

DOSSIER P. 11

Eau et innovation: sources de solutions pour demain

Adour garonne

REVUE DE L'AGENCE DE L'EAU



Page 8

**La Corrèze renaturée à Tulle:
en centre-ville aussi,
c'est possible!**



Page 10

**Les zones humides
n'ont plus de secret en Ariège**



Page 31

**Eau vive mobilise les
collectivités pour l'international**

Novembre 2017

139

sommaire

La revue de l'agence de l'eau s'arrête. Retrouvez nos actualités sur le site Internet www.eau-adour-garonne.fr et abonnez-vous à notre newsletter pour rester informés



4

Comité de bassin

4 Martin Malvy, une concertation efficace en héritage

5

Repères

5 Chiffres clés 2016

6 Villes et territoires innovants pour l'eau

7 L'eau, un enjeu pour l'enseignement agricole

8

Milieus aquatiques

8 La Corrèze renaturée à Tulle : en centre-ville aussi, c'est possible !

10 Les zones humides n'ont plus de secret en Ariège

23

Expertise

23 Épuration en montagne : les roseaux résistent

24

Prospective

24 On phosphore sur l'entretien des barrages

25

Acteurs de l'eau

25 Truyère cantalienne : projet territorial prometteur pour les affluents

26 L'eau, enjeu majeur partagé par les Régions

27 Investissements d'avenir : 3 projets retenus en Adour-Garonne

28

Événement

28 Les créations aquacitoyennes sur le devant de la scène

30

Planète bleue

30 COP23 et urgence climatique : les acteurs de l'eau font des propositions

31 Eau Vive mobilise les collectivités pour l'international



11 dossier

Eau et innovation : sources de solutions pour demain

Innover, c'est mettre en œuvre une idée nouvelle ou une invention. La France a fait le pari de la croissance en misant sur l'innovation (budget multiplié par 2 entre 2000 et 2015). L'agence de l'eau Adour-Garonne, en lien avec l'AFB, apporte aujourd'hui une valeur ajoutée à cette dynamique : l'innovation à objectif environnemental. Par son expertise sur l'eau et les milieux aquatiques, elle peut orienter les projets pour allier efficacité et durablement développement économique et réponses aux enjeux environnementaux actuels et futurs.

Dossier coordonné par **Ariette Sourzac Pollet** - agence de l'eau Adour-Garonne



DIRECTEUR DE PUBLICATION : GUILLAUME CHOISY — RÉDACTEUR EN CHEF : XAVIER HARISMENDY
COMITÉ ÉDITORIAL : SANDRINE AGUT, VALÉRIE BAYCHE, CATHERINE BELAVAL, BERNADETTE MAUVAIS, FRANCK SOLACROUP, LAURENT VERDIÉ ET JOËL MARTY
CRÉDITS PHOTOS COUVERTURE : © ARTEMEGOROV - FOTOLIA, TULLEAGGLO, JULIEN AÏT EL MEKKI - PNRPA, EAU VIVE
ÉQUIPE RÉDACTIONNELLE : SYLVIE VIEILLARD (LES ÉDITIONS BUISSONNIÈRES), JULIE DUMONT ET JULIE LALLOUËT-GEFFROY
MISE EN PAGES : AGENCE PLACE PUBLIQUE — IMPRESSION DELORT (LABEL ISO 14001 DÉVELOPPEMENT DURABLE)
IMPRIMÉ SUR PAPIER ENTIÈREMENT RECYCLÉ, AVEC DES ENCRE À BASE D'HUILES VÉGÉTALES ET UN MOUILLAGE SANS ALCOOL
13 000 EXEMPLAIRES — DÉPÔT LÉGAL : NOVEMBRE 2017 — ISSN : 0758-74-81

Guillaume Choisy

Directeur général de l'agence de l'eau Adour-Garonne



Innover, une démarche volontaire de l'Agence

Depuis 2013 et son 10^e programme, l'agence de l'eau Adour-Garonne a fait évoluer sa politique d'intervention pour **soutenir des projets innovants** dans une étape essentielle de développement ou de validation terrain. C'est un enjeu essentiel pour faire face à des moyens financiers limités et assurer la bonne qualité de l'eau et des milieux aquatiques mais également l'accès de tous à la ressource en eau. Grâce à **des projets collaboratifs**, les chercheurs travaillent avec les entreprises ainsi qu'avec les acteurs publics souvent utilisateurs finaux des solutions développées. C'est autant de chances de succès pour la mise en œuvre.

Au sein de la démarche nationale coordonnée par l'AFB, les acteurs de l'eau comme les agences ont toute leur place aux côtés des spécialistes de l'innovation pour apporter leur expertise, faire émerger davantage de projets et **contribuer à la transition écologique et solidaire**.

Pour l'Agence, structurer une politique d'accompagnement de l'innovation a nécessité l'ouverture à de nouveaux acteurs, la **création de nouveaux réseaux** et, bien sûr, la prise de risque inhérente à l'innovation. Nous avançons pas à pas pour assurer la meilleure efficacité de nos aides et garder en ligne de mire les objectifs environnementaux qui sont les nôtres.

Les enjeux auxquels nous devons faire face pour l'eau et les milieux aquatiques évoluent. Nous préparons ainsi dès aujourd'hui le soutien que nous apporterons demain dans le cadre du 11^e programme et du plan d'adaptation au changement climatique.

Avec **une vingtaine de projets déjà financés ou cofinancés** (3,5 millions d'euros d'aides) et des modalités d'aides ajustées en 2016, l'Agence devient référente dans le domaine. Les collaborations avec les acteurs régionaux (Régions, agences de développement, pôles de compétitivité) sont plus nombreuses.

Pour innover encore, l'Agence a également lancé en 2017 **l'appel à projets « Villes et territoires intelligents pour l'eau »**.



Martin Malvy, une concertation efficace en héritage

Président du comité de bassin depuis 2008, il passe en revue les sujets majeurs de la politique de l'eau. Face à de tels enjeux, le rôle du président du comité de bassin se révèle crucial.



© Emmanuel Grimault

Quels enseignements tirez-vous de vos fonctions de président du comité de bassin ?

Nous savons tous combien la ressource en eau est essentielle. Elle est souvent considérée comme un sujet de discordes, de conflits. Elle cristallise des positions. Je considère que notre rôle est de dépasser ces différences pour construire une politique de l'eau, la plus respectueuse des intérêts privés mais avec le souci permanent de l'intérêt général et en cohérence avec les objectifs que nous fixe l'Europe.

J'ai l'honneur de présider le comité de bassin depuis 2008.

Cette confiance, renouvelée par deux fois, témoigne à mes yeux de la reconnaissance du travail que nous avons accompli ensemble au cours de ces dernières années et, au moins autant de l'esprit dans lequel nous l'avons fait.

En ma qualité de président, j'ai toujours défendu les positions et avis qui m'ont paru servir cet intérêt collectif, au préalable examinés par nos différentes commissions. En témoignent les deux SDAGE-PDM votés largement sous ma présidence.

Ces documents-cadres fixent la feuille de route de la politique de l'eau sur le bassin. Les objectifs

que nous avons fixés sur notre bassin doivent être atteints.

Parmi mes préoccupations, j'attache une importance particulière à la pérennité des budgets consacrés à l'eau alors que depuis 3 ans ils diminuent et vont continuer à diminuer.

L'intérêt d'une concertation entre les différents acteurs représentés au comité de bassin a-t-il évolué depuis ces dernières années ?

La concertation est dans l'ADN des comités de bassin. Cette démocratie est le passage obligé pour l'élaboration d'une politique de l'eau partagée. Elle est, plus aujourd'hui qu'hier, guidée par une obligation d'atteinte du bon état des eaux, cette obligation nous concerne collectivement.

Chacun de nous doit se considérer comme un ambassadeur de la politique de l'eau et en même temps comme un pédagogue expliquant les enjeux. C'est pour permettre à chacun des membres du comité de tenir son rôle d'ambassadeur que j'ai souhaité doter le comité de bassin d'une lettre d'information assurant le lien entre les différentes instances.

En juin 2016 a été lancé le plan d'adaptation au changement climatique. Un an après, quelles sont les perspectives ?

Nous avons voulu la plus large

concertation. Le comité de bassin, fort d'une première étude « Garonne 2050 », basée sur des ateliers participatifs a lancé ce plan pour fédérer les acteurs et les territoires. L'objectif est de dépasser le simple constat pour aboutir à une véritable prise de conscience des enjeux et des impacts locaux du réchauffement sur l'environnement. Ceci passe par l'identification de zones de vulnérabilité et la définition d'actions à mettre en œuvre, ce qui implique, d'une part, une volonté politique forte, et d'autre part, un processus scientifiquement étayé.

L'objectif final est d'aboutir à une feuille de route partagée et de déployer des projets de territoire, dans une approche d'aménagement du territoire plus large que la seule prise en compte de l'eau.

Les sous-bassins seront consultés à l'automne au travers des forums. Une première version du plan sera présentée au comité de bassin en juin 2018.

Vous êtes membre de l'association des présidents du comité de bassin. Pourquoi cette structure, quel est son rôle ?

Cette association défend les fondements de la politique de l'eau, c'est-à-dire la gouvernance à l'échelle des bassins hydrographiques et le principe de « l'eau paye l'eau ».

Cette règle partagée par tous les

acteurs de l'eau, représentants de redevables – collectivités territoriales, agriculteurs, industriels, associations –, est équitable et efficace. Cette association permet aux présidents de comités de bassin de faire des propositions pour concilier les nouveaux défis, certes avec les règles fixées par l'État et l'Europe, mais aussi avec la pérennité des moyens dont disposent les agences, et défendre la voix des comités de bassin.

Vous insistez beaucoup sur ce point.

Oui. La volonté et la concertation sont nécessaires mais ne suffisent pas. Nous n'avons pas contesté la réduction de nos budgets, ce que nous aurions pu faire. Nous décidons du taux des redevances. L'État en prélève une partie au bénéfice de structures nationales dont on peut se demander si le moment était vraiment celui de les créer. Nous l'avons dit à Nicolas Hulot, ministre de la transition écologique. Mais nous lui avons dit aussi que les agences ne seraient pas en mesure de remplir l'ensemble des missions qui leur sont maintenant déléguées et qu'il faudrait ensemble déterminer les priorités. Il serait dangereux pour la politique de l'eau qu'elle varie d'un territoire à l'autre sans dialogue et sans consensus. C'est un sujet sur lequel nous reviendrons. ○



Chiffres-clés 2016

159 M€ d'aides pour la lutte contre la pollution dont

près de
27 M€
consacrés à l'eau potable

+ de
16,5 M€
pour la lutte contre les pollutions agricoles



72,75 M€
d'aides pour des opérations de gestion quantitative

324 M€
d'aides attribuées

40 M€
D'AIDES POUR LES ZONES HUMIDES

1,7 M€
d'aides attribuées pour la coopération internationale

142 M€
d'aides pour la gestion des milieux et ressources en eau

7 000
collectivités soutenues

2 DOMAINES D'ACTION RENFORCÉS



Biodiversité



Littoral et milieux marins

Villes et territoires innovants pour l'eau

Smart Water City : Avec ce nouvel appel à projets, l'Agence se mobilise pour accompagner des projets pilotes sur le bassin.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS D'ARIETTE SOURZAC POLLET – AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Pour anticiper les évolutions liées au changement climatique et à la densification urbaine dans le bassin, et repenser la gestion de l'eau en conséquence, toutes les bonnes idées sont les bienvenues. L'enjeu est de rendre les évolutions positives possibles, et même de les anticiper, pour contribuer durablement à la réduction de la pression des villes et des territoires sur l'eau et les milieux aquatiques.

Territoires intelligents et citoyenneté renforcée

De nombreuses collectivités françaises se lancent déjà dans la Smart water city (voir revue n°137). Au-delà de l'utilisation de technologies numériques ou de la gestion intelligente des données, les collectivités sont invitées à sortir des sentiers battus en décloisonnant la gestion de l'eau pour une vision plus globale et intégrée. Cela est possible, par exemple, en associant les services (en charge de la biodiversité, de l'énergie, de l'urbanisme) aux différentes parties prenantes. Les projets peuvent également porter à la fois sur le grand cycle de l'eau (le cycle naturel, de la montagne à la mer), et sur le petit cycle de l'eau (domestique: captage, potabilité, consommation, épuration...). C'est en raisonnant selon une logique d'économie circulaire, ou en anticipant dès aujourd'hui le changement climatique, que les

projets seront plus efficaces et pérennes.

La place de l'humain, – et notamment de l'utilisateur – doit rester au cœur de cette nouvelle organisation : pour améliorer sa qualité de vie et qu'il puisse participer pleinement aux projets.

Acteurs et actions visés par l'appel à projets

Les projets doivent être portés par une collectivité (ou son délégataire) ou par un consortium de partenaires (collectivités, entreprises, industriels, associations, organismes de recherche, chambres d'agriculture, coopératives, etc.). Ils peuvent concerner des sujets très variés, comme : économies d'eau, connaissance et vision globalisante, réseaux, eaux pluviales, milieux aquatiques et biodiversité, atténuation et adaptation au changement climatique, économie circulaire, concertation et action citoyenne.

Les projets les plus innovants et les plus ambitieux sur le plan environnemental, territorial et sociétal seront sélectionnés.

Les moyens prévus côté Agence

Les ressources nécessaires sont déjà prévues pour inciter puis accompagner efficacement ces projets : un planning adapté et un taux exceptionnel de 70% en subventions (en fonction de l'encadrement européen des aides).

De quoi rendre de nombreuses bonnes idées concrètes et opérationnelles.

Les projets doivent être remis avant le 15 novembre 2017. ○

L'intégration de plusieurs niveaux d'action :

1. économie circulaire
2. aménagement du territoire, pour le petit cycle de l'eau
3. grand cycle de l'eau
4. participation des communautés d'utilisateurs



Et décloisonnement des approches (en bleu) :

- prospective,
- gouvernance,
- amélioration des connaissances et capacités,
- planification,
- mise en œuvre.



Pour en savoir plus : www.eau-adour-garonne.fr/fr/evenements/appel-a-projets-villes-et-territoires-intelligents-pour-l-eau.html

L'eau, un enjeu pour l'enseignement agricole

L'adaptation des pratiques à la préservation de l'eau et au développement de l'agroécologie se construit dès la formation. Une convention entre l'Agence et les DRAAF* aide les établissements d'enseignement à devenir pilotes sur ces sujets.



© EPLEFPA de la Lozère

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **LAURENT RÉNÉ** - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Cette convention promeut et conforte le rôle des lycées agricoles en matière d'exemplarité et d'innovation sur les pratiques. Développement, valorisation, démonstration, sensibilisation et communication vers les apprenants, les professionnels et les partenaires du territoire sont les fers de lance de la politique conduite. Objectifs : apprendre à produire autrement en vue d'améliorer la rentabilité de l'agriculture et limiter les pollutions diffuses. Les exploitations des lycées doivent être le support d'une nouvelle pédagogie en la matière.

Sur le bassin, 32 établissements et 47 exploitations sont concernés. Plusieurs EPLEFPA** comme ceux du Tarn, de la Lozère et d'Auzeville (31) mènent des actions exemplaires depuis plusieurs années. Les autres lycées construisent aussi l'avenir par des projets ambitieux, pour que les agriculteurs de demain vivent mieux et préservent notre nature. ○

* Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
** Établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole



© EPLEFPA de la Lozère

3 questions à Olivier Lorette



Olivier Lorette est Directeur de l'EPLEFPA de la Lozère

■ Comment l'eau intègre-t-elle la formation ?

Quand il a fallu concevoir un projet d'établissement pour l'EPLEFPA regroupant les établissements du département, nous avons cherché à donner du lien entre nos formations (pisciculture, activités équestres, production laitière, transformation agroalimentaire, métiers de l'eau et de l'environnement). L'eau est présente dans tous les référentiels de formation. Chaque année, nous organisons un séminaire pour nos BTS déclinant un enjeu (effluents agricoles, biodiversité...). C'est l'occasion de croiser les regards et de se projeter dans la réalité des différents acteurs.

■ Comment se sont tissés les liens avec l'agence de l'eau ?

Notre pôle de compétence sur l'eau à La Canourgue a, dès 2013, expérimenté l'aquaponie (association de l'élevage de poisson et de cultures horticoles, voir revue n° 136) en lien avec l'Agence. Ce fut l'occasion de réfléchir à des projets plus ambitieux sur le volet pédagogique et sur les exploitations agricoles. Ils se traduisent par la signature d'une convention permettant de financer un tiers-temps d'animation et des projets à hauteur de 50%.

■ Quelles sont les actions en cours ?

Nous recherchons les économies d'eau dans notre atelier de transformation fermière. Outre nos étudiants, 200 petits producteurs le fréquentent, et certains ouvriront des ateliers. L'enjeu de diffusion est très important. Des étudiants réalisent des diagnostics de bassin-versant pour proposer des plans d'action concertés avec de nombreux partenaires. Avec les fédérations de pêche, nous travaillons sur l'évolution des pratiques d'élevage afin de limiter les dommages provoqués par le bétail sur les berges des cours d'eau. Ayant bien engagé la dynamique entre corps de métiers, il s'agit à présent de poursuivre les partenariats locaux et la voie de l'innovation.

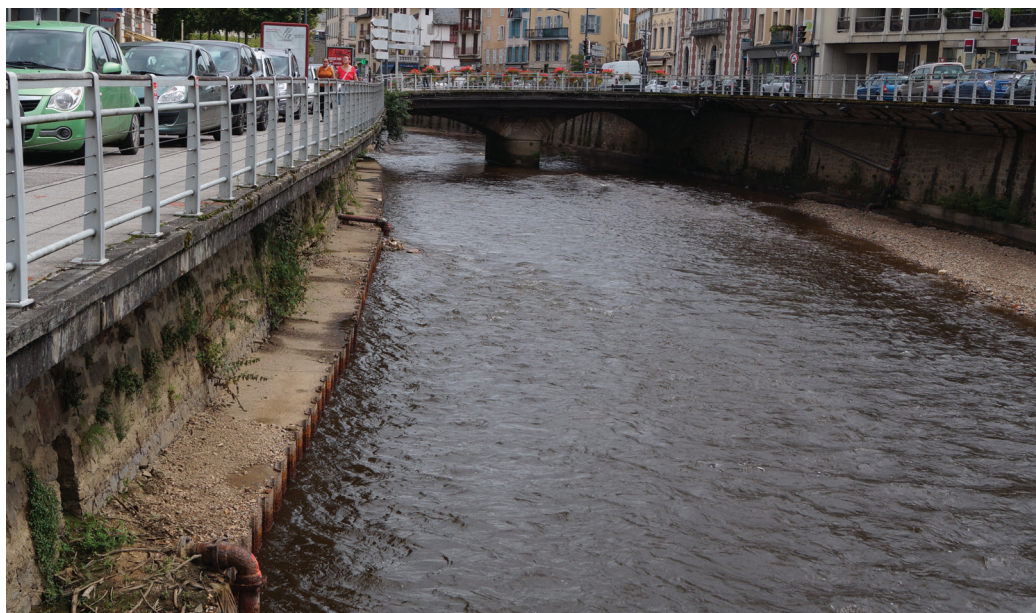


La Corrèze renaturée à Tulle : en centre-ville aussi, c'est possible !

État, Région, Département, agence de l'eau, EDF, Tulle aggro le porteur de projet, et les associations d'usagers de la rivière, ont défini conjointement des travaux d'effacement de quatre seuils et de réaménagement de 5 km de cours d'eau, qui vont diminuer l'aléa inondation et favoriser la reconquête de la biodiversité de la Corrèze.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS D'ANNE CHOLLET, OLIVIER LEFEUVRE - TULLE AGGLO, ET FABIEN AURADOU - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Le chantier de renaturation de la rivière au centre de Tulle a commencé en juin afin de respecter la période de reproduction des salmonidés (de novembre à avril). Il est concentré sur quelques mois et organisé de manière à gêner le moins possible la population locale et les activités estivales. Ainsi, les engins circulent sur des pistes provisoires réalisées dans le lit de la rivière pour limiter l'impact sur la circulation. Ces travaux atypiques dans le centre de Tulle sont la deuxième tranche d'un projet global visant à restaurer la continuité écologique dans un contexte urbain.



Le contexte urbain de la rivière Corrèze à Tulle.

Améliorations en chaîne, favorables au bon état

Concernée par les obligations réglementaires s'appliquant aux obstacles à l'écoulement recensés sur la Corrèze (en liste 1 et 2), Tulle Agglo s'est engagée à y répondre pour l'ensemble des seuils la concernant. Pour l'agence de l'eau, le principal objectif du SDAGE auquel contribue ce projet est la restauration de la continuité écologique qui s'accompagne d'un ensemble d'effets positifs : la restauration du transit sédimentaire et la reconstitution d'un matelas de graviers et galets, des conditions d'écoulements améliorées dans le lit mineur et un

décolmatage du fond du lit. Les fonctionnements écologiques ainsi favorisés sur un certain linéaire de cours d'eau vont permettre la réinstallation d'espèces comme les micro-organismes, les insectes, les poissons, et des végétaux qui joueront alors leur rôle, favorable pour la qualité biologique de la rivière.

Risque inondation et contexte d'étiage également gérés

La commune de Tulle est identifiée par l'État comme un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI Tulle-Brive-Terrasson). C'est pourquoi, le comportement de la rivière

après restauration a fait l'objet d'une simulation hydraulique en périodes de crue et d'étiage (basses eaux). L'effet conjugué de la suppression des ouvrages, de l'abaissement du fond du lit et d'une pente plus homogène se traduit bien par une réduction de l'aléa inondation sur les débits connus pour la crue de référence (1960). Lors des basses eaux, la situation va aussi s'améliorer. À débit égal, la reconstitution d'un lit d'étiage va permettre d'obtenir une lame d'eau plus importante, plus fraîche et mieux oxygénée. Les aménagements apporteront des conditions de vie plus favorables aux espèces présentes dans la Corrèze.

Travaux et organisation adaptés à la ville

Concrètement, après la suppression des seuils, deux rampes de faible dénivelé limiteront l'enfoncement du lit et permettront de maîtriser la pente de la rivière. Conçues pour favoriser la création d'un lit d'étiage, deux banquettes végétalisées de formes irrégulières vont être créées pour resserrer et diversifier les écoulements. Ces banquettes sont importantes pour la restauration écologique et pour la protection des ouvrages (piéd de murs et collecteurs d'assainissement). En débit moyen et à l'étiage, elles donneront aussi la possibilité aux usagers (kayakistes,



© Tuttle Agglo



© Tuttle Agglo

Destruction des seuils dans le centre de Tulle et pistes de chantier pour la circulation temporaire des engins.

pêcheurs, piétons...) d'accéder à la Corrèze. Un nouveau chemin de promenade en rive droite sera desservi par deux escaliers rénovés. Bref, une Corrèze plus diversifiée, fonctionnant mieux, accessible, et davantage mise en valeur dans le paysage urbain ! L'ensemble du projet produit aussi des bénéfices secondaires.

En parallèle des travaux de restauration écologique, des mesures connexes sont mises en œuvre pour s'assurer de la stabilité des murs, restaurer les prises d'eau de défense incendie et reprendre plusieurs traversées du réseau d'assainissement.

Suivi du chantier

Le chantier fait l'objet d'une organisation et d'une planification fines, avec la réalisation de pêches de sauvetage avant certains travaux par exemple. Au vu des analyses et de la réglementation, les éventuels surplus de sédiments du fond de lit peuvent être remis dans la rivière, notamment

en amont : les travaux ne se verront rapidement plus.

Par ce projet urbain touchant à la continuité écologique, toutes les fonctions physiques et biologiques du cours d'eau seront améliorées concourant ainsi au bon état de la Corrèze et à la sensibilisation des usagers. ○



Les zones humides n'ont plus de secret en Ariège

L'objectif est atteint en Ariège : les zones humides sont inventoriées dans toutes les communes. Les informations sont mises à la disposition de chacun.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE FANY PERSONNAZ - ANA, ET JULIEN AÏT EL MEKKI - PNR DES PYRÉNÉES ARIÉGEISES

Un outil partagé d'aide à la décision

L'outil de connaissance que constitue l'inventaire est devenu la base de nombreux projets, comme pour les deux SCoT* du département, la définition de la trame bleue, et le projet de SAGE*. La DDT** consulte systématiquement cette cartographie pour chaque projet d'ampleur, afin de préciser la doctrine « éviter, réduire, compenser » sur le secteur concerné. La connaissance fine permet également de travailler avec le porteur d'un projet ayant un impact avéré sur une zone humide, pour identifier les meilleures mesures compensatoires.

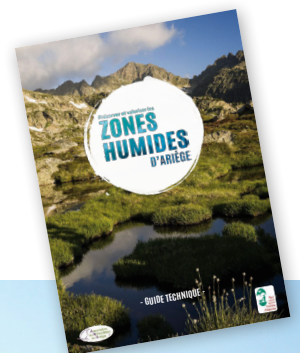
Une stratégie de communication adaptée

L'inventaire des zones humides a été remis à tous les acteurs concernés (communes, intercommunalités, syndicats de

rivières, bureaux d'études...) avec un guide pratique rappelant les enjeux pour la protection de l'eau et la gestion agricole. Afin de bien répondre aux besoins de ces acteurs, cet ouvrage a été élaboré avec les éléments que chacun souhaitait voir précisés : cadre réglementaire s'appliquant à leurs usages, mesures et aides possibles... Un guide essentiel ! ○

* SCoT : schéma de cohérence territoriale. SAGE : schéma d'aménagement et de gestion de l'eau

** DDT : Direction départementale des territoires



L'inventaire a été mené de façon systématique sur tout le département grâce au travail complémentaire du Parc Naturel Régional (PNR) et de l'Association des Naturalistes Ariégeois (ANA). Les données respectant la méthodologie d'Adour-Garonne ont été intégrées dans le Système d'Information sur l'Eau (SIE). Chaque commune dispose ainsi d'une carte précise des zones humides de son territoire. De là à systématiser leur prise en compte dans les projets pouvant les impacter, il n'y a qu'un pas. Un projet collectif, en ville ou à la campagne, une modification de pratique individuelle dans les cultures ou un bois... Autant de situations où il faut, au préalable, s'enquérir de la présence des zones humides et de la manière de les préserver. Ce sont donc tous les acteurs potentiels qu'il faut arriver à informer.

Des acteurs également porteurs de projets

La réalisation de l'inventaire a pris plusieurs années, le PNR inventoriant ses communes adhérentes, et l'ANA le reste du territoire du département. L'acquisition de cette connaissance par ces deux structures a, en elle-même, permis une maîtrise fine du sujet. Sur les secteurs agricoles qui le justifiaient, des mesures agro-environnementales ont pu être proposées aux exploitants pour qu'ils continuent à entretenir ces milieux dans des conditions intéressantes pour l'environnement, préservant ainsi leurs fonctionnalités. Les projets sont portés de manière adéquate soit par le Parc, soit par l'ANA (qui fait fonction de cellule d'assistance technique zones humides), avec les syndicats de rivières concernés.



Eau et innovation : sources de solutions pour demain

DOSSIER COORDONNÉ PAR **ARIETTE SOURZAC POLLET** -
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Innover, c'est mettre en œuvre une idée nouvelle ou une invention. La France a fait le pari de la croissance en misant sur l'innovation (budget multiplié par 2 entre 2000 et 2015). L'agence de l'eau Adour-Garonne, en lien avec l'AFB, apporte aujourd'hui une valeur ajoutée à cette dynamique : l'innovation à objectif environnemental. Par son expertise sur l'eau et les milieux aquatiques, elle peut orienter les projets pour allier efficacement et durablement développement économique et réponses aux enjeux environnementaux actuels et futurs.

Que se passe-t-il dans le domaine de l'eau ? Comment s'implique l'agence de l'eau ? Quelle valeur ajoutée apporte-t-elle ? Quels projets préfigurent peut-être l'avenir sur le bassin ?

L'innovation, un écosystème dynamique

Le soutien public à l'innovation est fort en France pour renforcer la compétitivité face à la concurrence, et organiser une capacité de développement de nouveaux produits ou services plus performants.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS D'ARIETTE SOURZAC POLLET - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

De nombreux acteurs publics et dispositifs existent. Pour mieux structurer leurs actions, l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et les agences de l'eau ont constitué un groupe national afin de définir une politique d'innovation pour l'eau et définir des stratégies globales. Au niveau local, l'agence de l'eau Adour-Garonne se coordonne avec les acteurs locaux de l'innovation que sont les Régions, les agences de développement et les pôles de compétitivité (Aqua-valley, AgriSudOuest Innovation, AerospaceValley).

L'intervention de l'AFB dans les politiques Innovation

L'AFB co-pilote la politique d'innovation à objectif environnemental avec les agences de l'eau. Articulée au réseau local, elle permet une vision globale, des interventions complémentaires, et d'initier des projets pour les besoins opérationnels restant non satisfaits. Un appel à projets national sur les micropolluants a ainsi été crédité de 13 millions d'euros (voir revue n°137). Esterelle Villemagne, chargée de mission Innovations issues de la R&D et transfert à l'AFB, explique qu'il y a une sorte de communauté nationale, qui associe aussi les ministères, l'ADEME, les instituts Carnot, la COFRAC et l'AFNOR.

Des réflexions sont en cours sur l'ouverture du marché réglementé aux techniques de mesure innovantes. Les politiques de soutien à l'innovation sont aussi utiles pour orienter les évolutions réglementaires.

« Quand un projet innovant est « remonté » au niveau national par un pôle de compétitivité ou une agence de l'eau, il est étudié et sélectionné au vu de l'ampleur des enjeux environnementaux auxquels il répond et des retombées opérationnelles », précise Esterelle Villemagne.

L'AFB coordonne et apporte un soutien technique et financier sur les projets à enjeux



© Université de Limoges IFV Sud-ouest, Robert Estrade - AEAG

nationaux forts pour l'eau et la biodiversité. Les sujets sont très variés. Ils concernent les modalités de mesure – métrologie –, les polluants suivis dans l'eau au niveau des rejets des stations d'épuration et des collecteurs d'eaux pluviales dans les milieux naturels, mais également les innovations en génie écologique pour l'assainissement et l'aquaponie, et les techniques de calcul de l'empreinte eau de cultures agricoles.

Un pôle de compétitivité (ou cluster) dédié à l'eau

L'État a incité à la création de Pôles de compétitivité thématiques en France pour faciliter la coopération des entreprises et des organismes de recherche (ingénierie, mise sur le marché de nouveaux produits...).

« Le Pôle Aqua-Valley* est une structure associative financée par des aides publiques (ministères, Régions...) et par nos adhérents », indique Jean-Loïc Carré, son directeur général.

« Nous sommes chargés d'accompagner les entreprises dans leurs projets de développement et d'innovation, et sur les marchés internationaux. La thématique de l'eau étant présente partout, nous fonctionnons en réseau avec les pôles et clusters partenaires couvrant le territoire français, dont le nôtre pour les agences de l'eau Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse. Nous sommes

un relais important pour identifier les potentiels, suivre les projets, accompagner les entreprises et chercheurs à répondre aux appels d'offres et développer de nouvelles solutions. Notre pôle de compétitivité labellise les projets soumissionnant au Fonds unique interministériel (FUI) : l'agence de l'eau Adour-Garonne nous sollicite également. Quand nous estimons qu'un dossier est prêt, nous le lui transmettons pour qu'elle l'étudie au regard de ses propres critères de financement. Son soutien à l'innovation est utile pour orienter les entreprises vers de nouvelles solutions intégrées, rentables, et qui amélioreront la qualité de l'eau, donc engendrent des économies. »

On a tendance à croire que la gestion de l'eau, c'est simple et organisé une fois pour toutes. Pas du tout ! « Nous sommes citadins à près de 80%, rappelle Jean-Loïc Carré, les besoins locaux augmentent, mais l'extension des réseaux coûte cher. L'ingénierie des réseaux doit aussi évoluer et valoriser par exemple la réutilisation en local. Certaines de nos entreprises mènent des expériences extrêmement intéressantes à l'étranger. »

* Le 28 juin 2017, le Pôle EAU a fusionné avec les deux autres clusters d'Occitanie travaillant sur des thèmes proches, SWELIA et WSM pour devenir Aqua-Valley.

Réduire, réutiliser, recycler

Pourquoi rejeter systématiquement toutes les eaux usées, alors qu'elles recèlent des trésors inexploités ? Innovons !

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS D'ARIETTE SOURZAC POLLET ET JOCELYNE DI MARE - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Les eaux usées domestiques, une fois sorties de nos habitations, ne disparaissent pas comme par enchantement. Malgré les efforts de chacun depuis des années, la pression que nos cours d'eau supportent du fait des rejets de stations d'épuration est encore notable. Sur les 2800 masses d'eau superficielles que compte le bassin Adour-Garonne, 1700 sont concernées par ces rejets, dont 650 subissent des flux de rejet azotés et phosphorés encore trop élevés. Or avec moins de débit dans les cours d'eau compte tenu du changement climatique, l'impact de ces rejets devrait augmenter si rien ne change. C'est un point sensible pour l'atteinte de l'objectif global de 69 % des masses d'eau en bon état en 2021.

Innovier pour résoudre des pollutions complexes

Ces rejets et masses d'eau identifiés ne sont que la partie émergée de l'iceberg. Ils sont quantifiés grâce aux systèmes de mesure à la sortie des systèmes d'assainissement ou de stations d'épuration industrielles. Mais d'autres pressions diffuses existent (par exemple liées aux activités agricoles), plus difficiles à appréhender.

L'innovation peut apporter des réponses concrètes, réduire les coûts de traitement, et même permettre de repenser globalement l'assainissement :

- à court terme (traitements),
- à moyen terme (réutilisation et valorisation des eaux usées),
- et à long terme (séparation et traitement à la source) pour éviter les rejets, valoriser l'énergie (chaleur, biogaz issus des matières carbonées) et récupérer les éléments d'intérêt (azote, phosphore).

Le problème crucial de l'azote et du phosphore

Pris en termes de pression sur les cours d'eau, ce sont des polluants. Mais ce sont avant tout



Alain Mary,
maire des
Cammazes (Tarn)



pour l'installation de son pilote d'essai. L'agent d'entretien communal est chargé de vérifier régulièrement le fonctionnement du pilote, de signaler toute anomalie de fonctionnement. La commune perçoit une subvention pour les heures de travail de son agent. Nous avons aussi quelques réunions ou échanges téléphoniques avec l'entreprise. Un village, dont la réputation est reconnue comme un site naturel, le réservoir d'eau potable d'un grand nombre d'habitants, se devait de recevoir cette innovation. Et puis, les résultats à venir de ce pilote d'essai sont passionnants !

des nutriments recherchés pour le développement des végétaux, notamment en agriculture. Le phosphore est, de plus, une ressource non renouvelable dont le gisement mondial s'épuise et qu'il importe donc de recycler. L'objectif pour le bassin est d'éviter que l'azote et le phosphore ne se retrouvent en trop grande quantité dans les cours d'eau, et de les récupérer. L'agence de l'eau soutient le développement de nouveaux procédés correspondant aux différentes filières d'épuration, comme celui de la société Naskéo permettant de cristalliser le phosphore recueilli dans les effluents, et

■ Pourquoi tester le projet APAR (Absorption du Phosphore sur Alumine Régénérable) à la station des Cammazes ?

Je participe au groupe de travail sur les conséquences de l'accumulation du phosphore dans le lac de barrage de Saint-Ferréol : il peut provoquer une prolifération de cyanobactéries qui serait une catastrophe pour le tourisme. Le premier employeur de la commune des Cammazes est le tourisme et nous, élus, sommes particulièrement concernés par ce problème. Lorsque la société MAANEO m'a proposé d'accueillir son innovation sur notre station d'épuration, c'était évident. La commune a signé une mise à disposition de la station

de le proposer sous une forme réutilisable (bientôt commercialisable, voir revue n°135).

Révolution technologique et de modèle économique

Considérer que les eaux usées contiennent des ressources à valoriser offre une nouvelle base économique riche en potentiels. Les techniques peuvent être pensées différemment pour imaginer de nouveaux modèles économiques en passant de la gestion des déchets à la commercialisation de produits issus de l'assainissement. ○

Eaux usées, nouvel or noir à l'étude

Déterminer le potentiel sur le bassin permettra à l'agence de l'eau de définir une stratégie.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **NICOLAS CONDOM** - PRÉSIDENT D'ECOFILAE

Des pays recyclent une part notable de leurs eaux usées (*ReUSE*) pour l'agriculture (Israël près de 90 %, Espagne plus de 10 %). À Singapour, en Namibie et en Californie, la *ReUSE* concerne aussi l'alimentation en eau potable.

Les réutilisations d'eaux usées

À travers le monde, on recense des projets variés car il y a beaucoup de sources et d'usages possibles. Les eaux sales domestiques servent, après traitement, à l'irrigation, aux nettoyages urbains ou encore pour l'aquaponie (cultures et élevage de poissons associés). En ville, les eaux grises (évier, douches, machines à laver) et les eaux de pluie peuvent être réutilisées dans le bâtiment ou pour arroser les espaces verts. Certaines eaux liées à l'agriculture intégreront facilement une boucle d'utilisation industrielle. Quelques projets ont été accompagnés par l'Agence : les eaux usées traitées de deux stations d'épuration sont réutilisées sur des golfs à Royan depuis plusieurs années, évitant ainsi des rejets en zone de baignade. Et les rejets d'eau du forage de géothermie de Mont-de-Marsan vont être utilisés pour l'irrigation agricole.

Des projets à développer

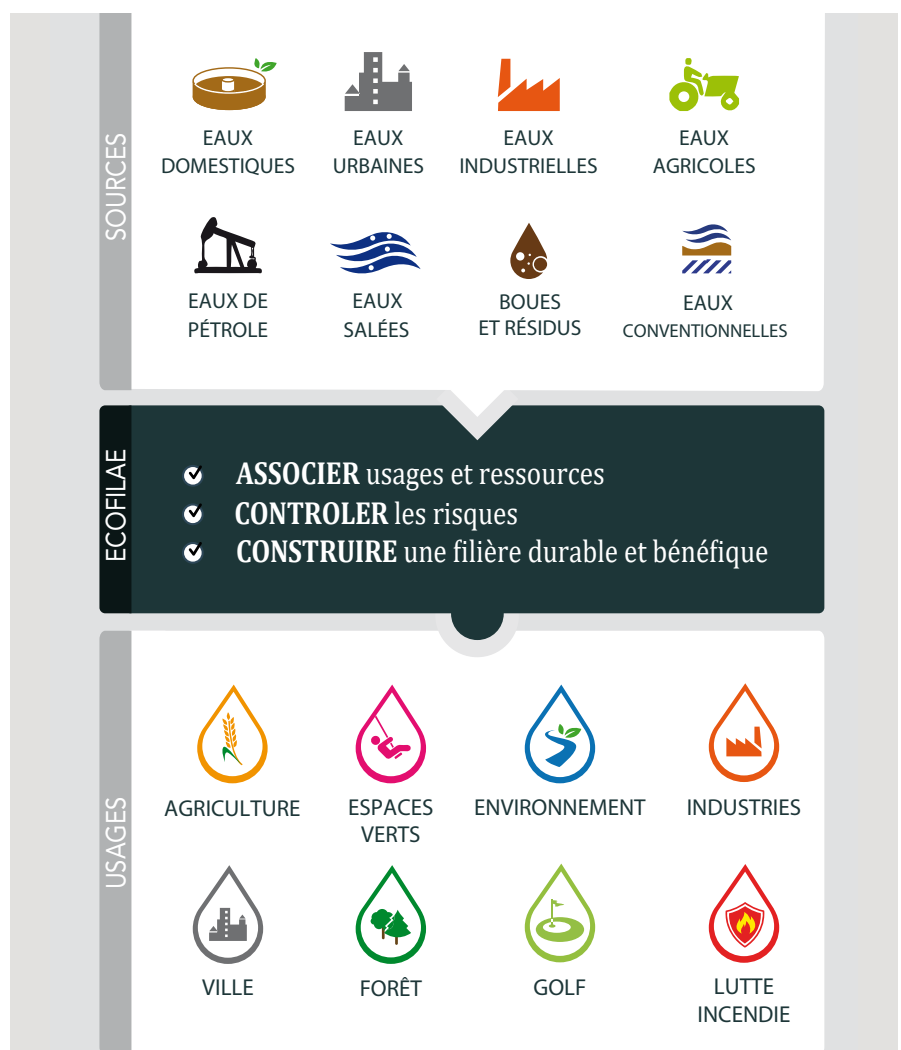
Le cadrage réglementaire français limite les projets, au titre des aspects sanitaires, à l'arrosage de golfs, d'espaces verts, ou l'irrigation agricole avec des précautions d'usage. Les freins à l'expérimentation sont d'ordre psychologique suite à quelques expériences mal menées par le passé. Pour Nicolas Condom, président de l'entreprise Ecofilae, le faible nombre de projets s'explique surtout par « *des mondes qui ne se connaissent pas (comme les agriculteurs et les exploitants de stations d'épuration), rendant le mariage difficile pour le moment* ». L'intérêt de la *ReUSE* est pourtant réel en Adour-Garonne.

La mobilisation de ressources « non conventionnelles » est envisagée pour faire face aux conflits d'usage liés au stress hydrique et aux contraintes de rejets en zones sensibles, des baisses des débits d'étiage étant prévues à l'horizon 2050.

Il faut toutefois bien concevoir chaque projet, car le rejet d'eaux usées retraitées dans les milieux naturels apporte souvent à ces derniers des volumes d'eau essentiels à leur bon fonctionnement. Tous les projets ne sont pas pertinents.

Une étude en Adour-Garonne

Initiée par l'Agence, elle précisera une vision territoriale et technique. Les objectifs sont de développer la *ReUSE* sur les secteurs pertinents au regard des enjeux sanitaires, environnementaux, économiques. Il faut cibler les projets à accompagner dans le cadre réglementaire, ainsi qu'explorer de nouvelles pistes (projets innovants) pour anticiper les évolutions réglementaires et trouver des solutions pour le Plan d'adaptation au changement climatique. ○



Le changement viendra... des citoyens !

Dans une vision globale des problématiques d'assainissement et des enjeux environnementaux à l'échelle d'une ville, la séparation à la source des effluents est une solution à envisager.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **MATHILDE BESSON**, DOCTORANTE AU LABORATOIRE LISBP - INSA TOULOUSE*

Le système actuel d'épuration, avec une station centralisée, présente des limites comme des consommations d'énergie importantes, des rejets dans l'air (gaz à effet de serre) et dans l'eau qui posent encore des problèmes environnementaux, des réseaux d'égouts très coûteux à maintenir. Pour limiter l'extension des stations d'épuration centralisées, plusieurs solutions peuvent venir de l'amont du réseau, au niveau des usagers dans l'habitat individuel ou les bâtiments collectifs. Plusieurs expériences ont eu lieu à l'étranger : en Suède dès 1995 (toilettes séparatives), en Suisse (bâtiments collectifs), aux Pays-Bas et en Allemagne (quartiers). Il importe aujourd'hui d'en mesurer les avantages et inconvénients, écologiques mais aussi économiques.

Nouvelles ressources, système urbain plus intégré

Les eaux usées sont un mélange d'urine, de matière fécale et d'eaux grises (issues de nos salles de bain, cuisines, et machines à laver).

L'urine contient la majorité de l'azote et du phosphore, recyclables comme fertilisants pour l'agriculture. Les matières organiques des excréments sont intéressantes à valoriser pour produire de l'énergie par méthanisation. Les eaux grises, peu polluées, peuvent être réutilisées pour les chasses d'eau ou l'irrigation après un traitement simplifié. Comme elles sont chaudes, cette chaleur peut servir un circuit de chauffage urbain. Le mélange actuel de ces trois flux dans le tout-à-l'égout rend la valorisation de ces ressources très difficile et coûteuse.

Trier les déchets... dans les eaux domestiques

Les eaux domestiques pourraient être triées de la même manière que les ordures ménagères, facilitant le recyclage et le traitement. Les gains pour l'assainissement et la valorisation des ressources semblent évidents, et ce tri contribue à mieux articuler les cycles de l'eau, de l'énergie, et celui lié à la production agricole au sein d'une aire urbaine.

Le projet MUSES: Modélisation Urbaine de Séparation des Effluents à la Source

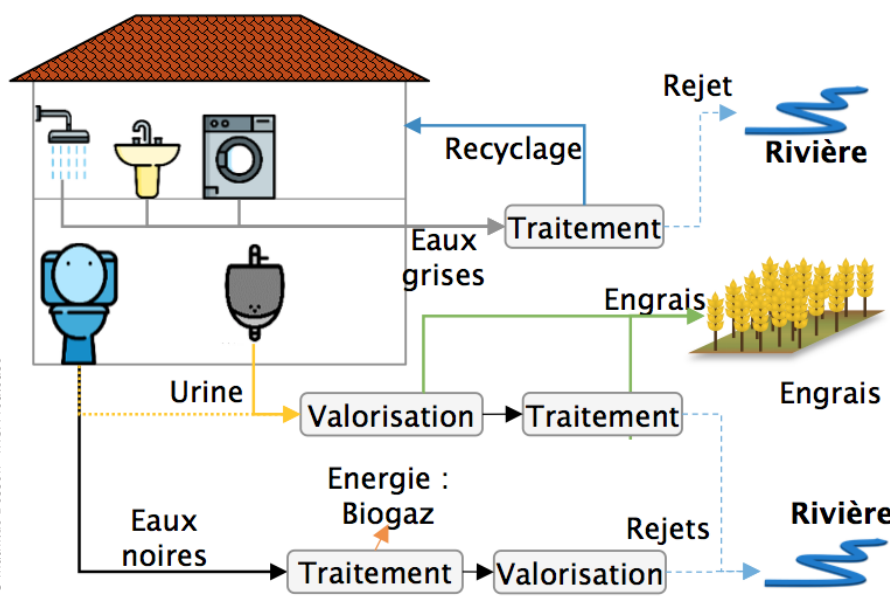
Cette démarche de modélisation veut quantifier les avantages et inconvénients des « filières » de séparation à la source mises en œuvre dans plusieurs projets en Europe. La séparation de l'urine (avec un système de cuvettes séparées ou des urinoirs) nécessite un deuxième petit réseau domestique et un stockage temporaire à proximité vidangé régulièrement. L'urine est traitée pour valoriser l'azote et le phosphore.

Il est aussi possible de récupérer séparément toutes les eaux des toilettes (eaux noires). Le plus souvent ces systèmes intègrent une chasse d'eau à aspiration (comme dans les avions). L'eau est économisée et, sans dilution, les traitements sont simplifiés et plus efficaces. Bien qu'un changement de toilettes soit nécessaire, la gestion des eaux usées séparées doit rester à la charge d'un exploitant et non de l'utilisateur. Le mode de vie est donc peu modifié.

Une aide à la décision

Avec l'avis d'aménageurs, bureau d'études, chercheurs, services techniques urbains, et d'un sociologue, MUSES va évaluer l'intérêt de différentes solutions selon leur faisabilité technique, économique, et les résultats pour l'environnement. Quel gain en implantant tel scénario à telle échelle, et pour quel prix? Les études de cas, permettant de valider les scénarios, seront menées sur plusieurs communes du bassin en 2018. Il sera alors possible d'orienter les essais de plateformes technologiques vers les scénarios prometteurs.

* le projet associe le bureau d'études Solagro.



Les micropolluants mis à jour

Considérés aujourd'hui comme un enjeu fort de santé publique et de qualité des milieux aquatiques, ils nécessitent des solutions et des comportements innovants.

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

Il faut mieux connaître ces micropolluants issus de sources variées (résidus de médicaments, de cosmétiques, de désinfectants, de produits domestiques, de revêtements urbains). Les innovations doivent aussi permettre de réduire leur impact sur les milieux et les ressources aquatiques. Trois des treize démarches retenues dans l'appel à projets national (voir revue n° 137) mobilisent des collectivités du bassin et leurs partenaires privés ou publics sur la période 2014 – 2018. Les innovations vont des changements de pratiques aux solutions techniques (gestion des eaux pluviales, méthodes de diagnostic des pollutions...), intégrant la notion de coût /efficacité.



REMPAR

(Réseau Micropolluants du Bassin d'Arcachon)

Jean-Philippe Besse et Sabine Jeandenand - Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA)

Animé par le (SIBA) et rassemblant scientifiques et gestionnaires, ce réseau coordonne ses efforts autour de la cartographie des micropolluants, la mesure de leurs impacts, et l'évaluation de solutions de traitement efficaces. REMPAR a également pour vocation de créer du lien entre les différents acteurs du territoire ; il s'agit notamment de sensibiliser les habitants sur l'impact de nos modes de vie sur la

qualité des eaux, de manière à ce que chacun s'approprié cette problématique et devienne acteur de la lutte contre les micropolluants. Parmi les actions déjà mises en œuvre, des supports de communication et de vulgarisation pour informer des avancées du projet et garder le lien avec les acteurs du territoire ; un atelier technique autour des résidus médicamenteux rassemblant élus, professionnels de santé et scientifiques, un outil de médiation scientifique ludique (réalité virtuelle « SIBA en 360° ») où le spectateur, immergé dans des paysages emblématiques du Bassin, accède à des informations sur la qualité de l'eau et la lutte contre les micropolluants.

REGARD (Réduction et Gestion des micropolluants sur la métropole bordelaise)

Mélodie Chambolle et Marion-Justine Capdeville (LyRE - Lyonnaise Recherche - Suez)

Ce projet pluridisciplinaire, porté par Bordeaux Métropole et coordonné par le LyRE, s'appuie sur neuf partenaires pour réaliser un diagnostic intégré de la pollution des eaux urbaines (réseau d'assainissement et milieu naturel) et proposer des solutions de réduction adaptées. Le diagnostic consiste à caractériser chimiquement et biologiquement les pollutions, à comprendre les sources et les usages, et à identifier des leviers de réduction. Quatre sources de

pollution sont étudiées : eaux pluviales, eaux usées d'origine industrielle, hospitalière, domestique. Cette dernière fait l'objet de nombreuses innovations : 1) caractérisation de la pollution au plus près des rejets d'eaux usées des habitations (sur les 124 molécules recherchées, les résidus de médicaments représentent plus de 80 % de la contamination) ; 2) association des habitants via un « Living Lab » (jeu et quizz participatifs) et une enquête en ligne ; 3) association de familles volontaires « Familles EAU défi » avec une application numérique dédiée (suivi des produits utilisés, des changements de pratiques...).

SMS (Séparation des Micropolluants à la Source)

SIVOM SAGe

Coordonné par le SIVOM SAGe et la commune de Portet-sur-Garonne, SMS associe trois laboratoires de recherche et quatre PME locales. Il vise à évaluer une filière innovante d'élimination des micropolluants présents dans les eaux usées. Les urines concentrent de nombreux micropolluants (résidus médicamenteux notamment) que l'on retrouve dans l'environnement. Le projet développe un nouveau système de toilettes permettant de séparer les urines à la source, teste des traitements adaptés des urines d'une part

(précipitation / filtration / ozonation), et des autres eaux d'autre part (bioréacteur à membrane et digestion anaérobie). Des tests écotoxicologiques contrôlent la réduction de l'impact des rejets sur les milieux naturels. Une plateforme de démonstration éprouve l'intérêt technico-économique de cette filière, afin de sensibiliser les professionnels de la gestion de l'eau, ainsi que les élus. Pour communiquer plus largement, une vidéo et des questionnaires sont disponibles. Des journées sont organisées pour présenter ces toilettes et la filière SMS.

○

Gestion quantitative : relever le défi de prélever moins d'eau et garder le potentiel économique agricole

Semer plus tôt dans la saison des variétés plus précoces est une voie agronomique d'avenir.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **MARIE ESTIENNE ET FRANÇOISE GOULARD**- AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Une étude est en cours sur le renforcement des actions d'économies d'eau en agriculture. L'Agence a enquêté auprès d'agriculteurs qui ont modifié leurs pratiques afin de réduire l'impact d'un stress hydrique sur le rendement et les prélèvements en eau.

Une sélection variétale axée sur la tolérance à la sécheresse ...

Le changement climatique se traduit pour les territoires du bassin par une augmentation des températures, une plus grande évapotranspiration, une distribution plus aléatoire des pluies et un risque accru de sécheresse. Les efforts de la recherche sont importants pour améliorer la tolérance à la sécheresse des plantes cultivées, notamment du maïs, dans le Sud-ouest.

Le maïs est important pour le Sud-Ouest, car à la base des productions de volailles et de palmipèdes, ainsi que des filières amidon et éthanol. Par rapport à d'autres espèces, il produit beaucoup de matières sèches en consommant peu d'eau, mais à une période où la disponibilité de la ressource est limitée.

Face à une situation de déficit hydrique ou de sécheresse, les plantes sont naturellement confrontées à un dilemme car limiter « la transpiration » (les pertes d'eau) limite la photosynthèse (donc la croissance et la production). Selon les chercheurs de l'INRA, la tolérance à la sécheresse peut être vue comme une optimisation de la photosynthèse, de la croissance et du développement des plantes pour maximiser la production de biomasse avec une quantité d'eau donnée.

Progresser dans la connaissance du fonctionnement des plantes et s'inspirer de la nature ...

Certaines plantes ont une photosynthèse

plus efficace que d'autres : c'est le cas du maïs ou du sorgho comparativement au blé ou au colza par exemple. Considéré plus tolérant à la sécheresse que le maïs, le sorgho sait en particulier rester vert en fin de cycle, continuant à prélever de l'azote, même en sol sec. D'autres plantes développent de longues racines pour puiser l'eau en profondeur dans le sol ; celles de la luzerne par exemple peuvent atteindre 5m. La stratégie d'esquive est quant à elle très développée par les plantes méditerranéennes : réduire la durée de cycle végétatif, flétrir et dessécher avant l'épisode de sécheresse.

Sur ces bases, les sélectionneurs travaillent sur la tolérance variétale à la sécheresse pour améliorer la performance des plantes en cas de stress hydrique (limitation de la transpiration, augmentation du système racinaire...). L'innovation permet la mise sur le marché de variétés qui valorisent mieux l'eau disponible. C'est bénéfique pour l'agriculteur



Culture de sorgho.

qui assure son rendement sans craindre les restrictions d'irrigation, notamment aux moments clés de la floraison ou du remplissage des grains, mais aussi pour les milieux aquatiques et pour les autres usagers, puisque cela limite la consommation d'eau en été.

Des expérimentations aux champs menées sur le bassin ...

Elles permettent la mise en œuvre de pratiques agronomiques nouvelles associant choix variétal, date de semis et volume d'eau d'irrigation escompté. Selon le potentiel de la parcelle, les résultats montrent qu'il est possible :

- de maintenir les rendements ;
- d'économiser au moins 20% d'eau ;
- d'améliorer d'autres performances environnementales (baisse significative des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, du fait d'une récolte naturellement plus sèche) ;
- d'augmenter les résultats économiques, par une réduction de charges et de meilleures opportunités de marché (bonne qualité alimentaire et prix élevé en période où l'offre est peu abondante).

Des marges de progrès génétiques existent encore même s'il est illusoire de parler de résistance à la sécheresse tant l'eau est vitale pour le monde végétal. L'effort doit aussi porter dès à présent vers le conseil à l'agriculteur afin qu'il choisisse la solution variétale la mieux adaptée permettant, pour chaque contexte territorial, d'assurer un résultat économique et de gagner en performance environnementale. ○

L'innovation se structure en agriculture

Les enjeux d'une agriculture performante préservant l'eau sont notamment la préservation des sols et la diversification des cultures qu'il faut valoriser par de nouvelles filières. Le développement de solutions « terrain » passe par les réseaux d'acteurs opérationnels.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **LAURENT RÉNÉ** – AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

L'agriculture, activité économique de premier plan en Adour-Garonne, représente plus de 230 000 emplois et un chiffre d'affaires annuel de 11 milliards d'euros. Elle occupe la moitié du territoire (5,3 millions d'ha de SAU) et l'irrigation est très présente avec plus de 530 000 ha irrigués.

Un enjeu prioritaire pour l'Agence

Cependant, près de 40 % des masses d'eau « rivières » subissent une pression significative aux nitrates et 35 % aux phytosanitaires. Sur le plan quantitatif, la gestion équilibrée de la ressource en eau représente un enjeu majeur pour le bassin qui connaît souvent des étiages sévères. La reconquête de la qualité de l'eau et des milieux dépend donc de l'amélioration des pratiques agricoles. Les enveloppes financières allouées au monde agricole ont été

augmentées pour le 10^e programme (2013-2018). 118 M€ sont prévus pour la lutte contre les pollutions agricoles, et autant pour la gestion quantitative.

De nouvelles voies soutenues

L'agroécologie et l'innovation montrent des voies particulièrement intéressantes pour envisager ce nouvel équilibre à trouver. De nombreux exemples d'agriculteurs, de coopératives ou d'autres acteurs du bassin démontrent que protéger l'eau et l'environnement est possible, tout en étant économiquement viable. L'agence de l'eau soutient ces démarches d'innovation tant auprès des agriculteurs et leurs réseaux (Agr'eau, Agrod'oc ou OSAE*), que des lycées agricoles, des instituts, des chambres d'agriculture, les Groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE) ou des

coopératives qui construisent de nouveaux modèles de fonctionnement et mettent en place des filières. L'Agence contribue fortement à l'ensemble des appels à projets régionaux portés par les Régions ou l'État, pour que tous les secteurs agricoles innovent, de l'amont à l'aval de la filière. Enfin, elle a demandé de construire le projet de recherche appliquée BAG'AGES** sur 5 ans pour évaluer l'impact sur l'eau et les milieux aquatiques de ces nouveaux modèles. Piloté par l'INRA, BAG'AGES regroupe une vingtaine de laboratoires, d'instituts techniques et d'acteurs agricoles. ○

* Agr'eau (programme partenarial sur le bassin Adour-Garonne, piloté par l'association française d'agroforesterie); Agrod'oc (coopérative agricole du Gers); OSAE (pour Osez l'agroécologie).

** Bassin Adour-Garonne : quelles performances des pratiques AGroécologiquES ?

■ Rotations agricoles avec objectif « 4 pour 1000 »*, association d'agriculteurs et chambre d'agriculture de l'Ariège

À l'origine de ce projet, des céréaliers de la plaine et des coteaux qui ont des sols pauvres en matière organique et cherchent à diversifier leurs rotations ; et des éleveurs du piémont et de la montagne qui ont des besoins en fourrages, aliments, litière. Ces deux groupes d'agriculteurs sont représentés par deux GIEE. Pour les céréaliers, le but recherché est d'améliorer la fertilité des sols, premier outil de production, en activant deux leviers : l'allongement et la diversification des rotations, et les apports d'amendements organiques. Pour les éleveurs, c'est une opportunité pour valoriser des sous-produits, des produits bois et pour s'approvisionner en alimentation animale locale. Des rotations vont être testées quatre ans (sur 13 sites pilotes pour le département) en travaillant sur les complémentarités avec les éleveurs, les filières, les débouchés pour les cultures introduites, et sur les amendements organiques, en suivant les indicateurs carbone et matières organiques dans les sols. Pour assurer une efficacité de long terme et des rendements opérationnels, les chercheurs de plusieurs disciplines aident à définir des solutions de rotations répondant à la fois à l'objectif 4‰ et garantissant des progrès dans la fertilité des sols. Le partenariat

associe des agriculteurs moteurs, la chambre d'agriculture de l'Ariège animant la démarche d'innovation, un laboratoire de l'INRA de Toulouse spécialisé en agroécologie, et deux instituts techniques (Terres Inovia et Arvalis).

» Coût global : 340 000 € – aide Agence : 130 000 €



* L'objectif 4‰ de la COP 21 vise à améliorer le stockage de matière organique dans les sols de 4 pour 1000 par an, ce qui théoriquement permet de compenser l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de la planète.



■ Pour une Agriculture de Qualité Totale (PAQT), coopérative Qualisol

Philippe Lorenzati, Directeur Adjoint Pôle Agro de Qualisol

Pour contribuer à répondre aux problématiques de ressource en eau et d'érosion des sols, la coopérative Qualisol a mené plusieurs projets (voir revue 134 de juin 2016). PAQT vient structurer le tout pour porter les évolutions nécessaires à l'ensemble, ainsi que des innovations précises comme les technologies connectées. L'ambition est forte : à l'échelle du Tarn-et-Garonne, engager un grand nombre d'exploitations agricoles dans des pratiques et des systèmes productifs, rémunérateurs, économes en ressources naturelles, respectueux de l'environnement et socialement responsables. Sur le territoire de la coopérative, un ensemble d'actions et de changements de méthodes est défini pour favoriser ce changement. Pour la coopérative elle-même, le pari vise à optimiser l'approvisionnement des agriculteurs adhérents : les phytosanitaires n'étant plus proposés qu'en dernier ressort, au sein d'un panel de solutions intéressantes sur le plan productif mais moins impactantes pour l'environnement (bio-contrôle, couvert végétal...). En soutien, le personnel de Qualisol apporte des conseils nouveaux et des accompagnements adaptés aux attentes des agriculteurs et des consommateurs. La filière locale de légumineuses est en cours de structuration avec l'intégration au sein de la coopérative d'une

usine de transformation et la constitution d'un marché local de collectivités, d'hôpitaux...

Le partenariat associe les agriculteurs et les salariés de la coopérative, mais aussi des sociologues par exemple, pour comprendre l'ampleur des changements professionnels, et adapter le projet ou l'accompagner au mieux les acteurs (formation sur le stockage ou la logistique). L'association internationale patrimoniale (AIP) contribue à bien intégrer le projet au territoire et à associer les acteurs. Avec Arboritech et la plateforme agroécologique d'Auzeville en sus, 80 acteurs du territoire sont concernés, et un nombre presque équivalent de producteurs.

» Coût global : 1,757 M€ – aide Agence : 303 610 €



■ Méthode innovante de reconception des systèmes viticoles pour la conservation de la qualité des sols et la réduction des intrants (Gascogn'Innov)

Laure Gontier, Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Sud-Ouest

Le précédent projet « AgrInnov » a permis de valider un outil d'évaluation de la biodiversité et du fonctionnement biologique des sols : un tableau d'indicateurs très complet. Pour favoriser son développement, le projet Gascogn'Innov a été élaboré avec 15 viticulteurs du Gers ayant participé à AgrInnov, dans l'optique de progresser dans la méthode d'utilisation des indicateurs et d'ajustement de pratiques qui peuvent en découler, et d'évaluer la plus-value par rapport à l'existant pour de vraies parcelles viticoles des Côtes de Gascogne. Les domaines viticoles y sont de taille variable, et cette indication géographique contrôlée recouvre à la fois des enjeux de forts rendements et de maintien des niveaux aromatiques spécifiques liés aux cépages (vins blancs de type Tariquet). Les indicateurs suivis concernent différents types de micro-organismes (dégradation de la matière organique, structuration des sols, fonctionnement, biodiversité) et les résultats agronomiques. Certaines analyses sont déjà couramment menées par les viticulteurs et des laboratoires, d'autres relèvent encore de la recherche fondamentale. Le lien est assuré par l'observatoire français des sols. Les résultats des indicateurs relevés la première année sur une parcelle de chaque

exploitation vont être débattus entre partenaires, pour identifier des pistes d'amélioration, ensuite testées pendant trois ans. De nouvelles analyses des sols seront alors menées. L'optique, à terme, est de pouvoir intégrer ces connaissances et ces nouveaux outils dans le conseil agricole. La qualité de l'eau sera améliorée de manière indirecte, en évitant les ruissellements et l'érosion grâce à l'amélioration de la structure du sol, et en améliorant la dégradation des polluants grâce à la qualité biologique, du fait de l'action plus efficace des organismes vivants dans le sol.

» Coût global : 430 000 € – aide Agence : 160 000 €



L'ADN révolutionne l'analyse des milieux aquatiques

Les possibilités qu'offre la molécule ADN sont nombreuses pour étudier la biodiversité ; le développement des techniques est en plein essor.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **NICOLAS POULET** - AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ

Les techniques d'analyse ADN ont évolué ces dernières années pour répondre aux besoins de connaissance et de suivi. On parle d'ADN environnemental (ADNe) pour l'ADN extrait à partir d'échantillons environnementaux (sol, eau, excréments...) sans avoir besoin d'y isoler préalablement des individus végétaux ou animaux.

Deux techniques d'identification

Il existe en fait deux approches, selon que l'on cherche à détecter une ou plusieurs espèces. Dans le premier cas (Barcoding), on identifie l'ADN de l'espèce ciblée à l'aide de séquences génétiques spécifiques à cette espèce. Dans le second cas (Metabarcoding*), on s'intéresse à un groupe d'espèces comme les amphibiens. L'analyse est faite grâce à des techniques de séquençage nouvelle génération et de bioinformatique sur les séquences génétiques dites « universelles », spécifiques de ce groupe d'espèces. On peut y identifier chaque espèce présente – qui se caractérise par une séquence d'ADN différente.

Contraintes d'échantillonnage et d'analyse

Dans le milieu, l'ADN peut se trouver soit sous forme « libre », la molécule étant directement en contact avec le milieu extérieur, soit contenue dans des cellules libérées par les organismes via les excréments ou le mucus. On récupère ces cellules ou ces molécules en prélevant de l'eau ou du substrat (sédiment, biofilm...). Mais l'ADN est une molécule fragile et se retrouve dans le milieu sous forme dégradée. Le défi pour les chercheurs est de trouver les séquences d'ADN permettant de bien identifier la ou les espèces cibles à partir de petits fragments d'ADN.

Le choix de la méthode et de la période d'échantillonnage est essentiel.

Il est dicté par la taille du milieu et l'écologie de la ou des espèces ciblées. Cela peut aller de quelques litres d'eau pour une mare, à des volumes bien plus importants, filtrés ensuite. La détection est plus efficace pendant les périodes où l'espèce est la plus active (comme lors de la reproduction).

Questionnements scientifiques

Un ADN identifié indique-t-il forcément la présence de l'individu au moment et à l'endroit du prélèvement ? Les traces d'ADN perdureraient dans l'eau entre 9 et 15 jours, et se déplacent avec le courant des cours d'eau. Toutefois les tests démontrent que les risques de détection alors que l'espèce est absente restent limités.

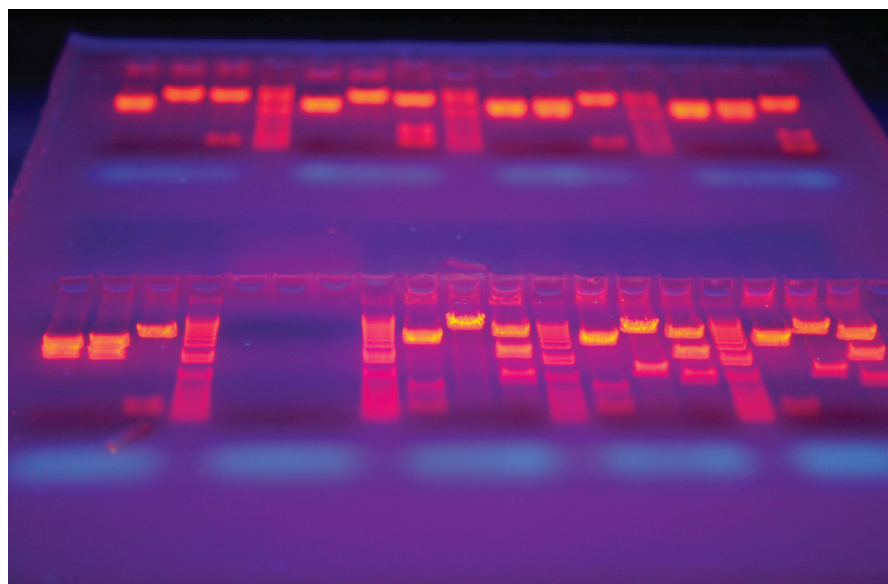
Pour la détection d'espèces, l'ADNe se révèle, pour de nombreux cas, efficace (plus efficace et moins coûteux). Mais l'optimisation des marqueurs génétiques et des méthodes



© Arnaud Bouissou - Terra

d'échantillonnage fait toujours l'objet de recherches et de développements. La méthode est opérationnelle pour les inventaires de poissons ou d'amphibiens, en eau stagnante et courante. En termes de bioindication, les tests sur les diatomées* sont très prometteurs. L'indication sur la présence/absence de l'espèce est possible. L'estimation de la densité, en revanche, n'est pas encore fiable. L'ADNe ne peut donc pas, à l'heure actuelle, totalement remplacer les méthodes d'échantillonnages classiques. ○

* voir revue n°136 p.9



© Danièle Bonardelle - AdobeStock

Gel utilisé pour analyser l'ADN.

Quand la complexité devient plus claire

L'organisation des nombreuses connaissances pluridisciplinaires (enjeux, pressions, acteurs...) dans un outil dédié facilite les visions transversales et la hiérarchisation des priorités.

JULIEN MAS, CHEF DU DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT AU GRAND PORT MARITIME DE BORDEAUX (GPMB) ET **JEAN-PIERRE REBILLARD** - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Situé sur le plus vaste estuaire d'Europe, le GPMB - Grand Port Maritime de Bordeaux -, port d'estuaire, entretient continuellement un chenal de navigation vital pour son activité commerciale (8 à 9 Mt/an de marchandises). Les sédiments accumulés doivent être régulièrement dragués pour assurer la circulation des navires en toute sécurité. En prévision du renouvellement de l'autorisation (2018) liée à ces dragages d'entretien, le GPMB et le Syndicat Mixte pour le Développement de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST) ont lancé la réalisation du Plan de Gestion des Sédiments de Dragage (PGSD) de l'estuaire. Après la réalisation d'un état des lieux partagé, il s'agit de définir les meilleures pratiques afin de concilier les dragages d'entretien et la préservation du milieu. Le GPMB a souhaité tester ALTER', démarche innovante, pour approfondir l'analyse avec un prisme différent et aider au choix des actions du PGSD.

ALTER' appliqué au PGSD

Elle a permis de compiler et de structurer avec un seul outil numérique la connaissance pluridisciplinaire produite dans le cadre du PGSD. Une synthèse sous forme de diagramme représente l'ensemble des facteurs (économiques, sociaux, environnementaux) et l'impact des dragages et des immersions des sédiments à l'échelle de l'estuaire. Ces impacts et influences (ou facteurs de risque) ont ensuite pu être précisés et hiérarchisés sur trois zones de l'estuaire de salinité variable.

ALTER' offre la possibilité de visualiser les effets en cascade et les impacts cumulés des pratiques sur l'environnement, de confirmer les grandes tendances mises en évidence dans les premières étapes du PGSD, d'identifier les facteurs les plus efficaces sur lesquels agir pour chacune des zones de l'estuaire considérées. Elle correspond bien à l'esprit dans lequel le PGSD a été établi avec un

partage entre les différentes parties prenantes des connaissances, des constats et de l'importance des effets, pour s'accorder sur les mesures à prendre.

Étapes futures

Le PGSD doit être validé en septembre 2017, puis la demande de renouvellement

d'autorisation déposée. Il faudra alors évaluer les bénéfices des actions définies dans le cadre du PGSD et les faire évoluer le cas échéant. En effet, la démarche PGSD est itérative et la démarche proposée par Adict Solutions permet de générer une boucle de progrès permanente. ○



© AEAG

Opération de dragage des sédiments organisée par le GPMB.

■ La démarche innovante ALTER' (pour Alternative)

Jérôme Depasse, dirigeant de la société Adict Solutions

La démarche ALTER' a été proposée au GPMB pour permettre à tous les partenaires, au cours d'ateliers participatifs, de s'approprier les connaissances, de hiérarchiser les enjeux, de dépasser les divergences et de formuler des consensus sur des objectifs communs. Concrètement, il s'agit pour nous de structurer la connaissance et l'information pluridisciplinaire pour donner une vision globale des problèmes et des enjeux. Cette démarche est également mise en œuvre pour l'agence de l'eau Adour-Garonne sur un état écologique de la Garonne et l'impact sur les populations de poissons migrateurs.

Les Régions, partenaires de l'Agence pour l'innovation

En Occitanie, comme en Nouvelle-Aquitaine, la Région développe une politique ambitieuse pour soutenir l'innovation.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **CAROLE DELGA**, ANCIENNE MINISTRE, PRÉSIDENTE DE MADEELI, PRÉSIDENTE DE LA RÉGION OCCITANIE / PYRÉNÉES-MÉDITERRANÉE



© Laurent Boutonnet - Région Occitanie

Comment la Région Occitanie soutient-elle l'innovation dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques ?

Les « petits et grands cycles de l'eau » sont une des 7 priorités de notre Stratégie Régionale de l'Innovation. Dans ce cadre, nous avons lancé un appel à projets collaboratifs Readynov spécifiquement dédié. Pour cette 1^{re} édition, la Région soutiendra des projets d'envergure, structurant pour nos territoires, avec des dépenses allant de 500 000€ à 1,5 M€. Portés par une dizaine d'entreprises et laboratoires d'Occitanie, ces projets s'inscrivent dans notre objectif : favoriser le transfert de technologies dans les PME régionales, afin de conduire à la mise sur le marché de produits et services innovants. Notre région se distingue justement par l'excellence et la richesse de ses entreprises et laboratoires. À nous d'entraîner tout cet écosystème dans notre dynamique régionale, et cela passe par l'innovation. Par ailleurs, dès les premières Assises Régionales de l'Eau en mai 2016, nous avons annoncé le lancement d'une

démarche régionale prospective et concertée à ce sujet. En effet, la gestion durable de la ressource en eau a été identifiée comme un enjeu majeur du territoire régional face aux défis de l'évolution climatique, des besoins d'une population croissante, du développement des activités économiques, ainsi que de la préservation des ressources et des milieux aquatiques. L'objectif de cette démarche intitulée « H2O 2030 » est d'aboutir début 2018 à une stratégie régionale de gestion de l'eau durable et solidaire pour contribuer, aux côtés des territoires, à sécuriser les besoins et garantir à tous une eau de qualité tout en préservant les milieux aquatiques. Enfin, le partenariat fort de la Région sur un événement « made in Occitanie » d'envergure internationale comme HydroGaïa témoigne également de notre engagement aux côtés de l'ensemble des acteurs de la filière eau.

Comment l'agence Madeeli intervient-elle en appui de cette politique ?

Madeeli est mobilisée aux côtés des entreprises dans leurs projets de développement et d'innovation. Elle accompagne ainsi leur présence sur de grands événements, comme Pollutec ou HydroGaïa, grâce à des stands collectifs, véritables vitrines du savoir-faire régional. L'agence organise également, avec ses partenaires et pour les acteurs de la filière, des journées techniques proposant des conférences sur des thématiques variées autour des questions de l'innovation, de l'énergie, des métiers et des techniques, du traitement des eaux usées ou encore de la gestion des déchets... Enfin, dans le cadre de la Stratégie Régionale de l'Innovation, Madeeli anime la thématique « petit et grand cycle de l'eau ».

Quelles sont les actions et thématiques communes à explorer dans le futur pour l'innovation dans le domaine de l'eau ?

La thématique « Villes et territoires intelligents pour l'eau » fait partie des actions à explorer pour le futur. L'agence de l'eau Adour-Garonne a d'ailleurs lancé un appel à projets ouvert jusqu'au 15 novembre 2017 pour sélectionner les projets les plus innovants et les plus ambitieux sur le plan environnemental, territorial et sociétal. La réutilisation des eaux usées, le système d'assainissement non collectif, ainsi que les thématiques inscrites dans l'appel à projets Readynov sont également à étudier. ○

■ ADI - Nouvelle Aquitaine : Agence de Développement et d'Innovation

Comme Madeeli, ADI est une agence visant à accompagner les entreprises régionales dans leurs démarches de développement et d'innovation en Région Nouvelle-Aquitaine.

L'accompagnement des entreprises pour l'innovation consiste à favoriser la mise en réseau des entreprises, les rencontres avec des laboratoires de R&D pour le montage de projets collaboratifs innovants, l'interface avec les financeurs et l'accompagnement jusqu'au financement du projet. Toutes les PME et entreprises de taille intermédiaire (ETI) implantées en région Nouvelle-Aquitaine sont potentiellement concernées.

Plus d'information : www.adi-na.fr



Épuration en montagne : les roseaux résistent

Neige et gel en hiver limitent-ils les solutions techniques pour les communes d'altitude ? Une étude inter-agences vient de lever le doute : les stations d'épuration à filtres plantés de roseaux sont une option tenable et performante.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **PASCAL MOLLE** ET **STÉPHANIE PROST-BOUCLE** - IRSTEA*

Les systèmes d'épuration des eaux usées domestiques par filtres plantés de roseaux sont largement implantés en Adour-Garonne. Leurs intérêts sont déjà bien établis, notamment pour l'exploitant avec un cycle de gestion des boues assez long (une dizaine d'années), ce qui intéresse les petites collectivités. Mais pour les communes de montagne connaissant de longues périodes de températures basses ou de gel, n'y a-t-il pas des risques à choisir cette solution : dégradation du système ou moindre performance épuratoire ?

Étude en altitude

Les agences de l'eau Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée-Corse ont demandé une étude à Irstea. Le suivi mené par Irstea Lyon depuis

2013 avec l'appui des SATESE** des départements concernés est tout à fait rassurant. Le fonctionnement et les performances par grand froid ont pu être analysés comparativement à un fonctionnement plus classique dans un cadre méthodologique satisfaisant : sur une dizaine de stations jusqu'à 1500 m d'altitude, pendant plusieurs hivers. Un des systèmes a même connu des températures à -19°, et des périodes de gel consécutif pendant 10 jours.

Fonctionnement et performances maintenues en hiver

Même dans ces conditions, les chercheurs n'ont pas observé de limite au fonctionnement du système, ce qui confirme sa robustesse. La neige et les dépôts de boues garantissent

une isolation suffisante. Les performances restent stables en hiver, y compris pour un paramètre identifié comme sensible à une température inférieure à 12° (la nitrification, ou transformation de l'azote ammoniacal en nitrate).

Recommandations aux concepteurs et maîtres d'ouvrage

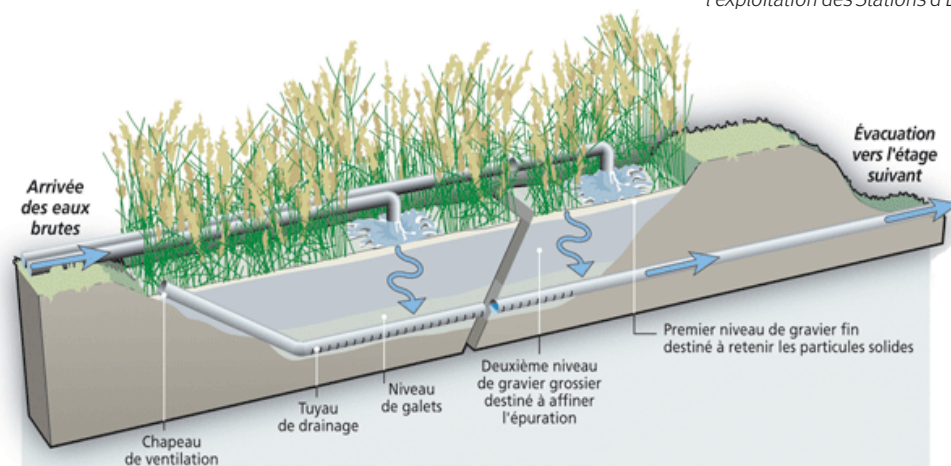
La conception et l'aménagement de telles stations peuvent toutefois être améliorés pour limiter l'impact du froid sur l'ouvrage et son fonctionnement. Il s'agit logiquement de protéger au mieux les parties les plus sensibles au gel. Par exemple, le premier équipement du système, le dégrilleur, permettant de filtrer les déchets solides avant l'arrivée des eaux brutes au niveau des filtres plantés, peut être protégé

du froid par un bâtiment sommaire de type cabane. Cette précaution simple permet d'éviter le gel à ce niveau, et facilite par ailleurs le travail d'entretien du dégrilleur. Le cycle d'alternance classique entre période d'alimentation et de repos doit aussi être maintenu en période hivernale. Il a été démontré qu'il contribue à éviter le gel des filtres.

Pour Irstea, le fonctionnement des filtres plantés de roseaux en contexte climatique extrême reste une thématique sous surveillance : collaborations à des projets étrangers (Moldavie, Québec) ou de refuges de montagne au-delà de 2000 m sous nos latitudes. ○

* Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

** Service d'Assistance Technique à l'exploitation des Stations d'Épuration



Exemple de système et de fonctionnement de station d'épuration à filtre planté de roseaux à écoulement vertical.

© AEAG - Irstea



On phosphore sur l'entretien des barrages

Les sédiments qui s'accumulent au fond des lacs ont transporté avec eux des contaminants de l'environnement venant de l'ensemble du bassin-versant, comme des éléments métalliques ou du phosphore. Ces accumulations peuvent impacter la qualité de l'eau et les milieux lors des chasses ou vidanges réalisées par les gestionnaires de barrages. L'université de Limoges et EDF se mobilisent pour trouver des solutions limitant les effets néfastes sur l'environnement.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **STEPHEN MIDGLEY** - LABORATOIRE GRESE, UNIVERSITÉ DE LIMOGES.

Les problèmes de pollution, d'eutrophisation ou d'un état des eaux dégradé ne viennent pas directement de la retenue, mais du comportement de ces molécules transportées, accumulées, puis remises en mouvement. EDF finance une expertise publique pour ajuster au mieux sa gestion alors que l'entreprise doit produire davantage d'électricité renouvelable dans l'avenir, tout en maintenant des conditions favorables aux autres usages ou besoins écologiques (qualité et quantité d'eau).

Un projet public-privé

La Chaire* d'Excellence Grandes Retenues Qualité des Eaux a été créée au sein du laboratoire GRESE de l'Université de Limoges en 2012 afin de renforcer la recherche sur les sujets sensibles pour les gestionnaires que sont la libération et la remobilisation des métaux ou du phosphore lors de la gestion des sédiments des barrages. Elle vise à étudier précisément les évolutions des accumulations sédimentaires dont l'état écologique du milieu va dépendre et proposer des solutions de

gestion pour EDF, mais aussi à l'échelle de l'ensemble du bassin-versant concerné. La zone de travail a été ciblée sur le fleuve Dordogne et le bassin de la Vienne. Le comité scientifique associe les agences de l'eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne, ainsi que les EPTB.

Une première thèse soutenue en 2016

Franck Fremion a étudié la dynamique des flux sédimentaires et des éléments métalliques en lien avec l'exploitation courante et exceptionnelle du barrage à Vaussaire. Par exemple, comment une vidange des sédiments pour rétablir la continuité des sédiments peut-elle être effectuée en assurant la capacité de stockage de l'eau dans la retenue?

Trois thèses en cours

Elles répondent à des besoins d'expertises opérationnelles :

- réactivité des sédiments vis-à-vis du phosphore présent dans les milieux (sous forme dissoute et particulaire) ;
- mécanismes de remobilisation d'éléments métalliques : contamination spatiale et temporelle, stabilité et mobilité au cours de l'accumulation et de la remobilisation ;
- les matières organiques dans une retenue, leur impact environnemental en tant que propriété des sédiments (y compris au regard des gaz à effet de serre), la gestion des chasses.

Dialogue entre gestionnaires

La chaire d'excellence facilite le dialogue entre partenaires sur ces sujets complexes. Ils suivent les travaux et débattent lors des comités scientifiques ou des journées techniques. En avril dernier, il a été question du rôle des petites centrales hydroélectriques dans le bassin-versant, sujet important pour les agences de l'eau et les établissements publics territoriaux de bassin. ○

* Poste permettant à un expert de développer ses recherches. Voir www.fondation.unilim.fr/chaire-grqe/



Analyses bathymétriques et de laboratoire.

L'eau, enjeu majeur partagé par les Régions

Les Régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie concertent sur l'eau pour préciser leur stratégie régionale à l'échelle de leurs nouveaux territoires.

CHRISTOPHE JUTAND ET PATRICK FLOUR - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Avec les nouvelles régions, les deux collectivités ont saisi l'opportunité de revisiter leur politique en matière de gestion de la ressource en eau pour assurer une cohérence sur les nouveaux périmètres, tout en respectant les particularités des territoires. Ces stratégies alimenteront le volet « eau » des Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) en cours de réalisation.

En Nouvelle-Aquitaine



En avril 2017, lors de la conférence scientifique sur les enjeux de l'eau, le président Alain Rousset a lancé la concertation sur l'eau, en lien avec la définition de la nouvelle politique régionale. La démarche se veut transversale et pluridisciplinaire intégrant les questions de production d'eau potable, de biodiversité et de milieux aquatiques (zones humides, poissons migrateurs), de qualité (pollutions agricoles, micropolluants d'origines urbaines), d'usages économiques et de loisirs. Les spécificités régionales ont été rappelées (littoral, grandes nappes souterraines, têtes de bassin-versant...). Alain Rousset a mis en garde contre l'impact du

changement climatique sur la ressource en eau et ses usages: des sols plus secs et plus longtemps, une élévation du niveau de la mer, des débits de cours d'eau réduits de 40 %, alors que les besoins en eau vont aller croissants. Des sujets en lien étroit avec les priorités du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Adour-Garonne.

Des ateliers ont permis à de nombreux acteurs de partager l'état des lieux, de travailler sur la hiérarchisation des enjeux, et d'identifier des priorités, des orientations et des attentes au regard des compétences de la Région. Quatre thématiques en lien avec l'eau ont été abordées: aménagement du territoire, préservation et restauration de la ressource en eau, développement économique, recherche-développement et innovation.

La Région a maintenant la charge de restituer la synthèse de ces travaux à l'automne, avant d'envisager la finalisation de sa politique de l'eau.

En Occitanie, H2O 2030



Lors des assises régionales de l'eau organisées en mai 2016 à Montpellier, la présidente Carole Delga a lancé la démarche

prospective et concertée « H2O 2030 »: stratégie régionale pour une gestion durable de la ressource en eau. Cette démarche doit préciser les enjeux auxquels le territoire régional devrait être confronté en 2030 et les réponses que la Région pourrait apporter pour contribuer à sécuriser les besoins en eau des territoires; garantir à tous une ressource de qualité; préserver les écosystèmes aquatiques, continentaux et littoraux. À ce stade, l'état des lieux a été partagé par l'ensemble des partenaires dont l'agence de l'eau Adour-Garonne. Parmi les enseignements:

- une forte dynamique de population (+ 60 000 habitants par an),
- le poids important de l'économie touristique (14 milliards/an) et des activités agricoles (6,8 milliards/an),
- des caractéristiques différentes pour les deux « anciennes » régions (grands fleuves coulant jusqu'à l'Atlantique *versus* petits fleuves côtiers de Méditerranée),
- des déséquilibres quantitatifs appelés à s'aggraver avec le dérèglement climatique attendu dans les prochaines décennies.

Suite à la présentation publique du diagnostic en mai 2017, des ateliers territoriaux sont prévus. La Région travaillera en concertation à la définition de plusieurs scénarios d'intervention permettant de gérer durablement des situations très différenciées. L'agence de l'eau contribue à ces

Le dialogue environnemental modernisé et simplifié

Issu de la loi d'août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques, un décret concernant la participation du public à l'élaboration des décisions publiques ayant un impact sur l'environnement a été publié en avril 2017. Il vise la simplification des procédures, la transparence du processus d'élaboration des projets, et l'effectivité de la concertation. Deux phases sont distinguées:

- 1/ La consultation sur les avants projets, plans, et programmes d'envergure nationale ou régionale, qui doivent saisir la Commission Nationale du Débat Public (CNDP);
- 2/ Les procédures de concertation en aval, notamment l'organisation de l'enquête publique.

Les nouveautés portent surtout sur le premier point:

- Les missions de la CNDP évoluent quelque peu ;
- Une déclaration d'intention est prévue pour les projets publics dépassant 10 millions d'euros (ainsi que pour les projets privés bénéficiant de subventions publiques atteignant ce montant). Un nouveau « droit d'initiative citoyenne » est créé pour permettre alors aux citoyens concernés d'éventuellement saisir la CNDP sur l'opportunité d'un débat.

réflexions régionales afin d'assurer la cohérence de la politique de l'eau. Le comité de bassin définit les grandes orientations de cette politique à cette échelle à travers le SDAGE, et donnera l'année prochaine son avis sur le 11^e programme d'intervention pour la période 2019-2024. ○

Investissements d'avenir : 3 projets retenus en Adour-Garonne

3 collectivités du bassin Adour-Garonne ont été sélectionnées dans le cadre de l'appel à projets national « Sites pilotes pour la reconquête de la biodiversité »

BERNADETTE MAUVAIS - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE



© Alexander Demyanenko Adobe stock

Bordeaux. Quais rive gauche.

Le Programme d'Investissements d'Avenir « Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique » destiné à relancer l'économie en finançant des projets structurants pour l'avenir de la France, a retenu le thème des « Sites pilotes pour la reconquête de la biodiversité » pour son 4^{ème} volet d'action.

Lancé à l'automne dernier par Ségolène Royal, l'Agence française pour la Biodiversité et l'ADEME, cet appel à projets pour l'eau et la biodiversité s'inscrit dans la continuité des précédentes éditions qui ont permis de soutenir 49 projets, avec une enveloppe de 8,7 millions d'euros d'aides de l'Etat.

Doté d'une enveloppe de 15 millions d'euros, cet appel à projets a pour finalité de contribuer au

cofinancement de projets territoriaux, en faveur de la préservation ou la restauration de la biodiversité.

3 projets sur le bassin

Sur les 14 projets retenus parmi 56 dossiers déposés, trois concernent des collectivités du bassin Adour-Garonne.

Le projet BiodiverCité de Bordeaux Métropole consiste à mettre en place une stratégie de gestion de la biodiversité visant à répondre aux nombreux enjeux environnementaux du territoire dans le cadre d'une politique d'aménagement plus durable. Il s'agira, notamment, de concilier une urbanisation raisonnée avec le bon état écologique du territoire. Cette démarche « gagnant-gagnant » passera par la définition de trames vertes et

bleues fonctionnelles, leur traduction dans les documents de planification, et le partage de cette stratégie avec tous les acteurs du territoire.

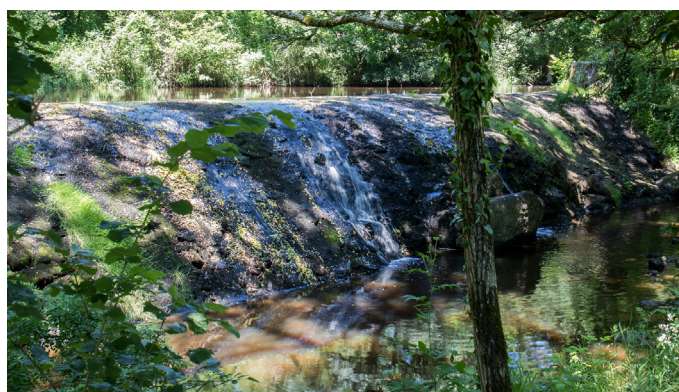
Outil web et satellite au service de l'environnement

Le projet BIOCCITANIE 3D mis en œuvre par la Région Occitanie, vise à créer un outil web 3D collaboratif

permettant une meilleure intégration de la biodiversité dans l'aménagement du territoire de la première région métropolitaine française en matière de biodiversité. Dans le contexte du lancement de l'élaboration du SRADDET à travers la démarche « Occitanie 2040 », ce projet se présente comme un outil opérationnel de prise en compte des fonctions écologiques du territoire régional.

Le projet ADNB (Atelier Départemental Numérique de la Biodiversité) porté par le Conseil Départemental de la Dordogne, a pour objectif de développer un outil numérique d'ingénierie hydraulique et environnementale pour assister les décideurs des territoires ruraux en s'appuyant sur le traitement des images satellitaires et les sciences participatives.

Ces trois projets sont en cours de contractualisation. ○



© AEAG - Flor Charles Eddy

Bassin versant du Trioux en Dordogne.



Les créations aquacitoyennes sur le devant de la scène

La cérémonie de remise des 7^e Trophées de l'eau a été organisée le 23 juin 2017 au Palais de la Bourse à Bordeaux. Les lauréats, désignés par le jury à la mi-avril, ont été dignement fêtés : remise des trophées, interviews, exposition de leurs œuvres !

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS D'ISABELLE PIQUES - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE ET ROXANNE POIRIER - O'TEMPORA

En présence de Martin Malvy, président du comité de bassin Adour-Garonne, de Guillaume Choisy, directeur général de l'Agence et d'Alain Rousset, président de la Région Nouvelle-Aquitaine, 25 prix ont été remis dans une ambiance festive. Cette année, 143 œuvres étaient en lice, proposées par des jeunes, des amateurs et des professionnels, seuls ou en groupe (écoles, centres de loisir, associations). Plus de 550 participants se sont mobilisés sur le thème de l'aquacitoyenneté.

Du fond et de la forme pour toucher les citoyens

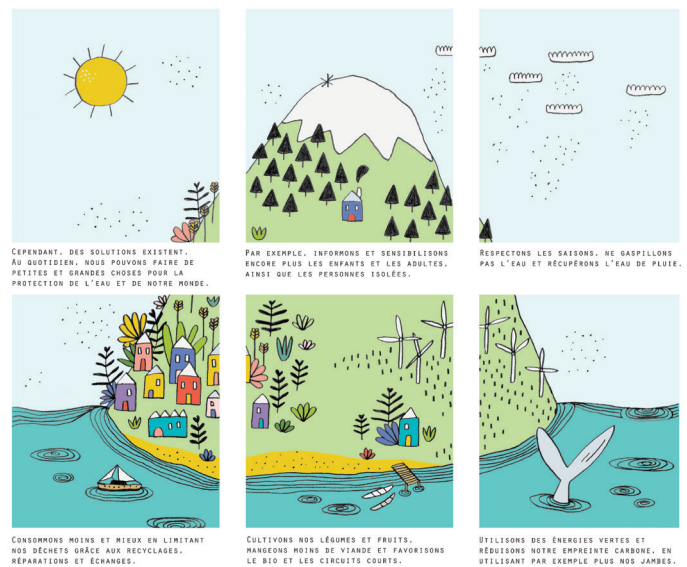
Produire une œuvre autour de l'aquacitoyenneté signifie d'abord montrer les liens entre l'eau et les citoyens, mais surtout sensibiliser

ces derniers afin qu'ils respectent mieux cette ressource essentielle à la vie. Ainsi, à la manière d'une campagne de communication publique, les réalisations devaient faire la promotion de la protection de l'eau. C'était la double commande passée aux candidats : du fond et de la forme !

Pour exprimer leur talent, le sujet pouvait être traité selon 4 disciplines : bande dessinée, affiche, vidéo/clip ou article type magazine.

Un jury expérimenté et exigeant

Représentants les différents métiers de la création concernés, les membres du jury (qui comptait aussi deux membres du comité de bassin) ont tous une sensibilité particulière pour l'eau et une même volonté de mettre leurs compétences au service des Trophées. Le jury était présidé



BD lauréate catégorie professionnels : Oona Seguin, de Tosse (Landes).

par Charline Picon, Championne Olympique de planche à voile et particulièrement investie dans la défense de l'eau.

À ces côtés, des illustrateurs et dessinateurs comme Laurent Noblet, Steven Burke, Bénédicte Moret et Renaud Forestié, un spécialiste de l'image, Olivier Desagnat, des journalistes de presse tels Christophe Galichon et Delphine Russeil, et Laurent Philton, réalisateur. Ils ont d'abord jugé les œuvres individuellement, avant de débattre ensemble du choix des lauréats en avril dernier pour aboutir à la sélection de 8 BD, 7 affiches, 6 vidéos et 3 articles.

Le jury a apprécié les réalisations allant au-delà des constats

classiques de gaspillage et de pollutions et soulignant les conséquences des actes quotidiens, voire proposant des solutions.

Messages percutants et créations singulières

Les créations d'affiches ont été les plus nombreuses, suivies des bandes dessinées, puis des vidéos. La rédaction d'articles, peut-être plus compliquée, a connu une plus faible participation. Les affiches sont variées dans leurs approches et leur graphisme, mais un message domine : l'eau est symbole de vie. Le lauréat catégorie jeunes primaires est l'Institut Médico Éducatif Saint-Jean Plaisance-du-Touch avec l'affiche « On veut de l'eau propre » qui a marqué le jury



Exposition des œuvres le 23 juin 2017 au Palais de la Bourse à Bordeaux.

© Lionel Lagrange - l'atelier 250

par ses couleurs et la mise en valeur des usages variés de l'eau. La palette de styles est plus large encore pour les BD. Émile Boulzec, 14 ans, réalise une œuvre de grande qualité graphique avec sa BD « Une petite rivière ».

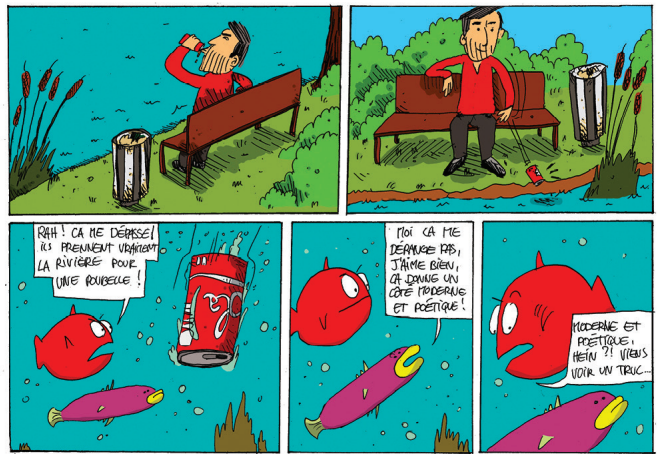
La BD amateur « Miroir d'eau » retient aussi l'attention par l'efficacité de son message comparant les usages de l'eau au Nord et au Sud. Les préjugés volent en éclat et on se rend à l'évidence avec l'auteur, Magaly Santini: la coopération s'impose pour préserver l'eau de notre planète.

Côté vidéos, les productions sont plus abouties que lors des précédents trophées, preuve que ce média évolue vite.

Pour l'école d'Esparros: les

écocitoyens sont symbolisés par des chaussures « actives », qui retirent les déchets de l'eau. Cette création poétique mérite le coup d'œil! Les candidats vidéastes amateurs ont également enthousiasmé le jury, d'où deux gagnants ex aequo maniant humour et inventivité: Alexandre Chung avec « Aqua ça rime », et Mathilde Serreseque pour « Comme des poissons dans l'eau ».

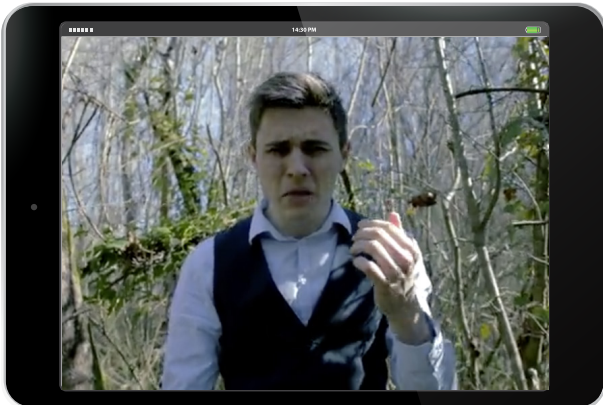
Les articles ont fait découvrir des approches singulières mêlant fiction, poésie et engagement. Le texte d'Aurore Tavernier « Ça coule de source en romance », ainsi que « L'aquapoète » de Céline Santran, ont impressionné le jury par leur qualité. ○



BD lauréate catégorie jeunes collèges :
Émile Boulzec, Saint-Sulpice-la-Pointe (Tarn).



vidéo lauréate catégorie jeunes primaires : école communale d'Esparros (Hautes-Pyrénées).



Vidéo lauréate ex aequo catégorie amateurs : Alexandre Chung, Mérignac (Gironde).



Affiche lauréate de la catégorie jeunes primaires de l'Institut Médico Éducatif Saint-Jean Plaisance-du-Touch (Haute-Garonne).

Visionnez les vidéos primées sur :
www.youtube.com/c/AgencedeleauAdourGaronne



COP23 et urgence climatique : les acteurs de l'eau font des propositions

Les États doivent engager les contributions financières annoncées lors de la COP21 pour limiter le réchauffement climatique. Comment les politiques de l'eau vont-elles être ajustées pour réaliser les mesures d'adaptation nécessaires, sans négliger l'effort d'atténuation ?

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **JEAN-LUC REDAUD**, PRÉSIDENT DU GROUPE DE TRAVAIL CLIMAT DU PARTENARIAT FRANÇAIS POUR L'EAU (PFE)

Les échanges internationaux sur le climat continuent avec la préparation de la 23^e conférence de l'ONU – COP23 – de novembre 2017. Sous la présidence des îles Fidji (une première pour un État insulaire), elle se déroulera au siège des Nations Unies à Bonn (Allemagne) pour des raisons logistiques.

Conférence sur le climat de mai 2017...

Une conférence de préparation a eu lieu à Bonn, étape importante pour l'application de l'accord de Paris avec l'examen des conditions de révision et de suivi des contributions des États visant à limiter le réchauffement à moins de 2°C d'ici la fin de ce siècle. Parallèlement, la société civile a été mobilisée dans une réunion d'experts en vue de préciser les dispositions d'adaptation à mettre en œuvre pour faire face aux impacts des changements climatiques (93 % concernent l'eau dans les engagements, que ce soit pour faire face aux effets des sécheresses ou excès d'eau). Il faut assurer une cohérence avec la mise en œuvre d'autres engagements internationaux portés par l'ONU comme les objectifs de développement durable (ODD) et le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de



© Nations-Unies

catastrophe, et travailler sur les notions de vulnérabilité et de résilience des systèmes (au niveau des écosystèmes, des économies, des sociétés et des territoires). Un cadre de référence commun est aussi nécessaire pour définir des plans nationaux d'adaptation, des programmes d'actions et des mécanismes d'accès simples et transparents aux financements internationaux.

... avant la COP23 de novembre 2017

Les enjeux de cette COP23 pourraient sembler techniques, l'accord de Paris étant dernière nous, et la révision des engagements prévue seulement pour la COP24 en 2018. Mais les effets du changement climatique restent préoccupants. Dans le dernier état des lieux de l'Organisation Météorologique Mondiale, l'année 2016 est la plus

chaude jamais enregistrée, avec une augmentation de 1,1°C par rapport à la période préindustrielle. Selon des études récentes, la fonte des glaces de l'Antarctique et la hausse du niveau des mers semblent s'accroître. Or, la somme des engagements effectivement pris par les États suite à la COP21 ne suffira pas à maintenir l'élévation des températures en dessous de 2°C. L'augmentation calculée est plutôt estimée autour de 3°C.

Les sujets des plaidoyers pour l'eau

Les acteurs du domaine de l'eau ont de nombreuses solutions à proposer dans tous les domaines de ce secteur : connaissance du devenir des régimes hydrologiques, gouvernance, valorisation des milieux naturels, meilleure gestion des demandes en eau (économies d'eau), nouvelles

technologies, économie circulaire (recyclage, énergie). Très souvent, il est possible de montrer qu'atténuation et adaptation peuvent être complémentaires. La COP23 permet à la société civile de faire valoir ces nombreuses solutions « gagnant-gagnant » et d'encourager les États à s'engager plus encore dans cette voie.

Pour Jean-Luc Redaud : « Face à l'urgence climatique que nous rappelle la communauté scientifique, il reste à craindre que le rythme de réaction de nos sociétés ne soit pas toujours à la hauteur des enjeux. Il nous appartient de montrer que de nouvelles solutions peuvent être mises en œuvre répondant aux principes d'un développement un peu plus durable ». ○



COP23 | FIJI

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

BONN 2017

Eau Vive

mobilise les collectivités pour l'international

Un bel exemple d'organisation associative territorialisée (avec une antenne régionale sur notre bassin) et internationalisée, qui sait rassembler de nombreuses parties prenantes et les citoyens.

PROPOS RECUEILLIS AUPRÈS DE **CLAUDE CHARDENAS** - Eau Vive, et **VÉRONIQUE MABRUT** - AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

L'association Eau Vive a une antenne dans les Pyrénées-Atlantiques, qui contribue à accompagner des projets internationaux soutenus par l'agence de l'eau Adour-Garonne et de nombreuses collectivités du bassin.

Une structure citoyenne internationale

Cette fédération de six associations nationales Eau Vive (Burkina Faso – siège –, France, Mali, Niger, Sénégal, Togo) intervient de manière exemplaire pour élaborer des projets répondant aux besoins en associant fortement les parties prenantes et les citoyens. Cette dimension est essentielle aux yeux de l'association, aussi est-elle portée en coresponsabilité par des citoyens du Sud et du Nord, de toutes catégories socioprofessionnelles.



© Eau Vive, antenne Pyrénées-Atlantiques

Latrines au Burkina-Faso.



© Eau Vive, antenne Pyrénées-Atlantiques

Nouveau puits au Burkina-Faso.

Cet engagement contribue à l'appropriation des enjeux internationaux de développement.

Organisation et économie locales

Pour chaque projet, il s'agit toujours de comprendre et de s'intégrer au contexte local, de répondre à une demande en s'insérant dans la politique du pays. Zakari Bouraima, directeur d'Eau Vive Burkina Faso rend compte de la spécificité et de l'expérience de cette ONG, tant dans la conception que dans la mise en œuvre des projets.

« Avec une longueur d'avance sur les autres ONG, elle joue la proximité avec les communes en mettant à disposition des collectivités du personnel local. Elle accompagne la mise en place d'infrastructures (latrines, forages), et contribue aussi à mutualiser les moyens de manière opérationnelle (constitution d'un réseau de techniciens intercommunaux), et à générer de

l'économie et du développement local (professionnalisation d'artisans et d'hygiénistes burkinabés). Enfin, elle développe un incroyable marketing de l'hygiène ».

De nombreux projets d'assainissement accompagnés

Au Burkina Faso, comme au Togo, la démarche de projet pour l'accès à un système d'assainissement adapté est globale. La réalisation de latrines par centaine, se fait en associant la population locale (creusement, collecte de matériaux), en formant des maçons et en établissant une gouvernance locale adaptée. Ce travail, qui vise à rendre les bonnes pratiques d'hygiène naturelles, est complété par des campagnes de sensibilisation en milieu scolaire, auprès des ménages, et via la presse, la radio, le théâtre. Sur trois communes à l'ouest du Burkina Faso*, c'est ainsi plus de 70 % de la population

qui a changé sa pratique. Les 264 membres des comités villageois de développement ont été formés ainsi que 110 maçons (également équipés) et 90 hygiénistes. Madeleine Yamaeogo, présidente d'Eau Vive Burkina Faso témoigne de l'effet boule de neige de ces réalisations et de la demande croissante d'accompagnement. La dimension sociale, trop souvent ignorée, est majeure : « la latrine enlève la honte car elle garantit intimité et dignité. L'ascenseur social passe par l'amélioration des conditions d'accès à l'eau. »

Accès à l'eau et renforcement des capacités locales

Là aussi, les actions sont menées efficacement de manière coordonnée : accroissement des capacités de fourniture en eau (avec la réalisation ou la réhabilitation de forages par exemple), raccordement de nouveaux quartiers, amélioration de la gouvernance du service d'eau potable, via la structuration et le renforcement de capacité des acteurs communaux et autres de la gestion de l'eau. L'accès à l'eau potable se compte en dizaines de milliers de personnes, et les acteurs locaux sont outillés pour gérer ces services. ○

* Les communes couvrent de grands territoires de plusieurs dizaines de milliers d'habitants.

vient de paraître

● Atlas des poissons de Gironde

Fédération départementale des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique de la Gironde

Cet atlas numérique recense les différentes espèces de poissons inventoriées sur les cours d'eau du département (à l'exception de la Garonne et de la Dordogne). Véritable base de référence départementale sur la connaissance de la répartition des poissons en Gironde, cet outil cartographique permet de mesurer l'évolution de la biodiversité à l'échelle des bassins-versants grâce aux données collectées depuis 40 ans par la fédération.

Avec le soutien financier de l'agence de l'eau Adour-Garonne et du Département de la Gironde / 2017 / 225 pages

À télécharger sur : www.peche33.com

● L'eau potable en France : entre facture et fractures

David Colon et Jean Launay

Le patrimoine français des réseaux d'eau potable est menacé par une fracture territoriale sans précédent, qui se fait au détriment des campagnes. Pour les générations à venir, l'accès à une eau de qualité pour tous, urbains comme ruraux, passe par un mécanisme de solidarité

territoriale : c'est ce que tente de démontrer cet ouvrage écrit par deux experts du monde de l'eau.

Éditions Nuvis / 2017 / 136 pages

● Les rivières urbaines et leur pollution

Laurence Lestel et Catherine Carré

En deux siècles, les rivières des villes européennes sont passées du statut de réceptacle de tous les rejets urbains à celui de milieu vivant à intégrer à la ville. Cette évolution est analysée à travers l'appréciation de la qualité de l'eau, les pressions humaines exercées et l'efficacité des actions correctives. Les métropoles de Bruxelles, Berlin, Milan et Paris ont été choisies pour illustrer l'importance des choix politiques et fournir un retour d'expérience pour les très grandes villes du monde confrontées plus tard aux mêmes défis.

Éditions Quae / 2017 / 282 pages

● Les pratiques agricoles à la loupe

Hervé Guyomart et al.

Face aux défis de très grande ampleur auquel il est confronté aujourd'hui, le

monde agricole doit s'adapter et innover afin de mettre en place de nouveaux modèles. Cet ouvrage passe en revue plus de deux cents pratiques agricoles et analyse leurs impacts sur les performances productives, économiques, environnementales et sociales de l'agriculture française métropolitaine.

Éditions Quae / 2017 / 464 pages

● Bilan 2017 de l'état de la biodiversité en France

Régression des espèces, destruction des habitats naturels, pollutions des cours d'eau : le bilan 2017 met en lumière un contexte d'évolution de la biodiversité plutôt inquiétant. Cependant, des initiatives positives se multiplient. La prise de conscience et la mobilisation progressent dans la société française. L'état des connaissances s'améliore et les moyens affectés sont en hausse constante depuis plus de dix ans.

Observatoire National de la Biodiversité / 2017

À télécharger sur : www.indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr



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



Délégations :

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

Adour et côtiers 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

Garonne Amont 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

et 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