

Protection des eaux souterraines : exemples d'actions engagées dans le domaine agricole par Eau de Paris

Les sources contribuant à l'alimentation de Paris en eau étant localisées en secteur rural, leur qualité est principalement influencée par des contaminations d'origine agricole (nitrates et pesticides) plus ou moins marquées (selon les caractéristiques des aquifères). En s'appuyant sur le bilan des actions conduites dès le début des années 1990, Eau de Paris a développé des actions agricoles « pilotes » sur les bassins d'alimentation de trois ressources stratégiques : les sources de la Voulzie (77), de la Vigne (28) et de la vallée de la Vanne (10, 89). L'objectif général de ces actions est de limiter la pression des intrants à l'échelle de l'ensemble du territoire tout en proposant un modèle d'agriculture durable. Les orientations de chacun de ces projets sont adaptées aux spécificités de leur territoire ; elles s'articulent notamment autour d'une animation et d'un accompagnement financier des agriculteurs. Pour ces trois territoires, les bilans de l'engagement des agriculteurs dans les mesures proposées est tout à fait encourageant.

Par Manon ZAKEOSSIAN*

Les ressources en eau souterraines participant à l'alimentation de Paris en eau : le contexte et les enjeux

La régie municipale Eau de Paris est en charge de la gestion du service public de l'eau alimentant Paris (notamment de la production, du transport et de la distribution de l'eau potable). L'alimentation des Parisiens en eau potable se caractérise par une grande diversité des ressources, qui constitue la force et l'originalité de ce réseau : la moitié de l'eau est issue des eaux de surface (prélevées dans la Seine et dans la Marne), qui sont traitées par deux usines de production situées en amont de la capitale ; l'autre moitié provient des eaux souterraines acheminées depuis les régions de Dreux (à l'Ouest) et de Sens, Fontainebleau et Provins (au Sud-Est).

Ces eaux souterraines, dont les captages ont été réalisés entre 1870 et 1925, sont en majorité des émergences naturelles (1) alimentées par la nappe de la craie, dans différentes régions, et par la nappe des calcaires de Champigny (secteur provinois), ultérieurement complétées, entre 1936 et 1972, par quelques ressources alluviales situées à proximité de la Seine, de l'Yonne, de l'Eure et de l'Avre. Privilégiées l'été, en raison de leur fraîcheur, elles constituent une ressource essentielle qui contribue à

la sécurité de l'alimentation de Paris en eau, notamment en cas de pollution des rivières. Jusqu'en 2004, elles étaient considérées comme naturellement potables, et à ce titre, elles n'étaient pas traitées, excepté une chloration préventive permettant de garantir leur qualité bactériologique pendant leur transport gravitaire jusqu'aux réservoirs parisiens (au moyen, au total, de 470 kilomètres d'aqueducs).

Ces sources étant localisées en secteur rural, leur qualité est principalement influencée par des contaminations d'origine agricole (nitrates et pesticides) plus ou moins marquées, selon les caractéristiques des aquifères. Ainsi, la présence d'atrazine et de ses produits de dégradation dans les eaux et l'évolution de la réglementation sanitaire sur les pesticides ont conduit Eau de Paris à construire (en 2004 et en 2005) deux unités de traitement par adsorption sur charbon actif, au départ de l'aqueduc de la Voulzie et de celui du Loing. Celles-ci ont ensuite été complétées, en 2007 et 2008, par les usines de Saint-Cloud (à l'arrivée des eaux de l'Avre) et de l'Haÿ-les-Roses (à l'arrivée des eaux de la Vanne), ces usines étant chargées, outre de l'élimination des pesticides, de traiter la turbidité des eaux et d'éventuelles contaminations bactériologiques associées (liées au caractère karstique de certaines des ressources). Malgré une dégradation de la qualité de cer-

taines ressources par les nitrates, ce paramètre ne fait pas (pour l'instant) l'objet d'un traitement, la structuration des aqueducs permettant la production d'une eau de qualité. Au-delà de ces traitements, Eau de Paris entend poursuivre (et intensifier) ses actions de prévention afin d'agir durablement sur la ressource.

Historique des actions de protection de la ressource et objectifs des démarches actuelles menées par Eau de Paris

Dès l'origine des captages, la protection des eaux souterraines destinées à l'alimentation de la ville de Paris en eau potable a été primordiale. Elle a notamment permis de limiter la propagation des maladies infectieuses, grâce à la taille importante des périmètres de protection « immédiate » des sources (826 hectares, au total), à l'aménagement de gouffres ou à l'étanchement de portions de cours d'eau perméables afin de limiter les infiltrations d'eaux de surface vers les eaux souterraines. La dégradation des ressources liée à l'agriculture est de manière très nette concomitante au lancement de la politique agricole commune, qui accroît la productivité de l'agriculture grâce au progrès technique (mécanisation, engrais chimiques, pesticides). Cette tendance s'observe sur l'ensemble des ressources gérées par Eau de Paris (voir l'exemple de la Voulzie, en figure 1).

Au début des années 1990, l'augmentation des concentrations en nitrates, puis la prise de conscience de la présence de pesticides dans l'eau avaient motivé la mise en place de premières actions, en partenariat avec les agriculteurs : engagement dans l'action Ferti-Mieux sur le bassin des sources de la Voulzie, substitution de l'atrazine sur le bassin des sources du Dragon, financement de jachères le long des cours d'eau sur le bassin de la Vigne.

En raison notamment de la très forte vulnérabilité des bassins d'alimentation de ces captages, le résultat de ces actions sur la qualité de l'eau s'est révélé insuffisant. En revanche, ces expériences ont permis de développer des actions plus ambitieuses et plus construites, accompagnées d'une volonté de promouvoir une agriculture dépassant le seul ajustement des pratiques culturales.

En conséquence, l'objectif poursuivi par Eau de Paris est de proposer une agriculture durable qui soit compatible avec la protection des ressources en eau, mais qui soit aussi viable économiquement et garantisse ainsi le développement territorial. Il s'agit notamment d'accompagner l'appropriation par les exploitants de systèmes de culture limitant les intrants (nitrates et herbicides, notamment), de les encourager à développer l'agriculture biologique et à favoriser la mise en place d'aménagements épurant les eaux avant qu'elles ne s'infiltrent dans le sol (bandes enherbées, aménagements *ad hoc* en sortie de drainage,...).

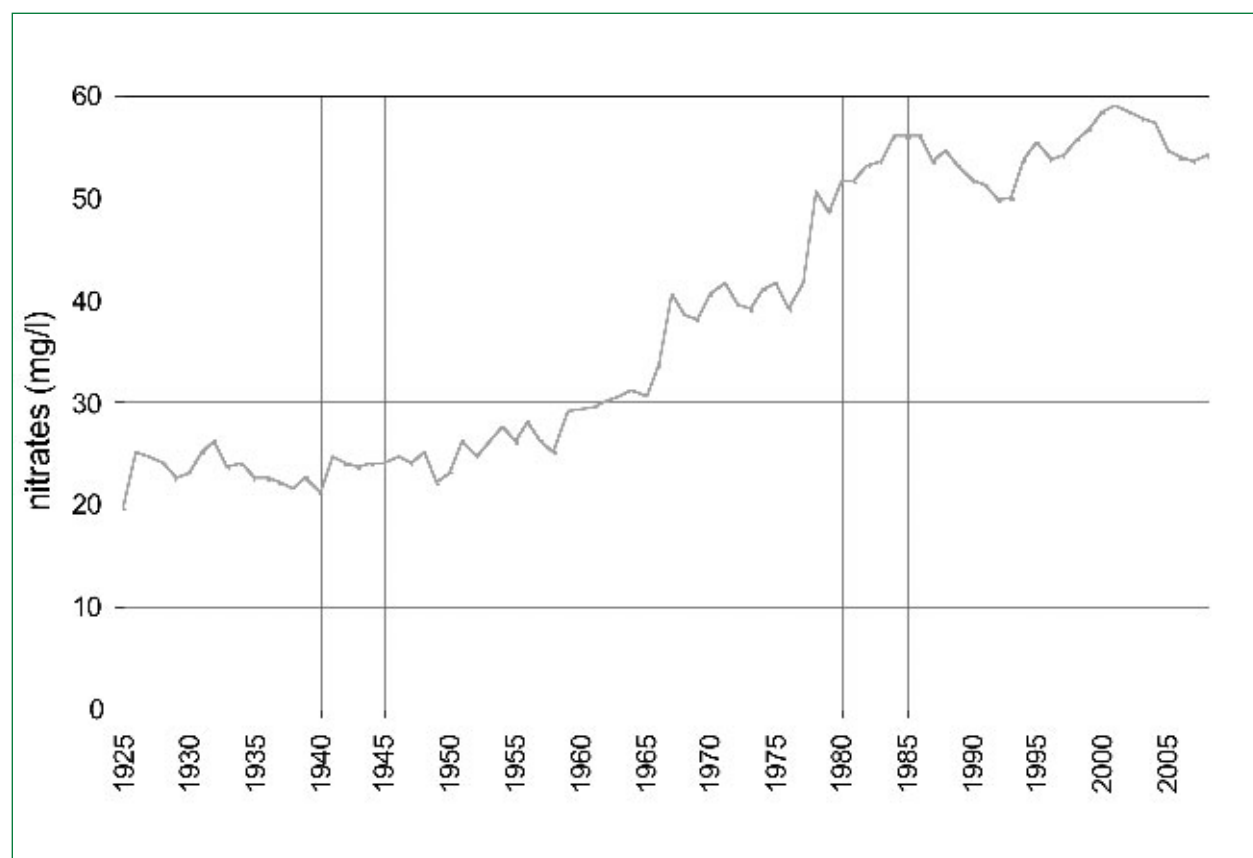


Figure 1 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en nitrates de 1925 à 2009 sur la source de la Vicomté, ouvrage principal du captage de la Voulzie

Pour atteindre ces objectifs, les projets de territoire engagés par Eau de Paris combinent :

- ✓ des contraintes réglementaires efficaces accompagnant les mesures volontaires (programmes d'action directive nitrates, conditionnalité environnementale de l'octroi des aides européennes agricoles, périmètres de protection des captages) ;
- ✓ une animation du territoire dédiée aux objectifs généraux de l'action, à savoir la réduction des intrants à l'échelle de ce territoire (au moyen de l'agriculture intégrée, de l'agriculture biologique, de la mise en herbe) ;
- ✓ des mesures agro-environnementales territorialisées, seul moyen d'apporter un appui financier aux agriculteurs afin de les inciter à faire évoluer leurs pratiques (financements de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, principalement, sur les territoires d'intervention d'Eau de Paris) ;
- ✓ des parcelles d'essai locales permettant de renforcer l'animation et de favoriser le transfert de connaissances entre agriculteurs ;
- ✓ des acquisitions foncières, dans les zones les plus vulnérables (thématique adaptée en fonction des enjeux et des possibilités d'acquisitions locales) ;
- ✓ un appui à la structuration des filières (projets en cours de développement).

Eau de Paris s'attache également à inscrire ces différentes actions localement en créant des synergies pour le développement de ces territoires : dynamiques communes avec d'autres collectivités locales pour la protection des ressources situées sur le même bassin d'alimentation, appui au développement de filières,...

Les actions agricoles engagées sur les bassins de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne : objectifs et résultats

Dans le respect de ces objectifs, Eau de Paris a développé trois actions pilotes agricoles portant sur les captages d'eau souterraine les plus stratégiques, couvrant ainsi près de la moitié des aires d'alimentation des captages participant à l'alimentation de Paris en eau : les sources de la Voulzie (en Seine-et-Marne), les sources de la Vigne (en Eure-et-Loir) et les sources de la vallée de la Vanne (dans l'Yonne et dans l'Aube).

Ces trois sources se situent en contexte karstique, comme une grande majorité des captages d'eaux souterraines alimentant Paris (nappe de la craie ou nappe de Champigny). Toutefois, leurs caractéristiques chimiques et leur environnement agricole sont différents (voir la figure 3).

En s'appuyant sur les diverses expériences engagées dans les années 1990 et en tenant compte des spécificités de chacun de ces territoires, Eau de Paris a défini les actions à engager. Elle a construit les partenariats techniques destinés à accompagner les agriculteurs et assure, à présent, le pilotage de ces opérations, chacune étant articulée autour d'un poste d'animation territoriale financé par Eau de Paris mais accueilli au sein d'une structure technique locale.

Les structures associées dans ces animations de territoires sont diversifiées : il peut s'agir de Chambres d'agriculture, mais aussi d'associations ou d'organismes spécialisés dans l'accompagnement technique agricole. Pour Eau de Paris,

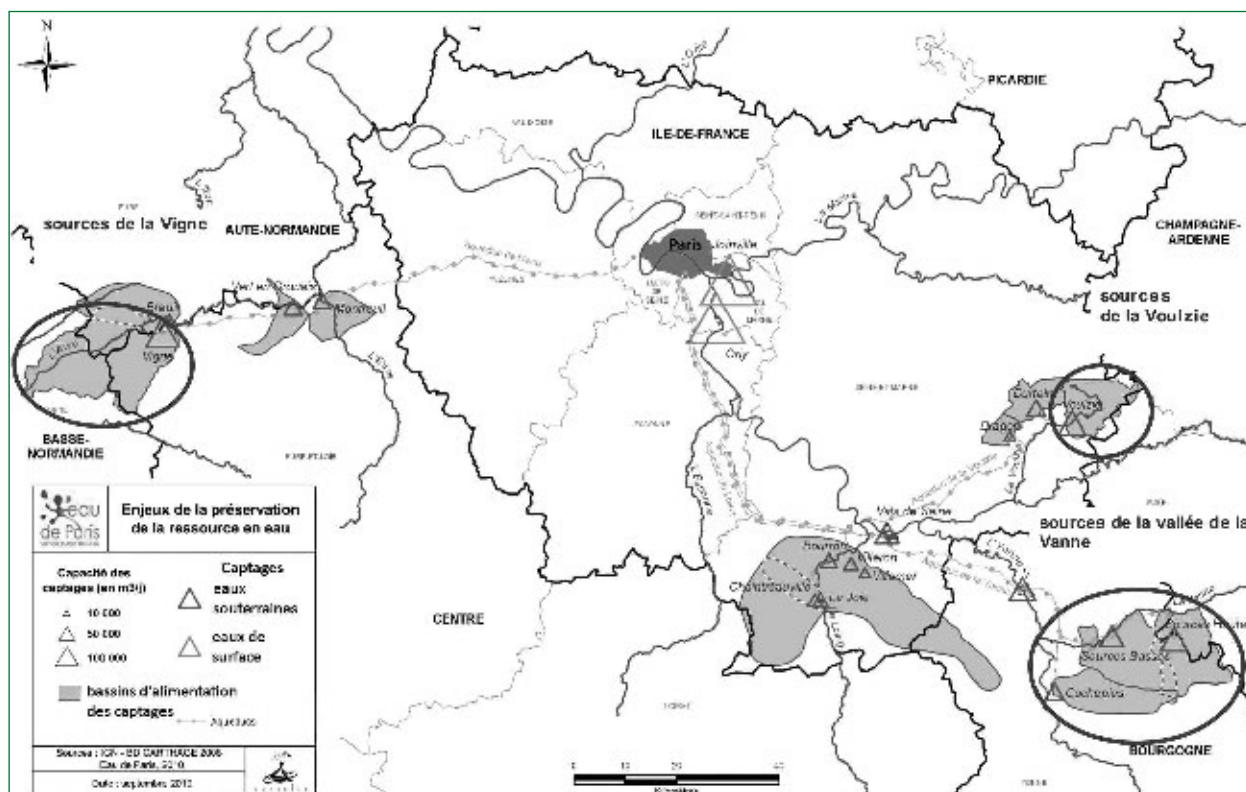


Figure 2 : Localisation des 3 sites pilotes

CONTEXTE	sources de la Voulzie	sources de la Vigne	sources de la vallée de la Vanne
qualité de l'eau	nitrates : 54 mg/l atrazine : 0,1 µg/l, DEA : 0,35 µg/l fréquents dépassements de la limite de qualité pour les autres pesticides en période d'application des produits	nitrates : forte variabilité saisonnière, entre 30 et plus de 50 mg/l fréquents dépassements de la limite de qualité pour les autres pesticides en période d'application des produits	nitrates : selon ressources entre 25 et 40 mg/l en moyenne DEA aux environs de 0,1 µg/l dépassements occasionnels de la limite de qualité pour d'autres pesticides
taille du bassin d'alimentation	11 000 ha Seine-et-Marne principalement	37 700 ha Eure-et-Loir, Eure et Orne	46 800 ha Yonne et Aube
environnement agricole	SAU = 90 % de l'aire d'alimentation du captage grandes cultures principalement	SAU = 68 % de l'aire d'alimentation du captage en moyenne grandes cultures principalement, mais présence plus marquée d'élevages dans l'Orne (amont du bassin)	SAU = 60 % de l'aire d'alimentation du captage en moyenne systèmes grandes cultures dominant, un peu d'élevage résiduel (localisés sur le bassin des sources de Cochebies)
SAU = surface agricole utile	cultures d'hiver majoritaires mais diversité des cultures de printemps présentes sur le territoire sols à fort potentiel de rendement (blé 2009 : 90 qx/ha) drainage 15 % de la SAU pas d'agriculture biologique avant 2008	cultures d'hiver majoritaires, peu de cultures de printemps sols peu favorables à la diversité des cultures, blé 2009 : 79 qx/ha drainage environ 15 % de la SAU agriculture biologique très peu développée : 50 ha en 2008	cultures d'hiver majoritaires mais diversité de cultures de printemps sur le territoire sols à potentiel de rendement modéré pas de drainage présence d'agriculture biologique : 290 ha en 2008

Figure 3 : Qualité de l'eau et contexte environnemental des sources de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne

il s'agit avant tout que ces partenaires acceptent les orientations définies et qu'ils les portent efficacement. Des partenariats avec des coopératives agricoles sont actuellement à l'étude, toujours dans le respect de ces principes.

Les orientations principales poursuivies sur chacun de ces territoires leur sont spécifiques : si le développement d'une agriculture à bas niveau d'intrants constitue l'orientation principale des territoires de la Voulzie et de la Vigne, le bassin des sources de la vallée de la Vanne est, quant à lui, axé sur le développement des surfaces en agriculture biologique (voir le tableau 4).

Les actions d'animation sont appuyées par des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET). Ces mesures sont définies dans le Plan de Développement

Rural Hexagonal cadrant les aides agricoles au niveau national en conformité avec le règlement de développement rural européen. Elles permettent d'accompagner financièrement des agriculteurs prêts à s'engager dans des pratiques environnementales, les niveaux d'aides proposés dépendant du niveau d'exigence de la mesure. Les agriculteurs ne peuvent accéder aux financements issus des MAET que sur les seuls territoires où un porteur de projet a déposé un projet comportant un enjeu « eau » ou un enjeu « biodiversité » validé par les services déconcentrés de l'Etat. Sur le territoire défini, les agriculteurs ne peuvent contractualiser que dans le cadre des seules mesures proposées par le porteur de projet et adaptées aux enjeux de chaque territoire. Eau de Paris est porteuse de projets de MAET, respectivement depuis 2007 sur le bassin des

sources de la Voulzie, depuis 2008 sur le bassin des sources de la Vigne et depuis 2010 sur le bassin des sources de la vallée de la Vanne.

Ainsi, Eau de Paris a pour objectif, sur ces territoires, de proposer des mesures certes exigeantes pour l'agriculteur, mais bien rémunérées, et constituant une aide au changement en vue de l'adoption d'un système agronomique durable. Elles sont adaptées aux objectifs d'animation spécifiques à chaque territoire : revalorisation de la conversion à l'agriculture biologique, développement de systèmes à bas intrants (nitrates et herbicides), maintien ou création de surfaces en herbe ou de surfaces aménagées de manière à limiter le ruissellement. Seules les mesures proposées sur le bassin de la Voulzie ne répondent pas pleinement aux objectifs définis : les mesures actuellement validées par les services déconcentrés de l'Etat traitent certes de l'enjeu « pesticides », mais elles ne permettent ni la limitation du recours à la fertilisation azotée, ni la revalorisation de la conversion à l'agriculture biologique, contrairement à ce que souhaiterait Eau de Paris. Sur les trois bassins précités, on constate qu'en dépit du haut degré d'exigence des mesures proposées, qui pourrait constituer un frein, l'engagement des agriculteurs est important (en surface et en nombre) et entraîne de réelles évolutions des pratiques. La dynamique s'est nettement amplifiée au cours de la troisième année suivant l'ouverture des MAET pour les bassins des sources de la Voulzie et de la Vigne (voir les figures 4 et 5)

Malgré une amélioration de la qualité de l'eau de certaines de ces ressources, il est difficile de mesurer, pour le moment, l'impact réel des actions engagées, cela pour différentes raisons. En effet, d'une part, les plus faibles recharges hivernales de ces dernières années jouent un rôle non négligeable sur la qualité des ressources. D'autre part, l'évolution des pratiques agricoles est assez récente et il est encore trop tôt pour en évaluer correctement l'impact. Enfin, Eau de Paris développe, sur ces captages, des programmes de suivi renforcé des pesticides (avec des pré-

lèvements tous les quinze jours et la recherche de la présence éventuelle de trois cents molécules), dont les résultats peuvent difficilement être comparés avec les programmes de suivi précédents, qui étaient à la fois moins fréquents et moins détaillés.

Une spécificité propre aux actions engagées sur l'aire d'alimentation des sources de la vallée de la Vanne : les acquisitions foncières

Depuis le milieu des années 1990, Eau de Paris a développé une stratégie d'acquisitions foncières pour la protection des sources de la vallée de la Vanne, en partenariat avec la Safer de Bourgogne. Les premiers terrains acquis étaient positionnés à proximité immédiate des ouvrages de captage ou de zones privilégiées d'infiltration d'eau de surface. Ils étaient principalement entretenus en herbe ou ont permis la mise en place de bandes enherbées localisées, de 10 m de largeur, le long de cours d'eau temporaires particulièrement vulnérables en raison de leur contribution à la qualité des eaux souterraines. Sur ce même territoire, l'efficacité de ces actions foncières ciblées a été par la suite renforcée par la mise en place réglementaire de bandes enherbées de 5 m de largeur le long des cours d'eau temporaires, au titre de la conditionnalité des aides agricoles européennes, assurant ainsi la continuité de cette protection. Une cartographie de la vulnérabilité des terrains au ruissellement a également été établie sur ce bassin d'alimentation. Des aménagements naturels (tels que des bandes enherbées ou des haies en rupture de pente ou encore des coins de parcelles enherbées) seront prochainement proposés afin de ralentir ces eaux et de les épurer avant qu'elles ne s'infiltrent dans le sol.

Depuis 2008, Eau de Paris a souhaité développer l'agriculture biologique sur ce territoire en partenariat avec une structure régionale, le Service d'Ecodéveloppement Agricole et Rural de Bourgogne (SEDARB). L'animation

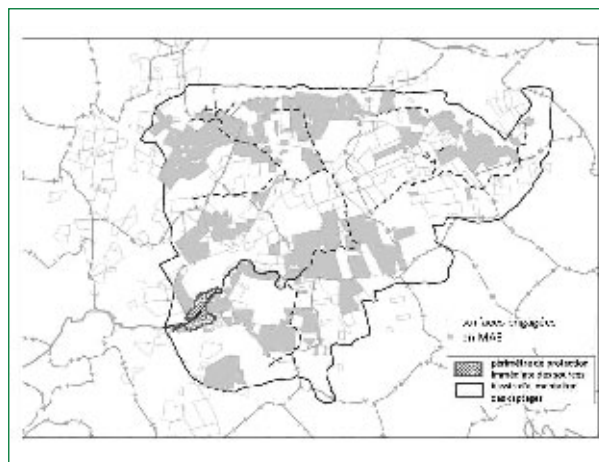
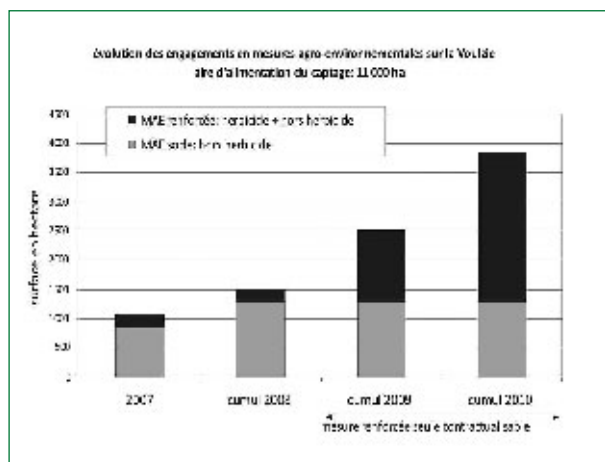


Figure 4 : Évolution des engagements des agriculteurs sur le bassin de la Voulzie entre 2007 et 2010 et répartition des surfaces totales engagées en 2010.

CONTEXTE	sources de la Voulzie	sources de la Vigne	sources de la vallée de la Vanne
objectifs de l'animation agricole	- développement de systèmes de culture intégrés (limitation de l'azote et des herbicides) - développement de l'agriculture biologique	- développement de systèmes de culture intégrés (limitation de l'azote et des herbicides) - herbe (création et maintien) en bordure de cours d'eau - développement de l'agriculture biologique	- développement de l'agriculture biologique - aménagements pour limiter le ruissellement
territoire concerné	ensemble du bassin	rive droite de l'Avre : 23 000 ha	ensemble du bassin
partenaires actuels	animation de territoire : AQUI'Brie animation technique agriculture biologique et essais agriculture intégrée : Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne	animation de territoire : Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir	animation de territoire : Sedarb (service d'écodéveloppement agrobiologique et rural de bourgogne) appui aux agriculteurs biologiques : GAB de l'Yonne accompagnement sur les projets d'acquisition foncière : SAFER de Bourgogne
mesures agro-environnementales proposées (financement : AESN en majorité) adaptation au contexte	1 MAET : réduction herbicides -50 % + réduction autres produits -40 % ; l'animation oriente les exploitations engagées vers une adaptation de leurs systèmes de culture. Eau de Paris souhaite également ouvrir des mesures pour gérer les nitrates, et revaloriser la conversion vers les systèmes biologiques.	Les MAET proposées couplent la réduction des herbicides, des autres produits et/ou la réduction de la fertilisation. Les mesures sont adaptées aux difficultés de diversification des cultures sur les sols de ce territoire. La conversion à l'agriculture est revalorisée sur le territoire.	La MAET proposée permet de revaloriser la conversion à l'agriculture biologique et de renforcer ainsi l'efficacité des actions d'animation. A partir de 2011, des MAET pour le maintien ou la création de surfaces en herbe pour limiter le ruissellement seront proposées.
engagement des agriculteurs	Depuis 2007, 30 agriculteurs se sont engagés soit près de 3 900 ha, dont les 2/3 combinent la réduction herbicides et autres produits. En 2009, un agriculteur s'est engagé dans une conversion à l'agriculture biologique sans aides spécifiques (80 ha).	Depuis 2008, 65 agriculteurs sont engagés : 669 ha en création ou maintien d'herbe et près de 2 900 ha en réduction d'intrants (dont les 2/3 en limitation de la fertilisation). 36 ha ont été convertis en agriculture biologique en 2010	Suite à l'ouverture de la MAET en 2010, un total de 11 agriculteurs sont convertis ou en conversion pour une surface de 550 ha environ.
actions complémentaires	Partenariat avec le Cemagref pour la mise en place d'aménagements épurateurs en sortie de drainage ; Animation en zone non agricole pour réduire l'usage des pesticides, portée par AQUI'Brie.	Information auprès des acteurs de la filière biologique à proximité du territoire pour développer l'agriculture biologique sur le bassin. Actions d'animation pour une meilleure connaissance des filières biologiques, appui à la création d'AMAP, structuration des filières biologiques blé par les coopératives locales.	

Figure 5 : Descriptions et résultats des actions agricoles engagées sur les 3 aires d'alimentation : les sources de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne.

mise en place a notamment permis d'apporter un soutien technique aux exploitants pratiquant l'agriculture biologique et de proposer aux agriculteurs conventionnels des diagnostics économiques en matière de conversion et un accompagnement à la conversion. Un travail d'information et de structuration des filières locales est également réalisé. Le résultat de cette animation a été dynamisé par le lancement, en 2010, d'une mesure agro-environnementale territorialisée proposant un montant financier plus incitatif à la conversion sur ce territoire, tout en limitant la fertilisation azotée.

Parallèlement, des acquisitions foncières permettent d'appuyer la conversion sur ce territoire en proposant un mode d'exploitation biologique sur les parcelles acquises et une gestion en baux ruraux environnementaux.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- ✓ En 2008, sept agriculteurs biologiques (exploitant 289 hectares) étaient présents sur le territoire concerné. Onze agriculteurs sont d'ores et déjà convertis (ou en cours de conversion), pour une surface d'un peu plus de 550 ha. Le caractère incitatif de l'accompagnement financier proposé devrait renforcer les engagements pour 2011 et 2012, dans la lignée des premiers engagements de 2010 ;
- ✓ En matière de maîtrise foncière, Eau de Paris est propriétaire, sur ce territoire, d'environ 92 ha qui constituent les périmètres de protection immédiate des sources. 100 ha supplémentaires ont été acquis à proximité de ces périmètres sourciers par l'intermédiaire de la SAFER de Bourgogne et ils sont entretenus sous baux ruraux environnementaux. Les contraintes d'exploitation correspondent soit à un entretien en herbe pour les parcelles les plus vulnérables, soit à la pratique d'une agriculture biologique (50 ha convertis en 2010). 80 ha supplémentaires ont été acquis par Eau de Paris fin 2010 : la moitié sera cultivée en agriculture biologique dès 2011, dans le cadre de l'installation d'un jeune agriculteur, l'autre moitié fera l'objet d'échanges avant conversion. Le bail rural environnemental contractualisé à cette occasion permet également la mise en place de bandes enherbées en rupture de pente afin de limiter le ruissellement.

Quelles perspectives pour ces actions ?

Pour ces projets, l'enjeu majeur est la pérennité des mesures d'accompagnement financier apportées aux

agriculteurs. La volonté d'Eau de Paris étant de proposer des systèmes viables et pérennes, une contractualisation sur cinq ans est *a priori* insuffisante pour stabiliser les évolutions des structures agricoles de façon durable. Les évolutions à venir, liées à la réforme de la PAC en 2013, impliqueront notamment d'importants efforts d'adaptation, non seulement pour Eau de Paris, mais aussi pour les autres acteurs des divers territoires concernés, afin qu'ils soient en mesure d'assurer une continuité dans l'accompagnement local.

Par ailleurs, les trois aires d'alimentation se caractérisent par des actions volontaires déjà avancées, depuis plusieurs années, pour la protection des captages, ainsi que, plus récemment, par un classement prioritaire « Grenelle » puisque chacune d'elles comporte des captages classés sur la liste nationale. Il s'agira donc également d'articuler efficacement les démarches volontaires préexistantes et la démarche Grenelle en cours de mise en place, afin de poursuivre la dynamique engagée auprès des agriculteurs de ces bassins.

Jusqu'à tout récemment, la politique de l'eau nationale ne faisait appel aux collectivités locales que dans le cadre de procédures sanitaires liées à l'instauration des périmètres de protection. La montée en puissance des politiques à l'échelle des aires d'alimentation (SDAGE, Grenelle) leur impose à présent d'assurer la maîtrise d'ouvrage de la définition et de la mise en œuvre des programmes d'action visant à la protection des captages. Néanmoins, même si elles sont invitées à se saisir des outils agro-environnementaux, les collectivités locales ne sont pas encore associées au stade de la conception et de la formalisation de ces dispositifs. La tâche reste donc importante, mais le chemin parcouru est significatif et les résultats déjà acquis constituent une forte motivation.

Notes

* Eau de Paris – Direction des Eaux Souterraines.

(1) Le mode de prélèvement de ces sources n'a pas changé depuis leur origine : ces émergences sont captées par des ouvrages ne comportant pas d'installations de pompage. En conséquence, leur production varie naturellement en fonction du niveau piézométrique de l'aquifère concerné, le prélèvement n'influant donc pas sur l'état quantitatif de ces nappes (craie et calcaires de Champigny).