

DOSSIER P. 13

Quel avenir pour les eaux souterraines ? Concilier préservation et exploitation

**Adour
garonne**
REVUE DE L'AGENCE DE L'EAU



**TOUS ENSEMBLE
POUR LE CLIMAT**

cop21.gouv.fr #COP21



Page 6

**L'agence de l'eau augmente
ses aides pour faciliter
les projets au service de l'eau**



Page 10

**Comment suivre
la turbidité de l'eau
par satellite**



Page 30

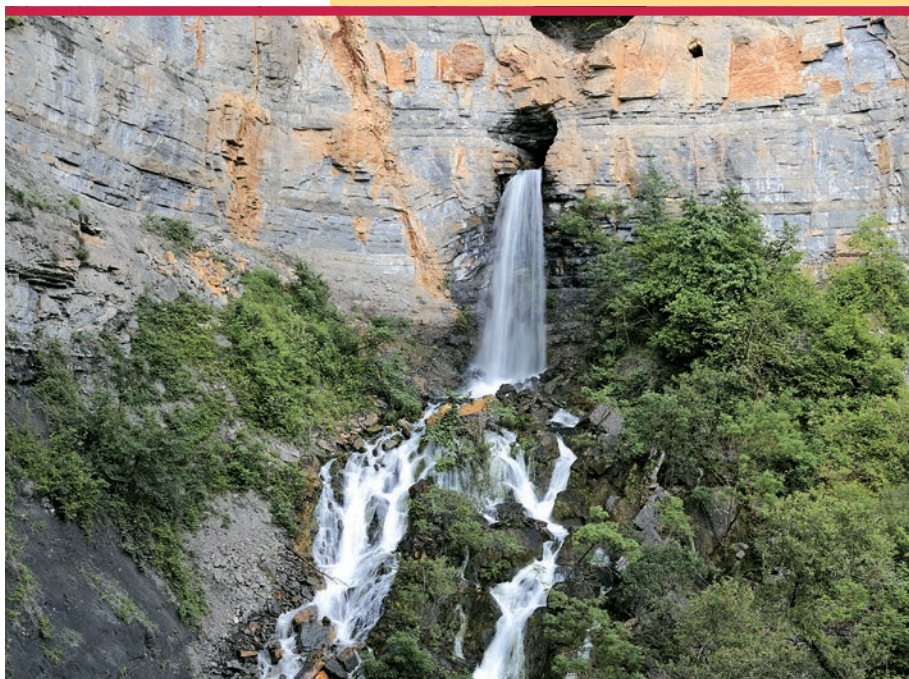
**COP 21 :
l'eau est un enjeu majeur
du changement climatique**

sommaire

4

repères

- 4 Nouveau SDAGE : les grands enjeux du bassin sont largement partagés
- 6 L'agence de l'eau augmente ses aides pour faciliter les projets au service de l'eau



13

dossier

Quel avenir pour les eaux souterraines ? Concilier préservation et exploitation

Si les enjeux et conflits d'usages autour de la gestion des eaux superficielles sont souvent mis sur le devant de la scène, il ne faut en aucun cas oublier le sort des eaux souterraines, invisibles voire inconnues du grand public, qui assurent pourtant des rôles majeurs sur notre bassin.

Elles méritent toute notre attention pour aujourd'hui et pour demain avec en toile de fond les effets du changement climatique. Comme leurs « sœurs » superficielles, elles demandent à être gérées de façon durable et équilibrée pour assurer tous les usages dans le temps mais également, et on le sait moins, permettre le maintien de la biodiversité qui les habite.

Dossier coordonné par **Pierre Marchet** - Agence de l'eau Adour-Garonne

8

milieux aquatiques

- 8 Activités de compostage et stockage des déchets non dangereux : quels impacts sur l'eau ?

10

prospective

- 10 Comment suivre la turbidité de l'eau par satellite
- 12 Capturer des larves de poissons pour mieux connaître les milieux

25

acteurs de l'eau

- 25 Pour une gestion durable de l'eau dans l'estuaire de la Gironde
- 26 L'agence de l'eau et la biodiversité
- 28 Mutualiser les réseaux pour sécuriser l'eau potable
- 29 L'ADEME promeut les réseaux d'eau intelligents

30

planète bleue

- 30 COP 21 : l'eau est un enjeu majeur du changement climatique

éditorial

Laurent Bergeot
Directeur général de l'agence de l'eau Adour-Garonne
Philippe Roubichou
Directeur Régional du BRGM* Midi-Pyrénées



Concilier protection et exploitation des ressources en eau souterraine de notre bassin

Sous nos pieds... on ne les voit pas, et pourtant elles occupent **une place stratégique** pour les usagers du bassin Adour-Garonne : 800 à 900 millions de m³ sont prélevés chaque année dans les eaux souterraines représentant **40 % des prélèvements totaux**. En été, elles fournissent la moitié des volumes d'eau nécessaires à l'agriculture. Pour l'eau potable, ce sont près de 6 000 sources, puits et forages dispersés sur le territoire, qui alimentent plus de la moitié de la population du bassin, et produisent 60 % des volumes destinés à cet usage, et même 80 % dans les grandes nappes captives du Bassin aquitain. Mais en certains endroits, **nos nappes sont déjà en déséquilibre**.

Et demain ? Avec le changement climatique les nappes auront sans nul doute moins d'eau qu'aujourd'hui. Les nappes plus profondes devraient être moins sensibles à cette baisse mais seront d'autant plus vulnérables. En effet l'**augmentation de la démographie** dans le bassin conjuguée avec **une baisse des niveaux d'eau en surface** auront pour effet d'accentuer l'exploitation des nappes d'eau du sous sol. Qu'il s'agisse de satisfaire les usages, ou de leur rôle dans le soutien des débits des rivières, les eaux souterraines devront être encore mieux connues et surveillées pour contribuer à **une gestion « de précision »** du délicat équilibre entre ressource, milieux et usages.

L'autre caractéristique de notre bassin est sa forte dominante rurale. Même si notre SDAGE 2016-2021 recommande de favoriser la rationalisation de l'approvisionnement (suppressions de captages, interconnexions), il restera néanmoins un nombre conséquent de captages en zone agricole. Ceux-ci demeurent aujourd'hui la cible prioritaire des actions de préservation et de reconquête de la qualité des eaux souterraines. **Sans en oublier pour autant l'objectif de lutte contre les pollutions diffuses** à l'échelle des masses d'eau, qui ne produira des résultats qu'à plus long terme, mais doit s'engager dès aujourd'hui **pour le bénéfice des générations futures**.

* Bureau de Recherches Géologiques et Minières



DIRECTEUR DE PUBLICATION : LAURENT BERGEOT — RÉDACTEUR EN CHEF : XAVIER HARISMENDY
COMITÉ ÉDITORIAL : SANDRINE AGUT, VALÉRIE BAYCHE, CATHERINE BELAVAL, BERNADETTE MAUVAIS, FRANCK SOLACROUP ET LAURENT VERDIÉ
CRÉDITS PHOTOS COUVERTURE : © PHILIPPE CROCHET — FOTOLIA - NASA / LANDSAT 8 — MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE
MISE EN PAGES : ARC EN CIEL — IMPRESSION DELORT (IMPRIMERIE BÉNÉFICIAIRE DU LABEL ISO 14001)
IMPRIMÉ SUR PAPIER ENTièrement RECYCLÉ, AVEC DES ENCREs À BASE D'HUILES VÉGÉTALES ET UN MOUILLAGE SANS ALCOOL
15 700 EXEMPLAIRES — DÉPÔT LÉGAL : DÉCEMBRE 2015 — ISSN : 0758-74-81
ABONNEMENT GRATUIT : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE (CLAUDINE.SIMON@EAU-ADOUR-GARONNE.FR)



Nouveau SDAGE : les grands enjeux du bassin sont largement partagés

Organisée en 2014-2015, la consultation publique sur les orientations de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin Adour-Garonne invitait les acteurs de l'eau et le grand public à s'exprimer. Toutes les voix ont compté ! Retour sur les avis formulés...

ISABELLE PIQUES - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
LAURENT VERDIE - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE



Un long travail de concertation, mené avec nos instances, a permis la mise à jour du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux), futur cadre de la politique de l'eau sur notre bassin durant la période 2016-2021. Ce travail s'est aussi nourri des avis exprimés par 291 acteurs du domaine de l'eau, et ceux des 2600 particuliers qui ont répondu au questionnaire destiné au public proposé sur internet.

Le public affirme clairement ses préoccupations

Interrogé sur chacune des priorités du SDAGE, le public met en avant ses préoccupations, qui reflètent aussi les grands enjeux du bassin.

Pour 95% des répondants, l'enjeu le plus important est la réduction des pollutions toxiques et industrielles. Pour améliorer la situation, ils souhaitent que le principe pollueur-payeur soit renforcé et que les actions préventives soit préférées à une politique curative.

93% considèrent l'amélioration de la gestion quantitative comme une priorité en privilégiant les économies d'eau et une meilleure utilisation des réserves d'eau existantes. En revanche, la création de nouvelles réserves d'eau divise le public.

Le public s'exprime également en faveur de la préservation des milieux aquatiques.

Par exemple, l'équipement des barrages sur les rivières pour la libre circulation des poissons et des sédiments est un sujet d'intérêt. 89% considèrent

qu'un meilleur aménagement de l'espace pour prévenir le risque d'inondation est prioritaire. Enfin, les habitants du bassin qui ont répondu à cette consultation manifestent une forte attente en termes de communication sur l'eau, mais aussi quant à l'évaluation des actions mises en œuvre.

Du côté des partenaires...

La majorité des partenaires institutionnels (80%) est favorable aux projets de SDAGE-PDM (Programme De Mesure) 2016-2021.

Toutefois, près de 3 000 propositions d'améliorations du texte ont été déposées.

Plus de la moitié des partenaires partage le niveau d'ambition proposé, à savoir 69% des cours d'eau en bon état sur le bassin d'ici 2021.

Cependant, ils expriment des interrogations quant aux moyens préconisés pour l'atteindre et son financement, surtout au regard des coûts qui pèsent déjà sur les usagers de l'eau. D'autres jugent que ces moyens sont insuffisants en particulier pour la réduction des pollutions

Le profil du répondant type

Un homme, de plus de 50 ans, cadre ou retraité, et habitant une commune de moins de 20000 habitants.

Les partenaires les plus mobilisés

Les organismes consulaires, les Conseils départementaux, les Régions, les Commissions locales de l'eau, les structures porteuses de SCOT

diffuses qui demeure un enjeu important sur le bassin.

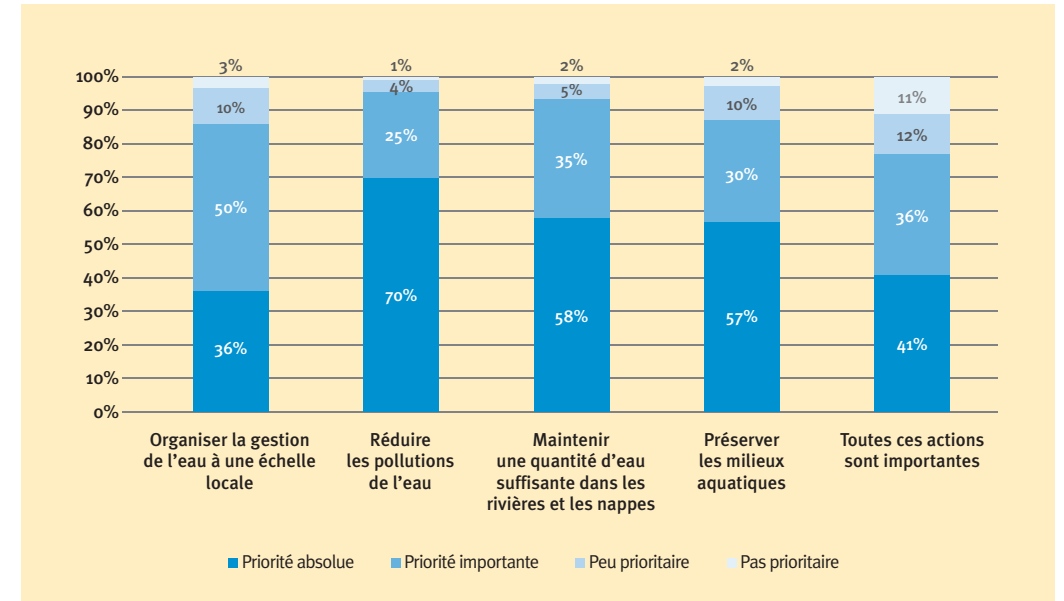
Comme pour le public, les partenaires demandent de rappeler plus concrètement dans le SDAGE l'intérêt de l'approche préventive plutôt que curative, en termes de coût et d'efficacité. A ce titre, ils saluent l'intégration des dispositions concernant l'adaptation au changement climatique, ainsi que le développement de l'analyse économique locale pour aider à la bonne décision.

Concernant la gouvernance de l'eau, les partenaires s'inquiètent de l'évolution du contexte institutionnel (répartition des compétences dans le domaine de l'eau, réorganisation des Régions, des Départements, de l'intercommunalité) et craignent un possible ralentissement de l'action.

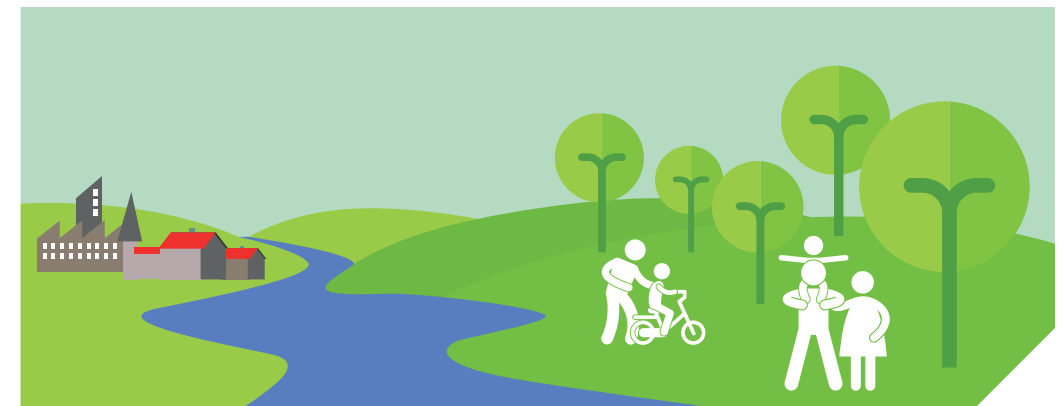
Quant à la mise en œuvre opérationnelle et à l'efficacité des dispositions du SDAGE concernant la réduction des pollutions, nos partenaires s'interrogent. Le sujet des pollutions diffuses les divise particulièrement notamment au regard de l'enjeu de préservation des ressources en eau potable. Ils estiment également que le SDAGE doit aller plus loin sur la problématique des pollutions émergentes et des substances dangereuses. Le SDAGE doit aussi, selon eux, aborder plus concrètement l'impact du ruissellement des eaux de pluie sur la qualité de l'eau.

Le sujet qui a le plus divisé les partenaires est celui de la gestion quantitative

Trois points de vue s'expriment : réaliser prioritairement des



Résultats de la consultation sur l'ordre des priorités



économies d'eau, créer des réserves nouvelles avant tout autre chose, et enfin laisser au niveau local l'initiative de prioriser les mesures et d'organiser les moyens à mettre en œuvre (choix fait dans le SDAGE). La préservation des milieux aquatiques préoccupe particulièrement les acteurs. S'ils comprennent l'intérêt de la restauration des fonctionnalités de ces milieux, qui représente, à termes, des économies, ils sont notamment vigilants à ce que

cet objectif soit compatible avec les activités économiques. Ainsi, des sujets comme la limitation du nombre des plans d'eau, le niveau de compensation de l'impact sur les zones humides, les exigences en matière de continuité écologique suscitent des réflexions parfois opposées. Enfin, la problématique de la protection des biens et des personnes vis-à-vis des inondations a été particulièrement commentée par les collectivités et les urbanistes.

6 ans pour l'action...

L'analyse de ces contributions a alimenté la version définitive du SDAGE 2016-2021 destinée à être votée par le comité de bassin le 1^{er} décembre 2015 et ensuite approuvée par le préfet coordonnateur de bassin. Ces grandes orientations de la politique de l'eau seront mises en œuvre dès janvier 2016 pour une période de 6 ans avec pour objectif principal : 69% de cours d'eau en bon état en 2021. ○

L'agence de l'eau augmente ses aides pour faciliter les projets au service de l'eau

Les interventions de l'Agence pour la période 2013 – 2018 sont définies dans son 10^e programme. Pour coller aux évolutions du contexte institutionnel, une nécessaire adaptation intervient à mi-parcours, au moment notamment de l'adoption du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021.

LAURENT VERDIE - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Cette adaptation réaffirme les objectifs définis au début du programme : la reconquête de la qualité des eaux destinées à l'alimentation en eau potable, notamment en réduisant les pollutions diffuses, l'atteinte du bon état des eaux, la restauration des milieux aquatiques et la garantie d'une eau en quantité suffisante pour tous les usages, qui doit prendre en compte les évolutions climatiques.

Pour répondre à ces objectifs, les aides adaptées se veulent plus simples et plus attractives sur les enjeux prioritaires. Cet exercice intègre un contexte évolutif : la réforme territoriale et la conjoncture économique, le nouvel encadrement européen des aides publiques, et le renforcement de certaines prescriptions réglementaires (extension des zones vulnérables à la pollution par les nitrates, eaux pluviales, réduction des substances dangereuses ...).

Mieux accompagner les collectivités territoriales

Réduction des pollutions domestiques : afin de restaurer le bon état de quelque 500 masses d'eau fortement impactées par des rejets des stations d'épuration, les taux d'aide pour les travaux sur les stations et les réseaux d'assainissement sont augmentés de 10% en moyenne, pouvant ainsi atteindre jusqu'à 60% d'aide sur les projets prioritaires.

Préservation et restauration de la qualité des eaux destinées à l'eau potable : les taux d'aide sont maintenus à un niveau élevé (60%) pour les communes rurales, ce domaine demeurant une priorité d'intervention de l'agence de l'eau.

Le dispositif de solidarité urbaine-rurale est simplifié pour mieux aider les projets d'assainissement et d'eau potable des communes rurales.

Réduction des phytosanitaires : des taux plus incitatifs sont

portés à 70 % pour accompagner les démarches « zéro phyto », en contrepartie de plus de sélectivité.

Lutter plus fortement contre les pollutions diffuses des activités économiques

Dans ce domaine, l'agence de l'eau poursuit sa politique de mise en œuvre de plans d'action ambitieux en utilisant tous les leviers pour garantir la qualité de la ressource en eau, notamment le développement de l'agro-écologie et de l'agriculture biologique. En nouveauté, elle finance également la mise aux normes des exploitations d'élevage situées dans les nouvelles zones vulnérables au taux d'aide maximum de 50 %, ainsi que la gestion des digestats des méthaniseurs collectifs.

Pour la réduction des pollutions industrielles et artisanales, les taux d'aides sont maintenus au maximum permis par l'encadrement communautaire.

Mieux soutenir la restauration des milieux aquatiques

Les taux déjà très incitatifs dans ce domaine sont maintenus. Ils vont permettre la restauration de la continuité écologique, c'est-à-dire la libre circulation des poissons et sédiments, sur les cours d'eau prioritaires, avec un taux d'aide maximum de 60 % pour les programmes groupés sur un même axe. En ce qui concerne la mise en œuvre de la nouvelle compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatique et Prévention des Inondations), l'organisation des collectivités à l'échelle des bassins versants est favorisée par des taux d'aides modulés.

Une offre financière élargie

L'agence de l'eau diversifie son offre financière en proposant de convertir une partie de la subvention en avances remboursables pour faciliter le bouclage financier des projets.



© Robert Estrade / AEG

Par ailleurs l'adaptation à mi-parcours ne modifie pas les taux de redevances.

Ainsi, avec près de 300 M€ d'aides par an et des modalités d'aide adaptées, l'agence de l'eau répond aux besoins des maîtres d'ouvrage, notamment pour atteindre les objectifs de qualité de l'eau et des milieux aquatiques. ○

Des appels à projets lancés tout au long du programme

Avec des conditions d'aides spécifiques, voire bonifiées, et concentrés sur des thématiques d'intervention prioritaires, des appels à projets sont prévus sur toute la durée du programme de l'Agence. Ces procédures exceptionnelles visent à mobiliser les maîtres d'ouvrage grâce à des aides attractives pour agir mieux et plus vite sur des enjeux forts du bassin. Sont actuellement en cours :

- d'une part, un appel à projets sur la connaissance des pollutions domestiques par temps de pluie (auto-surveillance des déversoirs d'orage) : une aide en subvention est proposée à hauteur de 70% pour les études et travaux, si le dossier est déposé à l'Agence avant le 31 décembre 2015.

- d'autre part, un appel à projets est ouvert jusqu'au 31 janvier 2016 pour la réduction des fuites sur le réseau d'eau potable. L'Agence consacre une enveloppe de 20 millions d'euros à ce dispositif exceptionnel afin d'améliorer les rendements des réseaux. Les subventions sont prévues au taux maximum de 40% pour les communes urbaines et 50% pour les communes rurales.

Les informations sur les appels à projets en cours sont disponibles sur le site de l'Agence.





Activités de compostage et stockage des déchets non dangereux : quels impacts sur l'eau ?

Une première estimation du risque potentiel des installations ayant ce type d'activité, sur les masses d'eau du bassin Adour-Garonne, inviterait à envisager des démarches futures de réduction des pollutions.

AGNÈS BRONNERT - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Jusqu'à présent, la réduction de la pollution ciblait les sites industriels majeurs. Les efforts ont été élargis à toutes les sources de pollution qui dégradent la qualité de l'eau afin d'atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). L'Agence a ainsi engagé une étude qui a permis une première estimation du risque potentiel de pollution des plates-formes de compostage (PFC) et des installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND).

Plus de 200 sites recensés

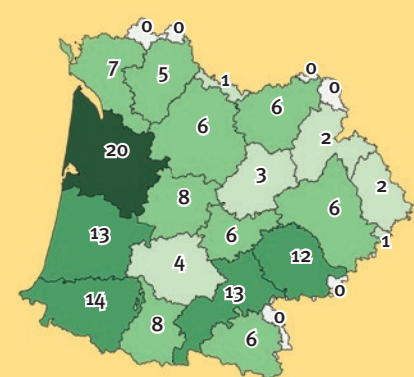
La majorité des sites sont des PFC (143) pour la plupart situés dans la région Aquitaine. Les activités de compostage et d'enfouissement peuvent également se réaliser sur un même site (sites multi activités non indiqués sur la carte).

La majorité des PFC (65 %) ont une capacité de traitement inférieure à 10 000 tonnes de déchets reçus par an. Elles sont soumises à « déclaration » selon la réglementation des

installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et sont gérées majoritairement par des entreprises privées (54 %). Quant aux ISDND, soumises,

elles, à « autorisation », la majorité des sites enfouissent jusqu'à 112 000 tonnes par an et sont gérés en général en « régie » (reflet de la gestion territoriale des déchets).

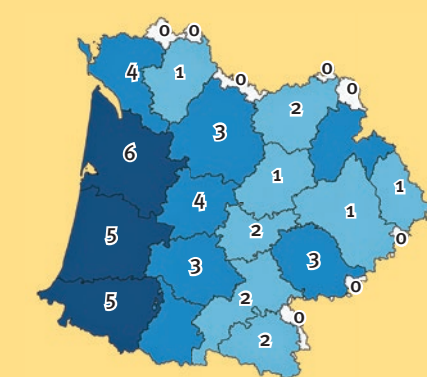
Répartition des PFC du bassin



Pas de PFC ni d'ISDND dans les départements limitrophes du bassin (11, 23, 34, 79, 86)

Type de déchets :
Déchets verts
Déchets organiques en mélange
Boues de station d'épuration

Répartition des ISDND du bassin



Type de déchets :
Ordures ménagères
Encombrants
Déchets industriels non dangereux

Source : Etude de l'Agence

Origine et devenir des lixiviats

L'eau est nécessaire dans le procédé de compostage pour l'arrosage des andains (tas de matière en cours de compostage) lors de la fermentation. En cas d'excès d'eau, en particulier en période de pluies importantes, les ruissellements provenant des aires de fermentations, de maturation et de stockage des composts peuvent être chargés en pollution. Le volume et la qualité des effluents générés (appelés alors lixiviats) varient d'un site à l'autre (selon l'intensité des précipitations et potentiellement la nature des déchets compostés). Règlementairement, les PFC / ISDND doivent être équipées d'un bassin de collecte des lixiviats et éventuellement d'un pré traitement avant rejet au milieu naturel. Ces lixiviats peuvent également faire l'objet d'un plan d'épandage ou bien être directement rejetés au réseau d'assainissement et traités par les stations d'épuration urbaines.

Les lixiviats des ISDND proviennent de l'eau s'infiltrant lors des opérations d'enfouissement mais également de la décomposition des déchets enfouis. Les installations les plus récentes sont étanches et collectent les lixiviats dans un bassin de confinement séparément des eaux pluviales qui ruissellent sur le site. Pour respecter les normes de rejets imposées, il peut être nécessaire d'installer des systèmes de traitement poussés (biologique, membranaire, charbon actif). Que ce soient pour les PFC ou les ISDND, leur niveau de rejet ne doit pas altérer ou compromettre les objectifs de bon état des eaux lors d'un rejet au milieu naturel.

Du jardin à la plate-forme industrielle...



- 1- Réception/stockage/broyage et mélange
- 2- Fermentation (2 à 3 mois)
- 3- Maturation (3 à 4 mois)
- 4- Criblage : préparation du produit fini
- 5- Stockage du compost

Fonctionnement type d'une plateforme de compostage (PFC)

Le dernier maillon dans la chaîne de gestion des déchets...



- 1- Réception
- 2- Casier en cours de construction
- 3- Casier en exploitation
- 4- Traitement des lixiviats
- 5- Valorisation du biogaz (selon installation)
- 6- Réhabilitation et surveillance post exploitation

Fonctionnement type d'une installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND)

La qualité des rejets est variable d'un site à l'autre

Les résultats de cette étude confirment la grande variabilité de la qualité des rejets sur les paramètres classiques de pollution (organique, azote et phosphore) mais également concernant les substances. En effet, les conditions d'exploitations et des facteurs météorologiques diffèrent d'un site à un autre. L'auto-surveillance réalisée (modes de prélèvements, fréquence et périodes différentes) montre également la difficulté de caractériser ce type de pollution qui est liée à la gestion des eaux pluviales. Ces résultats ne permettent donc pas de corréler

la pluviométrie ou la capacité des sites avec la qualité des rejets.

Quels enjeux pour le milieu aquatique ?

Malgré cette variabilité, cette étude a permis d'estimer que 17 % des sites, au maximum, ont des rejets qui représentent une pression sur la qualité des masses d'eau pour au moins un des paramètres classiques de pollution et sur des cours d'eau à faible débit. La sensibilité du milieu est importante par rapport à la qualité des rejets pour définir la pression subie. Ainsi, il ressort qu'un grand nombre de PFC pourraient représenter potentiellement un impact sur le milieu.

Les perspectives

Première approche de l'estimation de l'impact de ces activités sur les masses d'eau, l'étude permet de progresser dans leur connaissance. Ainsi, des démarches de réduction de ces pollutions pourraient être soutenues par l'Agence auprès des établissements ressortant dans cette étude. Par ailleurs, ces résultats seront complétés par une étude actuellement en cours portant sur les plateformes de compostage des boues d'épuration domestiques, l'ensemble permettant de définir une stratégie d'action de l'Agence.



Comment suivre la turbidité de l'eau par satellite

Le traitement et l'analyse de nouvelles données satellite aident à la connaissance du bouchon vaseux en Gironde

VIRGINIE LAFON ET ERIC MANEUX - I-SEA SAS ET GEO-TRANSFERT / MÉLINA LAMOUROUX - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

La couleur est un élément de notre environnement parmi les plus familiers. La couleur de la matière résulte de transformations de la lumière solaire par les milieux qu'elle rencontre et traverse. Ainsi, l'eau absorbe préférentiellement les rayonnements orangés à rouges, et transmet au contraire la lumière bleue, conférant aux océans une teinte outremer. Les limons présents dans l'eau ont, eux, la capacité de réfléchir les rayonnements rouge-orangés bien avant qu'ils ne soient absorbés par l'eau. Ainsi les cours d'eau et les zones côtières offrent une palette de couleurs d'une très grande diversité : caramel, brique, chocolat, ou encore vert sombre quand la quantité de plancton présent dans l'eau supplante celle des limons.

Couleur de l'eau et turbidité par satellite

La couleur de l'eau a donc la capacité de nous renseigner sur sa composition et sa qualité. Les satellites optiques, qui mesurent l'énergie de la lumière

réfléchi par la surface terrestre, nous permettent de quantifier ces caractéristiques. Dès 2013, l'Agence a suivi avec intérêt, le projet Rivercolor lancé par GEO-Transfert/ADERA et financé par le CNES, pour démontrer que les plus récents satellites d'observation de la Terre permettent de suivre la variabilité spatiale et temporelle des turbidités estuariennes et fluviales.



Mesures optiques à l'embouchure de la Gironde...

Cartographier la turbidité en Gironde

Deux campagnes de terrain, ainsi que les données du réseau MAGEST*, ont permis d'étalonner puis valider pour la Gironde une relation exprimant la turbidité pour les différents satellites en opération, en particulier SPOT, MODIS et Landsat. En tenant compte de l'effet lié à la non-simultanéité des mesures et de la distance entre le site de

mesure in situ et le pixel le plus proche utilisable sur l'image, on estime la turbidité grâce à l'imagerie satellite à haute résolution spatiale avec une précision de 10 %, pour une gamme de turbidité comprise entre 0 et 10 g/litre. Chaque point de l'image se transforme ainsi en une station de mesure de la turbidité de surface qui délivre au passage du satellite une donnée actualisée



...et dans le fleuve

sur l'ensemble d'un secteur étudié. De très forts gradients de turbidité sont ainsi observés, comme par exemple sur la Dordogne en étiage, où la teneur en matières en suspension passe de quelques mg/l à plus de 10 g/l, en quelques km seulement, à l'extrémité du bouchon vaseux. L'ensemble des observations satellite disponibles depuis les années 80 ont d'ores et déjà permis de produire plus de 1200 cartes de turbidité et ainsi d'accéder à une meilleure connaissance de la dynamique hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Gironde.

Le programme Sentinel de l'Agence Spatiale Européenne

Le potentiel de l'outil RIVERCOLOR tient en un mot : Sentinel, qui résume la constellation de satellites d'observation de la Terre du programme Copernicus de l'Union Européenne et de son Agence Spatiale, l'ESA. Dans les prochains mois, ces satellites vont fournir des images très détaillées de la surface terrestre, gratuitement et régulièrement. Les cartes de turbidité pourront être produites, en l'absence de couvert nuageux, tous les 5 jours dans les rivières et fleuves de section étroite, voire quotidiennement là où les fleuves mesurent plusieurs centaines de mètres de large. Ces

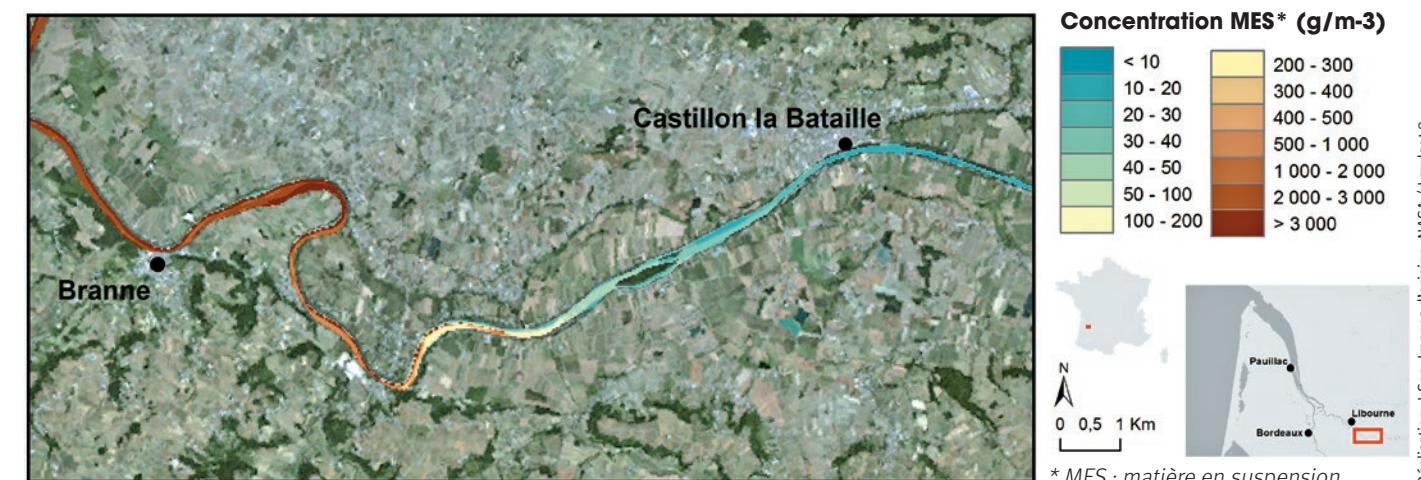
observations récurrentes seront exploitables pour produire des cartes de turbidité actualisées en quasi temps-réel et faciliter l'analyse de chroniques temporelles. C'est une des missions que s'est donnée la société I-Sea, créée en 2014, qui utilise toutes sortes de données spatiales pour la surveillance des eaux continentales et marines. Elle assurera, en outre, la valorisation du service RIVERCOLOR.

Exploitation opérationnelle

Au vu des avancées dans ce domaine satellitaire, l'agence de l'eau Adour-Garonne souhaite désormais faire le point sur les apports de ces outils pour l'amélioration

des connaissances de la dynamique des sédiments estuariens, les apports amont ou l'expulsion du bouchon vaseux vers les zones littorales. Il s'agira également de réfléchir à l'intégration de ces données dans les outils d'aide à la décision pour la gestion des zones de dragages et des sédiments dragués, pour le suivi des étiages (remontée du bouchon vaseux et oxygénation des eaux), pour l'évaluation de la pression sur les habitats, en particulier le colmatage des frayères, ou encore pour la gestion des prises d'eau et des rejets. ○

* MAGEST : MAREL GIRONDE ESTUAIRE



Répartition des turbidités (1^{er} août 2015) obtenue par satellite

INTERVIEW DE Jacqueline Rabic



Jaqueline RABIC est présidente du comité de pilotage du réseau MAGEST

Quelle complémentarité entre le programme de recherche RIVERCOLOR et le réseau MAGEST ?

Une complémentarité spatiale et temporelle dans l'acquisition de la donnée : Le réseau MAGEST est constitué de 4 stations fixes, bientôt 6, réparties de l'aval de la Garonne et de la Dordogne jusqu'à l'embouchure de l'estuaire. MAGEST fournit ainsi une image morcelée. Les données issues des images satellites permettent, elles, d'avoir une carte instantanée de l'ensemble de ce continuum.

Par ailleurs, MAGEST fournit une donnée toutes les 10 minutes alors qu'un satellite est dépendant de la couverture nuageuse et passe au mieux une fois tous les 5 jours dans les zones fluviales, et tous les jours dans l'embouchure. MAGEST a ainsi permis de valider les méthodes de calcul de RIVERCOLOR.

Ainsi, les observations satellitaires donneront à terme des tendances sur un large territoire et MAGEST continuera à fournir des données de références pour les programmes de recherche et le suivi des dispositions du SAGE Estuaire. Toutes les approches permettant de mieux comprendre le fonctionnement du bouchon vaseux et de prendre les bonnes décisions de gestion sont les bienvenues !

Capturer des larves de poissons pour mieux connaître les milieux

L'agence de l'eau Adour-Garonne a cofinancé un projet qui ouvre de nouvelles perspectives pour la gestion et la restauration des écosystèmes aquatiques continentaux.

JEAN-PIERRE REBILLARD - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

La pêche de post-larves (c'est le dernier stade larvaire du cycle des poissons marins) dans les eaux continentales est encore très rare, alors même qu'elle pourrait permettre de fournir des éléments nouveaux pour la compréhension d'une phase clé du cycle de vie des poissons d'eau douce.

Depuis plus de 15 ans, l'équipe d'Ecocean concentre ses projets sur la capture de post-larves de poissons marins dans le but de valoriser durablement cette ressource inexploitée (programme de repeuplement marin).

La technique qui découle de ce savoir-faire - la PCC pour « Post-larval Capture and Culture » a d'abord été initiée en milieu marin tropical, puis à partir de 2009, elle a été testée et mise en place en milieu tempéré (Méditerranée).

La connaissance des milieux d'eau douce progresse

Le projet CAPTILARVES avait donc pour objectif général de tester l'efficacité des CAREs (engins de pêche passifs par attraction lumineuse développés par la société Ecocean) pour évaluer l'abondance et la diver-

sité des post-larves de poissons d'eau douce. Ce travail a été mené durant un an sur le plan d'eau de Lamartine (Roques sur Garonne (31)) et a permis de collecter les post-larves de 11 espèces communes.

Des informations concernant la période de pêche, la taille des individus capturés et les caractéristiques morphologiques ont ainsi pu être obtenues et compilées dans un guide d'identification.

Il ressort de ce projet que l'utilisation des CAREs en eau douce ouvre des perspectives nouvelles en permettant notamment de fournir des informations qualitatives sur la présence d'espèces et sur les succès de reproduction. Au-delà de l'amélioration des connaissances scientifiques, les outils développés peuvent aussi fournir une approche pertinente sur certaines problématiques liées à la connaissance, la gestion et la conservation des écosystèmes aquatiques d'eau douce. Certaines applications directes sont ainsi envisagées dans le cadre de suivis spécifiques liés à la restauration des habitats de reproduction, de campagnes d'éradication, d'introduction d'espèces, de repeuplements...



Juvénile de brochet

La réalisation de ce travail a été rendue possible grâce à la collaboration entre une entité privée (Ecocean), deux laboratoires de recherche toulousains du CNRS et de l'Université Paul Sabatier (EDB - Evolution et Diversité Biologique et EcoLab - Ecologie Fonctionnelle et

Environnement) ainsi qu'avec la participation active de la Fédération Départementale de Pêche de Haute-Garonne. L'agence de l'eau Adour-Garonne a financé 50 % du projet qui a également bénéficié d'une labellisation par le Pôle de Compétitivité EAU.

© Jason Crebassa EDB-CNRS-UPS

dossier

Quel avenir pour les eaux souterraines ? Concilier préservation et exploitation

DOSSIER COORDONNÉ PAR PIERRE MARCHET
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Si les enjeux et conflits d'usages autour de la gestion des eaux superficielles sont souvent mis sur le devant de la scène, il ne faut en aucun cas oublier le sort des eaux souterraines, invisibles voire inconnues du grand public, qui assurent pourtant des rôles majeurs sur notre bassin.

Elles méritent toute notre attention pour aujourd'hui et pour demain avec en toile de fond les effets du changement climatique. Comme leurs « sœurs » superficielles, elles demandent à être gérées de façon durable et équilibrée pour assurer tous les usages dans le temps mais également, et on le sait moins, permettre le maintien de la biodiversité qui les habite.

« Adossé aux falaises du Larzac, le Boundoulaou en Aveyron : c'est une source karstique captée pour l'alimentation en eau potable sur la commune de Creissels, à côté de Millau, sur le territoire du Parc Naturel Régional des Grands Causses. La Bondolau, nom occitan, qui se prononce «boundoulaou», est un bourdon et plus généralement un insecte qui bourdonne. C'est probablement le bourdonnement que produit l'eau quand elle cascade, qui aurait donné son nom à la grotte. La source captée résurge au pied de la falaise, mais la galerie supérieure ne coule qu'en crue : il faut être là au bon moment pour prendre la photo... »

© Philippe Crochet

SAGE nappes profondes de Gironde : un apprentissage collectif

Par quelle alchimie les nappes profondes ont-elles pu faire l'objet, dès 2003, du premier SAGE approuvé en Adour-Garonne ?

BRUNO DE GRISSAC - SMEGREG EPTB DES NAPPES PROFONDES DE GIRONDE / MEMBRE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE AUPRÈS DU COMITÉ DE BASSIN

Disponibilité, qualité de leurs eaux, très faible vulnérabilité..., les nappes captives profondes présentent de très nombreux avantages. Elles restent malgré tout mal connues, totalement absentes de notre imaginaire collectif, ce qui ne facilite pas leur gestion.

Rivières à sec, inondations, poissons morts, pêches miraculeuses, autant d'indices qui permettent de constater directement l'état des ressources en eau de surface. Pour elles, le débat porte plus sur les causes que sur le constat.

Pour les eaux souterraines, et plus encore les nappes captives profondes, le constat lui-même est sujet à débat. Juger de l'état d'une nappe relève de l'expert, ce dernier ne disposant que de points d'observations ponctuels, aussi peu nombreux que les données.

Pour juger de l'état des nappes, il faut représenter leur fonctionnement, ce que faisait mentalement l'homme de l'art il y a encore une trentaine d'années, ce que l'on fait toujours aujourd'hui avec l'aide de modèles mathématiques, avec toujours quelques querelles d'experts.

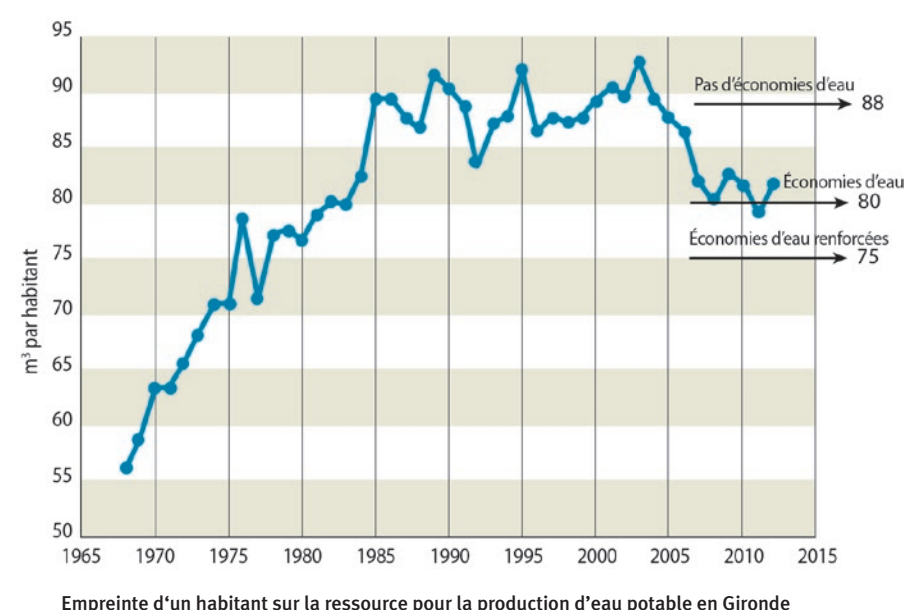
Posée en 1956 par le Pr Schoeller, l'hypothèse d'une surexploitation de la nappe de l'Eocène en Gironde ne sera confirmée qu'en 1996, en utilisant un modèle alimenté par 50 années d'observations.

Sur cette base de connaissance, sans cesse améliorée, il ne faudra que 5 ans pour élaborer le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des Nappes profondes de Gironde, construit et approuvé à l'unanimité par la Commission Locale

de l'Eau (CLE). Ses membres auront acquis en commun les bases nécessaires à la compréhension des spécificités de ces ressources et aux enjeux de leur gestion. Accompagnés d'experts, ils auront eu à inventer des principes et outils de gestion pour les nappes profondes, et à argumenter de leurs spécificités, notamment pour faire modifier une réglementation qui voulait leur appliquer des concepts pour les eaux superficielles, inadaptés au cas d'espèce. Cet apprentissage collectif, cette confiance acquise en commun, a compté dans le choix, précurseur en 2003, de faire des

économies d'eau la première des priorités pour résoudre le problème de surexploitation de certaines nappes.

Mais ce nécessaire apprentissage préalable a aussi son revers : si ceux qui savent n'ont pas de doute quant à la nécessité d'agir, les moins bien informés sont difficiles à convaincre, la complexité du sujet n'aidant pas à la mobilisation en l'absence d'un constat facile et partagé.



Source : SAGE Nappes Profondes de Gironde



Les nappes en difficultés quantitatives

Libres ou captives, elles sont une richesse pour le développement durable du Sud-Ouest. Cette ressource « invisible » et ses usages doivent être mieux connus et expliqués pour parvenir à une gestion équilibrée.

PIERRE MARCHET - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE



La Garonne et sa nappe alluviale à Carbonne (31)

Dans le bassin Adour-Garonne, les eaux souterraines représentent plus de 40% des prélèvements (sources, puits et forages). Actuellement, les prélèvements dans les masses d'eau souterraine superficielles (dites « nappes libres ») les plus exploitées ne dépassent pas, sur toute l'année, 20 % de la recharge moyenne annuelle par la pluie, le reste s'écoulant vers les rivières. Il n'y a donc pas aujourd'hui de difficulté pour recharger les nappes en moyenne inter-annuelle. Mais un certain nombre de ces nappes sont pourtant jugées en mauvais état quantitatif en raison de l'impact des prélèvements sur le débit fourni aux milieux en aval (rivières, lacs, zones humides).

Nappes libres : gérer l'étiage

En effet, l'été les prélèvements d'eau notamment à usage agricole se font pour moitié dans les nappes, souvent dans leur partie proche des cours d'eau (nappes d'accompagnement). La gestion conjointe des prélèvements en eau de surface et

souterraine est nécessaire pour restaurer un équilibre. C'est l'objectif de la réforme qui a conduit à définir des volumes prélevables dans les sous-bassins en déficit, et à confier la répartition des volumes prélevés pour l'irrigation à des Organismes Uniques de Gestion Collective.

Nappes captives : une stratégie de long terme

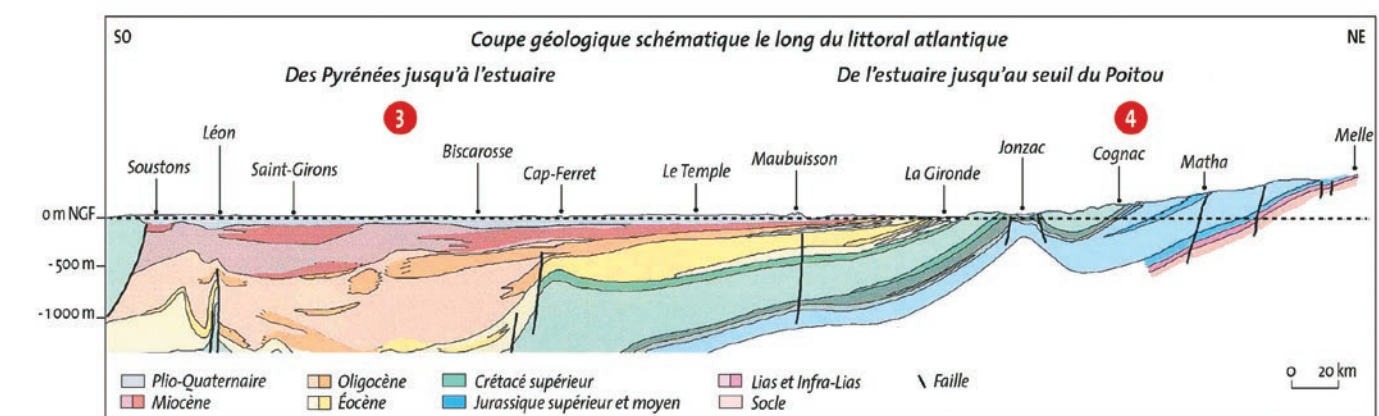
Dans le Bassin aquitain, il existe aussi plus en profondeur des nappes captives. Exploitées majoritairement pour l'eau potable (70 %), elles représentent la part la plus importante de l'eau potable d'origine souterraine (plus de 60 %), en raison de leur qualité naturelle et leur très faible vulnérabilité aux pollutions. Il est donc stratégique de préserver leur potentiel sur le long terme.

Cependant, plusieurs de ces nappes sont concernées par un déséquilibre entre captages et renouvellement (baisse régulière des niveaux au fil des ans). Si celui-ci n'a

généralement pas encore atteint un seuil critique pour l'exploitation, il est avéré, principalement dans les parties profondes, où la recharge ne suffit pas à compenser les prélèvements.

Il est nécessaire que les acteurs du territoire partagent le diagnostic de l'état des nappes concernées, fixent les limites du périmètre pertinent pour agir, et les volumes prélevables. Par ailleurs, même si l'usage majoritaire reste l'alimentation en « eau potable », celle-ci remplit bien d'autres fonctions de distribution publique (arrosage, lavage, desserte incendie, piscines...), et par conséquent c'est là que se trouve le principal « gisement » d'économies d'eau.

Nappes captives où le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) demande d'engager des démarches de gestion concertée avant 2021 : Eocène, Jurassique et Crétacé du Périgord Agenais, Sables infra-molassiques avec ou sans le Paléocène associé, Infra-Toarcien Nord Aquitain.



Coupe géologique schématisée. Les couleurs foncées représentent les aquifères alors que les épontes sont figurées avec un ton plus pâle. Exemple : bleu foncé pour les aquifères du jurassique et bleu clair pour les épontes (formations peu perméables) du jurassique. D'après Sourisseau et al., 1996.

Changements climatiques et eaux souterraines dans le bassin Adour-Garonne

Cet article présente les principaux résultats d'une synthèse réalisée en 2011 par l'ADERA, intégrés ensuite dans les travaux menés en 2013 en Aquitaine.

CYRIL LUCAS - CHARGÉ D'ÉTUDES À L'ADERA - ATLANTIC'EAU (EX SDAEP44)

Sans surprise, les nappes libres du bassin Adour-Garonne, contenues dans les aquifères de types sédimentaires, alluviaux, karstiques ou encore volcaniques, apparaissent comme les plus sensibles vis-à-vis des changements climatiques, car elles fonctionnent en étroite relation avec les conditions de surface (climatiques, hydrologiques...). Les grands aquifères captifs du bassin sédimentaire aquitain ont un fonctionnement fortement inertiel, avec des cycles d'alimentation complexes sur des durées d'ordre pluri-décennal à pluri-millénaire, et ils apparaissent beaucoup moins réactifs à court terme aux événements externes.

Les différents impacts directs attendus

Sur le plan «quantitatif», les changements climatiques devraient affecter l'ensemble des principaux termes du bilan hydrologique des aquifères :

■ Les modalités d'alimentation : Une modification de la distribution temporelle et de quantité de pluie au cours de l'hiver, couplée à une augmentation des phénomènes d'évapotranspiration (directement induite par une hausse des températures et indirectement par un allongement de la période végétative) pourraient avoir une influence sur la recharge des nappes. Ces effets, qui concernent particulièrement les nappes libres restent difficilement quantifiables,

compte-tenu de l'incertitude des modèles climatiques et du niveau de connaissance aujourd'hui. Pour les nappes captives, les flux qui leur parviennent sont faibles, et en partie au travers des couches moins perméables qui les séparent. Mais compte-tenu de la grande extension du système multicouches du bassin aquitain, il s'agit d'échanges sur des surfaces considérables. Des modifications même minimales pourraient ainsi concerner d'importants volumes d'eau.

■ Les interactions nappes/cours d'eau et les régimes d'exhaure (épuisement des eaux d'infiltration) : Les changements climatiques pourraient également induire des modifications sur les échanges nappes/rivières.

En effet, en période de hautes-eaux et sous l'effet d'une différence de niveau, les rivières contribuent partiellement à la recharge des nappes. Ainsi, la modification des écoulements de surface durant la période hivernale pourrait engendrer une évolution des flux entrant au sein du compartiment souterrain. En période estivale, de nombreuses études prospectives prévoient une diminution des débits des cours d'eau au cours de la période d'étiage, associée à un allongement de cette dernière dû à une diminution des apports issus de la fonte des neiges (impact associé aux cours d'eau caractérisés par un régime d'écoulement nival). Cette baisse de niveau d'eau en période estivale entraînera alors une vidange plus

rapide et plus précoce des nappes accentuant l'assèchement des sols.

En ce qui concerne les sources de montagne, des observations effectuées dans le Massif Central et la chaîne des Pyrénées montrent que certaines d'entre-elles peuvent déjà présenter des épisodes de tarissement au cours de certaines années sèches. Du fait de la remontée en altitude de l'enneigement et de précipitations plus faibles à certaines périodes, ce phénomène de tarissement des sources s'accroîtra avec le changement climatique.

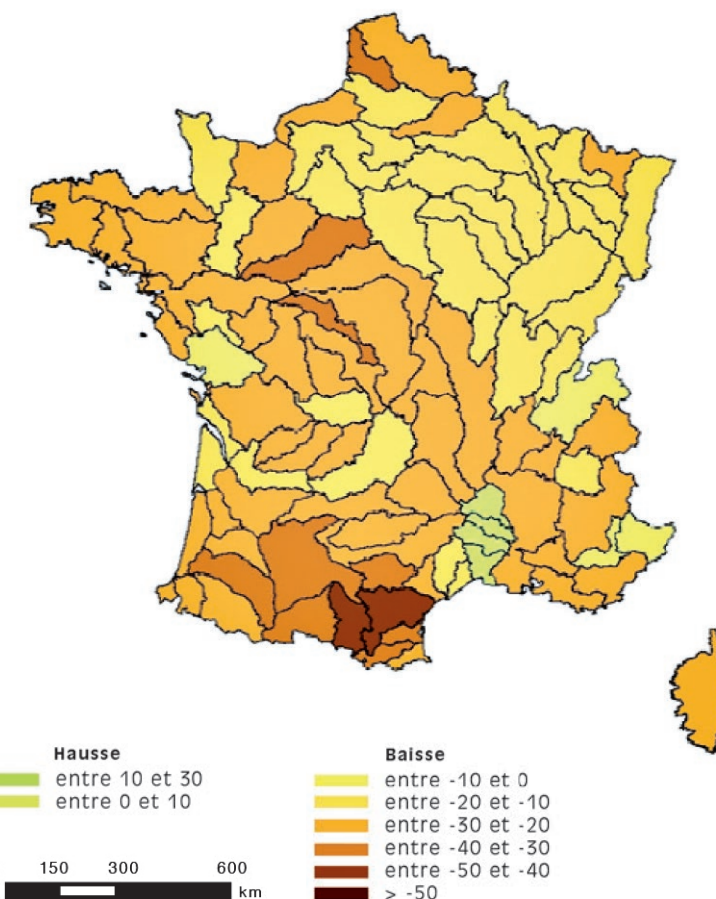
■ L'équilibre de l'interface eau douce/eau salée :

Le bassin Adour-Garonne présente globalement une vulnérabilité assez faible face à une surcote du niveau marin ou à un déplacement du trait de côte vers l'intérieur du domaine continental. Les enjeux les plus importants concernent les aquifères qui présentent actuellement une interface eau douce/eau salée au droit de la frange littorale. Les aquifères du bassin potentiellement concernés sont ceux situés au droit de la zone estuarienne de l'Adour, du bassin d'Arcachon, de la partie nord de la zone estuarienne de la Gironde, des zones de marais de Marennes-Oléon, de la zone estuarienne de la Charente...

L'importance des impacts induits ne doit pas être négligée

En effet, si les travaux sur les impacts directs se multiplient, il reste cependant primordial de prendre en considération les effets induits des changements climatiques qui pourraient s'avérer être plus importants et concerner l'ensemble des aquifères (libres et captifs).

Ces impacts indirects se traduiront par une élévation des pressions anthropiques sur les eaux souterraines, causée par exemple par une augmentation des volumes prélevés pour la consommation domestique (accroissement de la population et des besoins en eau) et pour l'irrigation des cultures (en considérant un maintien des pratiques agricoles actuelles). De plus, du fait de la raréfaction de l'eau en surface,



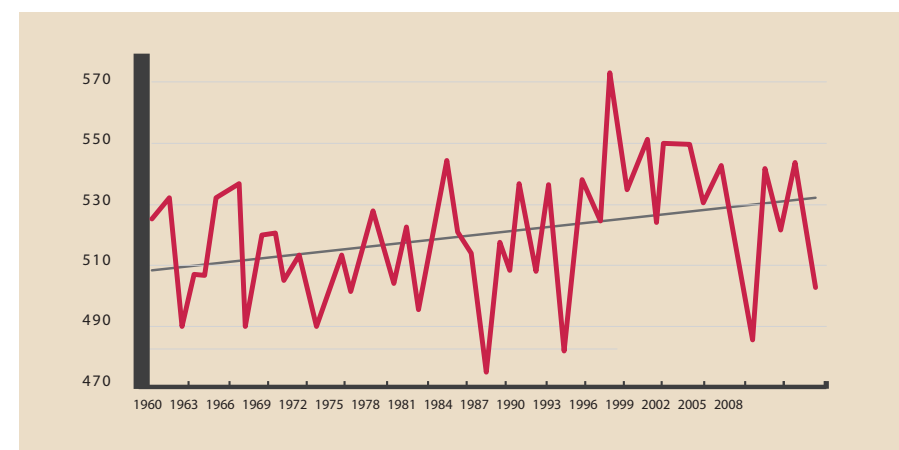
Variation moyenne (en %) de la recharge des nappes à l'horizon 2050

les pressions pour utiliser l'eau souterraine et notamment les nappes profondes seront extrêmement fortes. Il y a donc urgence à préparer, à anticiper et à s'adapter car ces ressources souterraines ne sont pas inépuisables.

Le rapport « Changements climatiques et Eaux souterraines - Etat des connaissances sur le bassin Adour-Garonne. Juin 2011 » est en ligne sur le site : www.documentation.eaufrance.fr

Les pistes d'adaptation :

- Economies d'eau et changement de pratique
- Aménagement de bassin pour favoriser l'infiltration : préserver les zones humides, implantation de haie, champ d'expansion de crues, ...
- Recharger artificiellement et contrôler la vidange des nappes
- Recherche de ressource moins sensible



Évolution de l'évapotranspiration (en mm) sur le bassin du Lot

Source : données Météo-France, traitées par GEOHYD pour l'AEAG

Source : MEDDE, 2012

Quelles sont les pistes pour améliorer durablement la qualité des eaux souterraines ?

En France, depuis les années 2000, la surveillance de la qualité des eaux souterraines est une préoccupation croissante, des premiers réseaux patrimoniaux à la mise en place des réseaux de surveillance en 2007 répondant aux exigences de la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE).

ISABELLE FOURNIER - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

L'objectif des réseaux est de poser un diagnostic en termes de qualité de la ressource, en lien avec ses usages (industriel, agricole, environnemental, production d'eau potable etc...). Pour y répondre, différents dispositifs de surveillance se pérennisent au niveau national puis dans les bassins hydrographiques. Des réflexions émergent sur les indicateurs à prendre en compte pour évaluer la qualité d'une eau souterraine. Quels éléments chimiques doit-on mesurer, quelles sont les normes de qualité et pour quelles finalités devons-nous les appliquer ? En résumé, quels sont les besoins pour un bon diagnostic ? La notion de référentiel en termes de contour géographique doit alors être précisée pour rendre compte de la qualité des eaux ; les masses d'eau souterraine pour la DCE, les aquifères, les nappes d'accompagnement des rivières pour différents besoins environnementaux, économiques et touristiques (baignade...), et les AAC (aires d'alimentation des captages) pour l'alimentation en eau potable à partir d'eau souterraine.

La connaissance est primordiale...

A différentes échelles de travail, une bonne connaissance du fonctionnement hydrogéologique devient primordiale pour les

différents suivis (fréquences des mesures et type d'analyses). Les relations entre les différents milieux aquatiques et le temps de résidence des eaux dans une nappe peuvent, par exemple, nous informer sur des activités humaines anciennes. Le mode de transfert de l'eau vers la nappe peut également expliquer la présence ou l'absence de molécules, en lien avec les pressions qui s'exercent sur ces mêmes territoires. Depuis les contrôles sanitaires pour garantir une eau potable, jusqu'aux exercices d'évaluations « DCE » visant à dire selon une méthode européenne si la masse d'eau est en bon ou mauvais état, l'enjeu est à chaque fois d'identifier le ou les paramètres qui sont à l'origine des problèmes de qualité, depuis la ressource jusqu'à la distribution de l'eau au robinet. L'importance de ces résultats demande de garantir une qualité irréprochable du prélèvement jusqu'à l'analyse : respect des normes en vigueur, formations continues des personnels, contrôles inopinés des prestations financées par l'agence de l'eau. Pour affiner ces diagnostics, des travaux de projections dans le temps peuvent être menés à partir de calculs de tendances permettant d'approcher les secteurs où apparaîtront les difficultés, si aucun changement n'est entrepris dès aujourd'hui pour réduire les apports en polluants.



Fontaine d'eau potable dans la vallée de la Vézère en Dordogne

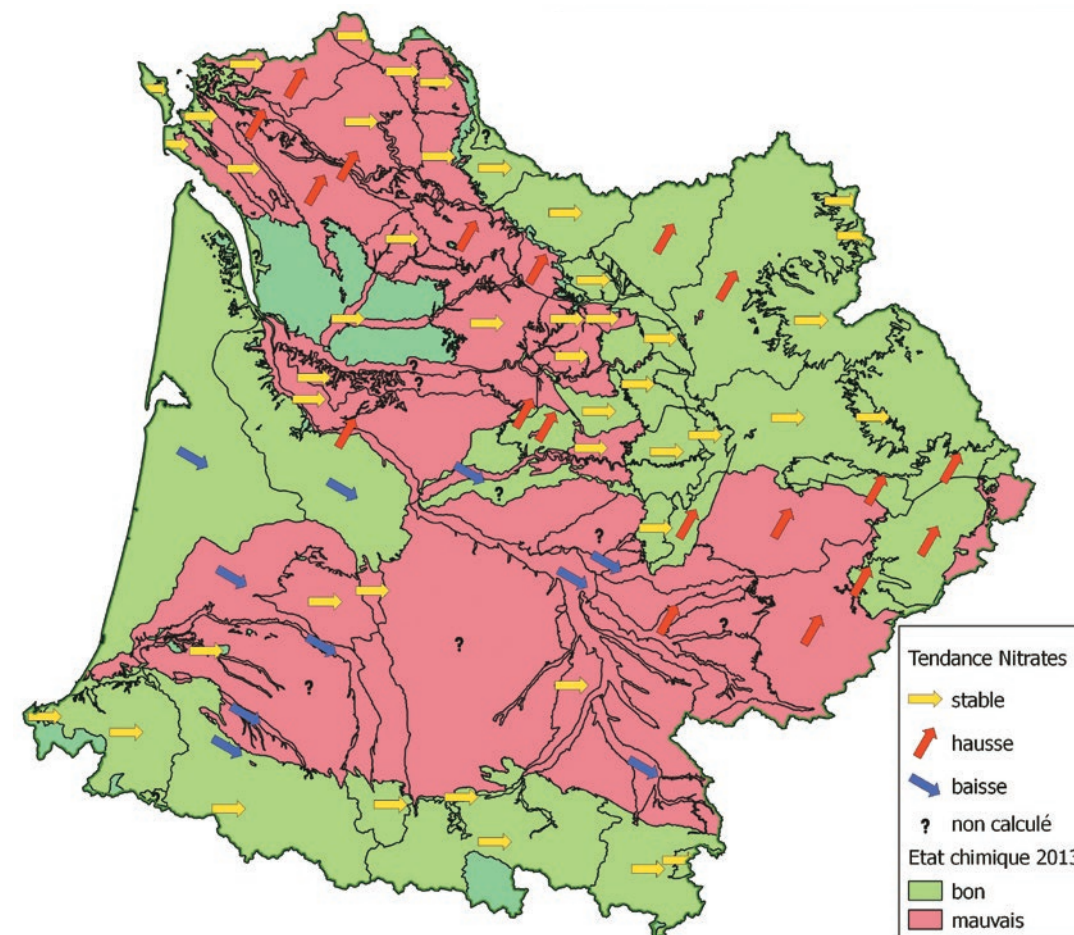
© I. Fournier / AEAG

... Afin d'identifier les enjeux du futur

Des campagnes prospectives ont été réalisées recherchant sur un nombre de stations restreintes, des listes importantes de molécules émergentes issues des activités humaines. Les résultats de ces campagnes permettent d'introduire de nouvelles molécules (médicaments, industrielles, phytosanitaires, etc...) dans les campagnes de surveillance à venir. Ainsi, une meilleure connaissance des contaminations en termes d'apports et d'évolution est déterminante pour cibler les actions à mettre en place et évaluer leurs résultats.

Pour les différents types d'eaux souterraines ou d'aquifères, la recherche d'une meilleure représentativité des suivis nécessite des études de connaissances adaptées. Par exemple sur les masses d'eau de type localement aquifères, ou imperméables dites « Molasses », une étude géologique est conduite avec pour objectif de localiser les niveaux aquifères, et choisir ainsi des points de surveillances spécifiques pertinents.

Sur les masses d'eau de socle, une étude plus ambitieuse se prépare également. Elle devrait aboutir à une meilleure compréhension des processus géochimiques afin d'être capable de séparer les éléments d'origine humaine des éléments dits naturels comme l'aluminium ou l'arsenic.



Tendances des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines (de 1995 à 2013)

Le projet de SDAGE 2016 - 2021 (qui sera soumis pour adoption au Comité de bassin de décembre) évoque les délais de réaction des milieux pour obtenir des effets mesurables face aux actions effectivement réalisées : pour les eaux souterraines, le temps de réponse ne peut être inférieur à une durée de l'ordre de 10 à 20 ans à l'échelle globale d'une masse d'eau dont une partie significative de la superficie est dégradée, 5 à 10 ans s'il s'agit d'impacts localisés.

Pour en tenir compte, les objectifs de bon état chimique pour les 105 masses d'eau souterraine sont :

- 2015 : 60 masses d'eau souterraine soit 57%
- 2021 : 71 masses d'eau souterraine soit 68%
- 2027 : 105 masses d'eau souterraine soit 100%

La finalité de l'étude étant de mieux cibler les actions à envisager pour l'amélioration de la qualité de l'eau dans ces domaines où la quantité vient déjà à manquer (pour l'approvisionnement en eau potable, et pour le bétail en automne). Plus localement, au niveau des captages d'adduction d'eau potable, une bonne connaissance du fonctionnement de l'aquifère, ainsi qu'un suivi qualité adapté de l'aire d'alimentation du captage,

permettent une meilleure sécurisation de la qualité de la ressource, sans devoir installer des usines de traitements de plus en plus perfectionnées et coûteuses.

L'enjeu tant financier que sanitaire est important

La grande majorité des eaux souterraines ont une inertie importante, et les actions de réduction de polluants d'aujourd'hui n'auront un réel effet que dans quelques

années, ou quelques dizaines d'années dans les cas les plus favorables.

A partir d'études et de diagnostics de plus en plus fiables, il est dorénavant crucial d'inciter et d'accompagner les acteurs locaux à mettre en place les actions adaptées.

Quand la quantité viendra à manquer, comme les modifications du climat annoncées le prévoient, les besoins de qualité seront d'autant plus grands. ○

© DCSi (Source données ADES)

Des solutions pour demain : la gestion active des nappes ?

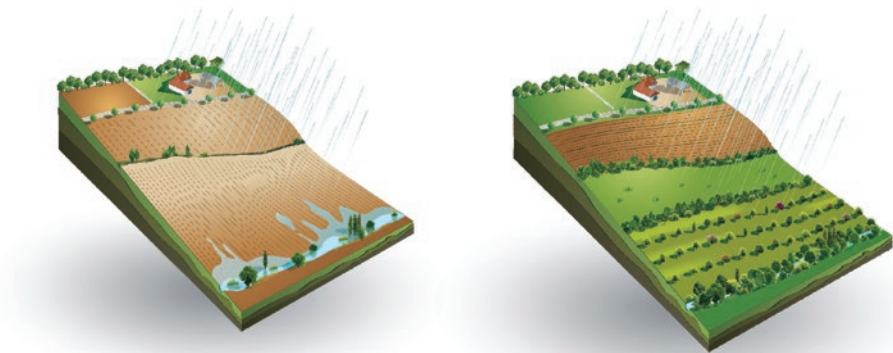
Au-delà des adaptations déjà engagées dans notre bassin pour mettre en adéquation ressource et usages de l'eau, il est nécessaire d'examiner en complément les leviers d'action possibles sur les eaux souterraines.

PIERRE MARCHET - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Utiliser la capacité régulatrice des nappes en tant que « réservoirs souterrains », s'inspire des pratiques élaborées dans le monde au fil des siècles par des communautés confrontées à la rareté de la ressource en eau de leurs territoires.

Des actions à grande échelle : faciliter l'infiltration au détriment du ruissellement

Il s'agit de promouvoir une gestion de l'espace par des aménagements pérennes ou l'adaptation des pratiques dans les bassins versants : labour perpendiculaire à la pente, bandes enherbées, haies, champs d'expansion de crue... En général ces aménagements sont mis en place pour d'autres raisons que la recharge de nappe (écrêtement des crues, limitation de l'érosion des sols, lutte contre la pollution ou encore favoriser la biodiversité). Cependant, développés à grande échelle, ils peuvent avoir un impact significatif sur la recharge des nappes. Dans la mesure où ces pratiques contribuent à d'autres objectifs de gestion du territoire, elles sont déjà encouragées voire obligatoires. Il conviendrait de les généraliser. Néanmoins, quelques rares études comparant des bassins versants contrastés en termes de tels aménagements de l'espace nous laissent augurer un gain sur les débits d'étiage de l'ordre de seulement 5 à 10%, ce qui est loin d'être négligeable mais devra être combiné à d'autres mesures. Il serait nécessaire de lancer des expérimentations à une échelle suffisante pour mieux cerner les gains attendus.



Paysage agricole majoritaire actuel

Couverture végétale des sols

© Association Française d'Agroforesterie

La couverture végétale des sols et les pratiques agroforestières, au service de territoires productifs et durables

Des actions plus locales : recharge artificielle de nappes

Cette pratique vise à augmenter les volumes d'eau souterraine disponibles en favorisant par des moyens artificiels son infiltration jusqu'à l'aquifère. La recharge artificielle est une des mesures qui peut être mise en œuvre pour sécuriser l'approvisionnement en eau, compenser certains effets du changement climatique. Toutefois, elle ne doit pas remplacer une gestion basée sur la réduction des prélèvements et l'adaptation de ceux-ci à la disponibilité de la ressource. Cette technique est largement utilisée dans le monde, mais essentiellement pour la production d'eau potable, car il n'est pas envisageable de réaliser de tels

aménagements pour du soutien d'étiage, pour lequel il faudrait des centaines d'hectares de surface de bassins. De l'eau prélevée dans une rivière ou un canal est infiltrée dans la nappe, le plus souvent par des bassins d'infiltration, ou encore par des tranchées ou des puits. Les objectifs recherchés sont multiples : la dilution des polluants présents dans la nappe, l'épuration par le sol de l'eau injectée, l'augmentation du niveau piézométrique, le stockage saisonnier, la création d'une barrière hydraulique contre l'intrusion saline sur le littoral ou parfois contre la venue d'eau de surface de qualité moindre. Cependant, il faut prendre les mêmes précautions pour le prélèvement d'eau de surface à injecter que pour une prise d'eau

destinée à l'eau potable, c'est-à-dire en particulier se prémunir des pollutions accidentelles, et plus globalement il faut s'assurer de la qualité de l'eau injectée et de sa compatibilité avec l'aquifère. En France, c'est le bassin Adour-Garonne qui possède le plus grand nombre d'installations de ce type, même si certaines ont été récemment abandonnées, principalement pour des raisons de qualité de l'eau. Cependant deux expérimentations à vocation d'irrigation ont eu lieu en Ariège et en Lot-et-Garonne dans les années 1990. L'injection par forages dans des nappes captives existe, mais reste limitée dans le monde à des situations très particu-

lières, notamment à cause des coûts, des volumes à mobiliser et des problèmes de mélange d'eaux de qualité très différente générant souvent des difficultés. Envisagé dans les années 70 pour recharger la nappe de l'Eocène sous Bordeaux, le projet a été rapidement abandonné.

Des actions plus locales : pompage à gros débit

Contrairement à un simple prélèvement sur le débit naturel (pour une source), ou à l'exploitation d'une nappe par des puits « traditionnels », il s'agit d'extraire en un lieu donné un volume important durant la période d'étiage, sans compromettre la

recharge les années suivantes. Pour une source, une partie du débit extrait doit être restitué au milieu pour compenser le manque, le reste est disponible pour un usage : c'est le cas du pompage à la source du Lez qui alimente Montpellier en eau potable. Pour des nappes alluviales ou d'alluvions fluvio-glaciaires (remplissant des cuvettes creusées par les glaciers dans les vallées pyrénéennes en amont de « verrous »), on peut ainsi envisager du soutien d'étiage à partir de gravières, ou de batteries de puits à drains rayonnants, à un endroit où l'influence du pompage ne se fera sentir sur la rivière qu'après la fin de l'étiage ○

Légende :

Objectifs de la recharge :

- Ville Quantité
- Ville Qualité
- Ville Qualité et Quantité
- Ville Objectif incertain

Méthode de recharge :

- Bassin d'infiltration
- ☆ Système combiné
- Forage d'injection
- ◇ Autres
- ✕ Information indisponible

Utilisation de la nappe :

- Alimentation en Eau Potable
- Autres que AEP
- Information indisponible

Type de Masse d'eau souterraine :

- Alluvial
- Domaine Sédimentaire
- Edifice Volcanique
- Imperméable Localement
- Intensément Plissé
- Socle

Les sites de recharge artificielle mis en œuvre (avec certitude) en France - Extrait d'après la carte du rapport



© BRGM / RP-61821-FR

Quelques exemples de la politique d'aide de l'Agence

Pour contribuer à la gestion durable des eaux souterraines, l'Agence apporte des aides financières à des études et des travaux, dont quelques exemples sont présentés ici¹.

PIERRE MARCHET - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE (synthèses réalisées à partir des rapports)

Evaluer l'impact des produits phytosanitaires : ELISE

L'étude « EvaLuation In situ de l'impact des produits phytosanitaires sur les eaux Souterraines et les Ecosystèmes associés de la plaine alluviale de l'Ariège » a réuni autour du BRGM plusieurs équipes de recherche aux compétences complémentaires (analytiques, hydrogéologiques et biologiques). Elle fait suite à des travaux antérieurs de modélisation hydrodynamique de la nappe, puis de caractérisation des mécanismes intervenant dans les transferts des solutés (nitrates et produits phytosanitaires) vers les eaux souterraines de la plaine (projet Transpolar). Dans ELISE, une approche couplée visait à caractériser à la fois l'impact sur les écosystèmes souterrains, à ce jour très rarement étudié, et les écosystèmes « de surface » associés ; un autre volet s'est intéressé à la recherche du métolachlore (herbicide destiné au traitement du maïs, utilisé depuis 2003 en remplacement de l'atrazine et de la simazine) et de ses différents produits de dégradation. On retiendra également une tendance générale à la baisse des teneurs en atrazine et produits de dégradation depuis 2009, même si des fluctuations intra-annuelles peuvent encore être observées. Ces observations vont dans le sens d'un épuisement des stocks de ces molécules, présents dans le sol et/ou la zone non saturée. La présence de ces molécules dans les eaux souterraines plus de 10 ans après les dernières applications est également observée ailleurs, et illustre la nécessité d'agir aujourd'hui pour demain, autrement qu'en remplaçant une molécule par une autre. Le projet THESO en cours, porté par la Chambre d'agriculture de l'Ariège et aidé par l'Agence, vise ainsi l'accompagnement du changement de pratiques auprès des agriculteurs, les enjeux environnementaux devant faire partie intégrante du raisonnement stratégique des exploitations tout en maintenant leur rentabilité.

Gérer les nappes en contexte littoral : le champ captant d'Angresse (40)

Le nouveau modèle hydrogéologique du champ captant d'Angresse, situé au Sud-Ouest du département des Landes, a été réalisé par SAFEGE pour le compte du Conseil départemental des Landes. En production depuis 2004, il est composé de 11 forages captant l'aquifère

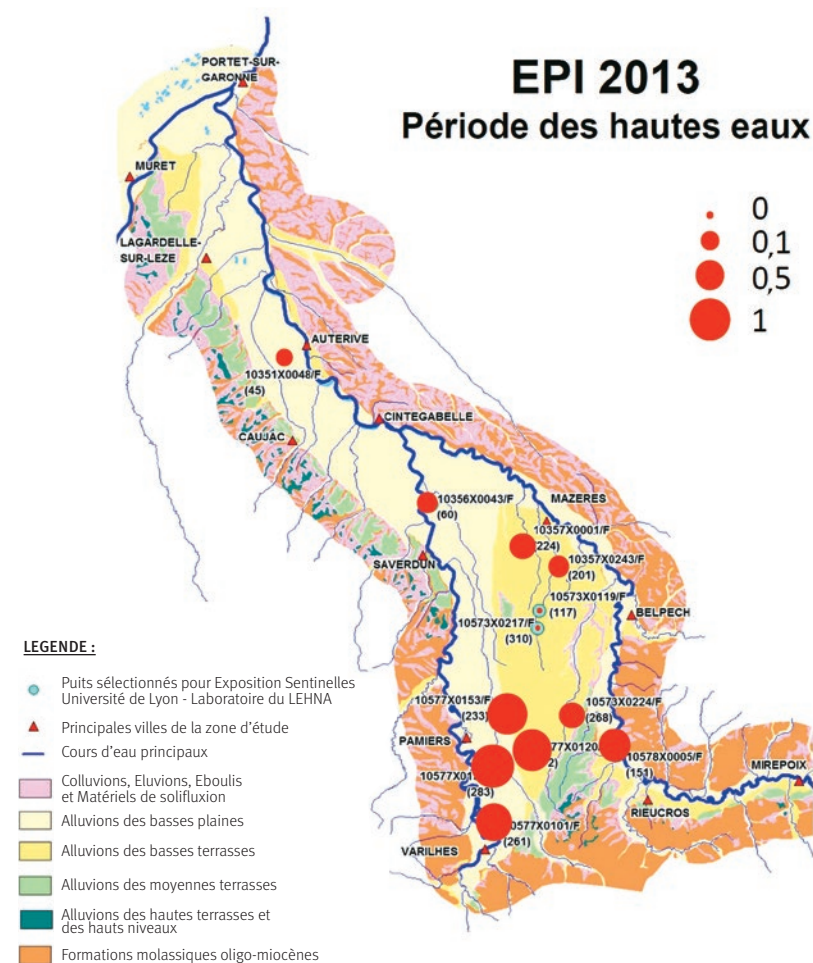
des graviers et galets du Plioquaternaire. Il est exploité majoritairement par le Syndicat d'Equipement des Communes des Landes et en partie par le Syndicat de la Basse Vallée de l'Adour. D'autres prélèvements en eau potable sont également réalisés au niveau du Golf d'Hossegor et sur la commune de Seignosse, et des forages agricoles sollicitent l'aquifère de manière notable. En raison de l'activité touris-

tique sans cesse croissante d'une part, et de l'augmentation de la population sédentaire d'autre part, les besoins futurs en eau seront plus importants. L'objectif de la modélisation était de déterminer, par des simulations prospectives, dans quelle mesure le champ captant d'Angresse peut être augmenté sans conséquence préjudiciable pour la ressource, et notamment en évitant les venues d'eau salée en provenance du littoral. Les conclusions montrent que le champ captant d'Angresse permet de fournir les débits envisagés dans le cadre des simulations à court et moyen terme. Pour des prélèvements ultérieurs plus importants, une nouvelle zone a été identifiée au nord de Seignosse dans un secteur peu sollicité. L'arrêt déjà prévu des pompages sur les forages du stade à Hossegor permettra de limiter les intrusions salines. Néanmoins, pour permettre l'augmentation des prélèvements d'eau potable sur la zone, l'augmentation des prélèvements agricoles devra être limitée.

Définir les volumes prélevables en nappe : le modèle hydrodynamique de la nappe alluviale de la plaine du Tarn-et-Garonne

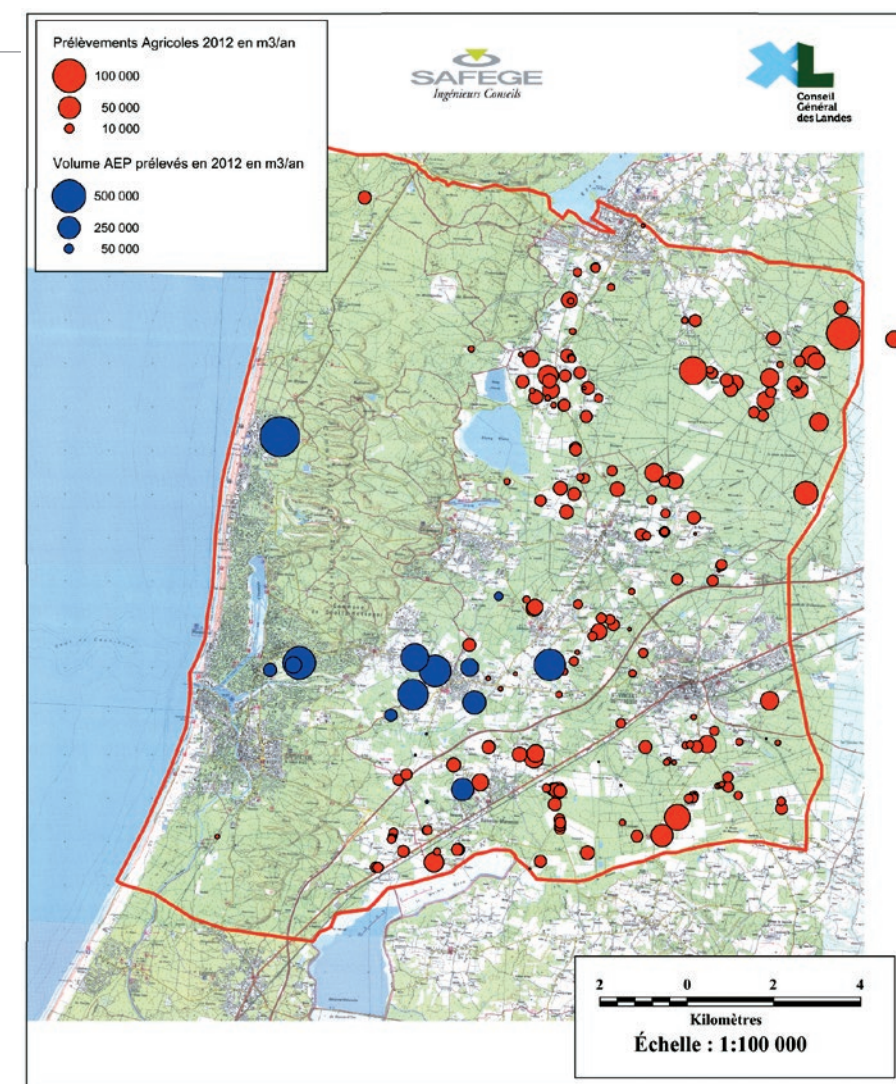
Ce modèle a été réalisé par le BRGM pour le compte de la Direction Départementale des Territoires (DDT), sur la grande plaine alluviale de la confluence du Tarn et de la Garonne. L'étude confirme les limites de la nappe d'accompagnement définies en 1996. La nappe avait déjà été subdivisée en sous-parties hydrogéologiquement pertinentes, appelées ici « casiers », qui ont été réduits de 58 à 21, ajustés à la marge aux limites des périmètres des organismes uniques de gestion collective des prélèvements agricoles. Chaque casier est déjà ou sera équipé d'un point de suivi du niveau de la nappe. Des volumes prélevables admissibles ont été calculés pour chaque casier dans différentes situations d'années plus ou moins sèches ou humides. Un outil de gestion des prélèvements par casier, dérivé du modèle, a été développé sur tableur et sera mis à disposition des organismes uniques.

1- On peut consulter les aides accordées depuis 1990 sur : <http://aide.eau-adour-garonne.fr>
Les rapports des études sont accessibles sur le portail national www.documentation.eaufrance.fr

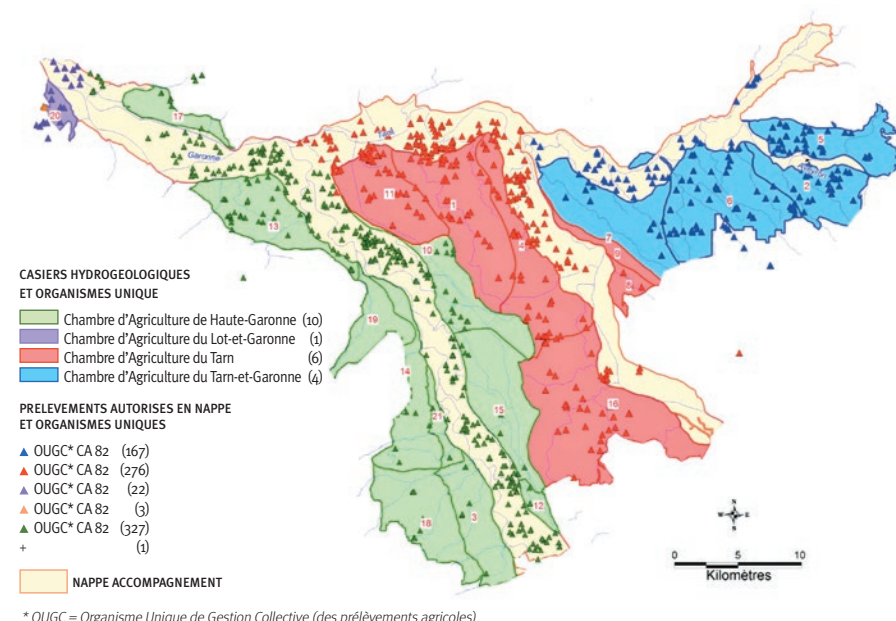


Valeurs de l'indice écophysio-écologique (EPI) traduisant la survie et l'état de santé de petits crustacés souterrains exposés dans 10 puits de la plaine de l'Ariège en 2013.

(source : rapport BRGM/RP 63386-FR)



Localisation des prélèvements sur la zone modélisée du Plioquaternaire d'Angresse (40) - Bilan 2012



Casiers hydrogéologiques classés par organisme unique en Tarn-et-Garonne, et prélèvements agricoles autorisés en 2015

(source : rapport SAFEGE pour CD 40)

(source BRGM)

Les eaux souterraines dans le SDAGE dans une perspective de changement climatique

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2016-2021 se veut à la fois ambitieux et réaliste, plus ciblé et plus opérationnel. Contrairement au précédent, il n'identifie pas « à part » des dispositions totalement ou partiellement spécifiques aux eaux souterraines, mais les replace au cœur de ses quatre grandes orientations.

CATHERINE GRANGE - DREAL DE BASSIN ADOUR-GARONNE / PIERRE MARCHET - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

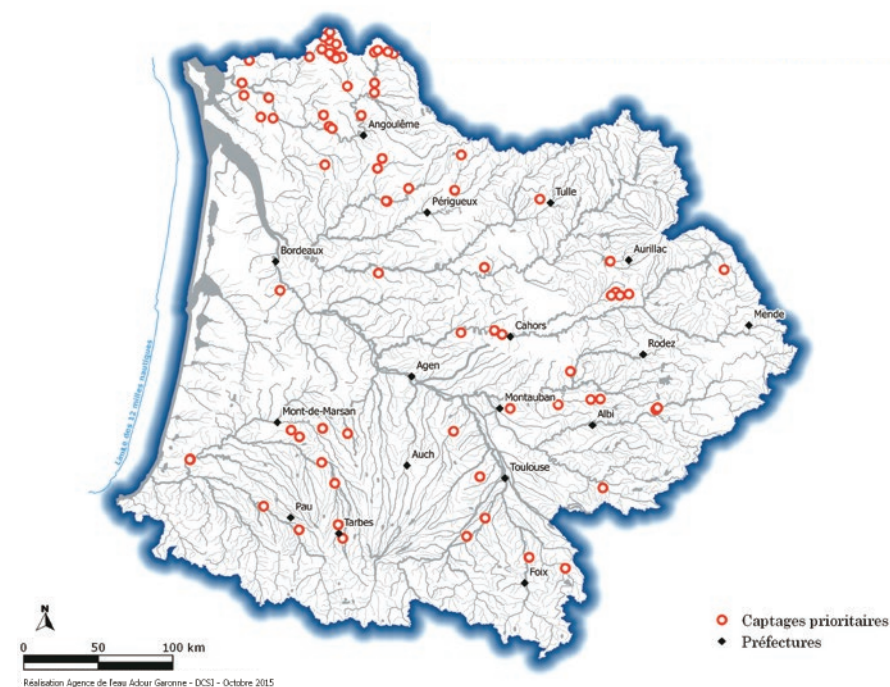
La directive cadre sur l'eau vise « le bon état » de chaque masse d'eau d'ici la fin 2015. Des dérogations à cet objectif sont prévues pour certaines masses d'eau dans le SDAGE 2016-2021. Ce schéma affirme la nécessité de mieux comprendre les phénomènes et de partager les connaissances acquises. Il prend en compte les nouveaux enjeux du bassin, parmi lesquels figure le changement climatique, en définissant des stratégies d'action plus efficaces et mieux ciblées. Et ceci d'autant plus qu'il faut aussi intégrer l'évolution démographique et celle des politiques énergétiques et agricoles. Ces priorités se traduisent par trois grands ensembles de dispositions.

Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer

Le SDAGE prévoit le développement des outils de modélisation hydrodynamique et hydrochimique. Il s'agit, à la fois de disposer aujourd'hui d'outils d'aide à la gestion et de permettre les simulations pour anticiper les évolutions à venir. La diffusion de l'information au travers des SIGES¹ est réaffirmée. Un effort particulier est porté sur les aquifères situés sur des territoires à enjeux ainsi que sur la fonction de soutien d'étiage des cours d'eau par les nappes.

Restaurer l'équilibre quantitatif

La gestion quantitative équilibrée de la ressource en eau est un enjeu majeur pour le bassin. Aussi pour les nappes d'accompagnement des rivières, le SDAGE prévoit-il d'assurer une gestion des eaux souterraines qui soit cohérente, avec les Débits Objectif d'Etiage (DOE) et les Débits de CRise (DCR). Il préconise également de développer des opérations innovantes pour la gestion dynamique des nappes, et de favoriser leur recharge.



Les 80 captages prioritaires du Bassin Adour-Garonne

Pour toutes les masses d'eau souterraine en mauvais état quantitatif, il convient de déterminer, pour tous les usages, le volume maximum prélevable compatible avec le bon état. De plus, pour les aquifères captifs en déséquilibre il est prévu d'initier et d'accompagner des démarches visant à utiliser d'autres ressources que l'eau potable, pour les usages moins exigeants en qualité.

Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable

La lutte contre les pollutions diffuses agricoles (phytosanitaires et nitrates) est prioritairement ciblée sur les aires d'alimentation des captages

prioritaires. Le SDAGE préconise la réhabilitation des forages pour éviter la communication entre les nappes, en priorité dans les périmètres de protection. A une échelle plus vaste, les Zones à Protéger dans le Futur (ZPF) pour l'alimentation en eau potable des populations doivent faire l'objet d'une politique publique prioritaire de préservation.

1 - Les SIGES (Systèmes d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines) sont des sites internet régionaux

© DREAL Midi-Pyrénées - ©IGN BD Carthage © SDAGE 2016

acteurs de l'eau

Pour une gestion durable de l'eau dans l'estuaire de Gironde

L'agence de l'eau Adour-Garonne et le Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB) ont signé une convention de partenariat inédite pour la période 2015-2018.

ÉRIC LEBAT - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Ce programme d'actions multi-thématique et pluriannuel dont l'objectif général est de participer à la protection de l'environnement estuarien s'inscrit dans les priorités du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Adour-Garonne. Il contribuera aussi à satisfaire les objectifs de la directive cadre stratégie pour le milieu marin qui vise à atteindre un bon état du milieu marin à l'horizon 2020. Le Grand Port Maritime de Bordeaux comprend sept terminaux (Bordeaux, Bassens, Gratequina, Ambès, Blaye, Pauillac et Le Verdon) avec des activités spécifiques sur la Garonne et l'estuaire de la Gironde. Un chenal de navigation dessert l'ensemble de ces sites jusqu'à Bordeaux.

L'Agence finance le bon état du milieu marin

L'objectif principal de ce contrat est de réduire les incidences environnementales des différentes

activités se déroulant sur les terminaux du Port, ces secteurs estuariens (marais, zones humides...) constituant des zones stratégiques à la fois pour la gestion des eaux (épuration naturelle des eaux, régulation hydraulique...) et pour de nombreuses espèces aquatiques (zones de nourriceries, de reproduction, de refuge)... Les partenaires de ce contrat visent plusieurs objectifs : ■ mieux cerner le fonctionnement de l'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) et de l'alimentation en eau potable sur les différents terminaux afin, d'une part, de définir des travaux de réhabilitation visant à réduire l'impact de ces rejets et, d'autre part, de proposer des actions d'économies d'eau, ■ assurer la gestion des eaux issues des différentes aires techniques (carénage et mécanique) afin d'assurer la collecte et le traitement adéquat des effluents avant leur rejet au milieu récepteur, ■ définir et mettre en œuvre des plans de gestion sur les espaces naturels gérés par le Grand Port Maritime de Bordeaux, ■ réaliser des études générales



Signature du partenariat entre l'agence de l'eau Adour-Garonne et le Grand Port Maritime de Bordeaux

de connaissance et d'aide à la décision, et notamment la réalisation d'un schéma de gestion des sédiments de l'estuaire, action emblématique du SAGE estuaire de la Gironde destinée à réduire l'impact des opérations de dragage et de clapage dans l'estuaire. Une étude concernant l'optimisation de la gestion des sédiments et la définition des actions qu'il est possible de mettre en œuvre, dans le cadre

des activités portuaires, est déjà lancée. Ce contrat représente une enveloppe financière de 2,4 M€ que financera l'agence de l'eau Adour-Garonne à hauteur de près d'un million d'euros pour préserver ce territoire emblématique mais fragile, seul au monde à voir encore passer l'esturgeon européen qui va se reproduire en Dordogne ou en Garonne.

L'agence de l'eau et la biodiversité

Les débats parlementaires relatifs au projet de Loi sur la biodiversité donnent l'occasion à l'Agence de présenter les actions qu'elle soutient d'ores et déjà sur ce thème.

FRANCK SOLACROUP / DOMINIQUE TESSEYRE - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

L'approche développée par l'Agence autour des fonctionnalités des milieux aquatiques a pour originalité d'en traiter tous les aspects dont la biodiversité. Ainsi, le cas de la plaine inondable d'Ansot, en amont de Bayonne témoigne de l'intérêt de cette approche globale : zones humides, champs d'expansion des inondations, espace agricole voué à l'élevage, mosaïque d'habitats pour une biodiversité remarquable, lieu de découverte et de sensibilisation pour les habitants.

Améliorer nos connaissances sur l'état des milieux

Les programmes par espèces ne sont pas pour autant délaissés car dans la majorité des situations, ils nous permettent d'améliorer nos connaissances sur l'état des milieux : le desman des Pyrénées qui bénéficie d'un programme européen LIFE, nous renseigne sur l'état des torrents pyrénéens, la recolonisation progressive du bassin par la loutre indique une ressource trophique abondante et des espaces riverains de cours d'eau peu artificialisés au sein desquels elle peut évoluer et se fixer. La situation particulièrement fragilisée des populations d'écrevisses à pattes blanches, traduit la dégradation des petits

cours d'eau ruraux par le colmatage des fonds lié à l'érosion, par la pollution des eaux...

L'ensemble des actions financées par l'Agence en matière de gestion des milieux aquatiques concerne la biodiversité : restauration de la ripisylve (s'inscrivant dans la trame verte), amélioration des habitats piscicoles et de la continuité écologique (concourant à la trame bleue), programme en faveur d'espèces patrimoniales et préservation des zones humides.

Ainsi, l'île Nouvelle située dans l'estuaire de la Gironde a fait l'objet d'une renaturation complète suite à la tempête Xynthia avec le soutien de l'Agence : c'est désormais un espace ré-ouvert à la dynamique de l'estuaire qui sert notamment de nurserie pour de nombreuses espèces de poissons.

Restaurer la biodiversité

Sur ce thème uniquement, c'est une trentaine de millions d'euros qui permettent de soutenir les actions des collectivités gestionnaires de cours d'eau et de zones humides, et les associations (pêcheurs, chasseurs, associations de protection de la nature et de l'environnement, conservatoire du littoral... etc.). Toutes les politiques menées par l'Agence pour réduire les



Loutre

pressions, sont des préalables indispensables à la restauration de la biodiversité. Il faut aussi souligner l'intérêt de promouvoir une approche plus large de la biodiversité en évoquant la qualité des sols et des espaces agricoles. A partir du constat simple que le sol est le point d'entrée de la pluie dans le bassin versant, sa constitution, sa structure (largement modelée par les éléments vivants qu'il abrite) conditionnent sa porosité, ses capacités d'infiltration et sa résistance à l'érosion (voir encadré sur l'agroforesterie).

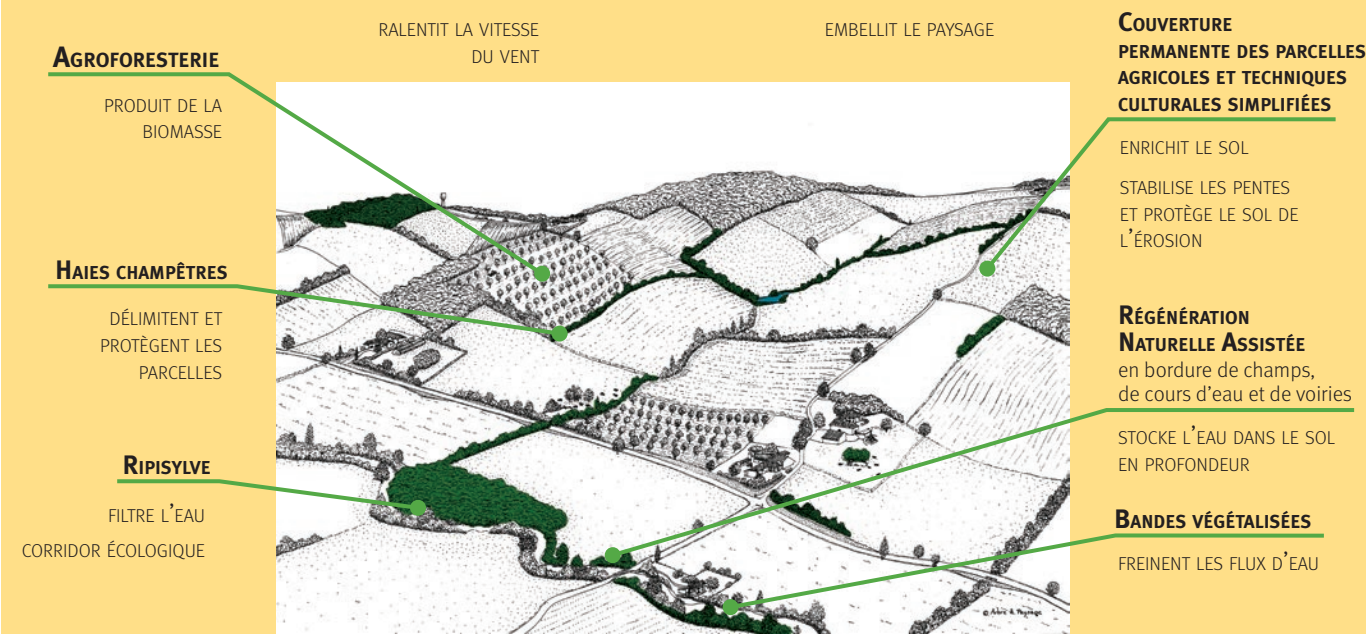
Des systèmes inspirés par la nature

Enfin, en matière d'épuration des eaux ou de rétention du ruissellement urbain, de plus en plus de projets mettent en œuvre des systèmes inspirés de la nature ou susceptibles de devenir rapidement des habitats pour la biodiversité aquatique : zones de rejet végétalisées, filtres plantés de roseaux, noues de stockage des eaux pluviales. Tous les domaines techniques traités par l'Agence intègrent la biodiversité à leurs démarches.



Desman des Pyrénées ou Rat trompette

Produire plus et mieux avec moins : l'agroforesterie et ses bénéfices



Des solutions simples, peu coûteuses, faciles à mettre en œuvre et efficaces pour une gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau

Le suivi de l'état des cours d'eau se base ainsi largement sur le vivant : diatomées, invertébrés, macrophytes, poissons sont nos sentinelles pour ausculter l'état et le fonctionnement des milieux aquatiques.

Une démarche coordonnée

L'Agence de l'eau n'œuvre pas seule : les collectivités (voir encadré ci-dessous), les associations sont particulièrement dynamiques ; la réforme institu-

tionnelle donne aux Régions une nouvelle mission de chef de file en la matière, en lien avec les différents schémas co-pilotés avec l'Etat, dont le schéma régional de cohérence écologique.

Ce schéma nous apporte une vision encore plus large où aménagement du territoire et biodiversité sont désormais, étroitement associés et où les trames vertes et bleues occupent une place stratégique. ○

Industrie extractive et biodiversité : visite au Domaine des Oiseaux à Mazères (09)

L'histoire du Domaine des Oiseaux est liée à la construction de l'autoroute Toulouse-Pamiers ; un site d'extraction de matériaux alluvionnaires a été créé le long de la rivière Hers Vif à Mazères, site rétrocedé à la commune en fin d'extraction. Actuellement, plusieurs plans d'eau ont fait l'objet d'aménagement favorisant l'accueil des oiseaux, notamment la halte de migrateurs.

Les élus ont souhaité aller au-delà de ces premiers travaux et se sont engagés dans la restauration de prairies humides jouxtant le site avec l'aide de la Fondation pour la faune sauvage* qui soutient financièrement la protection d'espaces naturels.

Le résultat est un espace vaste ouvert au public, à 1/2 heure de l'agglomération toulousaine, très riche et diversifié.

* Fondation créée au niveau national par les chasseurs pour financer des acquisitions d'espaces naturels



Mutualiser les réseaux pour sécuriser l'eau potable

Délivrer de l'eau potable en quantité et qualité, en tout point et en tout temps, à un prix acceptable, est un objectif important pour le bassin.

Cet enjeu de sécurisation, lié à la nécessité de rapprocher les politiques de santé et d'environnement, se traduit par une exigence de performance des services d'alimentation, parfois difficile à appliquer en milieu rural.

SANDRINE AGUT - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Tous les 3 ans, l'Agence et l'Agence Régionale de Santé (ARS) conduisent une étude pour lister les unités de distribution à fiabiliser (UDAF) sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne. En 2012, ces unités (2102 UDAF identifiées) représentaient 50 % des unités de distribution d'eau potable du bassin (UDI) et 25 % de la population desservie, le principal paramètre impactant étant la bactériologie (62 % des UDAF).

Cette étude montrait en particulier la vulnérabilité des petites communes rurales : leur manque de moyens et d'organisation pour assurer le suivi des ouvrages en trop grand nombre, ainsi que le respect des procédures de protection des captages, est un facteur de dégradation de la qualité de l'eau.

L'analyse démontrait l'intérêt de mutualiser les infrastructures et les moyens humains et financiers, afin de rationaliser les systèmes d'alimentation en eau potable. Des échelles de territoire pertinentes permettent, en effet, une sécurisation et

une vision globale optimale du système d'alimentation en eau potable.

C'est pour encourager ces mutualisations que l'Agence a organisé une journée en septembre 2014 qui a réuni plus de 300 participants, au cours de laquelle plusieurs exemples réussis ont été présentés.

Des exemples de démarches réussies

C'est le cas de 2 syndicats du sud de la Corrèze (Roche de Vic et Région de Beaulieu) qui ont des ressources utilisées non protégées, voire difficilement protégeables (La Roanne).

Cela touche 38 communes, 50 sources, 4 forages et près de 9750 abonnés.

Aucune des 10 unités de distribution (UD) présentes sur les deux syndicats n'est conforme d'un point de vue qualitatif. Les non-conformités portent sur l'agressivité, la bactériologie, la turbidité, le fer, les phytosanitaires, et l'arsenic. Il faut en outre préserver la Roanne, en diminuant les prélèvements sur

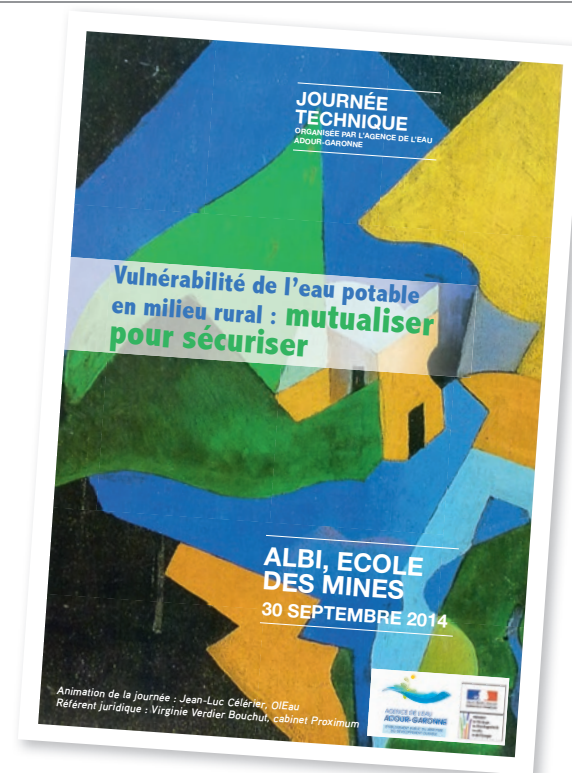
cette rivière dont l'importance biologique n'est plus à démontrer (poissons migrateurs).

Plutôt que de mettre en conformité chaque unité de distribution individuellement, les deux syndicats ont décidé de créer une prise d'eau commune sur La Dordogne et de construire une station de traitement.

Ils ont créé un troisième syndicat de production (BBM Eau) qui sera maître d'ouvrage de la

nouvelle station et assurera la vente d'eau.

Les trois syndicats ont décidé d'engager un programme pluriannuel de travaux sur trois ans incluant la création et le traitement d'une ressource de substitution, et la mise en place des interconnexions permettant d'alimenter l'ensemble de leurs unités par une eau de qualité conforme. Ce programme fait l'objet d'une convention de



% Unités de distribution à fiabiliser



50%

% de population desservie par une unité de distribution à fiabiliser



25%

Part d'unité de distribution d'eau plate à fiabiliser et part de la population desservie par une unité à fiabiliser sur le bassin Adour-Garonne

partenariat : l'Agence attribue pour ce programme une aide totale de plus de 2 M€ sous forme de subvention et d'avance remboursable.

Un soutien fort de l'Agence

Ce type d'intervention vient d'être confirmé, dans le cadre de l'adaptation du 10^e programme, pour engager dès à présent les démarches nécessaires.

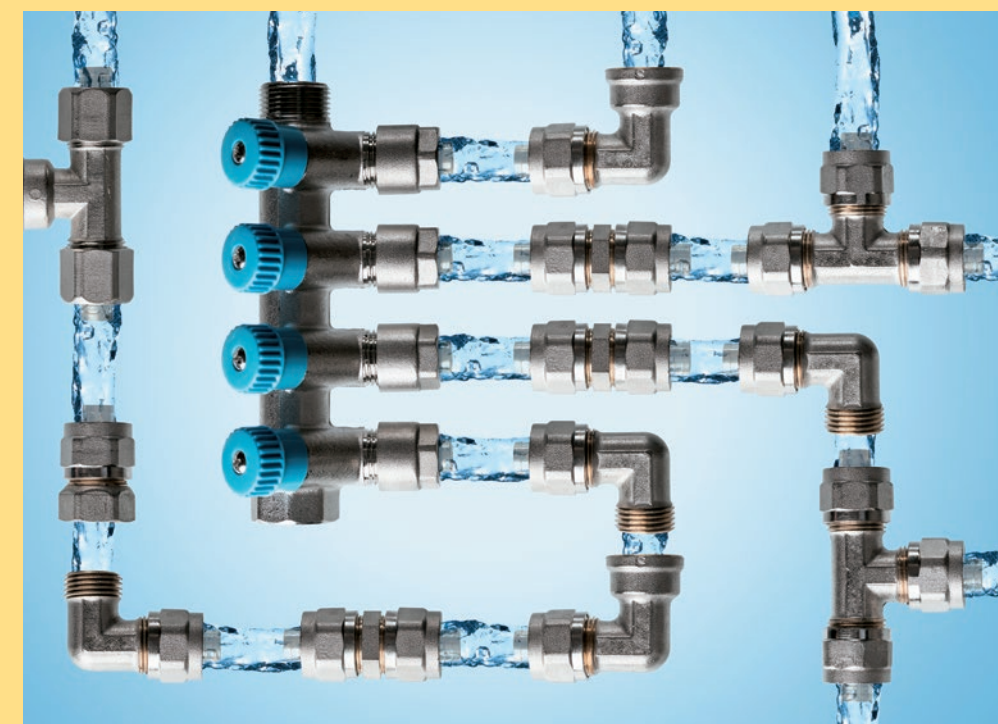
La mutualisation des moyens (techniques, financiers) et des compétences reste l'un des points fondamentaux pour permettre aux petites communes de sécuriser de façon pérenne et à un coût acceptable leurs systèmes d'alimentation aujourd'hui parfois fragiles.

Pour cela, l'Agence réserve 240 M€ pour aider les collectivités, soit une augmentation de 40 % par rapport à son programme précédent avec des taux de financement pouvant atteindre 70 % de subvention pour les études, 60 % pour les travaux de protection de captages, et 60 % pour les travaux de rationalisation, notamment lorsque des problèmes de qualité sont avérés sur des paramètres tels que bactériologie, arsenic, nitrate et phytosanitaire.

La loi portant la nouvelle organisation territoriale de la République (dite Loi NOTRe) va modifier sensiblement le paysage institutionnel pour rationaliser et conforter les échelles territoriales pertinentes pour la gestion de l'eau, à compter de 2020.

Les taux d'aide élevés de l'Agence ont pour objectif de permettre l'anticipation de l'entrée en vigueur de ces transferts de compétences de manière à ce que les syndicats ainsi créés soient pleinement opérationnels et efficaces pour assurer l'alimentation en eau potable. ○

L'ADEME promeut les réseaux d'eau intelligents



Les réseaux d'eau intelligents : développer des solutions innovantes

Cet appel à projets (AAP) s'inscrit dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir (PIA) de l'Etat. Il est ouvert jusqu'en mai 2016 et vise à financer des projets de recherche et développement dans le domaine de la gestion de l'eau, afin de développer des solutions innovantes : équipements, procédés, systèmes et services sont concernés.

Parmi les 4 axes de l'AAP, celui sur les réseaux d'eau intelligents est complémentaire de l'appel à projets sur la réduction des fuites lancé par l'agence de l'eau.

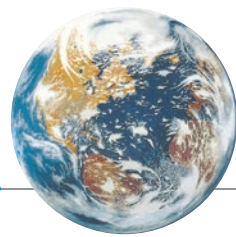
L'objectif est de permettre un pilotage intelligent et automatisé de la gestion et de l'exploitation des réseaux en s'appuyant sur des systèmes d'information performants, des sources de données multiples issues de capteurs, des réseaux de communication permettant de faire transiter les données.

L'AAP accompagnera le développement de solutions qui impactent le suivi de la qualité de l'eau potable jusqu'à chez l'utilisateur, la réduction des fuites, la gestion patrimoniale des réseaux, le transport et la distribution d'eau, la télédétection et l'automatisme d'intervention, l'interopérabilité des systèmes de mesure et outils de gestion. Les bénéficiaires de l'AAP sont des entreprises associées en consortium à des entités publiques ou privées. Les aides sont variables en fonction des montants des projets et des statuts des entreprises.

Pour en savoir plus : <http://www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets>

Les 4 axes de l'appel à projets Eau - Qualité de l'eau et gestion de la rareté

- **Axe 1** : L'usine d'épuration de la ville durable
- **Axe 2** : L'usine de dessalement de l'eau
- **Axe 3** : Les réseaux d'eau intelligents
- **Axe 4** : Gestion intelligente de la ressource



COP 21 : l'eau est un enjeu majeur du changement climatique

La 21^{ème} Conférence des Nations unies pour le Climat (Conference Of Parties ou COP 21) se déroulera du 30 novembre au 11 décembre 2015 à Paris-Le Bourget.

Joël MARTY - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE



L'objectif principal de cette conférence est d'aboutir à un accord international pour limiter le réchauffement de la planète en dessous de +2°C par rapport à l'aire préindustrielle. Pour la première fois, des engagements concrets, et opérationnels dans le domaine de l'eau y seront pris. Le secteur de l'eau est impacté par le dérèglement climatique, les effets sont d'ores et déjà visibles à travers des événements extrêmes comme les submersions marines, des sécheresses ou des inondations, la fonte des glaces, la baisse de la pluviométrie de 10 à 30% dans les pays de latitudes intermédiaires.

La France, et particulièrement le bassin Adour-Garonne, ne sont pas épargnés par ces phénomènes. Les décisions et les engagements pris lors de la COP 21 seront donc déterminants pour la politique de l'eau.

Une session officielle consacrée à « l'eau et au changement climatique »

Les ministres de l'environnement du Pérou et de la France organisent le 2 décembre une

PARIS2015
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
COP21-CMP11

« NOUS COMPTONS SUR VOUS ! »

30 NOV > 11 DEC 2015

cop21.gouv.fr

semi-journée, sur le thème de l'adaptation au changement climatique. Cette session sera organisée autour d'un état des lieux scientifique démontrant l'urgence à traiter les conséquences des dérèglements climatiques sur la ressource en eau. Elle procédera également à la signature, par des acteurs non étatiques dont

les comités de bassin, d'engagements concrets et opérationnels dans le cadre de l'agenda des solutions. L'objectif de ces engagements est de valoriser les actions d'adaptation mises en œuvre dans le domaine de l'eau. Enfin, plusieurs chefs d'Etat ont fait part de leur volonté d'inscrire l'eau dans l'agenda politique au plus niveau.

Le Pacte de Paris sur l'eau et l'adaptation au changement climatique dans les bassins des fleuves, des lacs et des aquifères

Initiés par le Réseau International des Organismes de Bassin (RIOB) ces engagements contribueront à renforcer l'adaptation des sociétés aux nouvelles

contraintes sur la ressource en eau et à l'augmentation des risques d'inondation et de sécheresse dans le contexte du changement climatique. Les organismes de bassin s'engagent à mettre en place une stratégie d'adaptation au changement climatique pour une meilleure gestion intégrée de l'eau sur le long terme. Cet engagement figure dans leurs SDAGE en cours de révision. Au nom du comité de bassin Adour-Garonne, son Président, Martin MALVY, signera le pacte de Paris et engagera le comité de bassin à réaliser un plan d'adaptation aux effets du changement climatique.

Présentation des actions des agences de l'eau en matière d'adaptation au changement climatique

A l'occasion de la COP 21, l'agence de l'eau valorisera deux actions innovantes issues du bassin Adour-Garonne : le programme de Recherche et Développement MAISEO qui vise à réduire de 20% les consommations d'eau

pour la culture du maïs, et le compteur intelligent CALYPSO (Revue de l'agence de l'eau Adour-Garonne, N°130, p.12, juin 2015), qui favorise une gestion optimisée et maîtrisée de l'irrigation. La majorité des projets d'adaptation au changement climatique concernent le secteur de l'eau. Les agences de l'eau

ont développé une expertise spécifique qui sera présentée, en liaison avec le Partenariat Français pour l'Eau (PFE), lors de différents événements organisés lors de la COP 21 :

- Side Event sur la définition d'actions d'adaptation au dérèglement climatique pour la ressource en eau (zone bleue)

- Valorisation des actions eau et climat des acteurs français de l'eau (Espace génération climat)
- Side Event sur les actions eau et climat de la zone francophonie (Espace génération climat)
- Espace Comité 21 / club France : Side Event sur les partenariats multi acteurs (Grand Palais)



Laurent Bergeot participait à la réunion présidée par Ségolène Royal de mobilisation de l'ensemble des opérateurs du ministère de l'Ecologie en vue de la COP21 (Hôtel de Roquelaure - Paris)

Source : MEDDE - Paris - 19 octobre 2015

Adaptation et atténuation : deux approches complémentaires

L'atténuation (action préventive) traite les causes du changement climatique, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre à l'origine du réchauffement de la planète. C'est une politique à long terme qui passe par la réduction des consommations, la performance énergétique des installations, la préservation contre les polluants, la réduction de l'intensité des risques (inondations, avalanches, sécheresses).

L'adaptation (action curative) nous protège à court terme des conséquences du changement climatique, en organisant notre ajustement aux nouvelles conditions climatiques : économies d'eau, réutilisation des eaux de pluie, utilisations optimales innovantes, interconnexion des réseaux, solidarité de bassin, etc.

Les deux approches sont complémentaires. Sans une réduction des causes (atténuation), l'adaptation aux conséquences peut devenir difficile, voire impossible. Et malgré des efforts d'atténuation, il va falloir s'adapter aux changements climatiques irréversibles du fait de la durée de vie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (de 100 ans pour le CO₂ à des milliers d'années pour les gaz fluorés) et de l'inertie du cycle de l'eau.

Plus l'atténuation sera efficace, moins l'adaptation sera coûteuse : mais quoi qu'il adienne il faudra forcément s'adapter au changement climatique.

vient de paraître

● Transitions énergétiques : quelles dynamiques de changement ?

Helga-Jane Scarwell, Divya Leducq, Annette Groux

Cet ouvrage reprend les grandes lignes des débats tenus lors du colloque intitulé « Réussir la transition énergétique. Quelles dynamiques de changement ? ». Il se concentre sur la conciliation de la transition énergétique avec le développement des territoires et appelle à croiser les regards des chercheurs, des acteurs de terrain et des usagers.

L'Harmattan / Septembre 2015 / 610 pages / 40€

● Changement climatique et cycle de l'eau : Impacts, adaptation, législation et avancées scientifiques

Isabelle La Jeunesse, Philippe Quevauviller

Cet ouvrage, unique en langue française sur le sujet, propose une synthèse de différentes facettes des études du changement climatique et des interactions notables sur le cycle de l'eau, avec un accent sur la gestion intégrée des ressources en eau et les aspects réglementaires qui lui sont liés.

Ce livre ouvre des pistes pour rapprocher scientifiques, industriels, décideurs et parties prenantes et présente les avancées scientifiques et réglementaires européennes.

Lavoisier Tec & Doc / Novembre 2015 / 352 pages / 79€

● Pourquoi attendre ? Innover pour le climat

Cet ouvrage a pour but de proposer des idées de réformes structurelles pour agir vraiment. Principalement constitué de synthèses des travaux menés au sein de La Fabrique Ecologique par des groupes de travail pluralistes, il associe des points de vue et des profils professionnels très divers. Collectif La Fabrique Ecologique / Rue de l'échiquier / Octobre 2015 / 224 pages / 15€

● Le changement climatique en BD

Yoram Bauman, Grady Klein

Comment fonctionne le réchauffement climatique ?

Que sont les cycles de Milankovitch ?

Qu'est-ce que la taxe carbone ?

S'appuyant sur les travaux du Giec, cette introduction originale au changement climatique permet de mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre et les évolutions possibles dans les décennies à venir. Surtout, les auteurs détaillent les pistes d'action et les solutions possibles, depuis les solutions collectives jusqu'aux micro-actions individuelles.

Un ouvrage vivement conseillé par le prix Nobel toulousain :

« Des causes probables du réchauffement climatique à ses dimensions

économiques et géopolitiques, Yoram Bauman et Grady Klein nous emmènent avec humour et rigueur à la recherche de solutions pour infléchir une évolution qui remet en cause la survie de l'humanité. Ils montrent pourquoi il est possible et urgent de réduire nos émissions de gaz à effet de serre en changeant nos comportements, en adaptant nos politiques énergétiques, en tarifiant le carbone.

Un livre beaucoup plus sérieux qu'il n'y paraît et qui vous fera comprendre les grands enjeux des négociations internationales sur le changement climatique. »

Jean Tirole, président de la Toulouse School of Economics (TSE) et prix Nobel d'Économie.

Eyrolles
Septembre 2015
206 pages / 18€



Siège :
90, rue du Férétra - CS 87 801
31078 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 61 36 37 38
Fax : 05 61 36 37 28



Atlantique-Dordogne

16 • 17 • 33 • 47 • 79 • 86

4, rue du Professeur André-Lavignolle
33049 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 56 11 19 99 - Fax : 05 56 11 19 98

et 15 • 19 • 23 • 24 • 63 • 87

94, rue du Grand Prat
19600 Saint-Pantaléon-de-Larche
Tél. : 05 55 88 02 00 - Fax : 05 55 88 02 01

Pau 40 • 64 • 65

7, passage de l'Europe - BP 7503
64075 Pau Cedex
Tél. : 05 59 80 77 90 - Fax : 05 59 80 77 99

Rodez 12 • 30 • 46 • 48

Rue de Bruxelles - Bourran - BP 3510
12035 Rodez Cedex 9
Tél. : 05 65 75 56 00 - Fax : 05 65 75 56 09

Toulouse 09 • 11 • 31 • 32 • 34 • 81 • 82

46, avenue du Général de Croutte
31100 Toulouse
Tél. : 05 61 43 26 80 - Fax : 05 61 43 26 99