminué de moitié.

ressources captées/année	1991 (m <sup>3</sup> /an)	2001 (m <sup>3</sup> /an)	2011 (m <sup>3</sup> /an)
prise en rivière	4 366 956	3 989 653	2 111 401

*Tableau 5 : Evolution des prélèvements eau potable dans les rivières*

A noter que ces volumes représentent les prélèvements des collectivités mais ne prennent pas en compte les prélèvements privés : Centre Hospitalier de Clairvivre (autorisation de prélèvement de 100 000 m<sup>3</sup>/an), Centre Hospitalier de Vauclaire (autorisation de prélèvement de 100 000 m<sup>3</sup>/an), BSMAT de St-Astier (volume non connu).

On dénombre six prises d'eau permanentes exploitées par des collectivités, trois par des privés et cinq en secours (données ARS rapport qualité des eaux 2016) :

	Prise d'eau Permanente	Prise d'eau de secours
<b>Auvézère</b>	SIAEP de Payzac, Centre de Clairvivre	
<b>Coly</b>		SIAEP de Condat
<b>Dronne</b>	Ribérac (en voie d'abandon), la Roche Chalais (en voie d'abandon)	
<b>Doze</b>	SIAEP de la Région Nontron (moulin Pinard)	
<b>Isle</b>	SIAEP de Nanthiat, Centre Hospitalier de Vauclaire (en voie d'abandon)	SIAEP de la Vallée de l'Isle, Périgueux, BSMAT de St-Astier SIAEP de Coulounieix Razac, SIAEP de Neuvic
<b>Valouze/Rochille</b>	La Coquille	

*Tableau 6 : Récapitulatif des prises d'eau en rivière*

Ces prises d'eau tendent à être abandonnées, le plus souvent à l'occasion de projets de travaux de réhabilitation ou de mises aux normes des stations de traitement, souvent très coûteux.

Les choix des collectivités (Ribérac, la Roche Chalais, le centre hospitalier de Vauclaire par exemple) tendent à se porter alors sur l'exploitation de nappes profondes. Au vu des débits à substituer, un seul forage suffit rarement. L'impact local du transfert de ces prélèvements superficiels vers les ressources profondes est rarement évalué. Le Centre Hospitalier de Vauclaire prévoit également d'abandonner sa prise en rivière, en se raccordant au syndicat des eaux voisin qui exploite des forages de l'Eocène.

### c) La quantité

Les prises d'eau en rivière qui subsistent, sont situées sur des rivières pérennes. Cette ressource présente l'intérêt d'être facilement mobilisable en grande quantité. Des interrogations peuvent se poser si les conséquences de l'évolution climatique se traduisent par des étiages sévères prolongés. Jusqu'à présent l'usage AEP a toujours été considéré comme prioritaire.

### d) La qualité

Comme vu précédemment, la qualité des rivières utilisées pour l'usage eau potable en Dordogne est relativement bonne.

Les problèmes de qualité les plus conséquents observés sur les ressources AEP, ces dernières années, ont été la prolifération de cyanobactéries dans les rivières et retenues du socle (secteur nord-est).

Les solutions mises en place ont été curatives (création ou amélioration de traitement) ou préventives (mise en place du contrat territorial Doüe).

Cependant, l'un des problèmes en termes de qualité est l'émergence de molécules que l'on ne suivait pas jusqu'à présent, notamment les molécules pharmaceutiques. Actuellement, seul le constat de la dégradation de la qualité est fait, peu de solutions préventives ont été mises en place. Cela reste un enjeu sanitaire dans le cadre d'un usage pour l'eau potable mais également au niveau de la vie aquatique. L'inquiétude se porte notamment sur les perturbateurs endocriniens. La question de limiter ces intrants tout à fait indésirables se pose (traitement complémentaire sur les stations d'épuration par exemple).

Par ailleurs, au-delà de la réduction des enjeux eau potable des rivières par la disparition des prélèvements, une réflexion semble être nécessaire sur les relations nappes-rivières et sur la substitution des prélèvements en rivière par des forages plus ou moins profonds. On oublie sans doute trop souvent le rôle des nappes souterraines dans le soutien des débits des rivières. Remplacer les prélèvements directs en rivière par des forages peut être une fausse bonne idée. L'impact des prélèvements des forages sur le milieu superficiel n'a jamais été évalué. La politique de restriction des prélèvements en rivière n'a pas forcément pris en compte cet impact.

### e) Limites des connaissances du fonctionnement hydraulique des rivières de Dordogne

Les rivières de Dordogne présentent un intérêt stratégique pour bon nombre d'usages. Cependant, chaque année, en période d'étiage, elles sont fortement sollicitées. Cela peut créer un certain nombre de tensions entre usagers.

Lors des échanges avec les différents partenaires, notamment lors des comités de gestion des étiages organisés par la Préfecture, on constate des lacunes de connaissance du fonctionnement hydraulique des rivières, notamment celles traversant les formations carbonatées du Crétacé et du Jurassique. Il semble que certains secteurs « tiennent » mieux l'étiage que d'autres. D'autres au contraire sont en déficit quasi constant. Pertes naturelles, déficits accentués par les prélèvements directs ou sur les nappes d'accompagnement, les connaissances actuelles ne permettent pas de faire la part des choses. Les débits sériés de rivières ne sont suivis qu'en de rares occasions (études spécifiques, thèses), les pertes et résurgences ne sont pas identifiées de manière exhaustive.

Les terrains carbonatés constituent la majeure partie des formations de surface en Dordogne. Ces dernières particulièrement karstifiées et localement plissées ou fracturées peuvent jouer sur l'hydraulique des nappes souterraines, certes, mais également sur celle des rivières.

#### ➤ Les zones de pertes

Ainsi, on peut observer sur certains tronçons de rivière, des zones de pertes. Ces pertes peuvent être superficielles (restituées un peu plus à l'aval) ou plus profondes et alimenter des nappes souterraines.

Par exemple, la question d'une relation rapide entre rivière et nappes souterraines se pose pour le forage de Vergt d'une profondeur de 1 000m captant le Jurassique et les pertes du Vern à quelques kilomètres de là.

A noter également que la présence de nombreux forages d'usage agricole ou privé, contribue au déficit quantitatif du Vern dans les zones de pertes, en période estivale.

Il serait intéressant dans les secteurs où des déficits singuliers quantitatifs sont remarqués d'établir un inventaire exhaustif des prélèvements de surface et souterrains.



*Photo 2 : Pertes de l'Auvézère à Cubjac*



*Photo 3 : Pertes du Manoire à St-Pierre de Chignac lors d'un traçage à la fluoresceïne*

➤ **Les zones de résurgences**

Dans d'autres zones, on observe au contraire, des remontées de nappes profondes dans le lit de rivières.

En effet, le long de la vallée de la Dordogne ou de la Dronne par exemple, on dénombre un certain nombre de sources chaudes (16 à 20°C).



**Photo 4 : Bullide de St-Cyprien**  
(alluvions Dordogne)



**Photo 5 : Source de Creyssac**  
(alluvions Dronne)

Elles émergent le plus souvent à travers les alluvions et présentent une qualité et un débit caractéristiques d'eaux profondes de plusieurs centaines de m<sup>3</sup>/h dans certains cas (Bullide de Vézac). Peu d'entre elles ont fait l'objet de mesures ou de suivi de débit.

On en trouve de manière plus éparées dans le département : sur les communes de Lisle, Creyssac, Lembras, Périgueux, Montignac, vallée de la Lizonne...

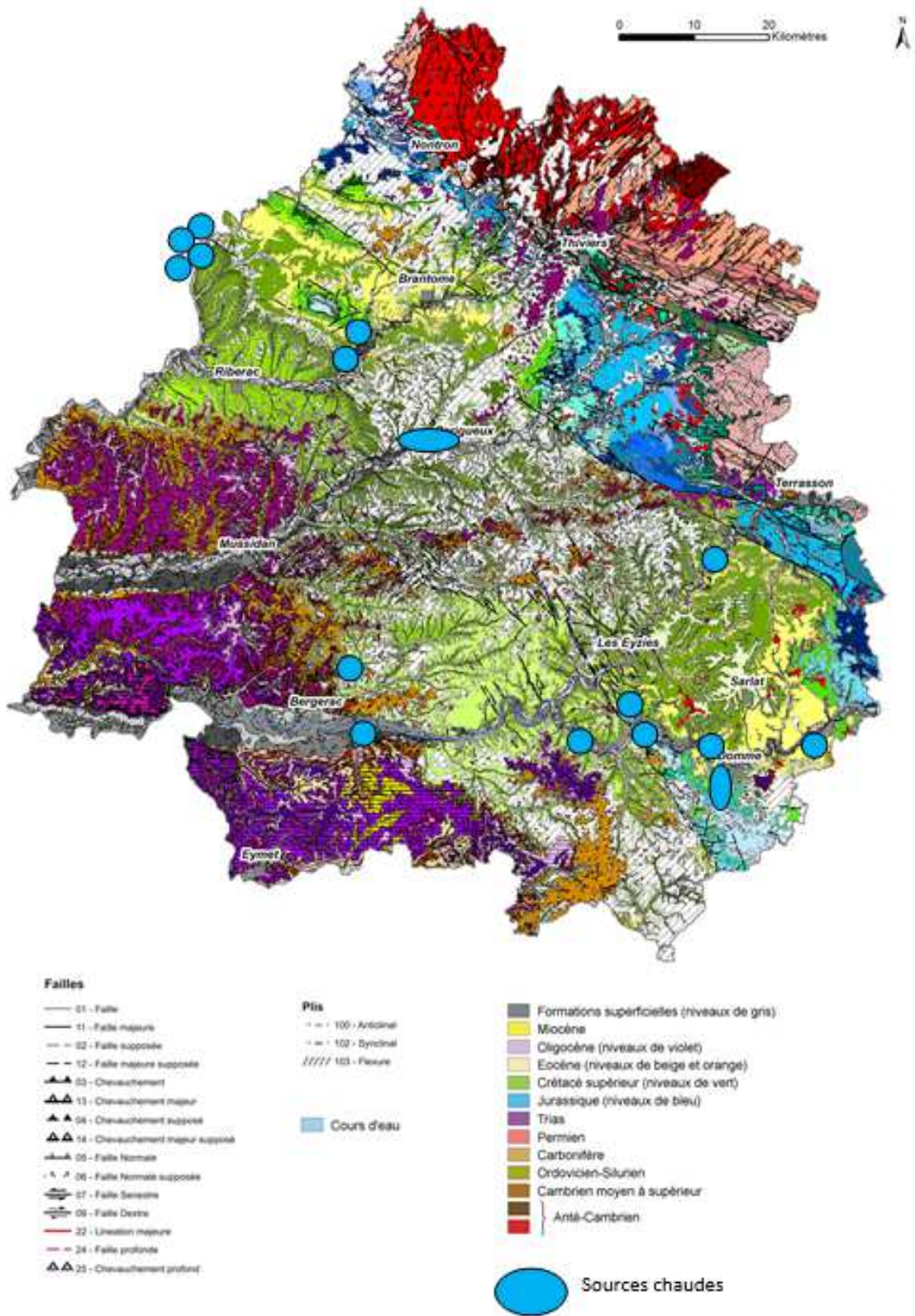
Certaines de ces sources ont un usage d'eau potable. On trouvera dans la bibliographie en annexe, une liste d'études hydrogéologiques les concernant.

La carte ci-après localise un certain nombre de sources chaudes (entre 16 et 20°C en général). Cet inventaire est loin d'être exhaustif.

Il est également probable que des remontées ressortent directement dans le lit des rivières, les rendant ainsi moins détectables et difficilement quantifiables.

Certaines d'entre elles semblent être alignées sur des structures anticlinales de grande ampleur qui traversent la Dordogne : anticlinaux de Mareuil, de Périgueux, de St Cyprien. Les eaux relativement profondes et chaudes du Jurassique remonteraient vers la surface par ce biais.

# Localisation de sources chaudes



Carte 11 : Localisation des sources chaudes

Il existe des études mettant en évidence ces phénomènes de réalimentation de cours d'eau par des nappes profondes :

- Le rapport sur « les écoulements de la Lizonne » (DUST de M. Denninger 1985). Il n'y a pas eu de nouvelle investigation depuis 1985,
- Le rapport sur l'hydrogéologie du bassin versant du Céou (master professionnel de M. Beline de 2006).

Cette réalimentation naturelle des rivières par des nappes profondes artésiennes, présente un intérêt pour le soutien d'étiage. C'est pourquoi, la réalisation de forages au voisinage de ces rivières, suscite quelques inquiétudes et questionnements :

➤ **Quel est l'impact de ces prélèvements plus ou moins profonds en nappes souterraines sur le soutien des rivières ?**

Des restrictions trop importantes en rivière n'aurait-elle pas un effet contre-productif et dans quelle mesure, en cas de report en nappes souterraines?

➤ **Les forages existants n'impactent-ils pas déjà les milieux superficiels (petit chevelu des rivières, petites sources de surface) ?**

En effet, la recherche d'un emplacement d'un forage se fait très souvent dans les fonds de vallée (bien souvent en zone inondable ce qui peut poser problème par ailleurs) et dans les secteurs fracturés ou plissés (recherche des fractures par prospection électrique systématique) avec si possible des indices de circulation d'eau en surface (sources dans le secteur d'études).

Une concentration de forages à débit conséquent aura forcément un impact qui est rarement suivi et évalué sur le long terme. En effet, la baisse du niveau d'une nappe par prélèvement excessif peut conduire à inverser le sens des échanges : la nappe n'alimente plus la rivière, mais des pertes d'écoulement dans le cours d'eau sont observées ce qui se traduit par une baisse de débit pouvant conduire au tarissement et une dégradation de la qualité des eaux souterraines par infiltration des eaux superficielles.

L'amélioration des connaissances des relations nappes/rivières permettrait une exploitation plus adaptée de ces milieux. En effet, il paraît nécessaire de différencier les zones réellement déficitaires des zones mieux réalimentées. Actuellement, nous n'avons qu'une connaissance éparse (témoignage, inventaire de quelques sources chaudes). Il serait intéressant de répertorier plus finement ces sources et également de suivre leurs débits car ils représentent le trop-plein de la nappe du Jurassique profond. Une surexploitation de cette nappe profonde pourrait conduire à limiter ce trop-plein et ainsi le soutien naturel aux rivières. Les rivières constitueraient en quelque sorte le facteur limitant de l'exploitation de cette nappe stratégique.

Il serait très important de lancer une réelle réflexion sur les échanges nappes-rivières afin d'adapter une gestion cohérente de ces différents milieux.



### 3. LES NAPPES ALLUVIALES

#### a) Les enjeux en eau potable

Les nappes alluviales sont par définition les nappes d'accompagnement naturelles des rivières puisqu'elles se développent dans leurs alluvions, lorsqu'elles existent.

Les échanges entre la nappe alluviale (basses terrasses) et la rivière sont possibles dès lors que les berges ne sont pas colmatées. En période de crue, la rivière alimente une frange proximale de la nappe. En période d'étiage, c'est l'inverse qui se produit. Pour le reste, classiquement, c'est l'apport par les coteaux et l'infiltration directe des eaux de pluie qui alimentent la nappe alluviale.

Le renouvellement de ces eaux est relativement rapide, selon la perméabilité des alluvions. Pour des alluvions récentes, il peut s'effectuer entre un ou deux ans.

Les nappes alluviales présentent un intérêt en raison de leur facilité d'exploitation (accès, coût d'exploitation). Le bémol reste au niveau de leur vulnérabilité car elles sont généralement peu préservées des pollutions superficielles.

Ces nappes restent particulièrement vulnérables à toute pollution de surface. C'est la principale raison de leur abandon conséquent et leur substitution par des nappes plus profondes.

#### b) Les prélèvements

En 2011, les prélèvements représentent 4 % des prélèvements en eau potable. Depuis 1991, on constate une baisse sensible.

Le tableau ci-après montre l'évolution des prélèvements entre 1991 et 2011:

ressources captées/année	1991 (m <sup>3</sup> /an)	2001 (m <sup>3</sup> /an)	2011 (m <sup>3</sup> /an)
nappe alluviale	3.661.500	2.716.554	1.698.091

*Tableau 7 : Evolution des prélèvements eau potable dans les alluvions*

On dénombre actuellement 31 puits qui exploitent les nappes alluviales et qui présentent le plus fort potentiel : la Dordogne, l'Isle, la Vézère.

### c) La quantité

Les secteurs les plus productifs permettent un débit d'exploitation entre 30 et 50 m<sup>3</sup>/h parfois plus, dans des conditions particulières :

- Il peut exister des alimentations par les eaux de formations calcaires sous-jacentes qui peuvent émerger directement dans les alluvions. Ces apports conséquents ne sont pas forcément toujours quantifiés et il est parfois difficile de savoir quel apport domine sur l'autre. Certains puits sont classés dans les alluvions alors que manifestement, ils sont alimentés de manière prépondérante par des arrivées profondes (débit très conséquent, qualité d'eau différente des alluvions). C'est le cas de la source du Toulon, de la source des Bories d'Antonne et Trigonant, de la source de la Bulide de Vézac... La compréhension du fonctionnement particulier de ces sources de fort débit, en général, est important pour leur gestion sur le long terme, notamment dans les secteurs à fortes pressions anthropiques.

L'exemple ci-dessous illustre le type d'alimentation de la source de la Bulide à Vézac.

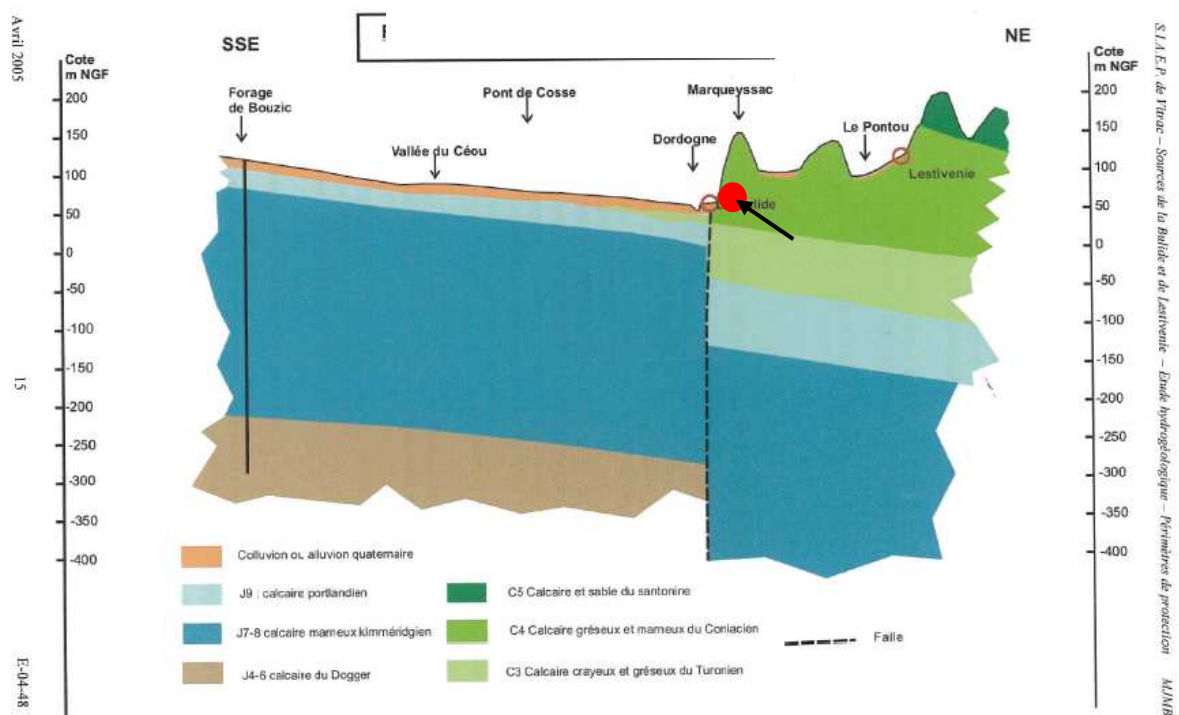


Figure 4 : Coupe géologique interprétative de l'alimentation de la source de la Bulide à Vézac (rapport Marsac-Bernede 2005)

- Dans d'autres cas, le puits alluvial est situé à proximité de la rivière et draine cette dernière. En fait, il s'agit d'une technique d'exploitation qui permet de bénéficier de l'eau de la rivière (débit d'exploitation intéressant) et en même temps de l'effet filtrant des alluvions. La condition sine qua none est d'avoir une berge non colmatée qui permette cet échange. Il s'agit d'une technique d'exploitation largement répandue au début du siècle dernier. Des drains étaient aménagés à partir du puits en direction de la rivière afin d'améliorer la productivité. Ce type d'aménagement reste vulnérable mais moins qu'une prise d'eau directe en rivière. De plus cela diminue l'impact des apports

par les coteaux, ce qui peut être intéressant si l'on a une rivière de bonne qualité mais une occupation des sols un peu trop anthropisée. En filtrant les matières en suspension, cette technique permet également de simplifier le traitement de l'eau superficielle. En Dordogne, on trouve ce genre d'aménagement au centre de Clairvivre.

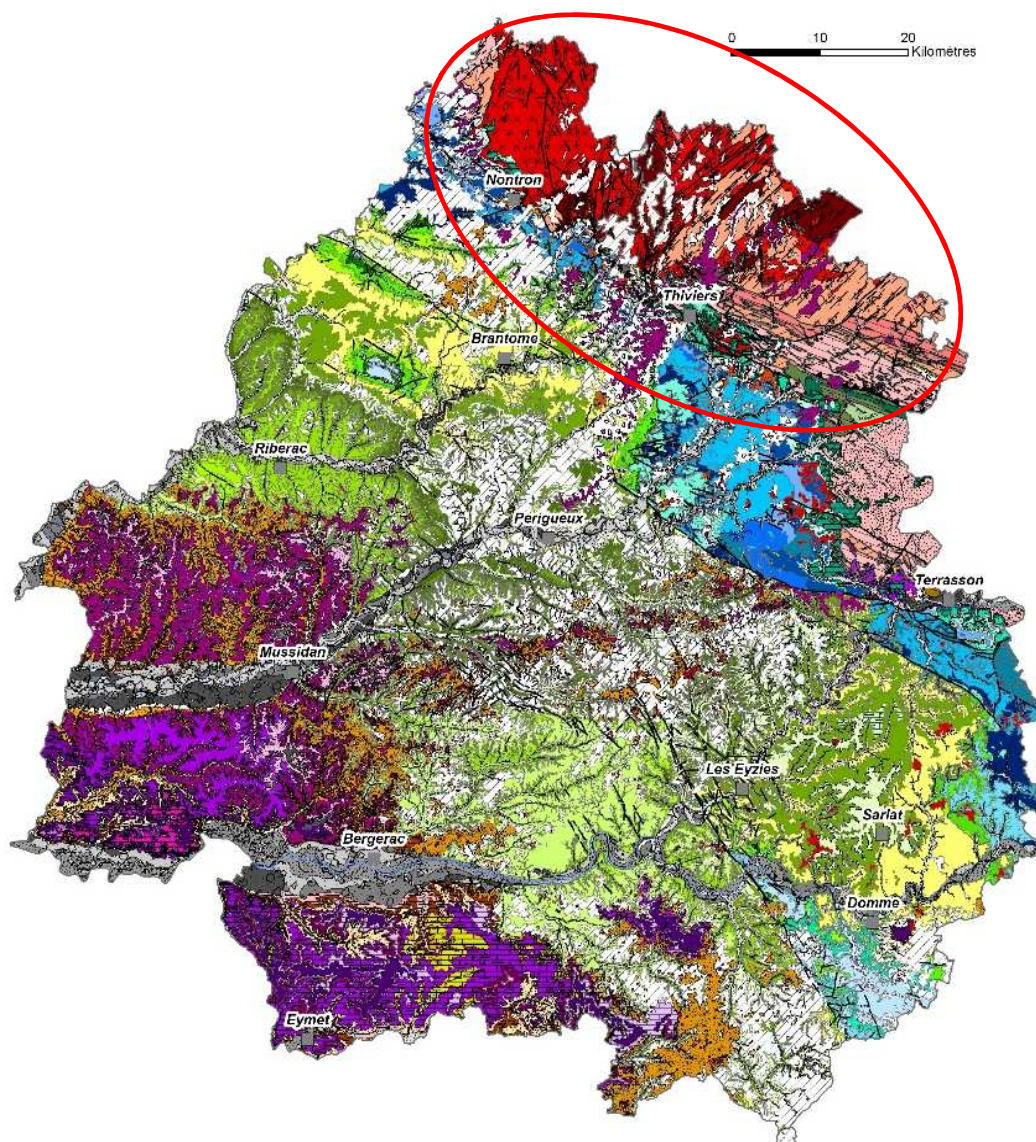
- Certains puits sont équipés de drains rayonnants qui permettent d'améliorer la productivité.

Dans ces deux cas, l'exploitation de la nappe alluviale peut constituer une bonne alternative à l'usage de ressources plus profondes en déficit comme les nappes de l'Eocène par exemple.

#### **d) La qualité**

Ces nappes sont généralement très vulnérables aux pollutions de surface. Beaucoup d'activités se concentrent dans les plaines alluviales (développement urbain, agriculture...) susceptibles de polluer les nappes. Néanmoins, considérant le renouvellement de ces nappes (de l'ordre de l'année), des usages adaptés en surface peuvent permettre une amélioration qualitative rapide.

## 4. LES FORMATIONS DU SOCLE



Carte 12 : Localisation des formations du socle

### a) Les enjeux en eau potable

Les formations du socle concernent le secteur nord-est du département. Elles regroupent des formations granitiques et métamorphiques.

De petites nappes peuvent se développer dans les zones fracturées, faillées ou altérées (arènes).

Du fait du peu de réserve, elles sont complètement tributaires de la pluviométrie. Cela se traduit bien dans l'évolution piézométrique des captages suivis. Elles sont très vulnérables vis à vis des pollutions.

Les communes du nord-est du département ont peu le choix de leurs ressources qui se limitent aux prises d'eau en rivière ou à l'exploitation de sources issues de ces nappes.

En général les potentialités sont assez faibles. Néanmoins, la source de Puygers à Jumilhac et les captages de Piégut, présentent des potentialités intéressantes avec des débits compris entre 15 et 30 m<sup>3</sup>/h.

### b) Les prélèvements

Le tableau ci-après montre l'évolution des prélèvements entre 1991 et 2011:

ressources captées/année	1991 (m <sup>3</sup> /an)	2001 (m <sup>3</sup> /an)	2011 (m <sup>3</sup> /an)
nappe du socle	369.705	380.820	363.068

**Tableau 8 : Prélèvements eau potable dans les formations du socle**

On observe peu d'évolution en raison des limites quantitatives de ces nappes et de l'absence de solutions alternatives ou complémentaires évidentes à mettre en place. Seul un effort de mutualisation permettra de faire évoluer les choses.

Une dizaine d'ouvrages captent les formations du socle. Ils représentent 1% des prélèvements en eau potable. Il s'agit, pour l'essentiel, de sources.

### c) La quantité

Ces ressources ayant des aires d'alimentation relativement limitées, sont sensibles aux épisodes de sécheresse.

Cela a posé problème aux communes de Miallet et de Firbeix en 2012.

Les solutions alternatives sont peu nombreuses : optimisation des captages, comme ce fut le cas à Miallet ou remise en route d'un captage abandonné, comme ce fut le cas à Firbeix.

#### d) La qualité :

En sus de ces problèmes quantitatifs viennent se rajouter des problèmes qualitatifs, anthropiques ou naturels. En effet, les nappes se développent dans des formations altérées (sables) qui n'ont aucune couverture protectrice. De ce fait, la moindre pollution de surface se retrouve dans la nappe. Cela a été particulièrement le cas sur le captage de la commune de Saint-Priest les Fougères avec une pollution par des produits phytosanitaires.

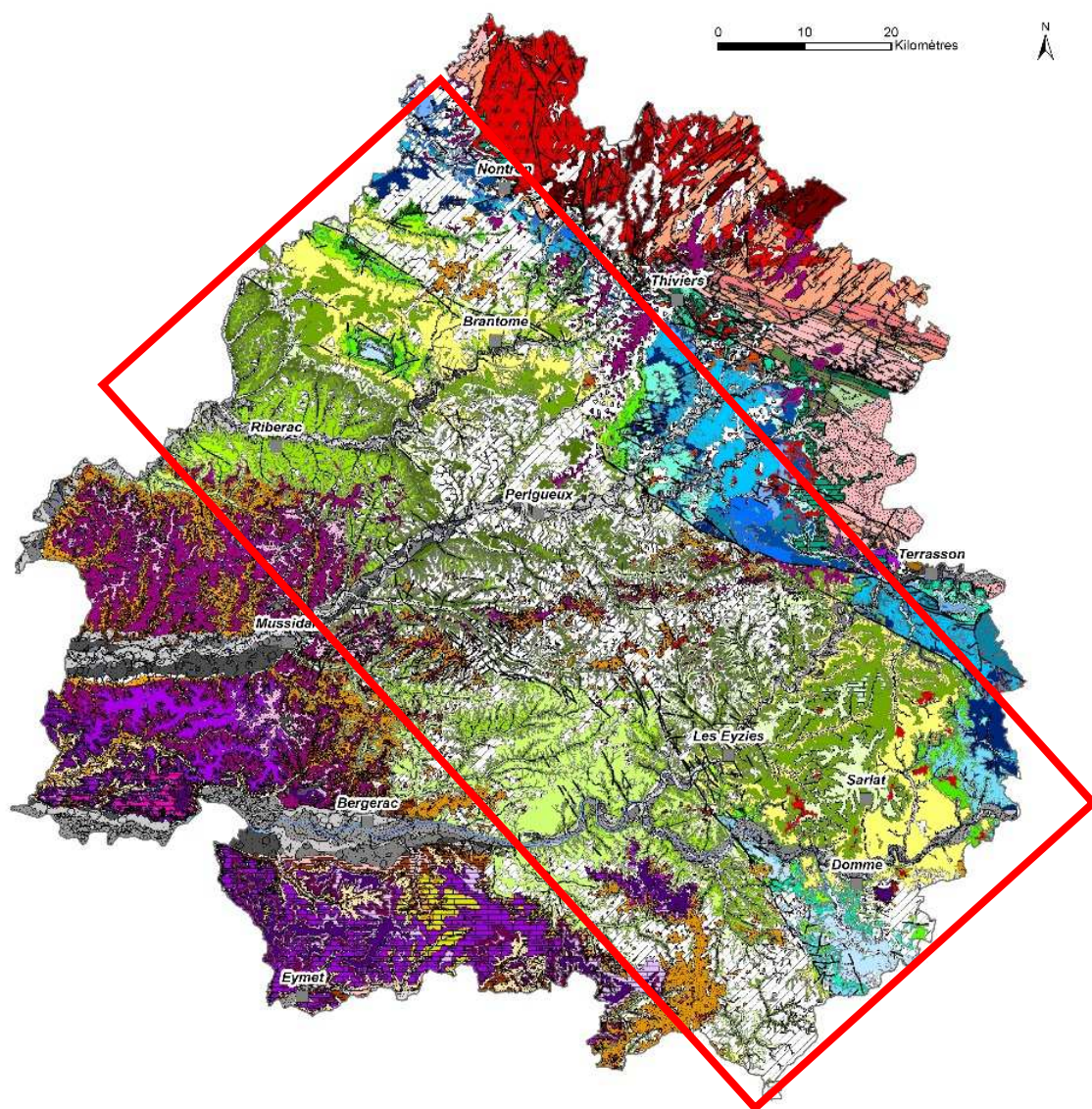
On trouve également des pollutions par l'arsenic, présent naturellement dans ces formations, plus particulièrement au niveau des failles dans lesquelles circule l'eau.

De plus, ces eaux sont en général peu minéralisées et nécessitent un traitement particulier.

Des solutions existent plus structurantes mais coûteuses : le raccordement à des prises d'eau en rivière existante. Ces solutions demandent un esprit de mutualisation sur des communes habituées à gérer en autonomie leur ressource.

Aucune volonté politique n'a permis, jusqu'à présent, de développer ces solutions pérennes qui auraient pu être portées par le syndicat Vienne Briance Gore ou encore par le syndicat de Nanthiat.

## 5. LES FORMATIONS CARBONATEES



*Carte 13 : Localisation des zones d'affleurement des formations carbonatées*

## a) Les enjeux en eau potable

Il s'agit des nappes à forts enjeux pour l'usage AEP mais également agricole tant au niveau des nappes libres que captives.

Pour rappel, ces nappes forment un système aquifère multicouche. La coupe Nord-Ouest/Sud-Est illustre ce fait :

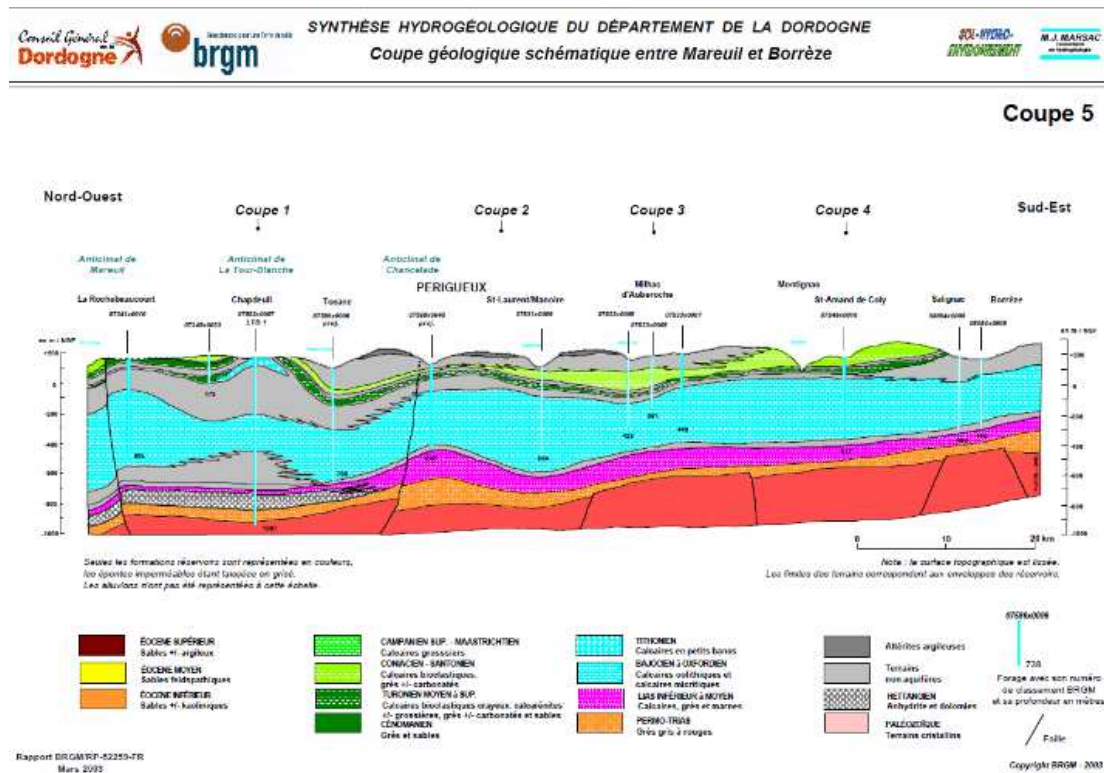


Figure 5: Coupe hydrogéologique mettant en évidence les aquifères carbonatés

Dans les formations du Crétacé on trouve les aquifères suivants :

- Le Campanien supérieur – Maastrichtien,
- Le Coniacien – Santonien,
- Le Turonien,
- Le Cénomaniens.

Dans les formations du Jurassique, on trouve les aquifères suivants :

- Le Tithonien,
- L'Oxfordien,
- Le Bathonien,
- Le Bajocien,
- Le Lias.

Ces différentes nappes peuvent être libres (sources, forages peu profonds) ou captives.



## b) Les prélèvements

Le tableau ci-après indique l'évolution des prélèvements depuis 1991 :

ressources captées/année	1991 (m <sup>3</sup> /an)	2001 (m <sup>3</sup> /an)	2011 (m <sup>3</sup> /an)
sources/puits Crétacés	19.801.379	18.604.982	16.754.606
sources/puits Jurassiques	2.354.402	1.705.318	1.496.274
forages Crétacés	2.834.095	3.938.984	4.403.621
forages Jurassiques	2.181.207	6.370.824	9.740.829
<b>Total Nappes Carbonatées (m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>27.171.083</b>	<b>30.620.108</b>	<b>32.395.330</b>

*Tableau 9 : Prélèvements d'eau potable dans les formations carbonatées*

On observe une diminution sensible des prélèvements sur les ressources les plus superficielles et une augmentation conséquente sur les prélèvements par forage et tout particulièrement sur les nappes du Jurassique.

Actuellement, 136 ouvrages AEP exploitent les formations carbonatées dont 81 sources ou puits et 55 forages.

## c) La quantité

Les potentialités sont très variables selon la ressource.

Pour les ressources les plus superficielles, le réservoir peut être assez limité et conduire à des diminutions de débits conséquentes en période d'étiage sévère. Beaucoup de sources à faible potentiel quantitatif ont été abandonnées au fil des années.

Pour les sources conséquentes et soutenues par des nappes profondes, et les forages, les débits exploitables sont plus conséquents.

Ces nappes peuvent être en relation avec les eaux superficielles (cf. paragraphe B 2 a).

## d) La qualité

Là encore, la qualité de ces captages est à mettre en relation avec leur vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface. Les ressources les plus superficielles, étant plus vulnérables, ont des qualités généralement plus dégradées que les forages profonds.

## e) Complexité de l'hydrogéologie des formations carbonatées de Dordogne

Le contexte hydrogéologique de la Dordogne dans les formations carbonatées majoritaires (aquifères multicouches carbonatés karstiques et faillés) est complexe. En effet, il ne s'agit pas de niveaux toujours bien isolés les uns des autres.

**Des nappes pas forcément isolées les unes des autres. Il y a plusieurs explications à cela :**

➤ **Les épontes entre les nappes ne sont pas toujours présentes, pas toujours imperméables.**

Il peut y avoir des variations latérales de faciès importantes. Dans certains secteurs, les nappes considérées comme distinctes peuvent ne constituer qu'un aquifère. C'est le cas entre le Turonien et le Santonien-Coniacien au nord-ouest du département (Cf. étude BRGM-Piézométrie de l'aquifère turonien-coniacien dans la partie occidentale du département de la Dordogne). Des questions se posent entre les nappes du Jurassique supérieur et le Turonien, entre les nappes du Jurassique (Bajocien-Bathonien...), le Campanien et l'Eocène inférieur dans le secteur sud-ouest. Sans parler, dans certains secteurs, de la multiplicité de forages captant des nappes différentes, les mettant ainsi en communication.

➤ **De plus, les différents niveaux de calcaire sont le plus souvent plissés.**

Sont en cause les phénomènes liés à la surrection pyrénéenne au Tertiaire qui a conduit notamment à la formation de rides anticlinales au nord et au centre de l'Aquitaine. Ces plis peuvent être localement fracturés. En observant la localisation des sources chaudes artésiennes, il semblerait que ce phénomène, associé à celui de la karstification, joue un rôle sur la remontée des eaux profondes captives du Jurassique (anticlinaux de Mareuil, de Chancelade, de St Cyprien, cf. paragraphe B 5 a).

➤ **L'une des caractéristiques majeures des formations carbonatées de Dordogne est leur karstification.**

En effet, au cours du Jurassique (-250 à -135 millions d'années Before Present (BP)) et du Crétacé (-135 à -65 millions d'années BP), on observe des alternances de transgression (pénétration de la mer sur le continent) et de régression (retrait maritime laissant les terrains exondés). Les périodes de transgression permettent des dépôts sédimentaires (calcaires et marnes) tandis que les périodes de régression conduisent à l'érosion et à la karstification des formations carbonatées. Ce phénomène est plus marqué sur les formations carbonatées du Jurassique. Cela est dû à une exondation de ces terrains pendant environ 45 millions d'années (lacune des dépôts du crétacé inférieur dans le bassin aquitain). Dans ces cas, le phénomène de karstification est en lien avec les périodes d'exondation. Les études en cours sur le sujet, tendent à montrer, la possibilité d'une karstification active actuelle par le biais des circulations d'eau existantes. Elle accentuerait donc les échanges inter-nappes observés.

## Des anomalies thermiques

Les sources chaudes et les forages froids sont la conséquence des relations entre les nappes.

En Dordogne, les eaux de certains forages, même profonds, ne respectent pas le gradient géothermique classique qui est d'une augmentation de 3°C tous les 100 mètres. Cette karstification très développée dans certains secteurs, peut sans doute expliquer les phénomènes des forages profonds « froids ».

Certaines sources parmi les plus importantes de Dordogne tant en débit qu'en intérêt stratégique pour l'eau potable semblent être alimentées par des niveaux karstiques de surface mais également soutenues par des nappes plus profondes. Cela se traduit a contrario par des températures anormalement élevées (sources chaudes)

C'est le cas de la source du Toulon de Périgueux. Facultés et bureaux d'études se sont toujours interrogés sur un apport de la nappe du Jurassique en sus de l'apport des niveaux karstiques de surface du Crétacé. Les principaux indices d'un apport d'une nappe plus profonde sont le changement de qualité d'eau en période de sécheresse (température plus élevée, plus riche en magnésium, moins de pollutions de surface).

## Quelques exemples de mélange de ressources liés à des pompages

Les phénomènes d'anomalies thermiques et de circulation rapide de la surface vers la profondeur sont observés naturellement. Le pompage de forages situés dans les zones fracturées n'est pas sans incidence et tend à accentuer les échanges entre nappes voire avec les eaux de surface.

On peut citer le cas du forage de Vergt de Pont Romieux qui atteint 1 000 mètres de profondeur et a une température de 25°C seulement. Au niveau qualité, il présente une teneur en nitrates de 5 mg/l, ce qui témoigne d'une circulation très rapide. L'une des problématiques de l'ouvrage est également sa turbidité qui a nécessité la mise en place d'une usine d'ultrafiltration qui ne suffit pas à traiter les plus forts épisodes. Le débit d'exploitation de 180 m<sup>3</sup>/h joue sans doute dans la mobilisation de cette turbidité. L'hypothèse d'une relation des eaux captées par le forage avec les pertes du ruisseau du Vern à quelques kilomètres de là n'est pas à écarter.

Le nouveau sondage d'exploration à Saint-Astier confirme ces relations possibles avec une rivière. En effet, à débit de 150 m<sup>3</sup>/h, il semble que le forage mobilise des eaux en provenance de la rivière Isle alors qu'à un débit moindre, il capte des eaux du Santonien.

Enfin, le forage du Syndicat Intercommunal de Production d'Eau Potable (SIPEP) captant les nappes du Jurassique et d'une profondeur de 746 m, a une incidence sur le forage voisin de Saint-Cyprien (impact de -1.2 m) et la source de Caudefond (jusqu'à 28% sur le débit de la source). On voit sur cet exemple, un impact non négligeable sur des ouvrages à proximité (moins de deux kilomètres) tant sur des ouvrages profonds que sur des sources.

## Les études en cours

Des réflexions, d'ores et déjà en cours, confirment la complexité du fonctionnement karstique et le manque de connaissance :

➤ **Connaissances des karst aquitains – Etudes des karsts libres et sous couverture du département de la Dordogne – BRGM en cours,**

Initiée en 2012, à la demande du Conseil général de la Dordogne, afin d'apporter des précisions sur le fonctionnement particulier du karst de Dordogne et des relations inter-nappes, cette étude verra son aboutissement courant 2018 et apportera, sans nul doute, des éléments de gestion concrets des ressources karstiques.

➤ **Thèse de G. Lorette "Fonctionnement et vulnérabilité d'un système karstique multicouche à partir d'une approche multi-traceur et d'un suivi haute-résolution - Application aux Sources du Toulon à Périgueux (Dordogne, France) » – en cours.**

Ce projet multi partenarial, est financé par la Région Nouvelle Aquitaine, l'Agence de l'eau Adour-Garonne, la Ville de Périgueux, Suez et le Conseil départemental. Il est porté par l'université Bordeaux.



*Photo 6 : Source de l'Abîme du Toulon*

Le volet consacré à l'amélioration de la gestion par la collectivité vise à :

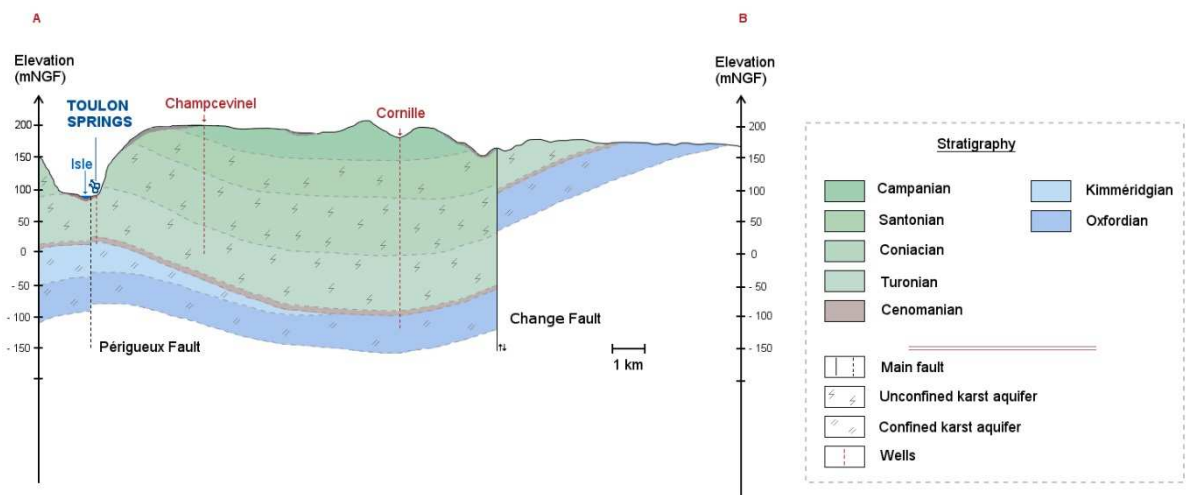
- Une meilleure compréhension de l'alimentation de ces sources et identifier son ou ses origines (plusieurs nappes de différents niveaux sont susceptibles de l'alimenter),
- Affiner le contour de son aire d'alimentation,
- Définir sa vulnérabilité aux pollutions anthropiques.

**Le volet de recherche fondamentale** vise à développer une méthodologie de mesure de paramètres qualité notamment sur les nitrates et la turbidité. Pour cela, une station de mesures en continu de ces paramètres, a été mise en place en collaboration avec Suez et la ville de Périgueux. Cette station a permis de recueillir des chroniques de paramètres à pas de temps très réduit (15 min) et une analyse des données très fine.

Les premières avancées de ce travail confirment la complexité du fonctionnement de ces sources qui présentent des caractéristiques à la fois d'une alimentation karstique superficielle par les calcaires du Crétacé (corrélation pluie/débit, turbidité...) et d'une alimentation plus profonde par les calcaires du Jurassique.

La coupe ci-après illustre les différents niveaux de calcaire aquifères dont les nappes sont susceptibles de communiquer par l'intermédiaire des failles.

Les sources du Toulon se situent au niveau de la faille de Périgueux qui traverse les formations du Jurassique et du Crétacé. Ces nappes peuvent, ainsi, réalimenter la source par artésianisme.



*Figure 6 : Schéma géologique du système karstique multicouche du Toulon*

Cette thèse a permis de confirmer l'alimentation complexe de cette source avec un apport non négligeable des eaux du Jurassique, ce qui n'avait jamais été démontré par les précédents travaux. Elle soulève également encore beaucoup d'interrogations sur l'extension de son aire d'alimentation.

➤ **Origine, caractérisation et distribution prédictive du Karst sur la bordure Nord-Aquitaine – OkaNA – BRGM novembre 2016**

On peut également citer cette étude qui vise à comprendre à l'échelle régionale la formation des karsts, y compris profonds, leur répartition, leur fonctionnement et leur évolution actuels.

## **Conclusion**

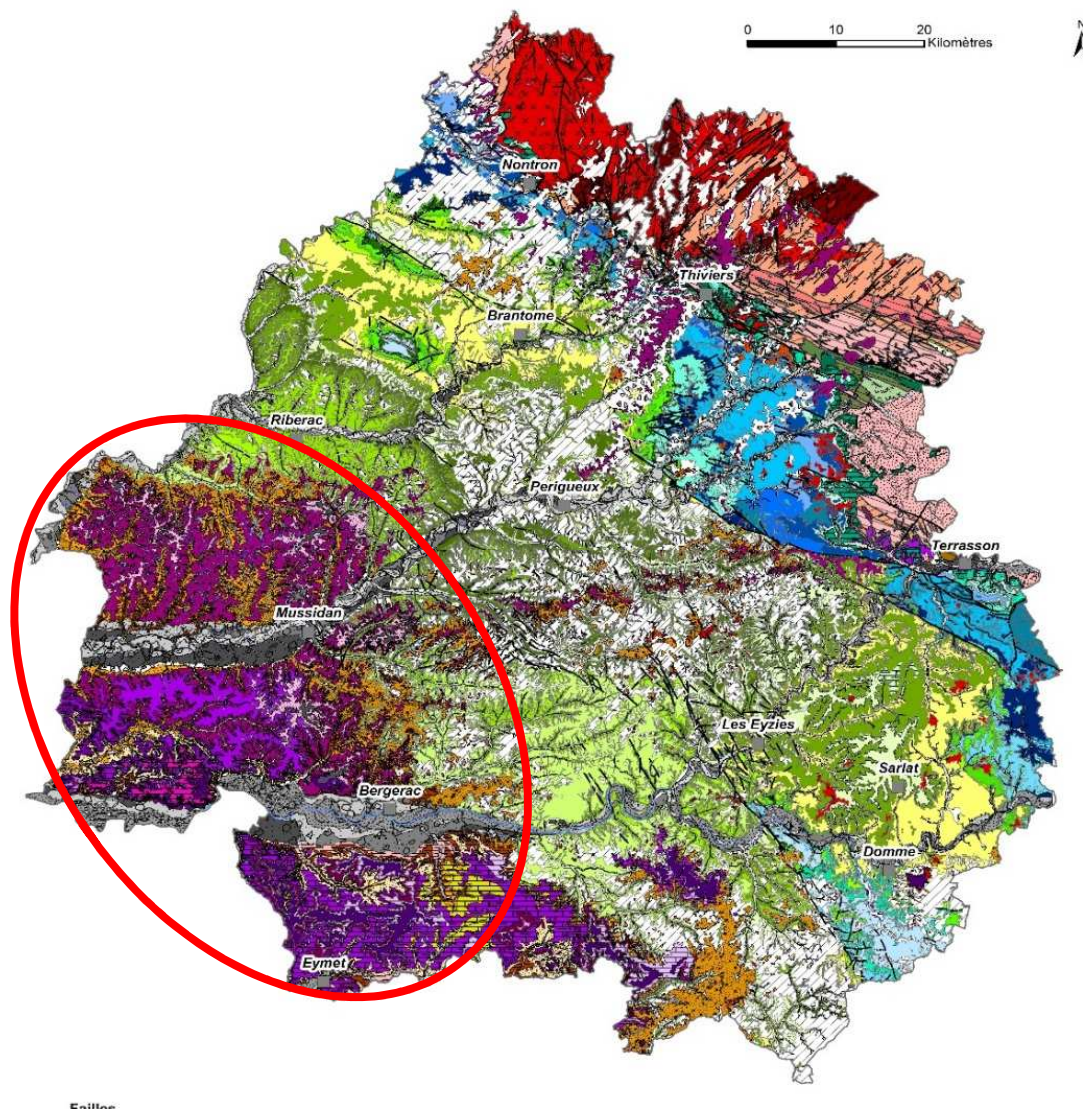
La mise en relation de ces différents niveaux (de la surface aux eaux les plus profondes) avec des circulations ascendantes et descendantes ne sont pas sans conséquence sur la gestion des ouvrages d'exploitation. Cela pose également question en termes de réglementation qui ne prévoit pas forcément ces cas de figure.

Il est tout à fait crucial pour permettre une exploitation des ressources rationnelles des rivières, jusqu'aux nappes plus profondes, d'améliorer les connaissances et la compréhension du fonctionnement hydrogéologique de ces nappes.

Ces questions ne datent pas d'hier. Les thèses réalisées il y a une quarantaine d'années abordaient ces questions sans véritablement apporter de réponses.

Par ailleurs, si les formations carbonatées de Dordogne en raison de leur proximité avec les zones d'affleurement et leurs caractéristiques karstiques permettent une bonne réalimentation et remettent en cause la notion de nappe captive sur des forages profonds, à l'échelle régionale, cela n'est pas le cas partout. Et des problèmes quantitatifs peuvent apparaître, comme c'est le cas pour la nappe du Jurassique dans le Lot et Garonne, surexploitée et mal réalimentée. Dans ce cas, il convient de réfléchir à une gestion concertée afin de définir les potentialités d'exploitation en fonction des conditions de réalimentation de chaque secteur.

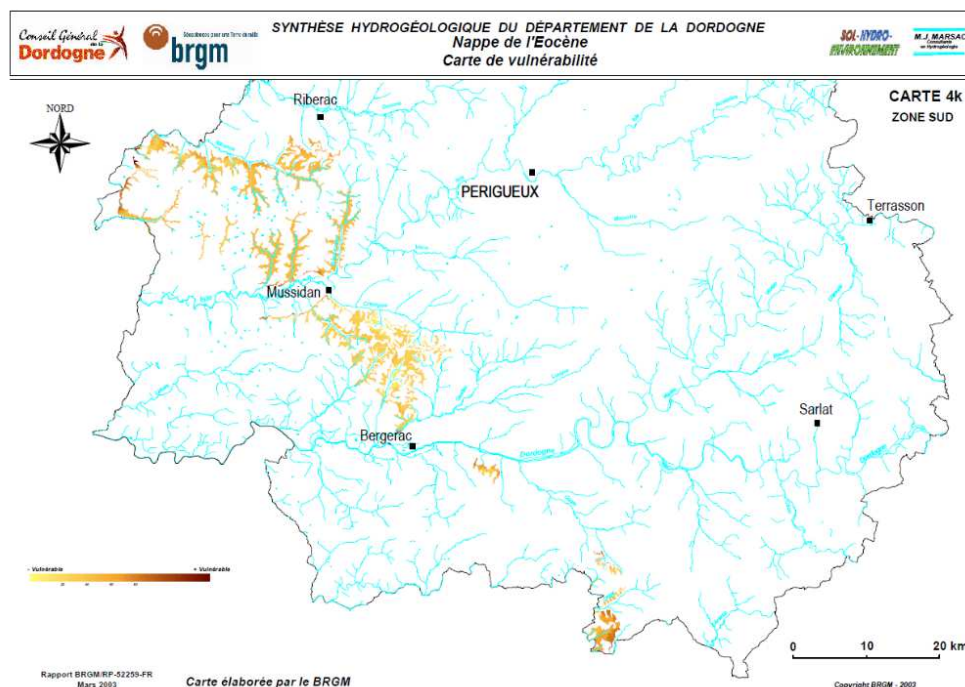
## 6. LE SECTEUR SUD-OUEST : SABLES ET GRAVIERS DE L'ÉOCÈNE MOYEN ET INFÉRIEUR



## a) Enjeux des différents usages

La nappe de l'Eocène (moyen et inférieur regroupés en Dordogne) est une ressource stratégique pour l'AEP en raison de sa qualité (bonne protection en surface) et de sa relative facilité d'accès. Par contre, cette protection de surface, en contrepartie, limite sa réalimentation. Le fait d'être en bordure du bassin sédimentaire explique son épaisseur limitée contrairement au département de la Gironde dans une position plus centrale et qui dispose de réserves sans commune mesure avec celles de la Dordogne.

La carte de vulnérabilité ci-après permet de comprendre la faible réalimentation de cette nappe en Dordogne étant donné l'extension extrêmement limitée des zones d'affleurement. Cela explique également la bonne qualité de ces eaux en raison de la protection de surface.



*Carte 15 : Vulnérabilité de la nappe de l'éocène*

A l'échelle régionale, cette ressource est très largement exploitée par le département de la Gironde et dans une moindre mesure par ceux de la Dordogne et du Lot et Garonne.

L'étude BRGM finalisée en 2008 (Evaluation de la ressource en eau de l'Eocène dans le bergeracois – 2008 - BRGM) a confirmé l'existence du lien entre l'Eocène girondin et périgourdin. En 2002, on observait deux creux piézométriques l'un girondin au droit de l'agglomération bordelaise et un autre sur le secteur dit « bergeracois ». On parlait alors d'un bourrelet piézométrique qui pouvait laisser penser que les secteurs étaient indépendants. En 2008, on observait la disparition de ce bourrelet.

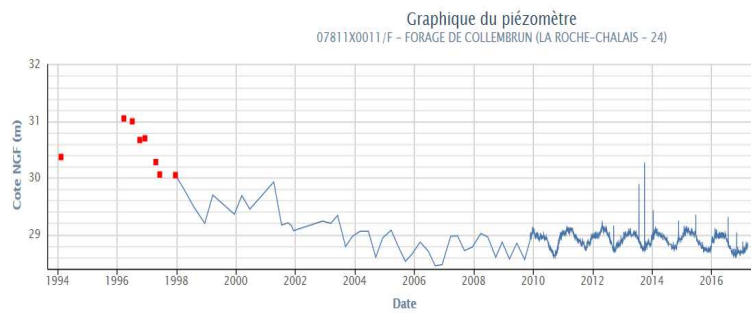
Cela avait conduit le Département de la Dordogne à émettre le souhait d'une gestion concertée lors de l'avis donné en 2012 sur la révision du SAGE nappes profondes de Gironde, l'inquiétude étant de voir « vidanger » l'Eocène bergeracois par son voisin plus « gourmand ».

L'analyse des données du réseau de suivi des eaux souterraines apporte quelques précisions.

La baisse des niveaux est plus marquée dans certains secteurs, notamment entre les axes des rivières Dordogne et Isle. Les secteurs périphériques sont plus stables (moins de pression d'usages).

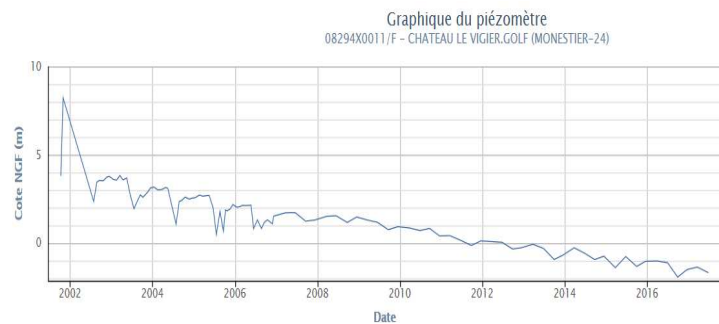


Le graphe ci-après montre une certaine stabilisation de la piézométrie à la Roche-Chalais.



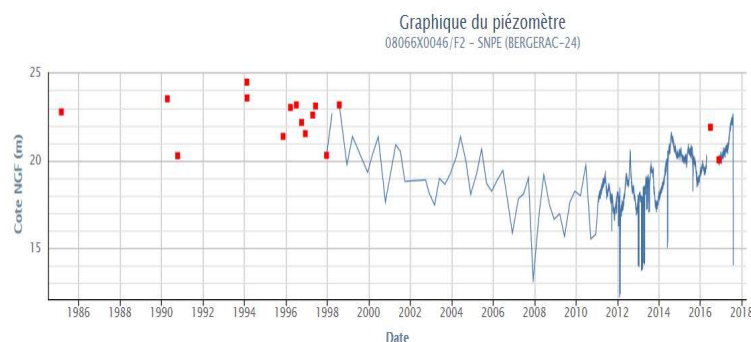
**Graphique 2 : Evolution piézométrique du forage de Collembrun**  
(commune de La Roche-Chalais)

Par contre, à hauteur de la commune de Monestier, les niveaux baissent sensiblement.



**Graphique 3 : Evolution piézométrique du forage du Château des Vigiers**  
(commune de Monestier)

Le graphe ci-après montre également, qu'après l'arrêt d'un prélèvement, la nappe met un temps conséquent pour retrouver un niveau d'équilibre. Cela traduit bien la relative mauvaise réalimentation de cette nappe même à proximité des zones d'affleurement.



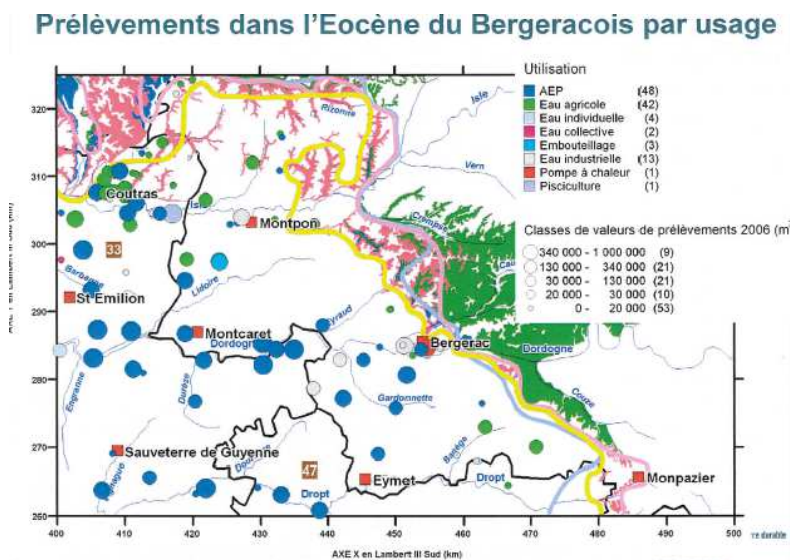
**Graphique 4 : Evolution piézométrique du forage de Bergerac**

Le caractère captif de cette nappe est confirmé par l'âge conséquent de ses eaux qui a été évalué **entre 20 000 et 36 000 ans** sur des forages de l'Eocène bergeracois (rapport BRGM 1992 – datation des eaux profondes en Dordogne).

## b) Les prélèvements

Cette nappe ayant fait l'objet d'une étude plus poussée, les prélèvements, tous usages, ont été identifiés, contrairement aux autres ressources.

La carte ci-après localise l'ensemble des prélèvements par usage sur l'Eocène « bergeracois » (issue de l'étude BRGM) :

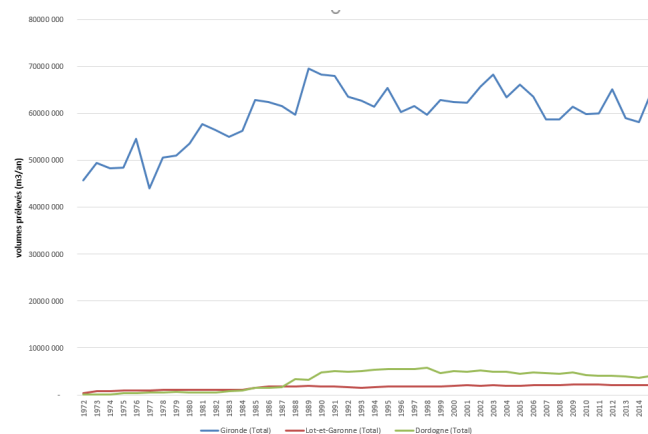


Carte 16 : Localisation des prélèvements de la nappe de l'Eocène par usage

Il apparaît que si les prélèvements sont relativement dispersés en Dordogne, on observe en Gironde une forte concentration des prélèvements conséquents autour des agglomérations situées en limite des deux départements.

Le graphique ci-après illustre l'évolution des prélèvements des trois départements concernés. Ces données ont été fournies par le BRGM, issues à l'origine de la base de données de l'AEAG.

Il apparaît, bien entendu, que les prélèvements girondins sont très conséquents, en relation avec un contexte hydrogéologique favorable, des besoins très importants notamment au niveau de la métropole et du littoral et le choix de privilégier l'exploitation des nappes profondes pour l'alimentation en eau potable.



Graphique 5 : Evolution des prélèvements des nappes de l'Eocène par département

Depuis 1972, on constate que les prélèvements en Gironde progressent de manière constante jusqu'en 1989. Depuis, on observe globalement une stagnation des prélèvements avec quelques fluctuations et une hausse ces dernières années en relation, pour partie, à une pollution industrielle d'une source stratégique dont le prélèvement de secours s'est reporté sur l'Éocène.

En Dordogne les prélèvements, quasi inexistantes en 1982 ont augmenté de manière très conséquente en 1984 et ont commencé à diminuer dès 1998.

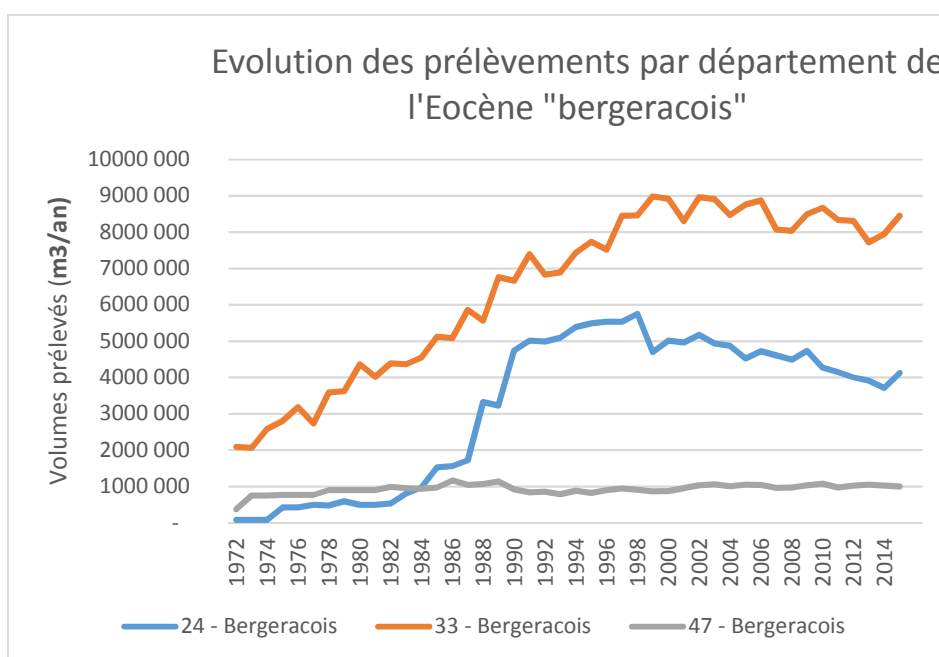
Les prélèvements du Lot et Garonne, quant à eux, restent relativement faibles et constants.

Le tableau ci-après illustre les évolutions depuis les dix dernières années. Si les prélèvements girondins ont connu une baisse sensible jusqu'en 2010, à partir de cette date on observe une nette inversion de tendance :

Département	2005	2010	2015
Gironde	66 032 281 m <sup>3</sup> /an	59 879 783 m <sup>3</sup> /an	64 979 771 m <sup>3</sup> /an
Lot et Garonne	2 009 596 m <sup>3</sup> /an	2 255 224 m <sup>3</sup> /an	2 139 092 m <sup>3</sup> /an
Dordogne	4 526 159 m <sup>3</sup> /an	4 265 616 m <sup>3</sup> /an	4 126 002 m <sup>3</sup> /an

Tableau 10 : Evolution des prélèvements de l'éocène tout usage depuis 2005

Si l'on fait un focus sur le secteur bergeracois, les prélèvements augmentent de manière conséquente jusqu'en 1998 (alors que sur l'ensemble du département, les prélèvements ont commencé à baisser dès 1989). A partir de 1998, on observe une stagnation puis l'amorce d'une légère baisse en 2006. Sur cette période, les prélèvements de Dordogne diminuent sensiblement. Le Lot et Garonne voit ses prélèvements stagner.



Graphique 6 : Evolution des prélèvements sur l'Éocène « bergeracois » par département

### c) Type de prélèvements en Dordogne

En 2015, on dénombrait 30 forages en exploitation (49 existants) captant la nappe de l'Eocène, et ce, pour différents usages :

Usages	Nombre d'ouvrages exploités en 2015	Volume annuel prélevé en 2015 (m <sup>3</sup> /an)
Alimentation Eau Potable	10	2.714.283
Chauffage	1	140.000
Agricole (dont golf)	6	236.217
Individuel	4	8.600
Industriel	6	559.229
Embouteillage	3	467.673
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>4.126.002</b>

Tableau 11 : Volume annuel prélevé en 2015 par usage

Les prélèvements sont très majoritairement dédiés à l'eau potable :

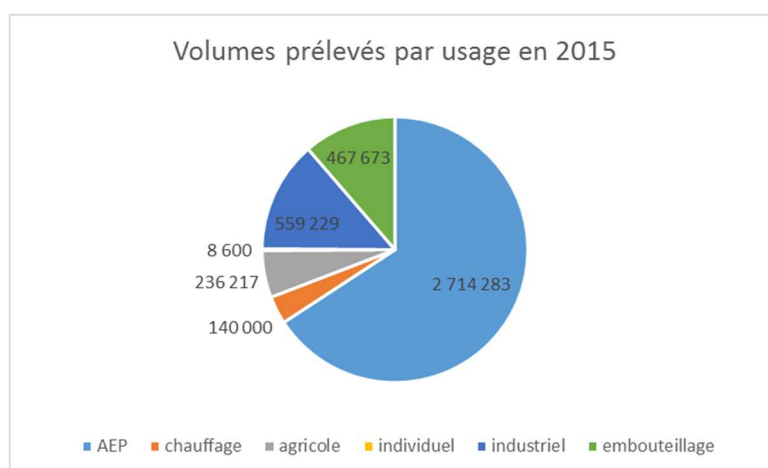


Figure 7 : Répartition des prélèvements par usage en Dordogne

En 2015, les prélèvements AEP représentaient les 2/3 des prélèvements. Puis, viennent en gros consommateurs, les industriels et l'embouteillage avec 1/4 des prélèvements. L'usage agricole ne représente que 6 % des prélèvements. A noter que le forage du golf des Vigiers sur la

commune de Monestier est classé dans les usages agricoles. Avec un prélèvement de 113 000 m<sup>3</sup>/an en 2015, il représente à lui seul presque la moitié des volumes prélevés pour cet usage.

#### **d) Aspect quantitatif**

Comme nous l'avons vu précédemment, cette nappe est très fortement sollicitée à l'échelle régionale. Localement, on observe des hétérogénéités selon les secteurs. L'axe Dordogne présente un déficit plus accentué en raison de prélèvements importants. La pression étant moins forte à la périphérie, les baisses observées sont moins importantes. Néanmoins, au regard d'une réalimentation limitée, l'ensemble doit être géré avec une attention particulière.

#### **e) Aspect qualitatif**

Cette nappe captive est actuellement préservée des pollutions anthropiques (Cf. carte vulnérabilité). Elle présente des dépassements en fer parfois associés à de la turbidité (origine naturelle ou corrosion des tubages en acier). Un traitement de déferrisation est souvent nécessaire pour l'usage d'eau potable.

## 7. CONCLUSIONS

Le tableau ci-après, synthétise les avantages et les inconvénients des différentes ressources :

Ressources	Avantages	Inconvénients
<b>Rivières</b> (5% des prélèvements AEP)	Au niveau quantitatif, facilement mobilisable en grande quantité. Evacuation rapide d'une pollution accidentelle.	Forte vulnérabilité aux risques de pollution. Interrogation sur les étiages sévères futurs liés à l'évolution climatique.
<b>Nappes alluviales</b> (4% des prélèvements AEP)	Au niveau quantitatif, facilement mobilisable avec une potentialité intéressante. Renouvellement des eaux rapide.	Forte vulnérabilité aux risques de pollution. Niveau des nappes en lien avec les variations climatiques.
<b>Nappes du socle</b> (1% des prélèvements AEP)	Au niveau quantitatif, facilement mobilisable. Renouvellement des eaux rapide.	Forte vulnérabilité aux risques de pollution. Niveau des nappes en lien avec les variations climatiques. Potentialités quantitatives assez faibles sauf exception.
<b>Nappes carbonatées superficielles (sources / puits)</b> (46% des prélèvements AEP)	Au niveau quantitatif, facilement mobilisable. Renouvellement des eaux relativement rapide. Potentialités très variables selon aire d'alimentation et/ou soutien par nappes plus profondes.	Forte vulnérabilité aux risques de pollution. Niveau des nappes en lien avec les variations climatiques. Potentialités faibles pour les sources alimentées par de petits bassins versants.
<b>Nappes carbonatées profondes (forages)</b> (36% des prélèvements AEP)	Au niveau quantitatif, volume de réserve important. Potentialités relativement importantes. Relativement bien réalimentées à proximité des zones d'affleurement. Qualité préservée pour les secteurs les plus éloignés des zones d'affleurement et des zones fracturées.	Coût énergétique d'exploitation d'autant plus important que la nappe exploitée est profonde (niveau statique ou rabattement). Lorsque le réservoir est très karstifié, l'apparence d'une potentialité très conséquente est trompeuse. Pour les secteurs captifs, nécessité d'éviter la surexploitation. Peut présenter une certaine vulnérabilité dans les secteurs proches des affleurements, fracturés et surexploités (inversion des flux).
<b>Nappes Eocène</b> (8% des prélèvements AEP)	Nappes préservées des pollutions superficielles.	Nappes surexploitées au niveau régional. Baisse constante dans l'axe des vallées de la Dordogne et de l'Isle.

Tableau 12 : Synthèse des ressources

**En conclusion**, le département de la Dordogne dispose d'une grande variété de ressources qui permettent d'assurer actuellement la distribution d'eau potable de manière satisfaisante, y compris pendant les périodes estivales. Mais la prise en compte des molécules émergentes et l'évolution climatique sont susceptibles de faire évoluer les choses à terme.

Les nappes profondes restent des ressources stratégiques à privilégier pour l'usage AEP.

Néanmoins, pour les nappes captives, le risque de surexploitation est une réalité à prendre en compte, même pour l'usage AEP.

Les nappes plus superficielles sont plus dépendantes des variations pluviométriques, et plus vulnérables aux pollutions. Elles représentent, cependant, environ 50% des prélèvements.

La tentation de substituer de manière systématique, ces ressources par des ressources plus profondes, pourrait conduire à accentuer des déficits et dégrader la qualité de ces dernières (inversion de flux).

Il paraît nécessaire de se doter d'outils permettant une gestion assez fine et respectueuse des différents milieux, tout en permettant de répondre aux besoins prioritaires.



**schéma  
départemental  
de la ressource  
en eau**





## C. PROBLEMATIQUES DES COLLECTIVITES

Si l'on considère que les grandes infrastructures pour desservir une eau potable de qualité et en quantité sont suffisantes sur le territoire, il reste néanmoins des pistes d'amélioration et d'optimisation en termes de gestion.

En effet, le contrôle sanitaire réalisé annuellement par l'ARS, confirme la vulnérabilité des eaux par la présence de molécules anthropiques actuellement non traitées. Certains traitements complémentaires ou des actions préventives semblent nécessaires.

Par ailleurs, l'impact sur l'environnement des installations d'eau potable n'est pas toujours suffisamment mesuré (débit minimum biologique, rejet des stations de traitement, chloration dans le milieu). Certes, il s'agit d'un usage prioritaire mais il convient de mesurer davantage son impact et de mettre en place des mesures correctives quand cela est nécessaire.

Il est proposé dans ce chapitre d'évoquer ces différents points.

## L'ARS DANS LE CONTROLE QUALITE

Réalisé chaque année par l'ARS, le contrôle sanitaire est régi par le code de santé publique. Il vise à contrôler la qualité des eaux par prélèvement des eaux brutes et distribuées. Les analyses sont effectuées auprès du Laboratoire Départemental d'Analyse et de Recherche de la Dordogne. Leur fréquence et leur type sont définis par l'arrêté ministériel du 21 janvier 2010.

Les résultats après validation sont diffusés aux exploitants et aux collectivités pour affichage.

L'ARS est également en charge du contrôle de la mise en place des périmètres de protection des captages.

Elle établit un bilan annuel concernant la qualité des eaux et la protection de la ressource.

Les principaux résultats de l'année 2017 sont les suivants :

### a) Protection des captages

Sur 350 ouvrages recensés, près de 80 % sont protégés par une Déclaration d'Utilité Publique (DUP).

Sur les 20 % restant, la moitié d'entre eux a engagé une procédure.

### b) Bilan qualité des eaux traitées

#### Paramètres soumis à une limite de qualité

On appelle "limites de qualité" les valeurs réglementaires fixées pour les paramètres dont la présence dans l'eau induit des risques immédiats ou à plus ou moins long terme pour la santé du consommateur. Ces limites de qualité garantissent au vu des connaissances scientifiques et médicales disponibles, un très haut niveau de protection sanitaire aux consommateurs.

Cela concerne :

- Les paramètres microbiologiques

La qualité microbiologique des eaux est suivie au travers de germes témoins de contamination fécale (Enterocoques, Escherichia coli), dont la présence laisse supposer une contamination par des germes pathogènes. Les eaux destinées à la consommation humaine doivent être exemptes de ces témoins de contamination fécale.

- Les paramètres physico-chimiques

Une trentaine de paramètres (métaux, micro-polluants organiques, turbidité...) et une centaine de pesticides font l'objet d'une limite de qualité impérative.

➤ **Résultats de la bactériologie**

La qualité est bonne pour l'ensemble des valeurs mesurées sur le département. Néanmoins, deux cas de non-conformité ont été relevés sur des communes en régie. Elles sont liées à des pannes de systèmes de traitement et sont considérées comme non récurrentes, aléatoires et non reproductibles.

➤ **Résultats des nitrates**

La limite de qualité est fixée à 50 mg/l. Aucune non-conformité n'a été détectée en 2017.

➤ **Résultats des pesticides**

Pour information (données sources Office internationales de l'eau), la France est classée au 9<sup>ème</sup> rang européen selon le nombre de kilogrammes de substances actives vendues rapportées à l'hectare. En 2011, la France a consommé 62 700 tonnes de pesticides. L'usage des pesticides est à 95% agricole et à 5% non agricole (dont 2/3 de jardiniers amateurs et 1/3 à l'entretien des espaces publics).

Au niveau de l'eau distribuée en Dordogne, les pesticides sont absents en distribution sur 57,1% des réseaux soit plus de 54% de la population.

On en trouve à l'état de trace dans un peu plus de 30% des réseaux, ce qui concerne 29 % de la population.

On observe des valeurs supérieures à la norme sur une durée inférieure à 30 jours dans 4,5% des réseaux ce qui concerne 9,5% de la population.

Enfin, on observe des valeurs supérieures à la norme sur une durée supérieure à 30 jours dans 6,4% des réseaux, ce qui concerne 7,2% de la population.

A noter : en aucun cas, les valeurs sanitaires maximales préconisées molécule par molécule par l'ANSES et à partir desquelles l'usage de l'eau potable serait à restreindre, ne sont dépassées.

➤ **Résultats de l'arsenic et des fluorures**

Si l'on a pu observer quelques non-conformités les années précédentes, des solutions par adaptation du traitement ou par dilution ont permis de régler les problèmes.

➤ **Résultats du chlorure de vinyle monomère (CVM) résiduel**

Pour rappel, ce gaz toxique est utilisé principalement pour la fabrication de polychlorure de vinyle (PVC). Sous forme solide, le CVM est classé cancérogène certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) depuis 1987.

Depuis l'arrêté du 11 janvier 2007, le dosage du chlorure de vinyle est contrôlé pour l'eau potable. En 2008 et 2009, on observait des dépassements de la limite de qualité pour l'eau de boisson (0,5 µg/L) dans plusieurs départements français, soit 0,3 % de non-conformité.

A l'origine de ces problèmes : « la migration dans l'eau potable du CVM résiduel contenu dans les canalisations en polychlorure de vinyle (PVC) posées avant les années 1980 », précise l'Institut de Veille Sanitaire (InVS). Celles posées avant 1980 représentent encore 50 000 km de conduites, soit près de 5 % du linéaire national. Selon l'InVS, les concentrations en CVM sont plus importantes aux extrémités des réseaux ruraux.

En France, la population alimentée par les conduites susceptibles de relarguer du CVM est estimée à moins de 600 000 habitants. Compte tenu de la latence longue entre l'exposition et la survenue de ces cancers (10 à 50 ans pour l'angiosarcome hépatique), les effets peuvent ne pas être encore visibles.

Aujourd'hui, si le CVM est détecté, le réseau doit être purgé, ou les conduites incriminées remplacées.

En Dordogne, des campagnes d'analyses spécifiques ont été réalisées dès 2013 afin d'établir un inventaire des points à risque. A ce jour 72 points de surveillance positifs ont été répertoriés. L'inventaire doit se poursuivre en ciblant les zones le plus sensibles (PVC d'avant 1980 et temps de séjour long).

En 2017, sur 677 mesures effectuées, 99 non conformités ont été relevées. Actuellement les purges sont préconisées sur le bout de réseaux concernés. Ce qui reste peu satisfaisant pour une politique visant à améliorer les rendements et à préserver la ressource.

#### ➤ **Résultat des trihalométhanes (THM)**

Le chlore peut réagir avec des matières organiques présentes dans les eaux brutes, comme les acides humiques ou fulviques et former des sous-produits de chloration (SPC) dont les trihalométhanes (THM).

Les matières organiques sont plus présentes dans les eaux de surface que dans les eaux souterraines, ce qui accroît le risque de formation de dérivés chlorés en présence de chlore. Ces matières organiques sont également plus présentes en été qu'en hiver.

En 2017, des THM ont été trouvés au niveau de quatre prises d'eau en rivière.

La Roche-Chalais prévoit l'abandon de sa prise d'eau en rivière, le coût d'un forage étant moindre que la réhabilitation. Le projet de forage prévoit d'exploiter la nappe de l'éocène dans un secteur préservé en termes de prélèvement.

Le centre hospitalier de Vauclaire prévoit également l'abandon de sa prise d'eau au profit d'une interconnexion avec le syndicat d'eau potable voisin exploitant des forages de l'Eocène. Par contre, cela pose question dans la mesure où ce secteur est beaucoup plus sollicité par des prélèvements et que la nappe n'est pas à l'équilibre.

Le centre hospitalier de Clairvivre prévoit d'améliorer le contrôle de chloration de sa station de traitement.

Quant à la commune de Ribérac, il est prévu d'augmenter le suivi analytique de sa station en 2018.

## Paramètres soumis à une référence de qualité

On appelle "références de qualité" les valeurs réglementaires fixées pour une vingtaine de paramètres indicateurs de qualité qui constituent des témoins du fonctionnement des installations de production et de distribution d'eau. Ces substances, qui n'ont pas d'incidence directe sur la santé peuvent mettre en évidence un dysfonctionnement des installations de traitement ou être à l'origine d'inconfort ou de désagrément pour le consommateur.

Lorsque les caractéristiques de l'eau s'écartent de ces valeurs de référence, des enquêtes et des vérifications particulières sont conduites pour comprendre la situation et apprécier les risques sanitaires éventuels. Le cas échéant, la situation doit être corrigée.

Deux paramètres dépassent leur référence de qualité :

### ➤ La conductivité à 25°C

Les communes du nord-est du département : les captages de Firbeix, Jumilhac, la Coquille, Nanthiat, Saint-Priest-les-Fougères, la Coquille, la communauté de communes du Nontronais, Busserolles, Saint-Saud-Lacoussière et Piégut, présentent des conductivités insuffisantes, caractéristiques des eaux circulant dans des milieux granitiques ou métamorphiques. Cela peut se traduire par un pH acide et une eau faiblement minéralisée avec un déséquilibre de l'équilibre calo-carbonique qui rend cette eau agressive. Si l'eau est trop agressive, des stations de reminéralisation peuvent être mises en place.

### ➤ La radioactivité

Cette radioactivité est naturelle et provient de la nature des roches de l'Eocène (éléments fluviatiles ou érosifs du Massif Central). Le forage de la Bastide du SIAEP des Coteaux sud bergeracois présente des teneurs en radioactivité naturelle légèrement au-dessus de la moyenne. Le radium a été identifié comme étant l'isotope à l'origine de ces dépassements. Un traitement par décarbonatation à la chaux est susceptible d'être efficace pour éliminer cet élément.

### c) Plan National de Santé Environnement et élaboration des plans de gestion de sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine

Le troisième Plan National de Santé Environnement (PNSE 2015-2019) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.

L'une des actions du PNSE est l'incitation des personnes responsables de la production et de la distribution de l'eau à mettre en œuvre des Plans de Gestion de Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE). **L'objectif étant de mettre en place une démarche intégrée de la gestion permanente de la sécurité sanitaire de l'alimentation en eau potable adaptée aux contextes locaux.**

L'une des mesures phare de cette action est la réalisation d'un état des lieux régional des réseaux (canalisation PVC) et l'amélioration de la gestion des sites à risques.

Actuellement, le relargage du chlorure de vinyle monomère (CVM) issue de l'altération des canalisations anciennes en PVC est une problématique très contraignante. En effet, les solutions sont coûteuses soit d'un point de vue financier (remplacement des canalisations) soit d'un point de vue rendement de réseau et gestion de la ressource (vidange régulière peu économe en eau).

Il s'agit là d'une pollution interne au réseau qui se surajoute aux problèmes classiques de gestion environnementale de qualité des eaux.

## **D. PRISE EN COMPTE DE L'EVOLUTION CLIMATIQUE**

Les éléments ci-après sont issus de l'ouvrage  
« les impacts du changement climatique en Aquitaine »  
sous la direction d'Hervé le Treut.

# 1. GENERALITES

Depuis 10 000 ans, le climat a oscillé naturellement entre des périodes froides et souvent sèches et des périodes chaudes souvent humides.

Bien que depuis 10 000 ans, l'Aquitaine connaisse une période climatique stable et chaude (Holocène), l'activité humaine est en train de la perturber, en provoquant une surchauffe d'une intensité et d'une rapidité inédites.

Les conséquences d'un tel réchauffement ne sont pas mesurées dans leur ensemble. Comment les écosystèmes, les milieux, les activités humaines à l'échelle planétaire vont s'adapter, reste une inconnue.

L'essentiel de l'accroissement observé de la température moyenne globale, depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle est très probablement dû à l'augmentation observée des concentrations des gaz à effet de serre anthropiques. Les causes naturelles (variation d'intensité du rayonnement solaire, éruptions volcaniques importantes), ne sont pas prépondérantes.

Actuellement, 2 scénarii sont retenus comme base de réflexion :

- Un réchauffement global de 2°C. Il sert de référence pour les négociations internationales,
- Un réchauffement global de 4 ou 5°C qui reste malgré tout, l'évolution la plus plausible.

Les modélisations réalisées depuis trente ans coïncident avec l'évolution constatée à l'échelle de la planète. Il est nécessaire d'avoir une compréhension globale du climat et de l'impact de l'augmentation des températures à l'échelle planétaire avant de redescendre à l'échelle régionale. Cela reste beaucoup plus compliqué à cette échelle. Mais il reste nécessaire d'anticiper pour faciliter l'adaptation, exercice périlleux car une sous-estimation ou surestimation de l'impact peuvent avoir des conséquences tout aussi calamiteuses l'une que l'autre.

A priori, les changements climatiques sous nos latitudes pendant les prochaines décennies ne modifieront pas fondamentalement la nature des anomalies météorologiques mais plutôt leur fréquence.

Le sud-ouest fera face à un risque de sécheresses estivales récurrentes dans les décennies à venir, sécheresses accompagnées de vague de chaleur plus nombreuses. Ces fortes diminutions estivales des précipitations en Aquitaine, ne seraient pas nécessairement équilibrées par des précipitations hivernales accrues. Mais ces évolutions dépendent des modes de circulation atmosphériques futures et d'autres scénarii sont aussi possibles.



Mais il ne s'agit pas de l'unique risque. Des situations orageuses pourraient se développer avec un accroissement possible des épisodes de pluie intense en été.

L'évolution climatique pourrait avoir une influence sur d'autres facteurs :

1. Vents hivernaux moins violents,
2. Vents d'été au contraire plus violents,
3. Relèvement moyen du niveau de la mer.

A noter que le domaine littoral aquitain risque d'être particulièrement impacté. En effet, il est exposé aux effets de l'océan, milieu qui répond de manière directe aux modifications des conditions climatiques. Depuis 20 ans, on observe un relèvement du niveau de la mer de 3 mm/an. Ce phénomène est conjugué à une évolution vers des conditions à dominantes anticycloniques, ce qui joue sur la température, la pluviométrie, la salinité de l'océan, le vent, les vagues...

L'estuaire de la Gironde sera encore plus impacté par l'augmentation de la salinité (aggravée par un apport moindre d'eau douce par la fonte des glaciers, ces derniers disparaissant).

Les changements climatiques auront donc un impact sur nos sociétés et leur mode de fonctionnement. Actuellement, on observe en Aquitaine un phénomène de littoralisation et de métropolisation. La concentration des besoins en eau dans des secteurs vulnérables aux changements climatiques nécessitera une adaptation.

La vulnérabilité des forêts, des cultures en général demande une adaptation. De même, les migrations des espèces et le développement de mesures adaptées qui sortent de la logique actuelle de protection de l'espace (parcs, zonage...), doivent être intégrés au niveau de la gestion de la biodiversité.

Bref, la gestion de l'évolution climatique doit prendre en compte tous les domaines et demande une approche concertée et pointue de toutes ces thématiques.

## 2. IMPACT SUR L'EAU

L'eau est et deviendra de plus en plus une ressource rare à protéger. Elle a toujours été associée au développement des sociétés. Les premières sociétés du néolithique qui ont commencé à se sédentariser l'avaient bien compris et elles ont pu se développer et s'enrichir par les usages de l'eau en développant des systèmes hydrauliques étonnamment modernes pour l'époque en vue d'irrigation notamment.

Au fil du temps, du simple usage alimentaire, elle est donc devenue incontournable pour l'agriculture, puis l'industrie et enfin de nos jours, pour les activités récréatives.

L'évolution climatique interroge sur toutes ces utilisations et inquiète sur leur remise en question possible, tant l'idée erronée d'une ressource inépuisable est restée ancrée dans certains esprits...

Une hiérarchie des usages sera à déterminer.

### a) Impact sur la qualité

La préservation de la qualité de l'eau est un enjeu majeur pour l'environnement et pour l'homme.

Les activités humaines ont un impact important sur sa qualité : concentration humaine, rejets divers et variés, anthropisation croissante.

La qualité des eaux de surface et des nappes souterraines a diminué au cours des dernières décennies, en lien avec l'augmentation des activités agricoles et industrielles d'après-guerre.

La production mondiale de substances chimiques est passée d'un million de tonnes en 1930 à 400 millions aujourd'hui. Le nombre de substances chimiques pouvant impacter la ressource augmente tous les jours.

L'évolution climatique par l'augmentation des températures risque d'avoir un impact sur la qualité en influant la température, le pH, la salinité et la quantité d'oxygène dissous. Les connaissances sont encore imparfaites sur l'impact que cela peut avoir sur les micropolluants chimiques et leur toxicité, sans parler des contaminants émergents (molécules pharmaceutiques notamment).

Les difficultés rencontrées actuellement pour gérer ces pollutions diffuses risquent bien de s'aggraver.

### **b) Impact sur les eaux superficielles**

Elévation globale de la température du sol et des eaux de surface, modification des régimes de précipitation, perturbation de certains évènements extrêmes, sont autant d'évolutions prévisionnelles qui laissent à penser que les régimes hydrologiques des eaux de surface vont être impactés.

Les prévisions d'étiage prolongé et de risque de dégradation de la qualité des rivières, nécessiteront une gestion fine et concertée de ces milieux afin de les préserver et de maintenir les usages prioritaires dont l'alimentation en eau potable.

Le développement de politiques d'économie d'eau, tous usages confondus, paraît indispensable.

### **c) Impact sur les nappes profondes**

Le changement climatique envisagé, aura des impacts directs et induits sur les ressources en eaux souterraines :

Une moindre pluviométrie aura un impact direct sur la recharge des nappes, impact d'autant plus prononcé sur les nappes libres ou proches des affleurements.

Au vu du risque des déficits des ressources de surface, on peut s'attendre à ce que les ressources plus profondes soient davantage sollicitées. Là encore des conflits d'usage sont susceptibles d'apparaître.

#### d) Conclusion

En conclusion, on peut estimer que :

- Une augmentation de température de 2 à 4°C d'ici cinquante ans est attendue. Cette évolution est déjà visible et toutes les simulations convergent en ce sens. De ce fait, il est à prévoir des consommations supplémentaires (AEP, agricole).
- L'impact sur la pluviométrie est moins évident à évaluer. Cependant, on peut s'attendre, schématiquement, à une évolution progressive de la répartition des précipitations sur l'année : périodes d'étiage plus longues et pluies hivernales plus marquées. De plus, une augmentation de l'évapotranspiration est à prévoir. Cela impactera, dans une certaine mesure, la recharge des nappes. Les pluies efficaces tendront à diminuer mécaniquement avec l'augmentation de l'évapotranspiration en lien avec l'augmentation de la température.
- Les milieux superficiels seraient donc les plus impactés de manière directe. Les nappes souterraines pourraient bénéficier des recharges hivernales en raison de leur effet réservoir plus ou moins important.

Néanmoins, les prélèvements de ces ressources stratégiques devront être impérativement gérés. Ainsi, des questions doivent se poser sur des reports systématiques des prélèvements de surface vers les eaux souterraines qui ne sont pas infinies non plus.

Au regard des enjeux, il serait raisonnable, d'ores et déjà, de développer des outils de gestion intégrant les milieux rivières, les eaux souterraines et leurs interactions.

## CONCLUSION GENERALE

Le département de la Dordogne dispose d'une grande variété de ressources en eau. Actuellement et malgré les épisodes de sécheresse ou de canicule observés depuis une dizaine d'années, la distribution en eau potable est assurée de manière satisfaisante globalement.

Toutefois, la prise en compte des molécules émergentes et l'évolution climatique sont susceptibles de changer la donne. Actuellement, nous n'avons encore que peu d'éléments concrets permettant de définir une politique adaptée. En effet, en l'absence de réglementation et de seuil de qualité pour les molécules émergentes et l'incertitude quant à l'impact de l'évolution du climat sur la pluviométrie, il paraît difficile d'orienter les collectivités vers des travaux conséquents qui pourraient au final s'avérer tout à fait inadaptés au vu du contexte hydrogéologique périgourdin.

Néanmoins, dans une certaine mesure, il reste possible d'anticiper ces problématiques par la mise en place ou la poursuite de certaines actions ou d'outils d'aide à la décision qui font actuellement défaut ou sont insuffisamment développés en Dordogne.

Ces actions concernent aussi bien :

- la gestion globale des nappes d'eau souterraines à l'échelle interdépartementale,
- la gestion plus locale (aire d'alimentation de captage, bassin versant de prise d'eau en rivière),
- la gestion des ouvrages de captage,
- les collectivités (sécurisation de la ressource, schéma directeur).

Ces différents points seront abordés dans la dernière partie du schéma départemental de la ressource pour une eau potable de qualité et en quantité.

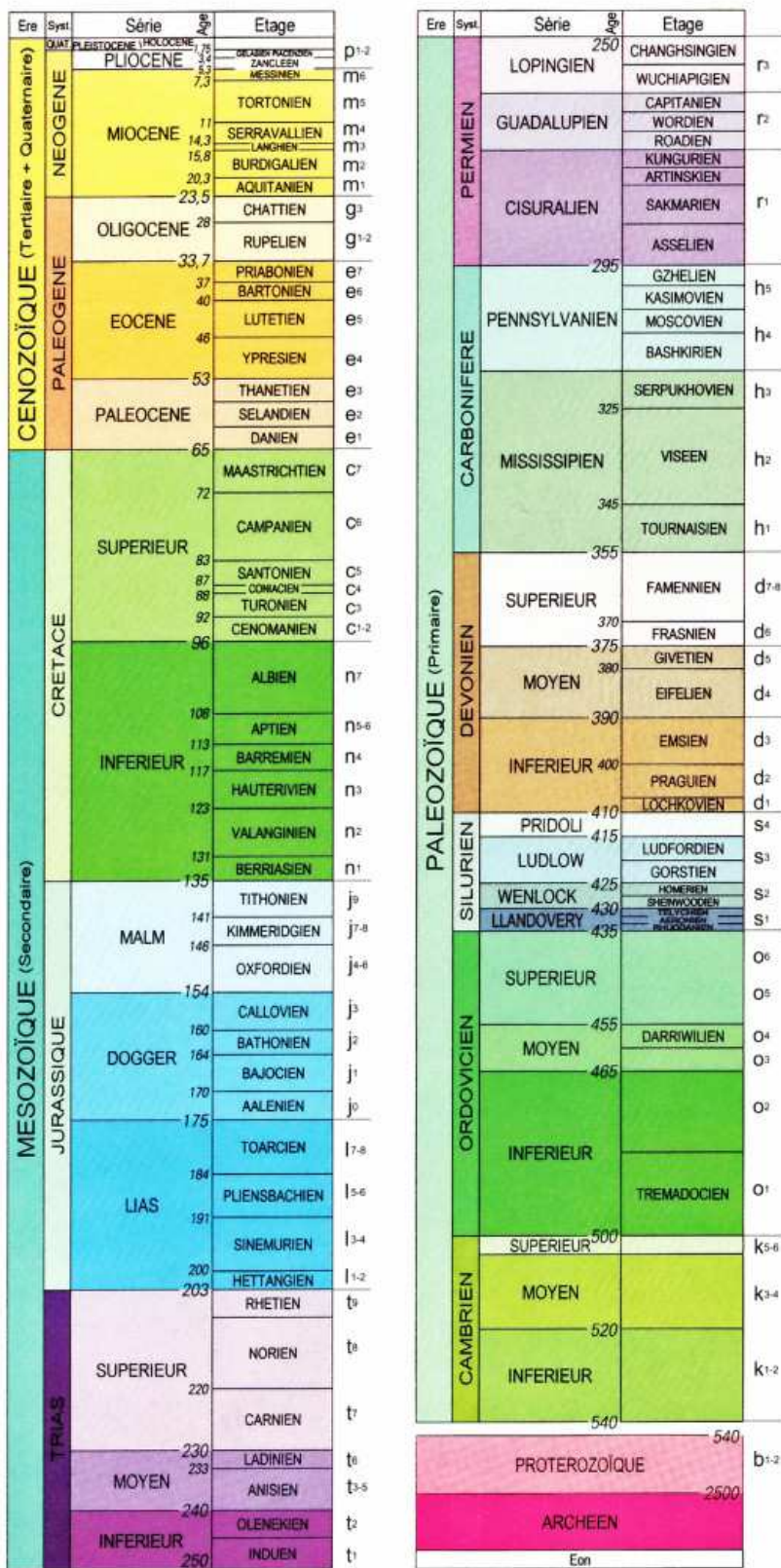
Ce document a été présenté lors du comité de pilotage, en avril 2018.

# BIBLIOGRAPHIE

- « Etat de la contamination des eaux du département de la Dordogne par les résidus médicamenteux » - thèse de Salima Idder, 2012.
- Synthèse opération « Rivières Propres en Périgord » 2017/2018.
- Bilan annuel réseau départemental rivière (RCD) 2017.
- « La qualité de l'eau sur le bassin versant de la Doüe : évaluation des actions menées dans le cadre du contrat territorial Douë 2013-2017 » - mémoire de Sandra Lavaud, 2017.
- « Potentialités et protection des nappes d'eau souterraines du département de la Dordogne » - rapport BRGM-Angeli, 1989.
- « Connaissance des karsts aquitains : étude des karsts libres et sous couverture du département de la Dordogne » - rapport BRGM en cours (achèvement prévu fin 2018).
- "Fonctionnement et vulnérabilité d'un système karstique multicouche à partir d'une approche multi-traceur et d'un suivi haute-résolution - Application aux Sources du Toulon à Périgueux (Dordogne, France). - thèse de Guillaume Lorette en cours (achèvement prévu fin 2018).
- « Origine, caractérisation et distribution prédictive du karst sur la bordure nord-aquitaine-projet OKANA » - thèse Eglantine Husson, 2017.
- « Connaissance et gestion des ressources en eaux souterraines dans les régions karstiques » - guide technique AEMC – Michel Bakalowicz (CNRS) – 1999.
- « Réhabilitation du captage de Ley fonts (SIAEP d'ISSIGEAC) - Etudes hydrogéologiques complémentaires » - SAFEGE 2011.
- « Diagnostic du captage du Bulidou – SIAEP de Coulounieix Razac » - GEOAQUITAINE 2012.
- « Etude préalable à la définition des périmètres de protection des sources de la Bulide et de lestivenie » - MARSAC-BERNEDE 2005.
- « Les impacts du changement climatique en Aquitaine » - Hervé Le Treut, 2013.
- « Datation des eaux souterraines profondes de Dordogne » - BRGM, 1992.
- « Evaluation de la ressource en eau de l'Eocène dans le Bergeracois » - BRGM, 2008.
- « Perspectives de gestion des nappes du secondaire en Agenais-Périgord » - BRGM, 2010.
- « Les écoulements dans le bassin de la Lizonne » - Daniel Denninger, Université Bordeaux 3, 1985.
- « L'hydrogéologie du bassin versant du Céou » - Master professionnel de M Beline de 2006.
- Bilans annuels ARS 2016 et 2017.
- Bilan annuel 2017 qualité et quantité des rivières de Dordogne de l'Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne (EPIDOR).
- Avis ANSES relatif à la détermination de valeurs sanitaires maximales (Vmax) pour différents pesticides et métabolites de pesticides dans l'eau destinées à la consommation humaine, courrier juin 2018.

# ANNEXE

Échelle des temps géologiques (© BRGM, mars 2003)



Nom des unités d'après la charte stratigraphique internationale IUGS, 2000. Âges numériques (Ma) d'après G. S. Odin, IUGS, 2000. Couleurs des unités d'après le programme de la carte géologique de la France à 1/50 000.

# SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE LA RESSOURCE EN EAU

