

Sciences Eaux & Territoires

La revue d'Irstea

Article hors-série numéro 38

Implications économiques des choix de protection des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable

Cécile Hérivaux, Marine Grémont et Laurent Cadilhac

www.set-revue.fr

© Hermann - Fotolia.com

The screenshot shows the website interface for 'Sciences Eaux & Territoires'. The header includes the site name and navigation icons. A sidebar on the left contains a menu with items like 'Accueil', 'Tous les numéros', 'Les Cahiers régionaux', and 'À propos de la revue'. The main content area features a large article with a photo of a river and a boat. To the right, there are sections for 'Allez voir', 'Questionnaire', 'avis', and 'L'avis de votre avis'. The footer contains contact information and social media links.

Sciences Eaux & Territoires, la revue d'Irstea

Article hors-série numéro 38 – 2017

Directeur de la publication : Pierrick Givone (par interim)

Comité éditorial : Daniel Arnault, Louis-Joseph Brossollet, Denis Cassard, Thomas Curt, Nicolas de Menthère, Alain Dutartre, André Evette, Véronique Gouy, Alain Hénaut, Ghislain Huyghe, Emmanuelle Jannès-Ober, Cédric Laize, Alette Maillard, Isabelle Méhault, Thierry Mougey et Michel Vallance.

Rédactrice en chef : Caroline Martin

Secrétariat de rédaction et mise en page : Valérie Pagneux

Infographie : Françoise Peyriguer

Conception de la maquette : CBat

Contact édition et administration : Irstea-DRISE-IE

1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030

92761 Antony Cedex

Tél. : 01 40 96 61 21 – Fax : 01 40 96 61 64

E-mail : set-revue@irstea.fr

Numéro paritaire : 0511 B 07860 – Dépôt légal : à parution – N°ISSN : 2109-3016

Photo de couverture : © Hermann - Fotolia.com



Implications économiques des choix de protection des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable

En France, le bon état des ressources en eau souterraine est un enjeu majeur pour l'alimentation en eau potable des territoires. Pour préserver ou reconquérir la qualité de cette ressource précieuse mais peu visible, les gestionnaires doivent définir et mettre en œuvre dès aujourd'hui des actions de protection qui vont générer des coûts immédiats pour des bénéfices futurs difficiles à évaluer, souvent incertains et peu perceptibles pour les acteurs des territoires concernés. À travers l'analyse économique comparée de plusieurs stratégies d'action, cet article propose un éclairage sur les implications économiques des choix de protection des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable.

E

n France métropolitaine, les ressources en eau souterraine contribuent aux deux tiers des prélèvements destinés à l'eau potable. La qualité de ces ressources constitue ainsi un enjeu majeur pour l'alimentation en eau

potable (AEP) de nombreux territoires, et des actions de protection¹ de leur qualité sont menées à différentes échelles.

À proximité des points de prélèvement, les périmètres de protection autour des captages visent à assurer la sécurité sanitaire de l'eau, en la protégeant principalement des pollutions ponctuelles et accidentelles (photo 1). À l'échelle des aires d'alimentation de captages (AAC), la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 autorise la mise en œuvre d'actions de lutte contre les pollutions diffuses. L'enjeu consiste alors essentiellement à reconquérir le bon état des ressources déjà utilisées pour l'AEP. Enfin, introduites par l'article 7 de la directive cadre sur l'eau (DCE), des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF) sont en cours de délimitation. Elles couvrent des territoires sur lesquels sont localisées ou se constituent des ressources en eaux souterraines de bonne qualité, importantes en quantité et présentant un caractère stratégique pour l'AEP actuelle ou future. Sur ces ZSF, l'enjeu consiste essentiellement à préserver le bon état des ressources en eau en privilégiant leur usage pour l'eau potable.

Une vingtaine d'entretiens menés en 2013 auprès de représentants de collectivités territoriales, de services de l'État, d'entreprises et des délégations régionales de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse a permis de caractériser une série de difficultés auxquelles se heurte la protection des eaux souterraines, que ce soit pour leur préservation ou leur reconquête. D'une part, le grand public a peu conscience de l'intérêt de préserver ces ressources car elles ne sont pas visibles et ont un fonctionnement complexe qui rend l'efficacité de certaines actions de protection incertaine. D'autre part, la protection des eaux souterraines limite le développement de certaines activités incompatibles avec la préservation de la bonne qualité de l'eau. Dans un contexte de tension sur le foncier urbain, la protection peut s'avérer compliquée à défendre pour les décideurs et les gestionnaires locaux dont les priorités portent davantage sur le développement de l'activité économique et de l'emploi. En effet, la protection implique un déséquilibre apparent entre des coûts immédiats pour la mise en œuvre d'actions de protection et des bénéfices futurs souvent incertains et peu tangibles pour les acteurs des territoires concernés.

1. Le terme protection est ici utilisé au sens large, il inclut la reconquête de la qualité des ressources dégradées des aires d'alimentation de captages (AAC), mais également la préservation du bon état des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF).

❶ La source captée de la Glane en été, Saint-Jory-las-Bloux, Dordogne, France.



© 1 2 3 Père Igor

Les acteurs consultés ont également montré qu'il est nécessaire de dépasser cette opposition apparente entre coûts immédiats et bénéfices futurs, en clarifiant les implications économiques de la protection à l'échelle d'un territoire. En effet, les retours d'expérience indiquent que l'évaluation économique peut faciliter l'adhésion et la mobilisation des élus, équipes techniques et collectivités en montrant que protéger permet d'éviter des coûts pour l'AEP des générations présentes et futures, et génère une diversité de bénéfices à l'échelle d'un territoire.

Cet article propose un éclairage sur les implications économiques des choix de protection des ressources en eau souterraine pour l'AEP à travers l'analyse de trois trajectoires d'évolution contrastées de territoires sur le long terme. Il met en évidence la nécessité de dépasser la comparaison des coûts immédiats et des bénéfices futurs, en considérant également les coûts de la reconquête de la qualité ainsi que la diversité des bénéfices environnementaux associés à la protection, à travers deux études de cas. Les résultats sont issus du partenariat de recherche CARAC'O entre le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) et l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse sur la période 2013-2016.

La protection des eaux souterraines pour l'AEP : analyse économique comparée de trois trajectoires contrastées

Quatre types de territoires

Selon la qualité de la ressource en eau (bon ou mauvais état) et le degré d'exploitation actuel de la ressource pour l'AEP, quatre types de territoires peuvent être distingués (figure ❶) :

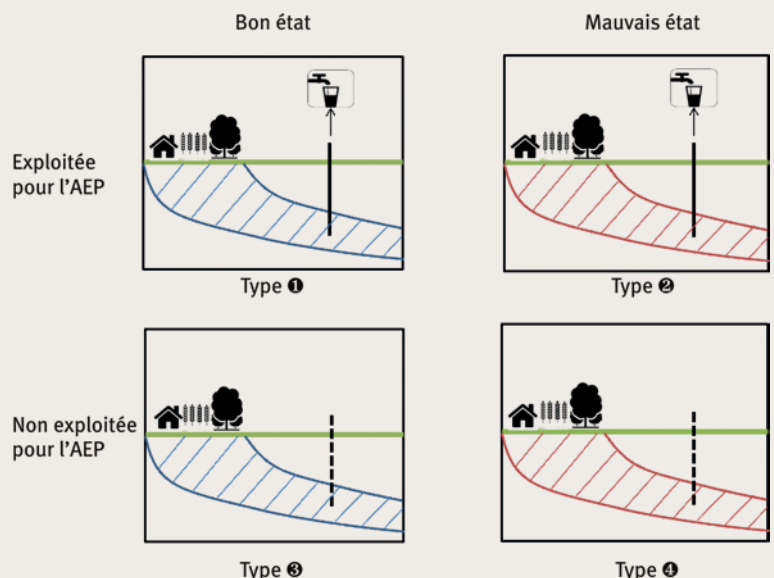
- les territoires sur lesquels les ressources sont préservées et où l'enjeu consiste à les maintenir en bon état (c'est le cas des ZSF), qu'elles soient déjà exploitées pour

l'AEP (type ❶) ou identifiées comme étant intéressantes pour l'AEP future mais dont les ressources ne sont pas utilisées actuellement pour l'AEP (type ❷) ;

- les territoires sur lesquels les ressources sont d'ores et déjà dégradées et où l'enjeu consiste à reconquérir le bon état, qu'elles soient exploitées pour l'AEP (type ❸) ou non (type ❹).

L'appartenance d'un territoire à un type donné n'est cependant pas figée dans le temps. Un territoire initialement de type ❷ peut par exemple devenir de type ❶ si les services d'eau potable choisissent d'utiliser la ressource

❶ Typologie des territoires à protéger pour l'alimentation en eau potable actuelle ou future.



pour l'AEP, puis basculer vers le type ③ si la ressource n'est pas préservée, et enfin revenir vers le type ① une fois les actions de reconquête mises en place. Ces passages d'un type à l'autre ne sont cependant pas neutres en termes de coûts et de bénéfices pour les gestionnaires et les usagers. Leur succession dans le temps forme une trajectoire d'évolution. L'analyse comparée des implications économiques de différentes trajectoires d'évolution sur le long terme peut éclairer les choix des gestionnaires de ces territoires.

Trois trajectoires contrastées

La figure ② (a) représente de manière schématique trois trajectoires d'évolution contrastées d'un territoire de type ①, c'est-à-dire disposant de ressources en eau souterraine de bonne qualité, et utilisées pour l'AEP. À t_0 , les gestionnaires sont amenés à faire un choix concernant la protection de la qualité de la ressource en eau.

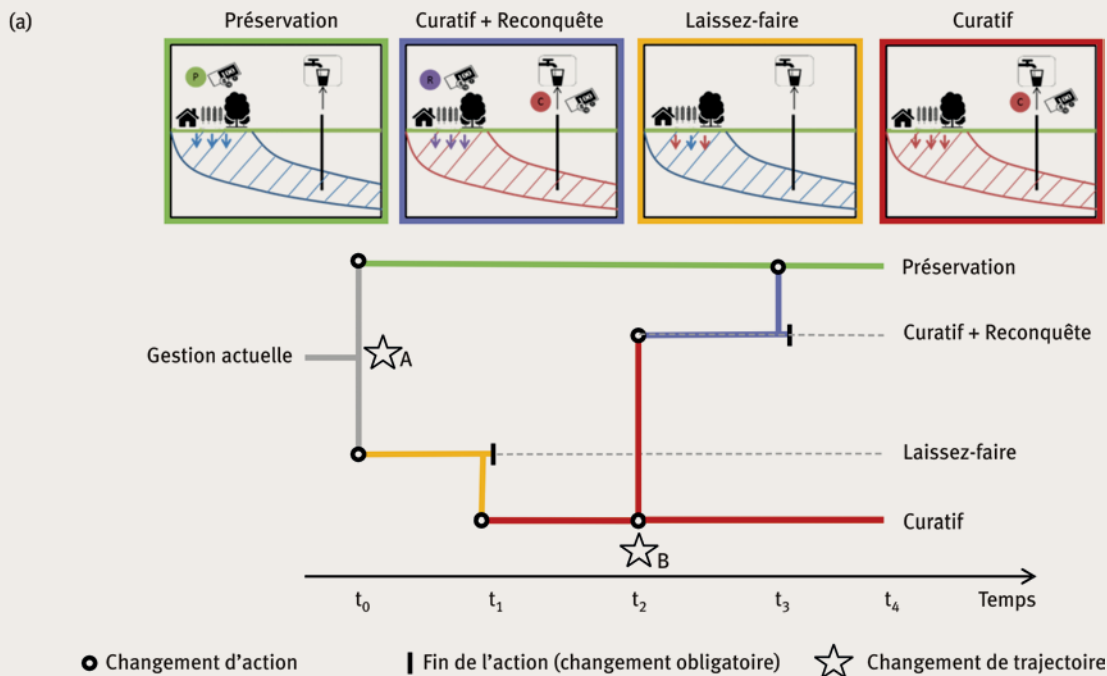
- le choix de la « Préservation » consiste à maintenir en surface une occupation du sol et des pratiques compatibles avec une bonne qualité de l'eau. Sa mise en œuvre dès t_0 (trajectoire n° 1) implique des coûts de préservation « P » qui peuvent être évalués comme des coûts

d'opportunité² pour les territoires à préserver puisqu'elle peut contraindre les acteurs locaux à renoncer aux revenus potentiels que pourraient générer les projets d'aménagement concurrents (urbanisation, zones d'activité économique, etc.). Sur le long terme, la ressource reste de bonne qualité et les actions de préservation peuvent générer des co-bénéfices pour le territoire (attractivité touristique, amélioration du bien-être des habitants, préservation de la biodiversité, etc.) ;

- à l'inverse, « Laisser-faire » (par exemple : maintenir en place ou laisser s'implanter des activités potentiellement polluantes) entraîne un risque de dégradation de la qualité de la ressource en eau à partir de t_1 . Le territoire peut alors basculer vers le type ③, et les services d'eau potable sont contraints de recourir au « Curatif » pour garantir aux consommateurs un approvisionnement en eau respectant les normes de qualité, pour un coût « C ».

2. Le coût d'opportunité correspond à la valeur des opportunités perdues du fait du choix de l'affectation d'une ressource rare à une activité plutôt qu'à une autre.

- ② a) Exemple de représentation de différentes trajectoires de gestion de ressources en eau utilisées pour l'alimentation en eau potable.
b) Tableau de synthèse présentant les coûts et les bénéfices de trois trajectoires contrastées (d'après les adaptation pathways de Hasnoot et al., 2013).
Coût moyen annuel = coût d'opération et de maintenance annuel + coût d'investissement annualisé.



(b)

Trajectoires	Actions	Coûts moyens annuels				Bénéfices	
		t_0-t_1	t_1-t_2	t_2-t_3	t_3-t_4	Bon état	Co-bénéfices environnementaux
1	—	P	P	P	P	Oui, dès t_0	Oui, dès t_0
2	—	—	C	C	C	Non	Non
3	—	—	C	C+R	P	Oui, à partir de t_3	Oui, à partir de t_2

Selon le type de captage, la durée de la contamination, ou la proximité de ressources alternatives, plusieurs solutions techniques curatives peuvent être mises en place : l'abandon et la substitution du captage par une autre ressource ou par la création d'un nouveau captage sur la même ressource sur un site où la qualité n'est pas dégradée, le mélange de l'eau d'un captage pollué avec une eau de meilleure qualité, ou l'installation d'une unité de traitement. Cette trajectoire a été historiquement observée sur de nombreux territoires : ainsi, sur les quelques trente quatre mille captages français, environ trois mille captages sont touchés par les pollutions en nitrates et en pesticides, sans compter les mille neuf cent cinquante-huit captages abandonnés entre 1998 et 2008 en raison de la qualité insuffisante de leur eau (Direction générale de la santé, 2012). Si rien n'est entrepris, la qualité de la ressource en eau reste dégradée sur le long terme (trajectoire n° 2), et les co-bénéfices environnementaux sont absents. Rester sur cette trajectoire sur le long terme est aujourd'hui incompatible avec la DCE qui impose l'atteinte du bon état en 2027 sur toutes les masses d'eau et requiert la mise en place d'actions de reconquête, et donc le passage de la trajectoire n° 2 à la trajectoire n° 3. Elle est cependant présentée ici à titre illustratif, car elle est représentative de trajectoires historiquement observées sur de nombreux territoires ;

- une fois la ressource dégradée, la « Reconquête » de la qualité doit être mise en œuvre (trajectoire n° 3). Elle consiste à modifier l'occupation du sol et/ou les pratiques de manière à les rendre compatibles avec une bonne qualité de l'eau. La « Reconquête » génère un surcoût « R » lié aux changements d'occupation du sol et/ou de pratiques. Le territoire supporte alors à la fois des coûts de « Reconquête » (R), et les coûts du recours au « Curatif » (C) qui doit rester en place, jusqu'à ce que la qualité de la ressource soit rétablie. Selon l'efficacité des actions de reconquête mises en œuvre et le temps de réponse de l'aquifère, cette trajectoire vise à basculer à terme d'un territoire de type ③ à un territoire de type ① (à partir de t_3), et ainsi vers la Préservation.

Quelles implications économiques ?

L'évaluation économique permet de mettre en évidence les implications économiques – sur le court, moyen et long terme – du choix d'une trajectoire plutôt qu'une autre. Ces éléments peuvent être utiles pour appuyer un changement de trajectoire, par exemple lors du choix de « Préserver » plutôt que de « Laisser-faire » (★A), ou au moment d'engager la « Reconquête » d'une ressource dégradée (★B). Il s'agit alors de comparer les coûts et les bénéfices des trajectoires, sur un pas de temps long (figure 2 b) :

- ★ A : *Préserver plutôt que Laisser-faire ?* Cette situation concerne spécifiquement les territoires types ① et ②. Sur le court-terme (jusqu'à t_1), il peut être plus intéressant d'un point de vue économique de « Laisser-faire » plutôt que de « Préserver » qui implique un coût annuel P. À plus long terme cependant, en cas de dégradation de la qualité de la ressource en eau, le basculement obligatoire vers le « Curatif » et la « Reconquête » (trajectoire n° 3) implique des coûts annuels C et R tandis que la « Préservation » garantit un maintien du bon état de la ressource et des co-bénéfices environnementaux dès t_0 .

L'évaluation économique peut ici mettre en évidence l'intérêt de préserver la ressource en montrant que cela permet d'éviter les coûts du recours au « Curatif » et de la « Reconquête » potentiellement importants, et garantit le maintien de co-bénéfices environnementaux à l'échelle d'un territoire ;

- ★ B : *Reconquérir la qualité d'une ressource dégradée.* Cette situation concerne plus particulièrement les territoires type ③. Le passage de la trajectoire n° 2 à la trajectoire n° 3 implique des coûts annuels plus importants (C + R) pendant une période de temps qui peut être longue (t_2-t_3), selon le délai nécessaire à la mise en œuvre de la « Reconquête » et le temps de réponse de l'aquifère. La « Reconquête » peut cependant générer des co-bénéfices environnementaux dès t_2 . Le choix du programme de « Reconquête » peut influencer le coût R, le délai entre t_2 et t_3 , mais également l'importance des co-bénéfices environnementaux. L'évaluation économique peut ici permettre de cibler les actions de reconquête permettant de réduire le délai nécessaire pour l'atteinte du bon état (t_2-t_3), tout en minimisant les coûts du recours au « Curatif » et de la « Reconquête », et en générant des bénéfices pour le territoire.

Dans ces deux situations, l'évaluation économique peut ainsi aider les décideurs locaux à comprendre et à communiquer l'intérêt pour leurs territoires de protéger les eaux souterraines. Les sections suivantes présentent l'application de deux démarches d'évaluation mettant en évidence les coûts de la reconquête de la qualité ainsi que les co-bénéfices environnementaux associés à la protection.

La préservation permet d'éviter les coûts des actions curatives et de reconquête

Le cas de la nappe de Dijon Sud

Sur les territoires qui utilisent déjà les eaux souterraines pour la production d'eau potable (types ① ou ③), cette démarche consiste à évaluer les coûts des actions curatives ou de reconquête que la collectivité n'aura pas (ou plus) à supporter suite à la mise en œuvre d'actions de préservation (ou de reconquête). Cette démarche a été appliquée à la nappe de Dijon Sud.

Située dans le département de la Côte d'Or, cette nappe de 45 km² constitue une ressource stratégique pour l'AEP d'une vingtaine de communes. En 2012, les prélèvements pour l'AEP (2,65 millions de m³/an) représentent plus de 90% de l'ensemble des prélèvements dans la nappe. La qualité de l'eau est toutefois fortement dégradée (pollutions agricoles et industrielles) de telle sorte que de nombreuses actions ont été mises en place depuis une trentaine d'années pour pallier le mauvais état de la masse d'eau, puis pour reconquérir l'usage AEP et la qualité de la ressource.

La nappe de Dijon Sud a connu trois phases successives d'exploitation et de gestion durant ces cinquante dernières années. Exploitée depuis les années 1960, les volumes prélevés et le nombre de forages augmentent alors rapidement. Dans les années 1990, la présence de polluants d'origines industrielle et agricole contraint les collectivités à diminuer les quantités d'eau prélevées et à reconsidérer leurs sources d'approvisionnement

▶ (figure 3). En parallèle, des actions de reconquête de la qualité de l'eau (réduction des rejets polluants) sont mises en place. À partir de 2004, les services d'eau potable cherchent de nouveau à exploiter la nappe pour l'eau potable (installation d'usines de traitement et de stations d'alerte, réhabilitation de forages), tout en poursuivant les efforts de reconquête de la qualité.

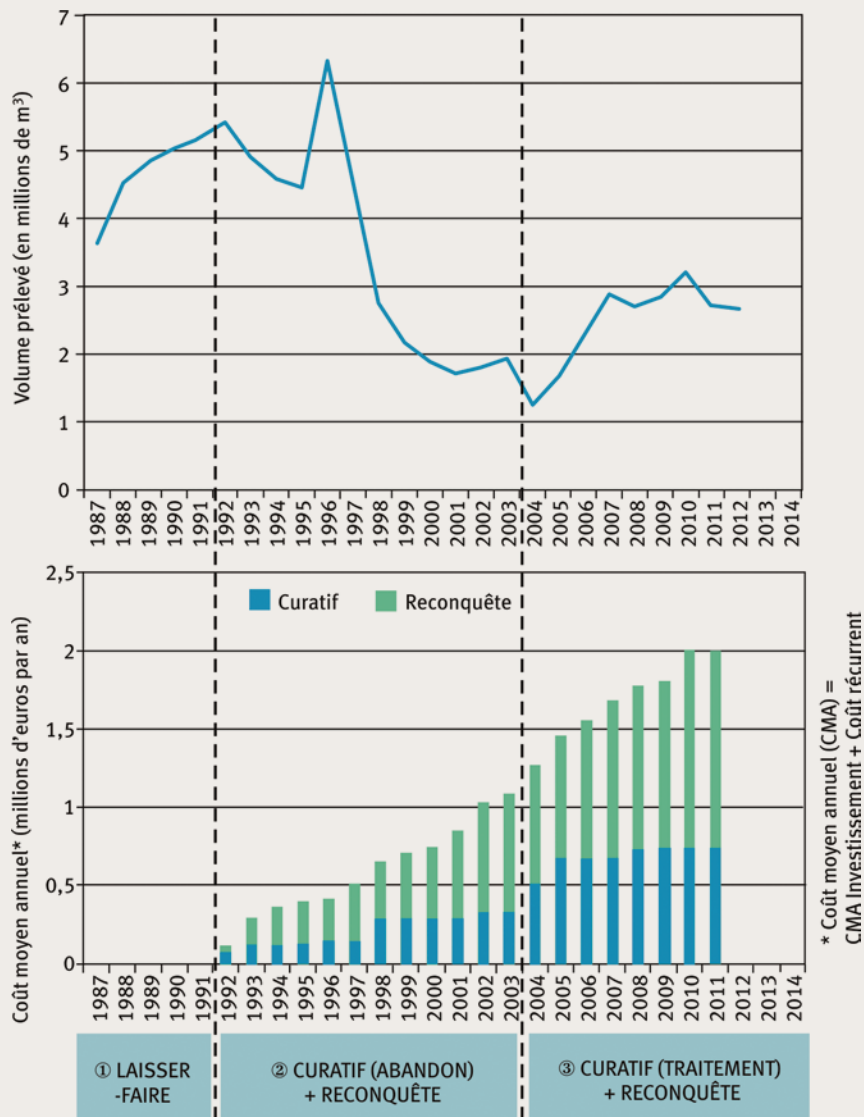
Sur la période 1992-2014, plus de cent soixante actions ont été menées à l'échelle de la nappe de Dijon. Le détail des actions et leur évaluation est disponible dans Héri-vaux et Grémont (2015). Ces actions ont un coût pour le secteur de l'eau potable, qui a dû s'adapter à la dégradation de la qualité de la ressource en mettant en œuvre différentes actions curatives visant à sécuriser l'AEP des communes du Sud dijonnais (interconnexion et importation d'eau, puis traitement de l'eau brute à partir des

années 2000). Les données disponibles permettent d'estimer les coûts liés aux actions curatives à près de neuf millions d'euros d'investissements, pour un coût moyen annuel de 0,28 euros/m³ prélevé pour l'AEP³. La reconquête de la qualité de la ressource représente quant à elle un coût d'investissement de plus de vingt-et-un millions d'euros, pour un coût moyen annuel de 0,49 euros/m³ prélevé pour l'AEP⁴.

3. Sur la base d'un coût moyen annuel estimé à 742 000 euros par an, et 2,65 millions de mètres cube prélevés par an.

4. La dégradation de la ressource en eau souterraine a également entraîné la mise en œuvre de structures de gestion et d'actions d'amélioration de la connaissance, pour un coût d'investissement estimé à plus de 500 000 euros et un coût moyen annuel de 0,04 euros/m³ prélevé (soit 25 euros/ha/an).

③ Trois principales phases d'exploitation et de gestion de la nappe et coûts associés aux actions curatives et de reconquête.



* Coût moyen annuel (CMA) = CMA Investissement + Coût récurrent

Au total, l'ensemble de ces actions a entraîné plus de trente millions d'euros d'investissements supportés en majorité par la collectivité, pour un coût moyen annuel de 0,82 euros/m³ prélevé (22 % du prix de l'eau moyen des communes du Grand Dijonnais en 2016), ou 486 euros/ha/an lorsque ce coût est ramené à la superficie totale de 4 500 ha sur laquelle les actions de protection sont mises en œuvre. Ces coûts auraient pu être évités si la ressource en eau avait été préservée dès les années 1960. Cette illustration confirme la nécessité de prendre en compte les coûts des actions de reconquête, en complément des actions curatives. Ainsi, un raisonnement basé sur les seules actions curatives aurait amené à estimer les coûts évités de la préservation au tiers des coûts totaux supportés par la collectivité.

La préservation génère une diversité des co-bénéfices

Le cas des contreforts Nord de la Sainte-Baume

Cette démarche consiste à démontrer que maintenir un usage du sol compatible avec le bon état des eaux souterraines peut générer de multiples bénéfices pour les territoires qui s'apparentent à des mosaïques d'écosystèmes (forêts, prairies, zones cultivées) fournissant divers services aux populations (production d'eau de bonne qualité, mais aussi production de bois, stockage de carbone, rétention des crues, activités récréatives, etc.). Ce raisonnement a la particularité de ne pas s'intéresser uniquement aux bénéfices de la préservation pour les usagers de l'eau, mais de considérer comme des co-bénéfices l'ensemble des services délivrés par les écosystèmes présents sur le territoire à préserver, et compatibles avec un bon état de la ressource.

Basée sur le concept de services écosystémiques, cette démarche a été appliquée à la ZSF des contreforts Nord de la Sainte-Baume (Var). Cette zone rurale s'étend sur près de 74 km² constitués essentiellement de forêts et milieux semi-naturels. Elle recèle environ quatre millions de mètres cube d'eau souterraine de bonne qualité – peu utilisée aujourd'hui pour l'AEP – et constitue une ressource stratégique pour les zones de forte consommation du littoral varois (territoire de type ②). La préservation de ce réservoir pour la satisfaction des besoins futurs en eau potable constitue donc un enjeu important. Dans un contexte régional de forte croissance démographique, « Laisser faire » pourrait conduire, sur le long terme, à l'implantation d'activités potentiellement incompatibles avec la protection de la qualité de l'eau et le maintien des écosystèmes (poursuite de l'urbanisation de l'arrière-pays toulonnais, projet d'implantation de carrière). Le choix de préserver implique donc de renoncer à certaines opportunités ayant potentiellement des retombées économiques importantes pour les collectivités en termes de revenus et d'emplois.

Neuf services écosystémiques ont été identifiés et caractérisés par les acteurs locaux. Ils correspondent à trois grandes familles :

- les services d'approvisionnement qui conduisent à des biens « appropriables » (aliments, matériaux, etc.) ;
- les services de régulation qui correspondent à la capacité des écosystèmes à moduler dans un sens favorable à

l'homme des phénomènes comme le climat ou le cycle de l'eau ;

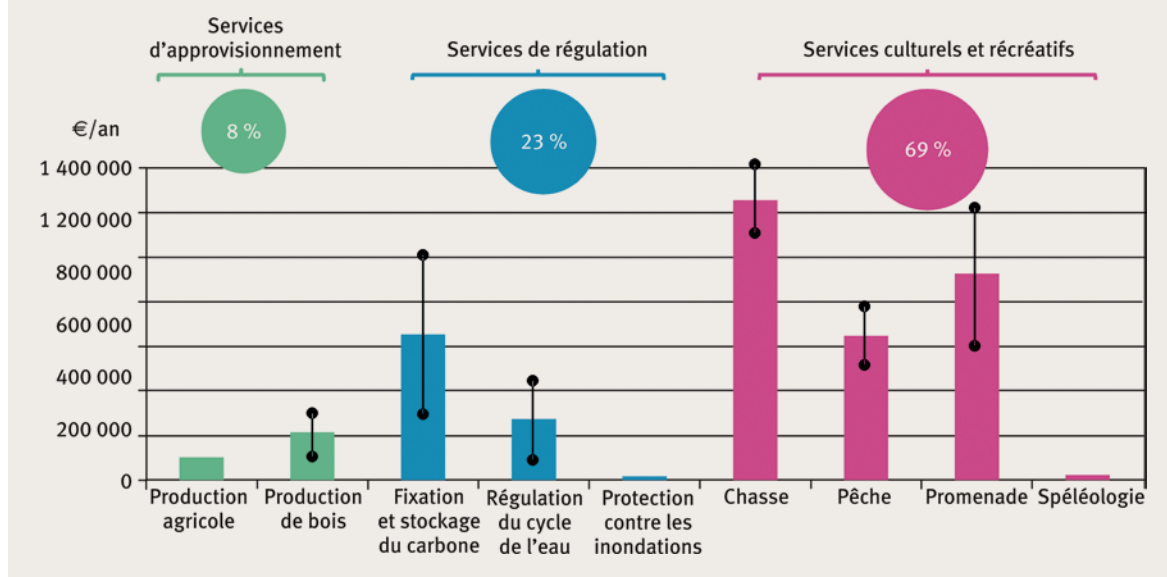
- les services culturels, c'est-à-dire l'utilisation des écosystèmes à des fins récréatives, esthétiques et spirituelles, ou éducatives.

Plusieurs méthodes d'évaluation économique ont été utilisées pour estimer la valeur économique de ces services (prix de marché, coûts évités, coûts des dépenses, transferts de bénéfices). La démarche d'évaluation est entièrement détaillée dans Hérivaux et Grémont (2015). À titre d'illustration, pour le service de régulation du cycle de l'eau, la démarche d'évaluation a consisté à estimer le bénéfice associé au maintien en l'état d'une occupation du sol qui soit capable de recharger l'aquifère (quantité) et de filtrer et épurer l'eau lors de son transfert vers l'aquifère (qualité). Les bénéficiaires de ce service sont les usagers domestiques et assimilés dont l'AEP provient actuellement de cet aquifère. Les bénéfices ont été évalués en comparant la situation actuelle avec une situation dans laquelle il faudrait soit faire appel à une autre ressource pour l'AEP, soit traiter l'eau avant sa distribution. Les volumes d'eau actuellement prélevés pour l'AEP (1,01 millions de m³/an) ont été valorisés à hauteur des coûts évités de traitement de l'eau, des coûts évités d'interconnexion à une ressource alternative (ici, le Canal de Provence) et du consentement à payer des bénéficiaires pour une eau naturellement de bonne qualité. Ces estimations ont été réalisées en tenant compte des rendements des réseaux. Elles permettent d'estimer la valeur des bénéfices associés à la régulation du cycle de l'eau entre 130 000 et 410 000 euros par an.

Les bénéfices associés à la préservation de l'ensemble des neuf services écosystémiques sont estimés entre 2,9 et 5,4 millions d'euros par an, soit entre 390 et 730 euros/ha/an pour la ZSF de la Sainte-Baume, selon les méthodes d'évaluation économique et les hypothèses utilisées (figure ④). À titre de comparaison, le montant des mesures herbagères agroenvironnementales est de 220 euros/ha/an en 2015. Les plus gros contributeurs sont les services culturels et récréatifs qui représentent en moyenne environ 69 % de la valeur économique des services écosystémiques fournis par la zone, suivis des services de régulation (23 %) dont le seul service de fixation et de stockage du carbone par les forêts contribue à hauteur de 16 %, puis les services d'approvisionnement (8 %). Il convient de noter qu'une évaluation basée sur les seuls bénéfices associés à la préservation des ressources en eau pour l'AEP aurait amené à estimer les bénéfices de la préservation à seulement 7 % des bénéfices totaux mis en évidence par une démarche globale prenant en compte la diversité des co-bénéfices environnementaux à l'échelle d'un territoire.

Alors que la préservation des eaux souterraines non utilisées actuellement pour l'AEP peut être difficile à justifier auprès des acteurs socio-économiques, puisqu'elle implique des coûts immédiats pour des bénéfices futurs souvent incertains, ces résultats illustrent que le maintien d'écosystèmes compatibles avec une bonne qualité de l'eau génère dès aujourd'hui – et garantit sur le long terme – des co-bénéfices environnementaux non négligeables à l'échelle d'un territoire, pour toute une diversité de bénéficiaires.

④ Valeur économique des bénéfices associés aux services écosystémiques liés à la préservation de la ZSF des contreforts Nord de la Sainte-Baume.



Conclusion et perspectives

L'évaluation économique de la protection des eaux souterraines pour l'AEP peut éclairer les choix des gestionnaires impliqués dans la préservation des ressources en eau et la production d'eau potable. Cependant, cette évaluation doit être menée sur le long terme. Pour ce faire, cet article propose de comparer les différentes trajectoires d'évolution possibles des territoires et leurs implications économiques. Ce cadre d'analyse met en évidence que la comparaison des coûts du préventif et du curatif n'est pas suffisante. Les coûts de la reconquête de la qualité ainsi que les co-bénéfices environnementaux associés à la protection doivent également être pris en compte.

La protection des eaux souterraines pour l'AEP est à l'interface entre la compétence « eau potable » et la compétence « protection de la ressource », qui ne sont généralement pas représentées par les mêmes acteurs, ni gérées aux mêmes échelles spatiales et temporelles. Dans le cadre de la loi NOTRe⁵, le transfert de la compétence eau potable aux intercommunalités pourrait favoriser une harmonisation des politiques de gestion des ressources en eau, et une meilleure prise en compte des implications économiques des choix de protection sur le long terme.

La poursuite des travaux sur l'analyse des trajectoires d'évolution historique de différents types de territoires permettrait de disposer de plusieurs retours d'expériences sur les implications économiques des choix de protec-

tion de la ressource en eau souterraine (tant en termes de coûts que de co-bénéfices générés). Ce recul serait utile pour éclairer la prise de décision des acteurs qui sont aujourd'hui à une étape de changement de trajectoires.

De même, la poursuite de la caractérisation des co-bénéfices associés à la préservation des ressources en eau souterraine sur d'autres territoires permettrait à terme d'envisager de nouveaux instruments visant à préserver les territoires disposant de ressources en eau souterraine de bonne qualité pour l'AEP, tels que les fonds pour l'eau (Abell *et al.*, 2017) et les paiements pour services écosystémiques, et de tester leur applicabilité dans le contexte français. ■

Les auteurs

Cécile HÉRIVAUX et Marine GRÉMONT

BRGM, Direction Eau, Environnement et Écotechnologies, Unité Nouvelles Ressources en Eau et Économie, 1039 rue de Pinville, F-34000 Montpellier, France.

✉ c.herivaux@brgm.fr

✉ m.gremont@brgm.fr

Laurent CADILHAC

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, 2 Allée de Lodz, F-69007 Lyon, France.

✉ Laurent.CADILHAC@eaurmc.fr

5. Loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République.

EN SAVOIR PLUS...

ABELL, R., ASQUITH, N., BOCCALETTI, G., BREMER, L., CHAPIN, E., ERICKSON-QUIROZ, A., HIGGINS, J., JOHNSON, J., KANG, S., KARRES, N., LEHNER, B., MCDONALD, R., RAEPPEL, J., SHERMIE, D., SIMMONS, E., SRIDHAR, A., VIGERSTØL, K., VOGL, A., WOOD, S., 2017, *Beyond the Source: The Environmental, Economic and Community Benefits of Source Water Protection*, The Nature Conservancy, Arlington, VA, USA, 245 p., disponible sur : <https://global.nature.org/content/beyond-the-source?src=r.global.beyondthesource>.

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ, 2012, *Abandons de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine*, Secrétariat d'État chargé de la Santé, ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé, 22 p., disponible sur : <http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/bil0212.pdf>

HAASNOOT, M., KWAKKEL, J. H., WALKER, W. E., TER MAAT, J., 2013, Dynamic adaptive policy pathways: a method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world, *Global Environmental Change*, 23(2), p. 485-498.

HÉRIVAUX, C., GRÉMONT, M., 2015, *Caractérisation des bénéfices économiques liés à la préservation des eaux souterraines : le cas des zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable*, BRGM/RP-63859-FR, 236 p., 61 fig., 78 tabl., 10 ann., disponible sur : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-63859-FR.pdf>