

|   |   |
|---|---|
| <p>F. BARREZ *<br/>N. DOMANGE **</p>  | <p>COMMENT LA R&amp;D PEUT-ELLE<br/>APPUYER LA DEMARCHE DE<br/>PROTECTION DES CAPTAGES<br/>How R&amp;D can help management of<br/>catchment protection for drinking water<br/>production</p>  |
| <p>* Irstea Lyon<br/>Unité Milieux Aquatiques,<br/>Ecologie et Pollutions<br/>5, rue de la Doua<br/>69100 Villeurbanne<br/>FRANCE<br/>** ONEMA<br/>Direction de l'Action<br/>Scientifique et Technique<br/>Le Nadar, Hall C – 5 square<br/>Félix Nadar<br/>94300 Vincennes<br/>FRANCE</p> | <p>Table des matières :<br/>RÉSUMÉ<br/>MOTS-CLÉS<br/>INTRODUCTION - CONTEXTE<br/>1. LA DEMARCHE DE PROTECTION DES<br/>CAPTAGES<br/>2. LE GROUPE TECHNIQUE « PROTECTION DES<br/>CAPTAGES VIS-A-VIS DES POLLUTIONS<br/>DIFFUSES »<br/>3. IDENTIFICATION DES BESOINS DE R&amp;D<br/>4. INVENTAIRE DES ACTIONS DE R&amp;D AU<br/>NIVEAU NATIONAL<br/>5. APPORTS DU GROUPE TECHNIQUE PAR<br/>RAPPORT AUX MANQUES IDENTIFIES AU<br/>NIVEAU DE LA R&amp;D<br/>CONCLUSION<br/>BIBLIOGRAPHIE</p> |

## RÉSUMÉ

Les objectifs de reconquête de la qualité de la ressource en eau de la Directive Cadre sur l'Eau ainsi que la loi de programmation du 3 août 2009 pour la mise en œuvre des conclusions du Grenelle de l'Environnement prévoient d'assurer, pour respecter l'échéance de 2012, la protection de l'Aire d'Alimentation de 500 Captages (AAC) parmi les plus menacés par les pollutions diffuses (captages dits « Grenelle »).

Afin de répondre à ces enjeux, les ministères en charge de l'écologie et de l'agriculture, l'ONEMA et les agences de l'eau travaillent avec leurs partenaires de la recherche à la mise à disposition d'outils méthodologiques qui seront utilisés pour proposer des mesures pertinentes au regard de l'objectif de restauration de la qualité de l'eau visé. Un Groupe Technique (GT) sur la protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses a ainsi été créé début 2010 sous l'impulsion de l'ONEMA. L'objectif de ce groupe est d'identifier les lacunes et les actions potentielles de Recherche et Développement (R&D) à mener pour améliorer l'élaboration des programmes d'action en intégrant les aspects techniques et socio-économiques.

Un inventaire des études de R&D autour de cette thématique a donc été entrepris. D'autre part de nouvelles actions de recherche sont lancées. Le BRGM, qui a développé dès 2007 un guide méthodologique pour la délimitation et la cartographie de la vulnérabilité des AAC, effectue un retour d'expérience et une mise à jour de ce guide, ainsi qu'une étude sur l'analyse de l'efficacité des plans d'actions en termes de qualité de l'eau sur des AAC. En parallèle, l'Irstea conduit une étude équivalente au BRGM sur la cartographie de la vulnérabilité des AAC où les transferts en surface sont majoritaires. De plus, une action commune Irstea/BRGM est en cours pour développer une méthodologie de choix d'actions pertinentes en fonction des typologies de transfert. L'INRA est chargé de réaliser une typologie des AAC Grenelle (état de pollution de l'eau, agriculture pratiquée, contexte socio-économique local...) et de développer une étude approfondie des actions mises en place sur quelques AAC. Compte tenu des échéances relativement courtes pour les captages Grenelle, les travaux réalisés serviront aussi aux autres captages sensibles aux pollutions diffuses ainsi qu'à l'amélioration des plans d'action déjà établis ou futurs.

## ABSTRACT

The Water Framework Directive and the French law related to the implementation of the "Grenelle de l'Environnement" process plan to ensure, by 2012, the protection of about 500 catchments for drinking water production (called "Grenelle") which are among the most affected catchments by non point source pollution.

In order to achieve this objective, the ministries for ecology and agriculture, ONEMA, and the water agencies work with research institutes to provide methodological tools that will be used to identify relevant measures. A

technical working group on catchment protection for drinking water production affected by non point source pollution has been created at the beginning of 2010 under ONEMA's leadership. The aim of this technical working group is to identify gaps and potential Research and Development studies needed to improve the construction of action plans by integrating technical and socio-economical topics.

An analysis of R&D studies about this topic has been undertaken. In addition, new research studies are launched. Since 2007 BRGM has developed a delineation and vulnerability mapping guide for catchment for drinking water production. It has performed a feedback, updated this guide and analysed the efficiency of action plans in terms of water quality. At the same time, a similar study was performed by Irstea on water supply catchments where runoff and subsurface flows control the pollutant transfers. Furthermore, a collaborative study between Irstea and BRGM was carried out to develop a methodology based on the pollutant transfer typology allowing to select appropriate actions. INRA is responsible for carrying out a typology of the "Grenelle" water supply catchments (state of water pollution, agricultural practices, local socio-economical situations...) and for developing a thorough study about actions implemented on selected water supply catchments. Given the relatively short deadlines for "Grenelle" water catchments, these studies will also be useful for other water catchments that are vulnerable to non point source pollution and for improving the existing or future action plans.

## **MOTS-CLÉS**

Protection des Aires d'Alimentation de Captages, Pollutions diffuses, Recherche et Développement

## **KEY WORDS**

Catchment protection, drinking water production, non point source pollutions, Research and Development

## **INTRODUCTION**

La France compte 33820 ouvrages de prélèvement pour la production d'eau potable, qui fournissent 18,64 millions de m<sup>3</sup>/jour. Sur l'ensemble de ces ouvrages, 96 % captent des eaux souterraines et 4 % pompent des eaux de surface, fournissant respectivement 66,5 % et 33,5 % du volume d'eau utilisé pour la production d'eau potable (Direction Générale de la Santé, 2009). Globalement, l'eau distribuée est de bonne qualité notamment vis-à-vis des nitrates et des pesticides (Davezac et al., 2008 ; Balloy et al., 2005) cependant les traitements peuvent être coûteux et la ressource brute tend à se dégrader en particulier sous l'effet de ces contaminants. Ainsi, entre 1998 et 2008, 4811 captages ont été abandonnés, dont 878 abandons étaient liés à une dégradation de la qualité de l'eau vis-à-vis des nitrates et/ou pesticides (Direction Générale de la Santé, 2012). De la même façon, 41% des masses d'eau souterraine, ressource majeure de l'alimentation en eau potable, étaient en mauvais état en 2010, dans le cadre de l'état des lieux pour la directive européenne 2000/60/CE, dite « Directive Cadre sur l'Eau » (DCE) ; l'origine de ce mauvais état étant dans 94% des cas due à des problèmes de contamination en pesticides ou nitrates (données ONEMA 2010, non publiées).

Les objectifs ambitieux en matière de reconquête de la ressource en eau de la DCE, ainsi que l'article 27 de la loi de programmation du 3 août 2009 (loi 2009-967) pour la mise en œuvre des conclusions du Grenelle de l'Environnement prévoit d'assurer la protection d'un peu plus de 500 captages parmi les plus menacés par les pollutions diffuses. Ces captages, dits « Grenelle », inclus parmi les captages prioritaires SDAGE (soit 2700 captages environ en ne tenant compte, pour l'Agence de l'Eau Seine Normandie, que des captages relevant des cas 3 et 4 du SDAGE) ont été identifiés suivant un processus de concertation locale à partir de 3 critères :

- l'état de la ressource vis-à-vis des pollutions par les nitrates ou les pesticides
- le caractère stratégique de la ressource au vu de la population desservie
- la volonté de reconquérir certains captages abandonnés

Ces captages doivent faire l'objet d'une protection effective pour 2012 à l'échelle de leur Aire d'Alimentation (AAC).

### **1. La démarche de protection des captages**

Pour les captages prioritaires notamment Grenelle, après identification d'un porteur de projet, un comité de pilotage est créé. La démarche de protection du captage est alors constituée le plus souvent des phases suivantes (voir figure 1) :

- une étude de délimitation de l'AAC ainsi qu'une cartographie de sa vulnérabilité intrinsèque,
- un diagnostic territorial des pressions agricoles et non agricoles pouvant impacter la ressource en eau
- l'élaboration d'un programme d'action : (Mesures Agro-Environnementales, maîtrise foncière, amélioration de l'assainissement, pratiques « zéro » phytosanitaire dans les collectivités locales...)
- la mise en œuvre et la définition d'objectifs quantifiés de mise en œuvre de ces mesures.

L'application du programme d'action se fait généralement sur la base du volontariat mais pourra dans certains cas, à défaut de mise en œuvre, être rendue obligatoire par le Préfet par la mise en place du dispositif ZSCE (Zone Soumise à Contrainte Environnementale) prévu par l'article 21 de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA).

D'autre part, un suivi approprié de la démarche de protection des captages devra être mis en place afin de réévaluer si nécessaire le programme d'action dans le cas où les actions ne seraient pas assez efficaces en termes de qualité d'eau.

Cette approche méthodologique pourra être transférée aux autres captages « non Grenelle » concernés par les pollutions diffuses (par exemple : les autres captages prioritaires SDAGE).

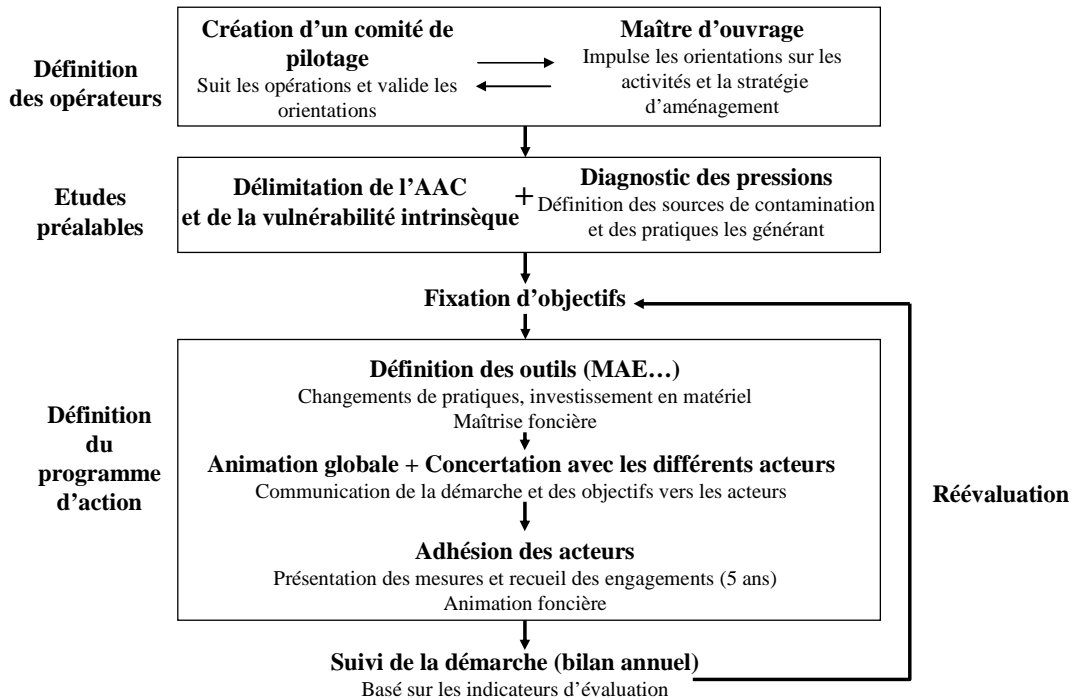
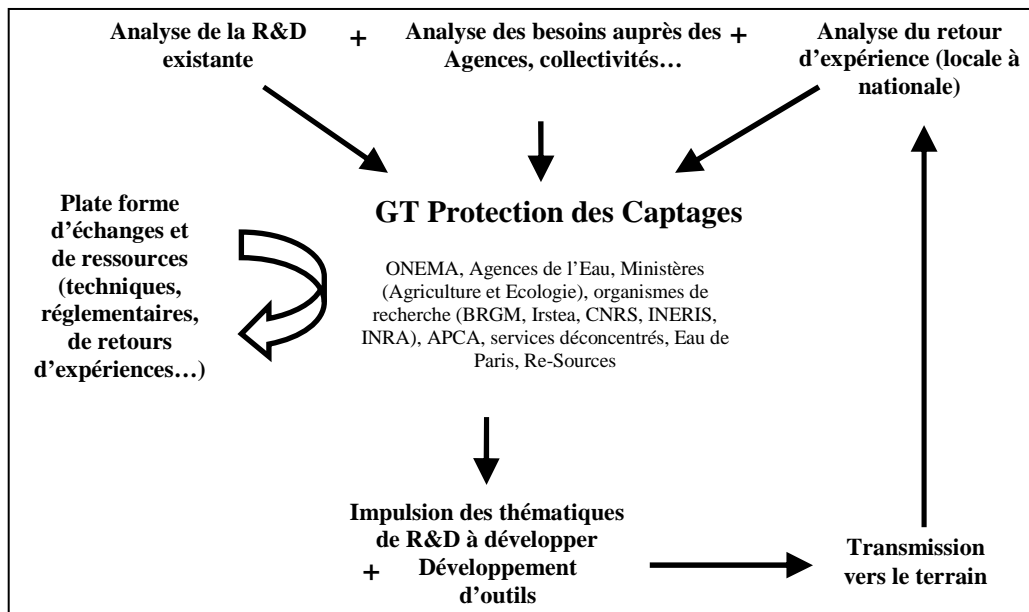


Figure 1 : démarche « théorique » de mise en œuvre de protection d'une aire d'alimentation de captage

## 2. Le Groupe Technique « Protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses »

Afin de répondre aux enjeux du Grenelle de l'Environnement concernant la protection des captages, les ministères en charge de l'écologie et de l'agriculture, l'ONEMA et les agences de l'eau doivent s'appuyer nécessairement sur leurs partenaires de recherche (BRGM, Irstea, INRA...) pour mettre à disposition des outils méthodologiques. Cependant, afin de mieux faire coïncider les études de Recherche et Développement (R&D) aux besoins et d'améliorer leurs portées opérationnelles, un Groupe Technique (GT) sur la protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses a été créé début 2010 sous l'impulsion de l'ONEMA (voir figure 2 pour son organisation). Celui-ci intègre en plus des organismes précédemment cités, des représentants des services déconcentrés de l'Etat (DDT), l'Association Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) et des organismes coordonnant l'animation sur des AAC (ex : Re-Sources).



**Figure 2 : Schéma fonctionnel du Groupe Technique « Protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses »**

Les objectifs du GT « protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses » sont multiples :

- Identifier les lacunes et les actions potentielles de R&D ou de politique publique à mener pour améliorer l'élaboration des programmes d'action en intégrant les aspects techniques et socio-économiques, les études transversales étant peu nombreuses sur le sujet.
- Définir des outils méthodologiques pour sélectionner des mesures pertinentes au regard du contexte et de l'objectif de restauration de la qualité de l'eau visé, outils destinés aux services déconcentrés, aux organismes opérationnels de terrain (agences de l'eau, chambres d'agriculture...) et aux collectivités gestionnaires des captages.
- Dynamiser la thématique « protection des captages » en mettant en place des actions de R&D de portée opérationnelle à court et moyen terme
- Créer un lieu d'échanges entre gestionnaires et chercheurs : le GT permet de mieux cadrer les activités de R&D avec les attentes des gestionnaires et de mieux discerner les verrous scientifiques auxquels les chercheurs doivent faire face.
- Créer une plate-forme de mutualisation des ressources (données techniques, retours d'expériences...) et développer des bases de données reposant notamment sur le retour d'expérience des captages Grenelle
- Transmettre les résultats de la R&D vers les opérateurs (notamment les outils mis en place) et vérifier par retour d'expérience leur cohérence et leur efficacité
- Apporter une expertise sur des sujets qui pourraient influencer plus ou moins directement la protection de la ressource en eau (apports de notes de cadrage)

Afin d'identifier les besoins et d'y répondre de manière pertinente et efficace, le GT s'est donc attaché prioritairement à :

- analyser les besoins de R&D en auditant les gestionnaires et les organismes de recherche
- identifier les études ou les programmes de recherche dont les résultats peuvent être utilisés pour améliorer la démarche de protection de captages
- répertorier les retours d'expérience de programmes d'action déjà lancés, qu'ils soient positifs ou négatifs en termes d'amélioration de la qualité de l'eau.

L'ensemble de ces analyses permet de prioriser des actions de R&D à mettre en place afin d'aider au plus vite les maîtres d'ouvrage à répondre aux enjeux du Grenelle de l'Environnement et de la Directive Cadre Eau concernant la protection des captages

Enfin, dès 2013, une plate-forme internet sur la protection des captages sera mise en place. Celle-ci servira de centre de ressources techniques et réglementaires ainsi que de base pour la communication des résultats des actions de R&D et sera destinée aux opérateurs des Aires d'Alimentation de Captage (agences de l'eau, organismes de recherche, maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, services déconcentrés de l'Etat, chambre d'agriculture...).

### 3. Identification des besoins de R&D

La restauration ou la préservation de la qualité de l'eau d'un captage s'avère complexe dans la mesure où il s'agit d'intégrer à la fois de nombreux aspects scientifiques et techniques (études hydrogéologiques, pédologiques, agronomiques...) et des aspects socio-économiques tout aussi variés (impacts économiques lors de changement de pratiques, pérennité des aides financières, acceptabilité sociale...).

Les solutions à apporter à la problématique de protection des captages pour l'alimentation en eau potable doivent en effet intégrer l'ensemble de ces aspects sous peine de ne pas être prises en compte par les acteurs ou d'être inefficaces sur le terrain. Un programme d'action ne doit donc pas correspondre à une simple accumulation de mesures détachées de la réalité sociale et économique du territoire. Il doit être adapté à la fois au contexte environnemental pour être efficace en termes d'amélioration ou de préservation de la qualité de l'eau et au contexte socio-économique afin d'être accepté par l'ensemble des acteurs et pour que les actions puissent rester pérennes. La réponse à cette problématique nécessite donc la mise en place en parallèle, d'actions de R&D devant répondre à des questions de fond techniques, sociologiques et économiques et d'actions de R&D transversales où les disciplines ne sont pas cloisonnées. En parallèle à ces actions de R&D, des réponses pourront être apportées à l'amélioration de la démarche de protection des Aires d'Alimentation de Captage grâce à l'analyse des retours d'expérience (en termes de plans d'action, de programmes de recherche...) et des bases de données disponibles.

D'autre part, même s'il est difficile de les intégrer, d'autres enjeux interagissent avec la problématique de la protection des AAC et touchent des domaines très variés (enjeux de santé publique, orientation de la Politique Agricole Commune, réduction de la Surface Agricole Utile (SAU) sous l'effet de l'urbanisation, interactions avec la réglementation de l'homologation des produits phytosanitaires...) et parfois peu maîtrisables (impact du changement climatique, cours des matières premières...). L'ensemble de ces éléments montrent à quel point la protection des captages pour l'alimentation en eau potable est une problématique complexe, tant les facteurs influençant les résultats sont nombreux et parfois difficilement contrôlables à l'échelle locale.

Une enquête menée en 2010 auprès des agences de l'eau, de l'ONEMA et de leurs partenaires de recherche (notamment BRGM, Irstea et INRA) a permis de recenser un certain nombre de besoins de recherche, répartis pour plus de clarté dans les paragraphes suivants, en trois grands axes « thématiques » (« technique », « sociologique » et « économique »). Cependant, il sera gardé à l'esprit que les réponses de la recherche devraient rester transversales pour augmenter leur portée opérationnelle.

#### 3.1. Besoins de R&D d'ordre « technique »

Pour cet axe, les principaux besoins identifiés concernent les thématiques suivantes :

- le développement d'outils de modélisation permettant de prévoir l'efficacité d'un programme d'action. Pour être efficaces, ces outils devront tenir compte à la fois d'éléments techniques (vulnérabilité de l'AAC, typologies de transferts rencontrées, évolution de l'occupation du sol, impact des actions mises en place en termes de qualité d'eau...) et du contexte socio-économique du territoire. Cependant, la complexité d'intégration de l'influence de chacun des paramètres, le manque de données spatialisées, ou encore les problèmes de changement d'échelle apparaissent comme des verrous scientifiques importants au développement de tels modèles.
- le développement d'indicateurs pertinents permettant de mesurer la performance des programmes d'actions. En parallèle, des recherches doivent aussi être menées sur l'identification d'indicateurs de tendance d'état chimique qui permettront de dégager des évolutions en termes de qualité des eaux du captage (les fluctuations climatiques peuvent par exemple perturber la lecture).
- l'amélioration de la caractérisation de la vulnérabilité des AAC vis-à-vis des pollutions diffuses. Cette amélioration devra porter notamment sur les contextes d'alimentation mixte et les captages d'eau de surface.
- l'impact des actions mises en place en termes de qualité d'eau : des recherches doivent être opérées dans ce domaine afin de pouvoir d'une part connaître l'impact des actions individuelles sur la réduction de la contamination des eaux de surface et souterraines et d'autre part l'impact d'un ensemble de mesures d'un programme d'action. Un inventaire exhaustif des actions potentielles et de leur impact en termes d'amélioration de la qualité d'eau suivant les types de transfert sur une AAC est aussi requis.
- l'évaluation de la contribution des Zones Non Agricoles (parcs et jardins, terrains de golf, voirie, sites industriels, particuliers...) en termes de pollutions diffuses. Les Zones Non Agricoles sont susceptibles de participer aussi à la pollution des cours d'eau et des nappes d'eau souterraine, notamment en contexte périurbain. L'origine des contaminants doit donc être étudiée afin d'améliorer les plans d'action.

Enfin, d'autres recherches pourraient aussi être envisagées sur l'amélioration des stratégies de surveillance et des réseaux de mesures, l'évaluation des temps de réponse du milieu ou encore l'amélioration des prévisions des événements climatiques et des bio-agresseurs en vue de limiter le nombre de traitements par anticipation...

#### 3.2. Besoins de R&D d'ordre « sociologique »

Pour cet axe, les principaux besoins identifiés concernent les thématiques suivantes :

- l'appui à l'identification de l'intégralité des acteurs au sein du territoire de l'AAC. L'AAC étant un nouveau territoire, des études permettant d'améliorer le positionnement des acteurs au sein de celle-ci et développant une prise de conscience de l'impact de leur activité serait nécessaire.
- la détermination des freins et des leviers sociaux-culturels aux changements de système agricole. Par exemple, le passage à l'agriculture biologique peut parfois être perçu comme une régression technique engendrant un stress important (moindre maîtrise des pertes dues aux aléas climatiques, aux maladies ou aux ravageurs) et donc être vue négativement par les autres agriculteurs. De même, des questions peuvent se poser sur les freins aux changements de pratique ou à la mise en place d'actions agronomiques. Ainsi, ces freins pourraient-ils être d'un autre ordre que technique ou économique ?
- l'identification du rôle de l'agriculteur dans notre société. La perception de la profession agricole auprès du public évolue. Comment est-elle appréciée ? Vers quels nouveaux rôles l'agriculteur peut-il évoluer dans la société ? Les actions mises en place sur le territoire de l'AAC peuvent-elles permettre une nouvelle vision de l'agriculteur auprès du public ?
- la caractérisation des liens entre l'ensemble des acteurs de l'AAC. Il s'agit d'identifier les liens entre l'agriculteur et son monde professionnel (coopératives, autres agriculteurs, chambre d'agriculture...), les acteurs institutionnels (collectivités locales, agences de l'eau, services déconcentrés de l'Etat), les associations (chasse, environnement...), les particuliers...
- la perception de l'action de protection de la ressource en eau auprès de l'ensemble des acteurs. Quels sont les freins et les leviers à la mise en place de la démarche de protection et du programme d'action (au niveau des agriculteurs, des maîtres d'ouvrage...) ? Quels sont les moyens pour accélérer la mise en place de la démarche et dynamiser les acteurs ?

Bien sûr, ces actions de R&D ne sont pas exhaustives et d'autres actions sont envisageables, notamment sur les plus-values d'ordre sociologique (ou même économique) de certaines actions mises en place (en termes de tourisme par exemple).

### **3.3. Besoins de R&D d'ordre « économique »**

Pour cet axe, les principaux besoins identifiés concernent les thématiques suivantes :

- la pérennité des actions entreprises, notamment des Mesures Agro-Environnementales (MAE) au-delà de 5 ans. En principe, ces mesures doivent permettre de réaliser une transition vers de nouvelles pratiques agricoles plus respectueuses en termes de protection de la ressource en eau. Cependant, lorsque le financement arrive à son terme, la pérennité de l'action mise en place, même lorsqu'elle est efficace, peut être remise en cause.
- la difficulté de contractualisation des MAE. Une réflexion doit être engagée sur les freins à la contractualisation, notamment sur l'origine du décalage entre la compensation et la perte financière évaluée par l'agriculteur (diminution du rendement ou de la surface cultivable)
- l'évaluation de la différence de coût entre les mesures curatives et préventives mises en place pour un captage. De telles études peuvent s'avérer judicieuses pour apporter des éléments d'ordre économique qui pourront appuyer une dynamique locale pour la mise en place de mesures préventives plutôt que curatives. D'autre part, elles pourront servir de base pour connaître les moyens financiers à allouer pour des actions préventives.
- l'évaluation économique des changements de production et la mise en place de nouvelles filières pour des cultures moins consommatrices en pesticides et en azote. Une réflexion doit être menée sur l'intégration des modifications des filières et des débouchés de ces cultures.
- l'étude des retombées économiques locales. La démarche de protection des captages peut-elle aboutir à la création d'emplois ou risque-t-elle au contraire d'affaiblir la situation économique d'agriculteurs ? D'autre part, des études sur les retombées économiques indirectes doivent être menées, telles que sur la possibilité d'accoler une Appellation d'Origine Protégée (AOP) au territoire de l'AAC, d'améliorer les revenus liés au tourisme par l'évolution du paysage agricole (la mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau et de zones tampons, le développement de parcelles forestières ou de l'agroforesterie, le développement de l'Agriculture Biologique sont autant d'atouts pouvant attirer un tourisme vert) ou encore de diminuer le prix de l'eau pour les consommateurs.

L'ensemble des réponses apportées à ces différentes problématiques, permettra à terme d'améliorer et/ou de développer de nouveaux outils (modèles de transfert, caractérisation socio-économique d'un territoire...) pour optimiser la démarche de protection des captages.

## **4. Inventaire des actions de R&D au niveau national**

La protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses étant un enjeu majeur depuis plusieurs années, de nombreuses études ont déjà pu être menées sur ce sujet. Ainsi, un inventaire multithématique de celles-ci est réalisé depuis 2010 notamment auprès des organismes de recherche (BRGM, Irstea, INRA...) et des organismes

financeurs (agences de l'eau, ministères). Bien sûr, cet inventaire ne saurait être exhaustif, mais il permettra à terme de recenser les actions de recherche à valoriser, identifier les lacunes de R&D et déterminer les équipes de recherche travaillant autour du thème de la protection de la ressource en eau.

L'inventaire des études de R&D balaye les trois champs d'investigation vus précédemment, c'est à dire technique, sociologique et économique. Cependant, le classement de chaque action de recherche à l'un de ces champs est plus ou moins arbitraire, certaines études étant transversales à différents domaines (ex : à la fois technique et sociologique). En se basant essentiellement sur les travaux les plus récents (essentiellement post 2004), 50 études majeures ont déjà pu être recensées à travers un peu plus d'une cinquantaine d'entretiens. L'analyse globale des actions montre que la majorité des recherches portent sur l'agronomie ou le transfert de contaminants (40% pour chacun des thèmes), tandis que les recherches relatives à la socio-économie représentent moins de 20% des études. Un effort particulier devra donc être fourni sur cette dernière thématique.

Afin d'illustrer cet inventaire, on se propose d'exposer quelques exemples de projets dans les paragraphes suivants.

Les actions de R&D « techniques » recourent des domaines très divers tels que l'agronomie, la caractérisation des transferts de contaminants dans la Zone Non Saturée (ZNS) ou encore l'amélioration d'outils de modélisation pouvant caractériser les transferts à l'échelle d'un territoire donné. Parmi ces actions, de nombreux projets traitent de l'impact de la mise en place d'actions agronomiques en termes de qualité de la ressource en eau par rapport, par exemple, à la mise en place :

- des Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates (ex : le BRGM et l'INRA étudient l'effet « piège à nitrates » d'un programme de développement de CIPAN en Languedoc Roussillon)
- de systèmes agroforestiers (ex : l'INRA de Montpellier développe un programme de recherche visant au développement de références portant sur l'intérêt de la technique de l'agroforesterie au regard des lixiviations de nitrates sous systèmes racinaires)
- de l'Agriculture Biologique (ex : le projet Agriculture Biologique Protection des Eaux et Captages de l'INRA essaye de calibrer le modèle STICS en situation d'agriculture biologique à l'échelle parcellaire) etc...

D'autres actions de recherche s'intéressent à l'impact d'un programme d'actions (et donc d'une somme d'actions) en termes de qualité d'eau en utilisant des modèles de transfert de contaminants à l'échelle d'un bassin versant ou d'une AAC et sont parfois associées à des études sociologiques et/ou économiques. Par exemple, le projet européen CONCERT'EAU (Collaborative Technological Platform for Implementation for WFD within agricultural context, programme LIFE) a pour objectif de fournir aux acteurs de l'agriculture et de l'eau, un outil leur permettant de réaliser une évaluation a priori, économique, sociétale et environnementale de scénarii de pratiques agricoles de grandes cultures, notamment pour les problématiques de transfert de nitrates et de produits phytosanitaires.

Des études plus orientées en hydrogéologie sont aussi en cours avec le BRGM : caractérisation d'indicateurs de tendance d'état chimique des eaux souterraines afin d'évaluer les tendances des concentrations en nitrates, étude sur les temps de transfert à l'échelle du bassin d'une agence de l'eau, étude sur le transfert de contaminants (phytosanitaires et nitrates) dans la plaine alluviale de l'Ariège (étude en collaboration avec l'école d'agronomie de PURPAN)...

Concernant les recherches à un niveau plus sociologique ou par rapport à la stratégie de la politique publique, un certain nombre de projets ont pu être recensés, parmi lesquels ACT'EAU (Acteurs des Aires d'Alimentation des Captages et territoires de l'EAU, projet du CERTOP) ou APPEAU (Agrosystèmes et Politiques Publiques pour une gestion durable de la ressource en EAU, projet de l'INRA). Le premier projet correspond à une étude sociologique visant à établir un état des lieux des freins et des leviers à la mise en œuvre des dispositifs de préservation de l'eau destinée à la consommation humaine et à proposer un outil d'aide à la gouvernance des AAC. Le second a pour objectif de contribuer à améliorer les prises de décision collective dans le cadre de la gestion de la ressource en eau à l'échelle de territoires (bassins versants, périmètres irrigués, etc...).

D'un point de vue économique, les agences de l'eau mènent des études sur des analyses économiques comparatives de mesures préventives et de mesures curatives pour l'alimentation en eau potable. L'Agence de l'Eau Seine Normandie mène également une étude pour développer un mémento pour la rédaction du cahier des charges d'un diagnostic socio-économique dans les AAC.

Cet inventaire a aussi permis de recenser les principaux outils de modélisation au sein des organismes de recherche ou des bureaux d'études pouvant être mobilisés pour la construction de plans d'actions et d'identifier les développements en cours. Parmi les modèles inventoriés chez les organismes de recherche, on peut citer l'utilisation des modèles STICS pour l'INRA, BICHE ou le couplage des modèles MARTHE-AGRIFLUX pour le

BRGM ou encore le couplage des modèles SWAT-ARCGIS pour l'Irstea. Bien sûr, ces exemples ne sont pas exhaustifs.

Enfin, il a aussi été l'occasion de répertorier des sites (bassins versants, captages...) sur lesquels des actions en vue d'une amélioration de la qualité de l'eau ont été mises en place et sur lesquels des données importantes étaient disponibles en termes d'hydrogéologie, de pédologie, de pratiques agronomiques, d'évolution de l'occupation du sol, de qualité de l'eau... etc. Ces sites sont potentiellement intéressants pour avoir un retour d'expérience sur l'impact en termes de qualité de l'eau d'une action agronomique donnée ou d'un programme d'actions.

### **5. Apports du Groupe Technique par rapport aux manques identifiés au niveau de la R&D**

A partir du recensement des besoins en termes de R&D et d'outils méthodologiques exprimés par les gestionnaires et les chercheurs et de l'inventaire non exhaustif des études disponibles sur la protection des captages, des axes prioritaires sont apparus pour le développement des prochaines actions de R&D. Dans un souci d'opérationnalité, et afin de répondre dès à présent aux enjeux du Grenelle de l'Environnement, ces outils devront s'intégrer directement dans la démarche de protection des AAC (figure 1). Cependant, compte tenu des échéances relativement courtes pour les captages Grenelle, les travaux réalisés serviront aussi aux autres captages sensibles aux pollutions diffuses (prioritaires SDAGE par exemple) ainsi qu'à l'amélioration des plans d'action déjà établis ou futurs.

La protection de captage étant complexe et multi-thématique, plusieurs acteurs contribuent à répondre aux questions urgentes soulevées, chacun apportant des éléments de réponse dans son domaine de spécialité. Un certain nombre d'actions sont ainsi financées par l'ONEMA et viennent en complément d'autres actions financées notamment par les agences de l'eau ou les ministères.

Ainsi, pour le volet « hydrodynamique et transfert », le BRGM a développé dès 2007 un guide méthodologique pour la délimitation et la cartographie de la vulnérabilité des AAC (Vernoux et al., 2007) d'eau souterraine. En 2011, un retour d'expérience sur un peu plus d'une centaine d'AAC Grenelle a été réalisé afin d'identifier notamment les problèmes de mise en œuvre de la méthode (Vernoux et al., 2011) et une mise à jour de ce guide est prévue pour 2013. Une étude sur l'analyse de l'efficacité des plans d'actions en termes de qualité d'eau sur des AAC est aussi actuellement menée.

L'Irstea conduit une étude équivalente au BRGM sur la cartographie de la vulnérabilité des AAC où les transferts en surface sont majoritaires (Le Hénaff et Gauroy, à paraître). Une application des résultats de cette étude sera mise en place dès cette année sur quelques captages d'eau de surface. Un travail de regroupement des méthodes du BRGM et de l'Irstea et d'adaptation au contexte de captages mixtes sera effectué par la suite afin d'obtenir *in fine* une méthodologie homogène quelque soit le contexte hydrogéologique/hydrologique rencontré. D'autre part, une action commune Irstea/BRGM est en cours pour développer une méthodologie de choix d'actions pertinentes en fonction des typologies de transfert sur une AAC.

L'INRA est chargé de réaliser une typologie des AAC Grenelle (état de pollution de l'eau, type d'agriculture pratiqué, contexte socio-économique local...) et de développer une étude approfondie des actions en cours de mise en place ou déjà mises en place sur quelques AAC. L'objectif de cette étude est d'avoir une image complète des situations des AAC Grenelle et de connaître la variabilité des caractéristiques de celles-ci.

Enfin, le GT, de part son rôle de coordination et d'appui à la réflexion, permettra d'identifier une priorisation des prochaines actions à lancer afin d'apporter des réponses opérationnelles à court terme à la problématique de protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses.

### **CONCLUSION**

Afin de respecter les échéances de la loi de programmation du 3 août 2009 pour la mise en œuvre des conclusions du Grenelle de l'Environnement, des programmes d'action sont mis en place sur les aires d'alimentation des captages « Grenelle » afin de protéger ou de reconquérir la qualité de la ressource en eau. Ces plans d'action nécessitent des actions efficaces et en adéquation avec les contextes environnementaux et socio-économiques de ces captages. Les agences de l'eau, les ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie, l'ONEMA et leurs partenaires de recherche travaillent donc sur des actions de R&D et au développement de nouvelles méthodologies qui puissent répondre à cette démarche. De plus, afin de dynamiser les réflexions autour de la thématique de la protection des captages vis-à-vis des pollutions diffuses et de mieux faire coïncider les études de R&D aux besoins et d'améliorer leurs portées opérationnelles, un Groupe Technique a été créé en 2010 sous l'impulsion de l'ONEMA. Celui-ci permet de donner des orientations précises aux études menées sur ce sujet en identifiant les lacunes en termes de R&D et d'outils méthodologiques. Les travaux menés réclament des analyses longues (parfois sur plusieurs années), complexes (car multithématiques) et mobilisent un grand nombre d'équipes de recherche d'organismes différents. Cependant ces études sont primordiales, car la reconquête de la qualité de l'eau est un enjeu clé pour la réussite du Grenelle de l'Environnement et le respect de la DCE.



**BIBLIOGRAPHIE**

BALLOY G., ISRAEL R., SAOUT C. (2005) – Les pesticides dans l'eau potable 2001-2003. Publication du ministère en charge de la santé, 82p. Disponible sur <http://www.sante.gouv.fr>

DAVEZAC H., GRANDGUILLOT G., ROBIN A., SAOUT C. (2008) - L'eau potable en France 2005-2006. Publication du ministère en charge de la santé, 63p. Disponible sur <http://www.sante.gouv.fr>

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE (2009) – Protéger les captages destinés à la production d'eau potable. Publication du ministère en charge de la santé. 8p. Disponible sur <http://www.sante.gouv.fr>

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE (2012) – Abandons de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Bilan Février 2012. Publication du ministère en charge de la santé. 21p. Disponible sur <http://www.sante.gouv.fr>

LE HENAFF G., GAUROY C. (à paraître) - Délimitation des aires d'alimentation de captage en eaux de surface et caractérisation de leur vulnérabilité vis à vis des pollutions agricoles diffuses par les pesticides, Guide méthodologique. Rapport Irstea.

VERNOUX J.F., BARREZ F., WUILLEUMIER A. (2011) - Analyse des études de délimitation et de vulnérabilité des aires d'alimentation des captages d'eau souterraine « Grenelle », rapport BRGM/RP- 59583-FR, 80p.

VERNOUX J.F., WUILLEUMIER A., DORFLINGER N. (2007) - Délimitation des bassins d'alimentation des captages et de leur vulnérabilité vis-à-vis des pollutions diffuses. Guide méthodologique, rapport BRGM/RP-55874-FR, 75p.