



# Le préventif coûte-t-il plus cher que le curatif ?

*Argumentaire économique en faveur de  
la protection des captages*

---

Phase 3 – Juillet 2011

**E**codecision  
conseil en environnement

Le Vexin 1 - 8, place de la Fontaine - 95000 CERGY  
Tél : 01 30 32 33 30 – Fax : 09 72 11 68 95  
ecodecision@wanadoo.fr

<b>POURQUOI COMPARER LES COUTS DU CURATIF ET DU PREVENTIF SUR LES CAPTAGES D'EAU POTABLE ? .....</b>	<b>3</b>
<b>MESSAGES CLES ISSUS DE L'ANALYSE ECONOMIQUE DES CAS D'ETUDE .....</b>	<b>12</b>
<b>UN OUTIL POUR SIMULER DES SITUATIONS CONCRETES.....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>20</b>
<b>ANNEXE 1 : FICHES DES CAS D'ETUDE .....</b>	<b>21</b>
<b>ANNEXE 2 : MANUEL D'UTILISATION DE L'OUTIL .....</b>	<b>46</b>
<b>ANNEXE 3 : LA BIBLIOGRAPHIE DES COUTS.....</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXE 4 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES COUTS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXE 5 : GUIDES D'ENTRETIENS .....</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXE 6 : REPARTITION DES SURFACES EN MESURES PREVENTIVES POUR LES SCENARIOS PREVENTIF TENDANCIEL ET 'PREVENTIF +' .....</b>	<b>73</b>
<b>ANNEXE 7 : LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>74</b>

Etude encadrée à l'Agence de l'eau par Laëtizia Bompérin (Direction de la Stratégie Territoriale) et Anne-Louise Guilmain (Direction de l'Eau, des Milieux Aquatiques et de l'Agriculture), finalisée en juillet 2011.

## POURQUOI COMPARER LES COÛTS DU CURATIF ET DU PREVENTIF SUR LES CAPTAGES D'EAU POTABLE ?

---

*L'agence s'est engagée au 9<sup>ème</sup> programme dans une politique renforcée de protection des captages destinés à l'eau potable, donnant lieu à de fréquentes affirmations comme quoi « le préventif est toujours plus cher que le curatif » ou que « le préventif est systématiquement moins cher que le curatif ». Il s'agit en premier lieu d'éclairer ce débat et d'apporter aux personnes impliquées sur le sujet, notamment sur le terrain, des éléments de réponse plus précis et fiables.*

### Protéger la ressource en eau

Les ressources en eau du bassin Seine-Normandie sont fortement dégradées : **40% des captages en eau potable sont considérés comme sensibles aux nitrates et aux pesticides**. 18 masses d'eau souterraines sur 60 sont en état médiocre du fait des nitrates et 38 masses d'eau souterraines sur 60 sont en état médiocre du fait des pesticides. Or, ces pollutions dites « diffuses » proviennent essentiellement de l'activité agricole. Le bassin Seine-Normandie compte depuis 1999 **au moins 332 abandons de captages** (connus) liés aux teneurs excessives en nitrates et pesticides. Ces abandons donnent lieu à de nouvelles connexions à d'autres ressources, coûteuses et problématiques en termes de durabilité.

La lutte contre ces pollutions diffuses sur les Aires d'Alimentation de Captages (AAC) est structurée depuis quelques années par un cadre réglementaire européen et national visant plus globalement le bon état de l'ensemble des eaux pour 2015 (Directive Cadre sur l'Eau, 2000) :

- ✓ La **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** demande aux Etats membres de l'Union Européenne de prévenir la détérioration des aires d'alimentation des captages (AAC) en adoptant une politique préventive de manière à réduire les traitements curatifs (article 7).
- ✓ En déclinaison de la DCE, le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** du bassin Seine-Normandie oriente la gestion de l'eau sur le bassin. Les dispositions 38 à 45 du SDAGE visent la reconquête ou la protection de la qualité des nappes d'eau souterraines, actuellement polluées par les produits phytosanitaires et les nitrates. Cette démarche passe tout d'abord par la définition de zones protégées pour les prélèvements destinés à la consommation humaine (AAC), puis par la mise en place d'un programme d'actions adapté pour protéger ou reconquérir l'eau captée pour l'alimentation en eau potable.
- ✓ La **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA)** de 2006 impose la délimitation des aires d'alimentation de captages dans les cas où il est nécessaire d'assurer une protection en termes de quantité et de qualité des eaux. A la suite de cela, un programme d'actions préventives doit être défini avec les acteurs afin d'adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement (article 21).
- ✓ La **loi Grenelle 1** de 2009, qui s'inscrit dans le Grenelle de l'Environnement, établit une liste des 500 captages d'eau potable les plus menacés en France par les pollutions diffuses (dont 239 sur le bassin Seine-Normandie) et pour lesquels une démarche de reconquête de la qualité doit être menée (article 24).
- ✓ Le **Plan National Santé-Environnement 1** (2004-2008) suggère une modification des pratiques agricoles pour lutter contre les pollutions diffuses à l'échelle des AAC (Action 10 du PNSE1). Le **PNSE 2** (2009-2013) décline les engagements du Grenelle

en matière de santé et environnement. L'un des objectifs est la protection des 500 captages (dits 'Grenelle') les plus menacés d'ici 2012 (Action 29 du PNSE2).

Tandis que les mesures préventives sont encouragées par l'ensemble de ces textes, la solution curative, souvent privilégiée localement car plus facile à mettre en œuvre rapidement et apparemment efficace à court terme, est quant à elle de plus en plus remise en cause du fait de la non durabilité de cette mesure (voir encadré ci-après) mais aussi des coûts élevés à supporter par les services d'eau et les financeurs publics. De même, les solutions palliatives parfois envisagées (interconnexions, mobilisation d'une nouvelle ressource) ne sont pas durables car elles ne contribuent pas à l'amélioration ou à la protection de la qualité de la ressource.

### **Le curatif, une solution non durable**

Lorsqu'un captage, dont la qualité des eaux s'est révélée mauvaise pour les nitrates et les pesticides, ne fait pas l'objet d'une démarche de protection, l'eau est tout simplement traitée, via une station de traitement ou mélangée à d'autres sources. Or, cette solution n'est pas durable :

- Les procédés de traitement ne traitent pas toutes les molécules (exemple de l'AMPA, métabolite du glyphosate) et les substances traitées ne sont pas totalement éliminées. Avec le temps, apparaissent de nouveaux pesticides et métabolites des pesticides, ce qui remet en cause l'efficacité à long terme du traitement curatif et pose des questions d'« effet cocktail ».
- Si aucun effort n'est fait pour reconquérir ou protéger la ressource, la norme de potabilisation (100 mg/l pour les nitrates, 2 µg/l par pesticide et 5 µg/l pour l'ensemble des pesticides et métabolites) risque d'être dépassée à terme, le captage doit alors être abandonné et l'usine peut ne plus être utilisable<sup>1</sup>. Le même risque pèse sur les ressources de substitution potentielles.
- Les pratiques responsables de la dégradation des eaux engendrent de plus des risques sanitaires, y compris par d'autres voies que l'eau de boisson.

### **L'AESN joue un rôle de premier plan dans la démarche de protection de la ressource en eau**

Afin de protéger la qualité de la ressource en eau et réduire, à terme, les coûts de traitement de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable, l'Agence de l'eau Seine-Normandie concourt à la mise en place d'actions préventives sur les AAC, notamment sur les zones agricoles. Elle incite les acteurs du territoire à mettre en œuvre une politique durable de lutte contre les pollutions diffuses en agissant sur différents leviers : soutien à la mise en œuvre de « démarches AAC » et de programmes d'actions pour la protection des captages d'eau potable, aide financière à l'acquisition foncière, mise en avant des pratiques agricoles à très bas niveau d'intrants (enherbement, agriculture biologique, cultures à bas niveau d'intrants). L'Agence incite également les acteurs à la mise en place de solutions préventives à travers un conditionnement de ses aides aux solutions curatives ou palliatives.

<sup>1</sup> Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R1321-2, R1321-3, R1321-7 et R1321-38 du code de la santé publique.

Les objectifs fixés en matière de protection des captages peinent cependant à être atteints et la « boîte à outils » proposée par l'Agence semble être insuffisamment sollicitée par les acteurs<sup>2</sup>.

Le processus doit dès aujourd'hui être dynamisé, et les acteurs plus impliqués dans la mise en œuvre de mesures efficaces de protection des captages.

---

<sup>2</sup> Pour mieux comprendre les freins à la maîtrise d'usage des sols sur les AAC, voir l'étude « Evaluation de la politique de l'Agence de l'eau Seine-Normandie en faveur de la maîtrise d'usage des sols à long terme sur les aires d'alimentation de captage en eau potable » réalisée par Epices et ASca pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie (2011).

## Une étude qui vise à fournir des arguments économiques en faveur du préventif

Des arguments économiques peuvent, en plus des arguments environnementaux, contribuer à convaincre les maîtres d'ouvrage en charge de l'alimentation en eau potable des communes de l'intérêt du préventif à long terme. Ces éléments économiques peuvent aussi permettre aux élus de convaincre leurs mandants de l'intérêt de ces actions plutôt que des seules options curatif et/ou palliatif qui peuvent s'avérer plus coûteuses et non durables.

La présente étude vise à **proposer des arguments économiques en faveur de la mise en place d'actions préventives efficaces en zones agricoles** tirés de l'analyse économique de 21 cas d'étude<sup>3</sup>, permettant de disposer d'une palette variée de situations. Les données ont été collectées auprès de l'AESN et des services d'eau, et au besoin complétées par des scénarios fictifs, construits à partir d'hypothèses basées sur l'existant et sur ce qui semble réalisable à l'AESN (taux d'aides de l'Agence, types de mesures préventives choisies, etc.).

Ce travail est focalisé sur les mesures à engager dans les zones agricoles. **Les mesures préventives mises en place en zones non agricoles ne seront pas abordées ici**, même si elles ont toute leur place dans un processus de protection de la ressource en eau.

L'enjeu eau potable est le seul abordé dans cette étude, mais il convient de rappeler que **le coût global supporté par la collectivité du fait des pollutions diffuses va bien au-delà de cet enjeu. D'autres coûts sont induits par les pratiques à l'origine de la dégradation des captages** tels que les coûts de dégradation des milieux ou encore sanitaires (risque de contracter une maladie en cas de contamination par les produits phytosanitaires par exemple), mais ne feront pas l'objet d'un chiffrage ici. La gestion et l'élimination des boues issues de l'usine de production d'eau a aussi un coût, non évalué ici mais pouvant être non négligeable<sup>4</sup>. Par ailleurs, les solutions préventives passent par des pratiques agricoles nécessitant plus de main d'œuvre que l'agriculture conventionnelle, ce qui en théorie favorise **l'emploi local**<sup>5</sup> et contribue à l'aménagement des territoires ruraux. Enfin, la protection des aires d'alimentation de captage contribue à l'atteinte de l'objectif global de bon état des eaux, en créant des zones de dilution de la pollution diffuse. **L'intérêt économique global des solutions préventives est donc sous-estimé dans cette étude.**

La comparaison des 21 cas a permis de prouver l'intérêt des solutions préventives par rapport aux choix curatifs, notamment si une politique préventive est mise en œuvre *avant la dégradation des eaux*. Ces résultats sont repris sous forme de **messages clés** figurant ci-après destinés à appuyer le discours de l'Agence en faveur de la protection des captages mais aussi à **fournir des éléments concrets aux citoyens sur le coût réel des actions préventives et curatives mises en place sur les AAC**. L'analyse complète des 21 cas se trouve en [annexe 1](#).

Cet exercice de comparaison a permis de construire un **outil informatique** d'aide à la décision, notamment à destination des chargés d'opérations de l'Agence. Cet outil permet, au-delà de l'argumentaire standard, de **visualiser rapidement les coûts réellement à la charge du service d'eau** à long terme et de comparer les solutions entre elles afin de construire un argumentaire adapté à la situation locale. L'outil a été conçu de façon souple, de manière à pouvoir tester n'importe quelle hypothèse.

<sup>3</sup> Les 21 cas d'étude ont été anonymisés et se trouvent en annexe de ce rapport.

<sup>4</sup> Pour avoir des éléments indicatifs sur les coûts des différentes filières de traitement des boues de potabilisation, se reporter au « Guide technique sur le traitement des boues de potabilisation sur procédés rustiques », réalisé par AIRMES et CRITT CHIMIE pour les Agences de l'eau et le Ministère de l'Environnement (1994).

<sup>5</sup> A titre indicatif, à l'échelle mondiale, l'emploi dans le secteur agricole augmenterait de 58 % d'ici 2050 dans un scénario « économie verte (qui favoriserait la croissance et l'emploi tout en protégeant l'environnement) » par rapport à 2011, contre 38 % dans un scénario tendanciel – Alternatives économiques n°301, avril 2011, p.59.

### **Les objectifs non visés par l'étude**

- Cette étude n'a pas pour visée de démontrer qu'un système (préventif ou curatif) est plus *rentable*<sup>6</sup> économiquement qu'un autre. En effet, le fait de s'abstraire d'un certain nombre de paramètres non maîtrisés à ce jour (temps de réaction du milieu notamment) fait qu'on ne traite pas la question de la durée des investissements, question primordiale pour déterminer la *rentabilité* des mesures mises en œuvre.
- Certains coûts ont été rapportés au volume distribué, ce qui a permis en partie d'indiquer des éléments d'impact sur le prix de l'eau à long terme, mais aucune simulation d'impact sur le prix de l'eau en période de transition n'a été réalisée dans cette étude. En effet, le fait de ne pas compter tous les coûts de la période de transition ne permet pas de juger avec précision de l'impact des actions sur le prix de l'eau.
- Les coûts privés éventuellement supportés par les agriculteurs ne sont pas pris en compte.
- Même si l'étude estime le coût des actions préventives proposées, elle ne prétend pas en mesurer l'efficacité ni étudier leur faisabilité socio-économique.

---

<sup>6</sup> Pour mesurer la rentabilité économique d'un projet, il faut comparer la valeur actualisée de l'ensemble des coûts et des bénéfices qu'il occasionne.

## Cadre méthodologique

On expose ici les principaux choix méthodologiques (pour plus de détails se référer à l'[annexe 4](#)).

L'étude s'est déroulée en deux temps :

- Une phase de comparaison économique des actions préventives, curatives et palliatives à partir d'une vingtaine de cas d'étude, donnant lieu à des messages clés ;
- Une phase de réalisation d'un outil Excel permettant aux chargés d'opérations de l'Agence de tester plusieurs scénarios possibles sur une AAC et de visualiser les impacts économiques de chaque scénario pour la collectivité.

### ○ Le choix des cas d'étude

La comparaison des solutions préventives, curatives et palliatives a été réalisée à partir de 21 cas d'étude concrets choisis en fonction de leur répartition géographique sur le bassin Seine-Normandie et de leurs caractéristiques (superficie, volume d'eau produit, taille de la population desservie) de manière à rendre compte de la variabilité pouvant être rencontrée.

Les autres critères de choix ont concerné les avancées plus ou moins significatives réalisées sur les AAC en préventif, palliatif et curatif.

Après plusieurs contacts pris dans les Directions Territoriales de l'Agence, il s'est avéré que le nombre d'AAC présentant à la fois les solutions préventive et curative ou palliative était très mince. Ainsi, les cas appartenant à l'échantillon d'étude peuvent présenter au moins l'une des conditions suivantes pour le préventif et le curatif :

- **un programme préventif consistant**, c'est-à-dire ayant un diagnostic des pressions de l'AAC terminé ou des actions préventives en cours de mise en place,
- OU
- **une usine de traitement installée** pour éliminer les nitrates et/ou les pesticides.

L'échantillon des 21 cas d'étude a permis de mener une comparaison entre préventif et curatif (dont 2 cas avec la comparaison préventif/curatif/palliatif). Deux cas complémentaires ne faisant pas partie de la liste des 21 cas ont permis d'alimenter les bases de coûts en palliatif.

### → Une comparaison du préventif et du curatif à long terme

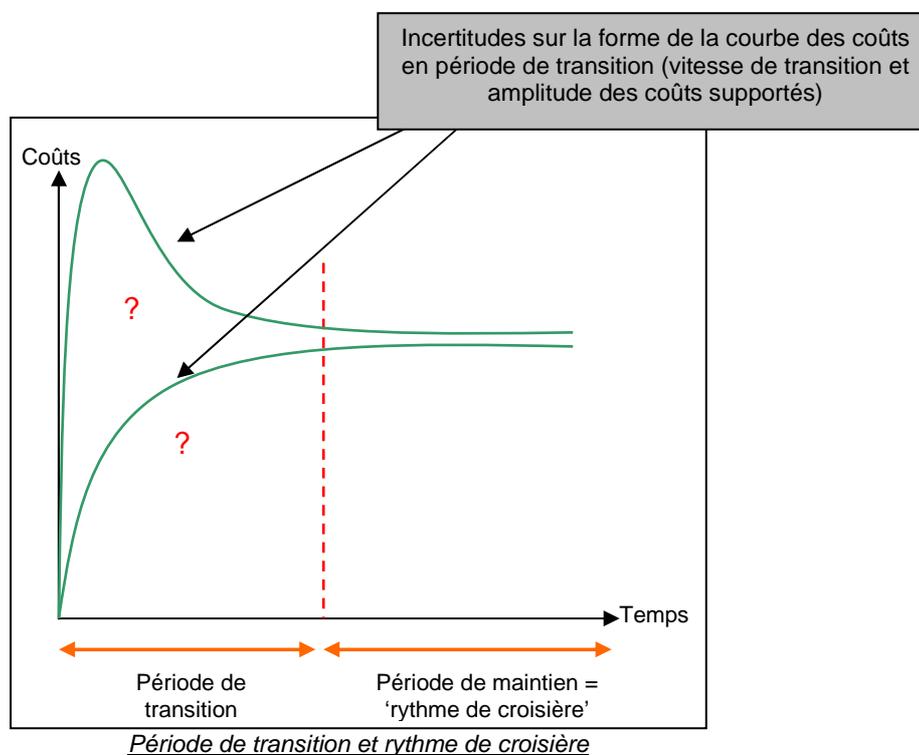
#### • **Le choix de se positionner en 'rythme de croisière'**

L'installation de mesures sur une AAC, qu'elles soient préventives, curatives ou palliatives, peut schématiquement se découper en deux phases : une phase d'installation ou de transition pendant laquelle plusieurs investissements économiques doivent être réalisés et qui peut donner lieu à des changements de pratiques progressifs, et une phase de maintien ou de fonctionnement, appelée ici 'rythme de croisière', au cours de laquelle les actions sont en phase de fonctionnement.

Au cours de ces deux phases, les éléments économiques à prendre en compte ne sont pas les mêmes. En effet, la phase de transition requiert des investissements d'ordre matériel (par exemple : achat de matériel spécifique aux pratiques agricoles alternatives, équipements pour une usine de traitement en curatif) et un accompagnement des changements de pratiques (aides à la conversion à l'agriculture biologique,...), tandis que la période en

rythme de croisière comprend des coûts annuels récurrents, liés au fonctionnement ou au maintien de la situation<sup>7</sup>.

Plusieurs incertitudes existent concernant la période de transition pour la mise en œuvre de solutions préventives. Comme l'illustre le schéma ci-dessous, la vitesse d'installation et l'amplitude des coûts supportés par les acteurs ne sont pas connues. Parmi les cas d'étude choisis, aucun ne présente en effet une période de transition achevée, les actions sont encore en cours d'installation. Bien que le coût de mise en place des actions préventives supporté par les acteurs ne soit pas négligeable (investissements matériels réalisés par les agriculteurs, coûts d'animation pour la mise en place des mesures, etc.), il n'est pas possible de déterminer combien de temps dure une phase de transition complète pour tous les acteurs présents sur une AAC car le début de cette phase n'intervient pas au même moment pour tous. Par exemple, si l'on considère la conversion à l'agriculture biologique de toute la Surface Agricole Utile (SAU) d'une AAC, tous les agriculteurs ne vont pas convertir leurs parcelles en même temps. De plus, le temps de réaction du milieu, qui impacte la durée de cette phase de transition, n'est pas connu et varie d'un territoire à un autre.



Pour contourner ces incertitudes et éviter de poser des hypothèses très fragiles, il a été décidé d'effectuer la comparaison en rythme de croisière, une fois la phase d'installation des mesures révolue. Ce choix est d'autant plus acceptable économiquement que la période de transition est limitée dans le temps, alors que le rythme de croisière est stabilisé pendant au moins quelques années.

Ainsi, **seuls les coûts supportés annuellement correspondants au fonctionnement des actions seront pris en compte** ici.

<sup>7</sup> Pour ce qui concerne les pratiques agricoles, l'idéal serait que soient mis en place des systèmes durables et pérennes ne nécessitant pas d'aides pour se maintenir. Dans le contexte actuel, il apparaît qu'un soutien est nécessaire pour maintenir ces pratiques durables.

- **Le choix de calculer le coût selon deux points de vue : service d'eau puis service d'eau et autres financeurs**

La comparaison entre préventif et curatif a été menée selon deux points de vue :

- d'une part, du point de vue du **service d'eau seulement**,
- d'autre part, du point de vue du **service d'eau et des autres financeurs (Agence de l'eau principalement)**.

Cela permet de développer un argumentaire adapté aux élus, particulièrement intéressés par les coûts incombant à leur service d'eau, mais aussi adapté aux autres publics.

- **Le choix de comparer deux situations contrastées**

Les coûts payés par le service d'eau et les financeurs ont été calculés dans deux situations contrastées :

- **une situation où seules des actions préventives sont mises en places sur l'AAC sans traitement curatif ;**
- **une situation où le traitement curatif est en place, sans démarche préventive.**

Il s'agit d'un clivage théorique qui ne prend pas en compte le fait que dans la réalité, les situations transitoires qui cumulent les deux solutions peuvent coexister, notamment lorsqu'il faut pouvoir fournir immédiatement de l'eau potable à la population tout en démarrant un programme préventif nécessaire pour retrouver la bonne qualité des eaux. Le curatif est alors une solution d'appoint ou d'urgence, le temps que les actions préventives fassent effet sur la qualité de la nappe d'eau.

Le rythme de croisière se place après cette phase éventuelle de coexistence entre préventif et curatif.

→ **Deux scénarios préventifs envisagés : un scénario préventif tendanciel et un scénario 'préventif +' :**

Concernant le préventif, la difficulté a été de construire un scénario qui soit à la fois garant de la protection de la ressource et en adéquation avec le contexte et les possibilités d'action sur un territoire, malgré une relative incertitude sur l'efficacité des mesures sur la ressource.

Devant cette difficulté et l'absence d'actions préventives suffisamment avancées sur le terrain, il a été choisi de retenir deux scénarios préventifs aux degrés d'ambition différents :

- un **scénario 'préventif tendanciel'** qui respecte le programme d'actions préconisé lorsque les mesures sont jugées suffisamment ambitieuses pour maintenir ou restaurer la qualité de la ressource en eau. En effet, les actions préventives proposées dans les études AAC collectées se sont souvent révélées peu ambitieuses (seulement de l'animation, un rappel de mesures réglementaires comme les CIPAN, des objectifs de surface en MAEt insuffisantes, une réduction des intrants peu ambitieuse, etc). Dans ces cas-là, un scénario de substitution tendanciel a été défini, plus ambitieux mais réaliste (typiquement, mélange de réduction de 40 % des herbicides et 50% pour les autres intrants, de passage au bio et à l'herbe)
- un **scénario 'préventif +'** qui propose des mesures plus fortes que le scénario préventif tendanciel, garantes de l'efficacité quant à leur rôle de restauration et de protection de la qualité de la ressource en eau (typiquement panachage de passage au bio et à l'herbe).

Le détail de ces scénarios est repris en [annexe 4](#).

Le bon dimensionnement des mesures préventives agricoles se situe probablement entre ces deux bornes. La proposition de ces deux scénarios permet de construire une fourchette de coût.

Pour le service d'eau potable, le coût du préventif tendanciel est égal au coût du 'préventif +'. En effet, les coûts nets à la charge du service d'eau potable sont indépendants des surfaces couvertes en MAEt car ils correspondent à une partie du coût d'animation et aux frais potentiels liés aux acquisitions foncières, peu sollicitées dans les cas d'étude (Cf. [annexe 4](#)). En revanche, en global, les coûts en préventif tendanciel et en 'préventif +' sont différents puisqu'ils dépendent des surfaces couvertes par des mesures MAEt traduisant les ambitions différentes des scénarios.

Dans l'outil informatique, cette distinction factice entre les deux scénarios préventifs n'est pas préformatée. L'outil, précisément, permet à l'utilisateur de simuler les effets d'un scénario adapté au terrain étudié, et d'en tester plusieurs à la suite. (Cf. [annexe 2](#)).

## MESSAGES CLES ISSUS DE L'ANALYSE ECONOMIQUE DES CAS D'ETUDE

---

Cette partie présente les principales conclusions tirées de l'analyse économique des 21 cas d'étude pour lesquels a été menée une comparaison économique entre l'option 'tout curatif' et l'option 'tout préventif' (voire curatif/préventif/palliatif pour 2 cas parmi les 21).

### **Précautions avant lecture des résultats économiques**

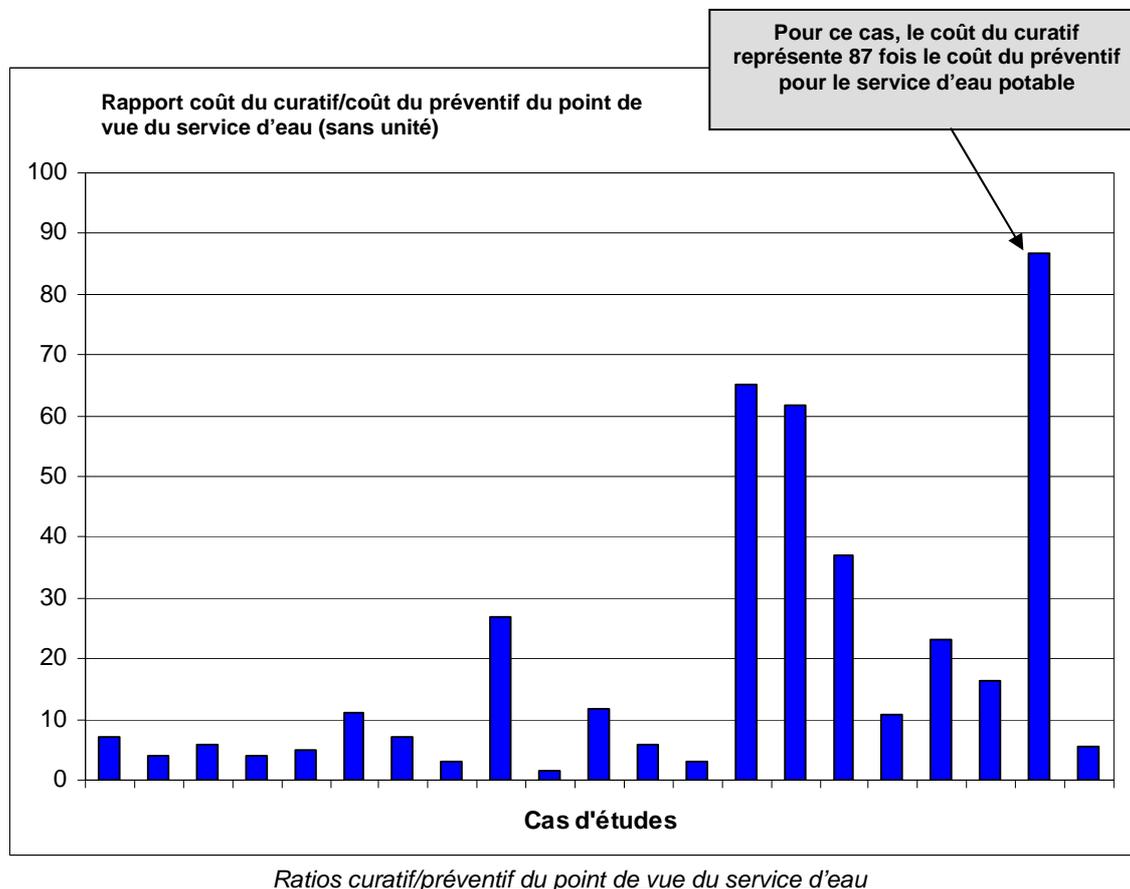
- **Les coûts présentés tiennent compte uniquement de l'enjeu AEP : les autres coûts liés à la pollution par les pesticides et nitrates (santé publique, dégradation des milieux, eutrophisation, non atteinte des objectifs DCE, etc.) n'ont pas été chiffrés ;**
- Les montants des Mesures Agro-Environnementales, utilisés pour calculer le coût des scénarios préventifs, sont ceux définis dans le PDRH 2007-2013, sans certitude que ces valeurs soient maintenues dans le futur. Il a de plus été considéré que le maintien d'un certain niveau de réduction des intrants serait rémunéré de la même façon que la réduction initiale de ces intrants<sup>8</sup>. Ces montants pourront être adaptés par la suite grâce à l'outil.
- Les taux des aides financières accordées par l'AESN en préventif et en curatif sont ceux du 9<sup>ème</sup> programme révisé (2007-2012).

---

<sup>8</sup> Il n'existe pas aujourd'hui de MAE maintien de la réduction d'IFT (Indice de Fréquence de Traitement), bien que cette piste soit envisagée par le MAAPRAT.

**Pour les services d'eau potable, l'intérêt du préventif est nettement confirmé : le coût du préventif est toujours inférieur au coût du curatif.**

Pour les services d'AEP, en rythme de croisière, le coût du préventif est toujours inférieur à celui du curatif, et ce, pour tous les cas étudiés. Le coût du curatif peut représenter jusqu'à 87 fois celui du préventif comme le montre le graphique suivant :



Ce résultat est toutefois lié aux caractéristiques suivantes :

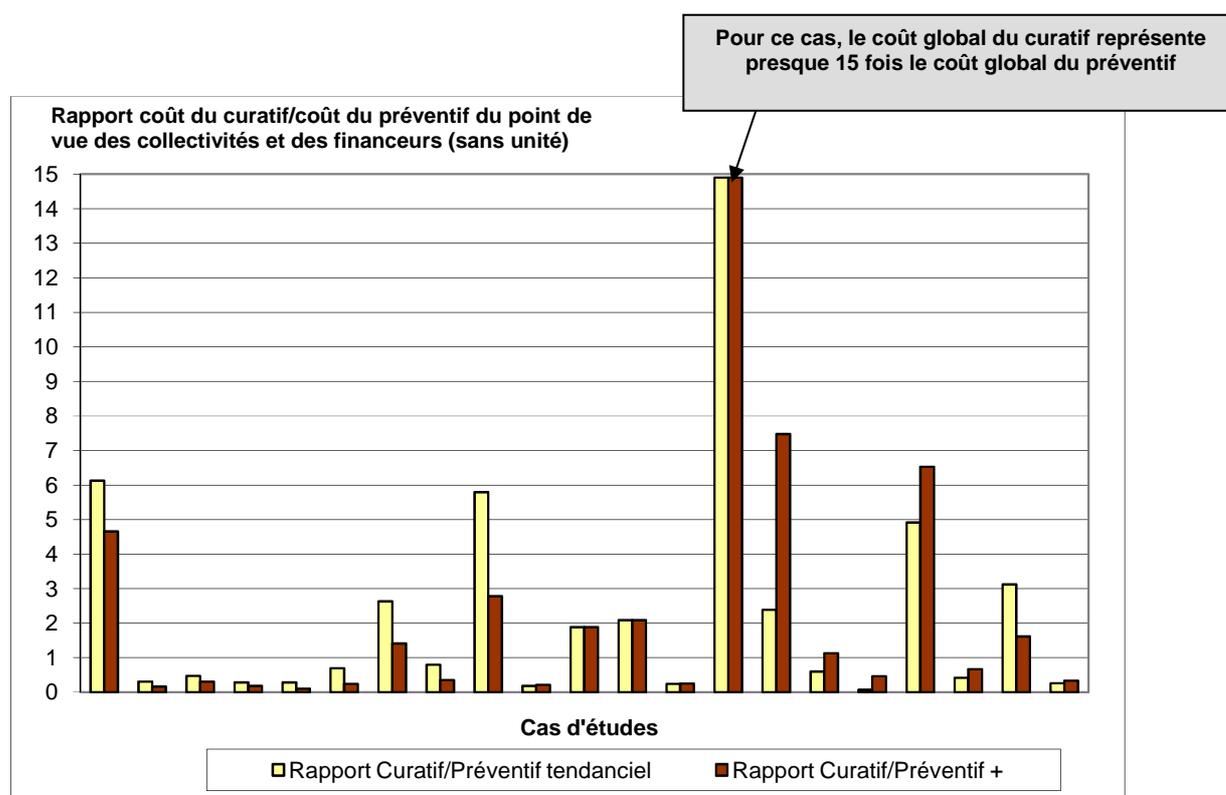
- Dans les cas d'études, l'acquisition foncière est peu sollicitée ; un recours important à l'achat de foncier pourrait éventuellement influencer le rapport entre curatif et préventif (cela peut être testé via l'outil) ;
- Dans le contexte actuel, les services de l'eau ne peuvent pas apporter de soutien direct aux agriculteurs protégeant leurs captages (comme c'est le cas à Munich ou dans d'autres contrats entre services d'eau et agriculteurs en Allemagne), et soutiennent encore très peu les filières pour encourager les systèmes durables. De tels coûts supportés par le service d'eau devraient être pris en compte et pourraient conduire, s'ils se développaient dans le futur, à adapter l'outil.

**Pour l'ensemble des acteurs (services d'eau et autres financeurs), l'enjeu AEP suffit souvent à lui seul à justifier les mesures préventives**

→ Le coût du préventif est inférieur au curatif dans un cas sur deux

En considérant les coûts globaux (c'est-à-dire ceux supportés par les services d'eau et autres financeurs<sup>9</sup>), le coût du préventif est inférieur au coût du curatif dans la moitié des 21 cas étudiés. En effet, lors du passage du coût pour le service d'eau potable seul au coût global pour l'ensemble des acteurs, le rapport curatif/préventif diminue :

- Le coût du curatif n'augmente pas puisque les coûts de fonctionnement du traitement de potabilisation ne font l'objet d'aucune subvention ;
- A l'inverse, le coût du préventif augmente car les aides publiques s'ajoutent aux coûts subis par les services d'eau potable : les MAEt sont généralement subventionnées à 100% par l'AESN et l'animation agricole cofinancée par l'AESN et le service d'eau.



*Ratios curatif/préventif du point des collectivités et des financeurs*

La SAU d'une AAC d'une part et le volume prélevé d'autre part sont les deux facteurs déterminant le rapport curatif/préventif pour les 21 cas d'étude. En effet :

- Les cas d'étude pour lesquels le curatif est moins cher que le préventif ont un **ratio 'SAU/Volume d'eau' fort**, compris entre 0,001 et 0,01 ha /m<sup>3</sup>/an ; Il s'agit le plus souvent de cas qui se caractérisent par une SAU supérieure à 400 ha et/ou un volume prélevé inférieur à 1 000 000 m<sup>3</sup>/an ;
- Les cas pour lesquels le préventif est moins cher que le curatif ont un **ratio 'SAU/Volume d'eau' faible**, compris entre 0,0001 et 0,001 ha /m<sup>3</sup>/an.

<sup>9</sup> Compte tenu des coûts présents en rythme de croisière et des hypothèses adoptées pour leur financement, l'AESN est le seul financeur public impliqué.

Ces cas présentent soit des SAU inférieures à 400 ha, soit des volumes prélevés supérieurs à 5 000 000 m<sup>3</sup>/an<sup>10</sup>.

Le rôle de la SAU et du volume d'eau dans le classement des cas d'étude peut s'expliquer par les éléments suivants :

- La SAU conditionne la surface sur laquelle seront installées les MAEt ainsi que l'animation, et donc le coût global du préventif<sup>11</sup> ;
- Jusqu'à un certain seuil, le coût du curatif au m<sup>3</sup> décroît avec le volume d'eau du fait d'économies d'échelle.

Le rapport 'SAU/Volume d'eau prélevé conditionne ainsi la différence de coût entre préventif et curatif lorsqu'il est analysé du point de vue du service d'eau et des autres financeurs. Toutefois si le soutien aux filières attendant aux systèmes durables venait à se développer (par exemple investissement dans des unités de déshydratation de luzerne, ...), ce critère devrait être pris en compte dans le rapport curatif/préventif.

Il convient néanmoins de rappeler que l'intérêt public des politiques préventives dépasse largement la question de l'alimentation en eau potable : ces politiques permettent de conserver et même souvent de retrouver une bonne qualité des milieux. Elles contribuent notamment à l'atteinte du bon état des eaux par le phénomène de dilution de la pollution dans les eaux de nappe. Par ailleurs, l'abandon ou la réduction de l'usage des phytosanitaires présente des bénéfices en matière de santé, d'abord pour les agriculteurs mais aussi pour la population voisine. Il n'est pas exclu que le préventif induise aussi d'autres bénéfices d'intérêt général : qualité de l'air, autonomie énergétique, création d'emplois, etc.

#### → Des différences de coûts entre les scénarios préventifs

Du point de vue des services d'eau et des autres financeurs, une distinction peut être faite entre les cas d'étude suivant le coût de chaque type de scénario préventif. Trois situations ont été rencontrées dans les cas d'étude :

- Coût scénario préventif tendanciel > coût scénario 'préventif +' : dans l'échantillon étudié, il s'agit en général des AAC pour lesquelles la SAU est élevée ;
- Coût scénario préventif tendanciel < coût scénario 'préventif +' : il s'agit en général des AAC pour lesquelles la SAU est faible ;
- Coût scénario préventif tendanciel = coût scénario 'préventif +' : pour ces cas, les deux scénarios préventifs sont équivalents en termes de coût, les actions adoptées sur ces sites comportant un taux maximal de couverture du territoire en MAEt de 'dilution'.

Ces résultats ne modifient pas les conclusions générales sur la comparaison curatif/préventif : le sens du rapport curatif/préventif (supérieur ou inférieur à 1) est inchangé quel que soit le scénario préventif.

Les résultats dépendent fortement des hypothèses posées pour construire les scénarios préventifs, notamment celle du seuil arbitrairement fixé à 5 000 ha de SAU. En effet, si la SAU est inférieure à 5 000 ha, le scénario 'préventif +' prévoit de couvrir 100 % de la SAU en MAEt de 'dilution', et s'avère plus coûteux que le scénario tendanciel (5 % de la SAU en

<sup>10</sup> Les valeurs citées ci-dessus sont tirées de l'analyse des 21 cas d'études et résultent des hypothèses posées. **Elles ne constituent en rien une référence applicable à toutes les AAC du bassin Seine-Normandie.**

<sup>11</sup> Ce qui ne serait plus le cas dans un contexte où les systèmes durables seraient installés de manière pérenne sans nécessité de recourir à des aides au maintien.

dilution et 20 % en réduction d'intrants). A l'inverse, si la SAU est supérieure à 5 000 ha, le scénario 'préventif +'prévoit de couvrir 20 % de la SAU en MAEt de 'dilution', et s'avère moins coûteux que le scénario tendanciel (toujours 5 % de la SAU en dilution et 20 % en réduction d'intrants).

**L'outil informatique élaboré pour les chargés d'opérations de l'Agence permet de s'affranchir des hypothèses posées pour l'analyse de l'échantillon d'étude et des effets de seuil : l'utilisateur peut avec cet outil tester n'importe quel scénario sur l'AAC de son choix.**

### **Une politique préventive est d'autant plus intéressante qu'elle est engagée tôt**

Engager une politique préventive ambitieuse sans attendre une pollution importante de la ressource permet de profiter pleinement du moindre coût du préventif. A l'inverse, attendre risque de faire subir à l'ensemble des financeurs une période de « double peine » consistant à payer en même temps le curatif devenu indispensable à court terme et le préventif nécessaire pour l'avenir.

Parmi les 21 cas étudiés, 2 cas montrent qu'engager des mesures préventives suffisamment tôt permet d'éviter la construction d'une usine de traitement en maintenant, voire en améliorant la qualité des eaux. Un autre cas correspond aussi à un retour rapide à des teneurs inférieures à la norme, mais le bénéfice est ici moindre à court terme car une usine de traitement a été construite et la collectivité doit finir de rembourser l'emprunt nécessaire à son financement.

Plusieurs cas illustrent la situation inverse de « double peine ». Certains cas illustrent une mise en place trop tardive du programme préventif, comme ce cas pour lequel le programme préventif a été initié en 2002 mais n'a pu empêcher la construction d'une station de traitement des pesticides 5 ans plus tard, les taux étant toujours supérieurs à la norme. Dans la majorité de ces cas, le programme préventif a été imposé aux maîtres d'ouvrage suite au conditionnement des aides attribuées par l'Agence pour une solution curative (usine de traitement par exemple) et aussi car les captages jugés prioritaires, donc démarchés par l'Agence, sont le plus souvent les plus dégradés. Les actions préventives sont alors mises en place bien après la construction de l'usine, pour tenter non pas d'éviter les traitements, mais de reconquérir la qualité de la ressource.

L'intérêt des politiques préventives précoces conduit ici à s'interroger sur les priorités actuelles de l'Agence. En effet, les captages Grenelle et les captages prioritaires du SDAGE ont souvent une ressource déjà dégradée, et l'Agence ne promeut pas particulièrement les politiques préventives de protection sur les autres captages (non prioritaires) à la ressource encore de bonne qualité et où l'avantage du préventif serait pourtant le plus grand.

## UN OUTIL POUR SIMULER DES SITUATIONS CONCRETES

---

Au-delà des 21 cas d'études et des scénarios utilisés pour les coûts du préventif, qui ont permis de formuler des messages clés, un outil Excel permet notamment aux chargés d'opérations de l'AESN de visualiser la comparaison économique entre préventif et curatif sur une AAC donnée. En fournissant des résultats économiques instantanés sur les coûts supportés par la collectivité et par les autres financeurs, cet outil peut donc être utile lors des discussions avec le service d'eau ou pour les élus et abonder l'étude préalable au lancement du programme d'actions.

L'ensemble de l'outil reste fidèle à la méthodologie employée pour les 21 cas d'étude, mais il a été conçu de manière à s'affranchir des différentes hypothèses posées pour l'échantillon d'étude. Les comparaisons préventif/curatif sont réalisées en rythme de croisière. Certains paramètres (prix de l'électricité, taux d'aide de l'Agence, caractéristiques de l'emprunt pour l'usine de traitement) peuvent être modifiés pour s'adapter aux évolutions ou au contexte local.

L'outil permet au chargé d'opérations de tester sur une AAC donnée tous les scénarios préventifs envisageables, qu'ils soient conformes aux propositions d'une étude AAC (scénario tendanciel) ou plus ambitieux. Pour cela, trois options permettent de caractériser le programme préventif :

- tester le contenu d'un programme d'actions proposé dans une étude AAC par exemple,
- obtenir un programme d'actions par défaut à partir du découpage de l'AAC en zones de vulnérabilité (les hypothèses étant celles posées dans l'étude) si aucun programme d'actions n'a encore été proposé,
- tester différentes surfaces de MAEt (bio, herbe, réduction intrants) sans hypothèses par défaut pré-remplies. L'utilisateur peut ainsi tester un scénario préventif très ambitieux s'il le souhaite.

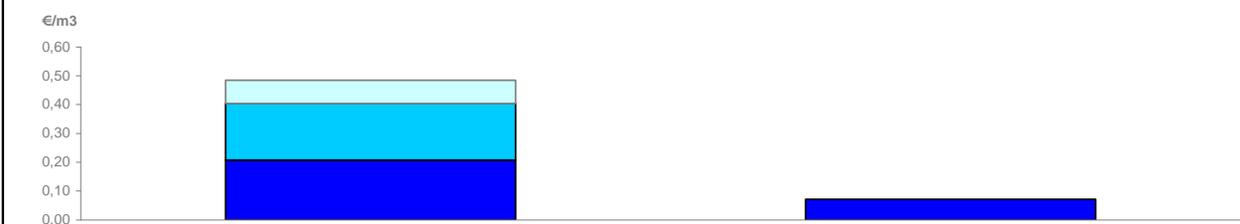
Grâce à cet outil, il est également possible de créer un scénario curatif fictif, dans le cas où aucune usine n'aurait été mise en place ni projetée. Ceci peut être très utile dans les cas où aucune décision n'a encore été prise concernant la protection de la ressource en eau (et lorsque les taux de pesticides et de nitrates sont encore assez bas pour éviter la construction d'une usine de traitement).

L'utilisateur a la possibilité de saisir manuellement ses propres valeurs lorsque les valeurs par défaut calculées automatiquement (à partir de données à rentrer obligatoirement) ne lui semblent pas adaptées (Nombre d'ETP pour l'animation agricole et coût d'investissement de l'usine).

A l'issue de la saisie du projet, celui-ci peut être enregistré. Cela permet à l'utilisateur de compiler les résultats obtenus sur plusieurs cas (après avoir pris soin de les copier dans un autre fichier Excel) afin de comparer les projets ou réaliser des traitements statistiques. De plus, cet enregistrement permet à l'utilisateur de préparer à l'avance la discussion avec son interlocuteur.

L'outil pourra être mis à jour au niveau du siège pour tenir compte d'éventuels changements dans les taux d'aides de l'agence, dans les MAEt, ou à d'éventuelles évolutions par exemple sur le soutien aux filières.

→ Exemple de sortie

Description générale			
Nom du projet	Projet 1		
Nom AAC	AAC 1		
Commune(s)	Ville		
Surface AAC	600 ha	Population desservie	1 900 hab
Captages Grenelle	<input checked="" type="checkbox"/>	Etude AAC réalisée	<input checked="" type="checkbox"/>
Caractéristiques des mesures curatives			
Pesticides	<input checked="" type="checkbox"/>		
Nitrates	<input checked="" type="checkbox"/>		
Autres (précisez)			
Volume traité	100 000 m <sup>3</sup> /an		
Montant global de l'investissement par défaut	392 500 €	Consommation électrique annuelle	€/an
Montant global de l'invest. saisie manuelle (prioritaire)	€	Si inconnue, renseigner la hauteur manométrique	m
Caractéristiques des mesures préventives			
SAU	560 ha		
Coût du foncier	€		
Surface acquise	ha	Bail environnemental	<input type="checkbox"/>
ETP par défaut	0,25 ETP		
ETP saisie manuelle (prioritaire)	ETP		
<b>Choix n°1 : Si un programme d'actions préconise des surfaces en bio, herbe et réduction d'intrants</b>			
Surface Bio Grandes cultures préconisée	ha	Surface Herbe préconisée	ha
Surface Bio Vigne préconisée	ha	Surf. Réduct. intrants Gdes cult. préconisée	ha
Surface Bio maraîchage préconisée	ha	Surface Réduction intrants Vigne préconisée	ha
<b>Choix n°2 : Si aucune préconisation de surfaces dans le programme d'actions, mais un découpage du BAC en zones de vulnérabilité</b>			
Surface Zone très vulnérable	150 ha	Surface Zone moyennement vulnérable	400 ha
<b>Choix n°3 : Si vous souhaitez tester vos propres hypothèses</b>			
Surface Bio Grandes Cultures	ha	Surface Herbe	ha
Surface Bio vigne	ha	Surface Réduction intrants Grandes cultures	ha
Surface Bio maraîchage	ha	Surface Réduction intrants Vigne	ha
Coûts			
	Curatif	Préventif	
€/m <sup>3</sup>			
Coût traitement	20 800 €/an	Animation	3 100 €/an
Amortissement usine	19 625 €/an	Loyer Baux environnementaux	0 €/an
Annuités remboursement emprunt banque (pour investissement usine)	2 762 €/an	Coût de pompage	4 125 €/an
Annuités remboursement avance AESN	5 233 €/an	Amortissement foncier	0 €/an
		Annuités acquisitions foncières	0 €/an
<b>Total Collectivité</b>	<b>48 420 €/an</b>	<b>Total Collectivité</b>	<b>7 225 €/an</b>
<b>soit impact prix de l'eau</b>	<b>0,484 €/m<sup>3</sup></b>	<b>soit impact prix de l'eau</b>	<b>0,072 €/m<sup>3</sup></b>
<b>Subventions AESN</b>			
		MAEt	82 170 €/an
		Animation	12 400 €/an
		<b>Total Subventions AESN</b>	<b>94 570 €/an</b>
<i>Mises en garde : Ces résultats découlent directement des hypothèses posées, se reporter à la méthodologie du rapport pour plus de détails. Ces résultats n'engagent en rien l'AESN (notamment sur les montants de subventions indiqués).</i>			

# ANNEXES

---

## ANNEXE 1 : FICHES DES CAS D'ETUDE

### Cas n°1

Le cas n°1 est une AAC d'environ 3 000 ha (dont 2 700 ha de SAU), dont les captages produisent environ 140 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. L'eau est polluée par des pesticides d'origine agricole et présente un taux de turbidité supérieur à la norme. Pour garantir une eau conforme à la population, une usine de traitement a été mise en place. Les données concernant cette station ont été collectées auprès du service d'eau potable.

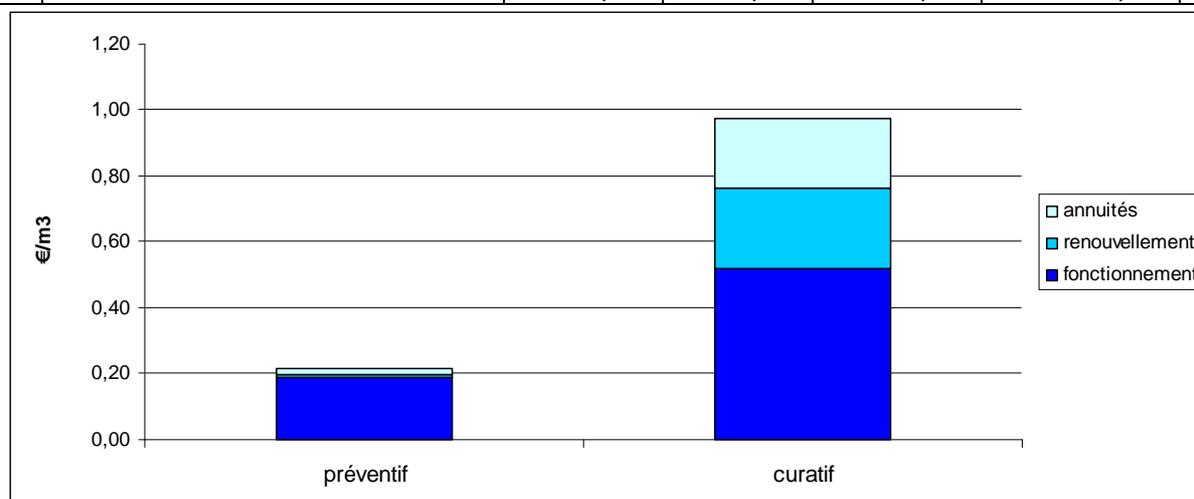
Pour ce cas, les MAEt proposées sont les suivantes :

- *Scénario préventif tendanciel* : 300 ha en herbe et 800 ha en réduction d'intrants, conformément au programme d'action élaboré lors de l'étude AAC.
- *Scénario 'préventif +'* : 50 % de la SAU en agriculture biologique et 50 % de la SAU en herbe.

Ces deux scénarios comportent également des postes d'animation et d'amortissement foncier, étant donné que des acquisitions ont été réalisées sur l'AAC.

Les coûts qui ont pu être chiffrés figurent dans le tableau ci-dessous. En comparant les coûts des solutions préventives et curatives supportés par le service d'eau sur le long terme, il s'avère que les actions agricoles préventives coûteraient moins cher que le curatif.

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,111	0,221	0,221	0	0
		<b>MAEt</b>	0	2,212	4,320	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	-0,011	-0,011	-0,011	0,245	0,245
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,124	0,124
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,196</b>	<b>2,519</b>	<b>4,627</b>	<b>0,765</b>	<b>0,765</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,020	0	0	0,081	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,129	0,129
		<b>TOTAL</b>	<b>0,216</b>	<b>2,519</b>	<b>4,627</b>	<b>0,974</b>	<b>0,893</b>



Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière

## Cas n°2

Cette AAC n°2 est constituée de plusieurs sources permettant de prélever une quantité d'eau importante, à hauteur de 13 000 000 m<sup>3</sup>/an. Les concentrations en nitrates et pesticides aux sources dépassent la limite de qualité pour l'eau potable. Leur origine est principalement agricole. L'AAC a une superficie d'environ 11 000 ha, dont 10 000 de SAU constituée de grandes cultures. Au début des années 1990, un programme d'actions a été initié en raison de l'augmentation de la concentration en nitrates sur cette ressource. L'impact n'étant pas suffisant sur la qualité de l'eau, de nouvelles actions ont été engagées en 2005 pour accompagner l'appropriation de systèmes de culture limitant les intrants et compatibles avec la protection de la ressource en eau. En parallèle, en raison de l'évolution des normes applicables en matière d'eau potable et de la présence d'atrazine et de déséthylatrazine, une usine de traitement pour ces deux molécules a été mise en place en 2005. Les nitrates, en concentration supérieure à 50mg/l, ne sont pas traités car la structure du réseau permet une dilution avec d'autres ressources de meilleure qualité.

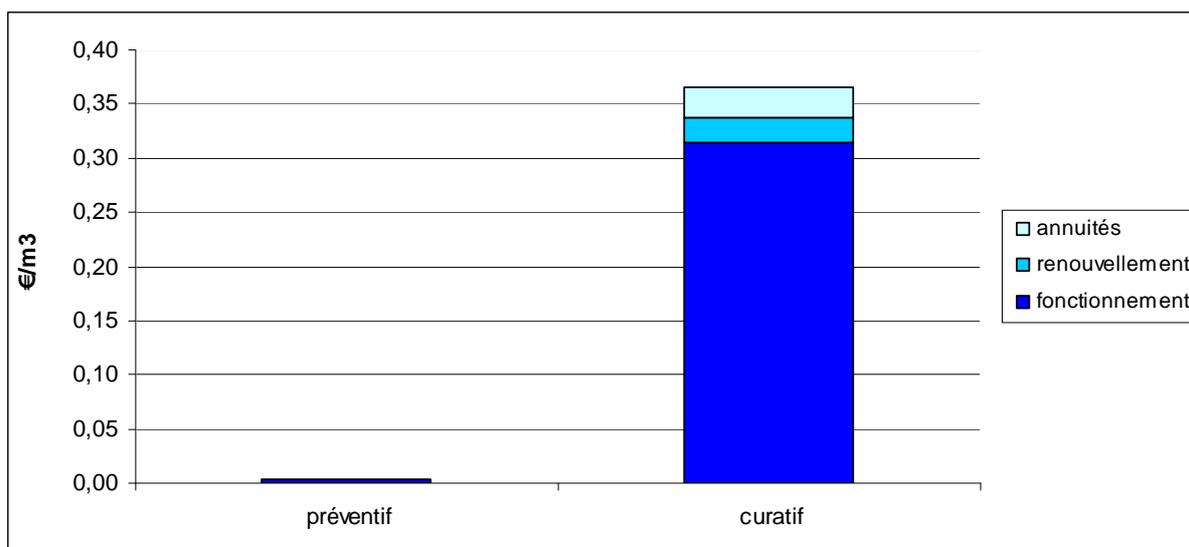
Ces actions n'ont pas encore été formalisées dans le cadre d'un programme d'action Grenelle. Les scénarios préventifs en rythme de croisière ont donc été définis en s'appuyant sur la méthodologie proposée et en tenant compte des actions déjà menées sur le territoire :

- *Scénario préventif tendanciel* : 5 % de la SAU en agriculture biologique pour prolonger la dynamique déjà bien avancée et 50 % de la SAU en réduction d'intrants.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de 20 % de la SAU en agriculture biologique

Les données concernant le coût de traitement des pesticides nous ont été fournies par le service d'eau en charge des sources.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,004	0,007	0,007	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,134	0,036	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,022	0,022
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,013	0,013
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,006</b>	<b>0,143</b>	<b>0,046</b>	<b>0,338</b>	<b>0,338</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,009	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,019	0,019
		<b>TOTAL</b>	<b>0,006</b>	<b>0,143</b>	<b>0,046</b>	<b>0,365</b>	<b>0,356</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

### Cas n°3

Ce cas (n°3) comprend deux forages situés sur deux petites communes. Leur production annuelle est d'environ 300 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. L'étude AAC réalisée en 2008 a abouti à une délimitation d'environ 3 000 ha, dont 1 000 ha de SAU constituée essentiellement de grandes cultures. Ces sources sont plutôt de bonne qualité, avec des taux de nitrates et de pesticides bien en dessous de la norme.

Les opérations préventives prévues ont pour but ici de protéger la ressource et non pas de reconquérir sa qualité.

En croisant la vulnérabilité intrinsèque et l'occupation des sols, deux zones sensibles entièrement agricoles ont été définies :

- une zone de forte sensibilité (16 % de la SAU),
- une zone de moyenne sensibilité (84 % de la SAU).

Le programme d'actions défini prévoit entre autre le maintien en herbe de la zone très sensible. Aucune action précise en termes de mesures agro-environnementale n'a été préconisée pour la zone moyennement sensible. On suit donc la méthodologie proposée : comme la surface de la zone fortement sensible est inférieure à 20 % de la surface totale de l'AAC, le scénario préventif tendanciel à long terme est donc :

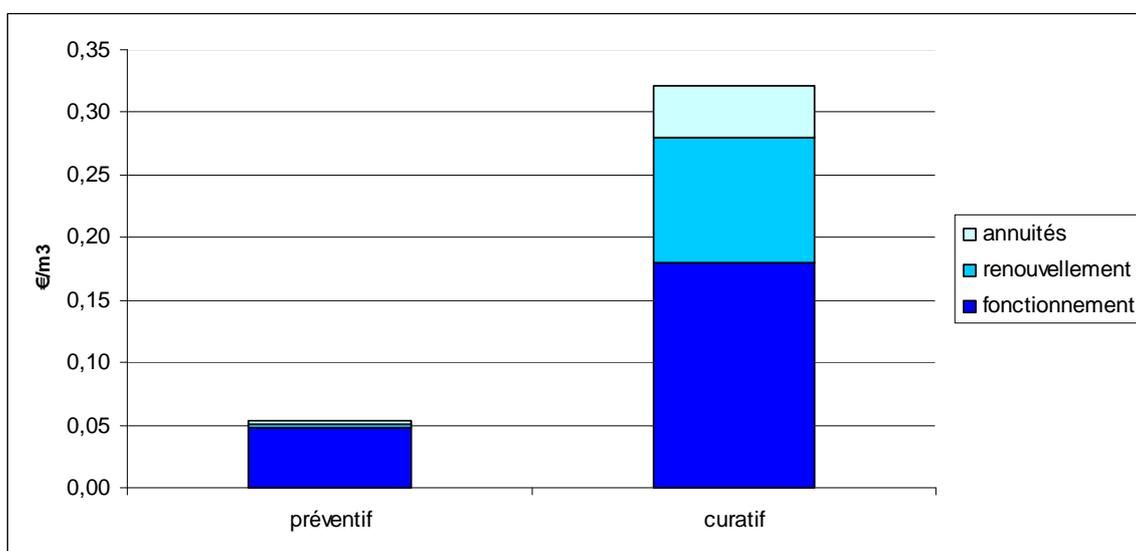
- maintien de la zone très sensible en herbe (on peut remarquer que le scénario préventif tendanciel théorique évoqué dans la méthodologie correspond à ce qui est réalisé sur le terrain).
- 100 % de la zone moyennement sensible en réduction d'intrants.

Le scénario 'préventif +' prévoit de maintenir 50 % de la SAU en herbe et 50 % de la SAU en agriculture biologique.

Concernant l'alternative curative, aucune usine de traitement n'a été installée sur ce territoire. L'objectif est donc de créer une usine fictive qui aurait pu être mise en place en cas de dépassement des taux de nitrates et pesticides. On se sert pour cela de la bibliographie des coûts ([annexe 3](#)).

L'ensemble des coûts chiffrés en rythme de croisière figure dans le tableau ci-dessous.

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,049	0,098	0,098	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,999	0,731	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0,001	0,001	0,001	0,100	0,100
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,180	0,180
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,051</b>	<b>1,098</b>	<b>0,831</b>	<b>0,280</b>	<b>0,280</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,003	0	0	0,027	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,014	0,014
		<b>TOTAL</b>	<b>0,054</b>	<b>1,098</b>	<b>0,831</b>	<b>0,321</b>	<b>0,294</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°4

Cette AAC (n°4) est de très petite taille (environ 60 ha), dont la totalité est constituée de parcelles agricoles (maïs, céréales). Le captage produit annuellement environ 150 000 m<sup>3</sup> d'eau pour alimenter 10 000 habitants. Cette source est touchée par une importante pollution aux nitrates, avec des pics pouvant aller jusqu'à 60 mg/l. A la suite d'une étude de vulnérabilité qui a révélé la présence d'une zone sensible et d'une zone complémentaire autour du captage, le service d'eau a lancé des mesures de reconquête de la qualité de la ressource. Ainsi, par le biais d'acquisitions foncières successives, des terrains ont été remis en herbe dans le but de limiter fortement la fertilisation azotée. Selon les derniers résultats, la teneur en nitrates des eaux aurait presque diminué de moitié.

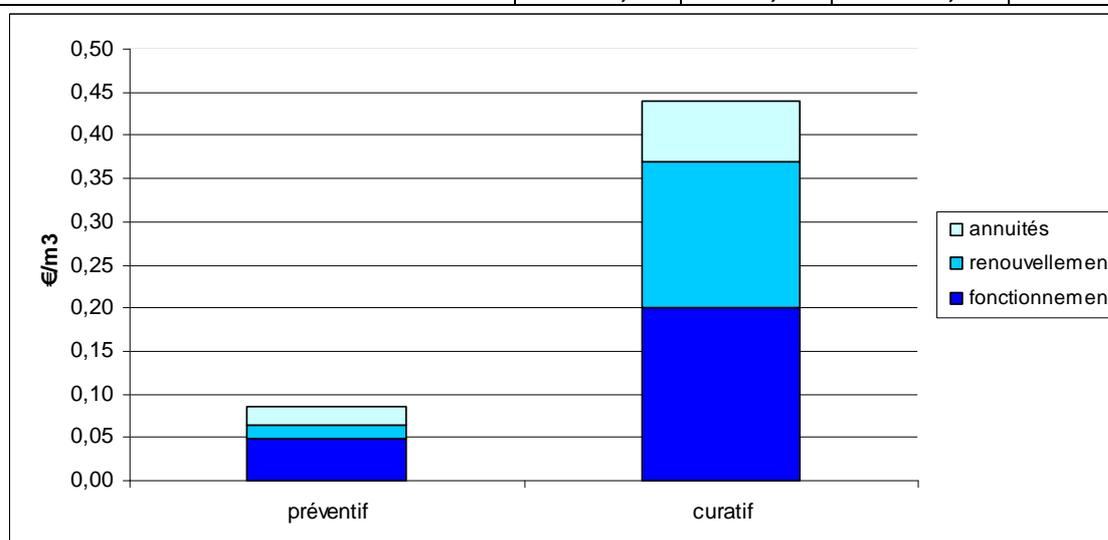
Pour ce cas, le scénario préventif tendanciel consiste en un maintien sur le long terme des parcelles en herbe. Etant donné qu'il s'agit du maximum qui puisse être fait sur cette AAC, ce scénario correspond également au scénario 'préventif +'.

Des coûts liés aux amortissements fonciers entrent également en jeu dans le calcul des coûts du préventif.

Concernant le curatif, la collectivité a pris le parti de ne pas mettre en place une usine de traitement des nitrates, privilégiant l'effet positif des mesures préventives sur la ressource en eau. Pour comparer le préventif et le curatif en rythme de croisière, les calculs des coûts

d'investissement et de fonctionnement d'une station fictive qui aurait traité les nitrates et les pesticides ont été réalisés. La comparaison des coûts est présentée dans le tableau suivant :

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,048	0,097	0,097	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,065	0,065	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0,016	0,016	0,016	0,170	0,170
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,200	0,200
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,064</b>	<b>0,177</b>	<b>0,177</b>	<b>0,370</b>	<b>0,370</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,021	0	0	0,045	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,024	0,024
		<b>TOTAL</b>	<b>0,085</b>	<b>0,177</b>	<b>0,177</b>	<b>0,439</b>	<b>0,394</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°5

Cette AAC (n°5) de taille relativement petite (environ 600 ha, dont 550 ha de SAU) contient deux captages d'eau potable, permettant de produire environ 120 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. Les eaux de ce champ captant sont touchées par une pollution aux nitrates d'origine agricole. En effet, les taux de nitrates sont relativement élevés (jusqu'à 45 mg/l), mais n'ont jamais dépassé la norme. Aucune trace de pesticides n'a été détectée. Ainsi, aucune usine de traitement n'a été installée sur cette AAC.

Le scénario préventif tendanciel a été construit en fonction du découpage de la surface totale en zones de vulnérabilité, réalisé dans le cadre de l'étude AAC. Ainsi les scénarios préventifs en rythme de croisière sont :

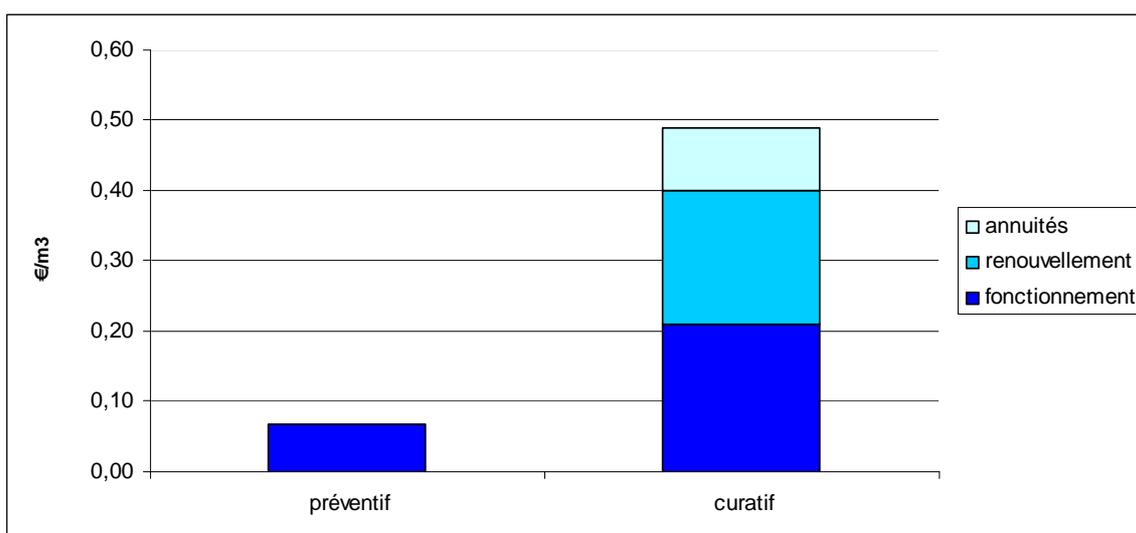
- *Scénario préventif tendanciel* :
  - 50 % de la zone très vulnérable (qui représente 30 % de la SAU) en mesure de dilution. Comme l'étude AAC préconisait de remettre en herbe les parcelles autour du captage afin de limiter la teneur en nitrates des eaux et que la ZTV comprend ces parcelles, la mesure de dilution choisie est l'herbe.
  - 50 % de la zone moyennement vulnérable (qui représente 70 % de la SAU) en mesure de réduction d'intrants.

- Scénario 'préventif +': Maintien de 100 % de la SAU en agriculture biologique.

Concernant le curatif à long terme, un chiffrage a pu être effectué en se basant sur une usine fictive traitant les nitrates et les pesticides.

Les résultats en rythme de croisière, présentés dans le tableau ci-dessous, montrant un net avantage pour le préventif, si l'on se place du point de vue du service d'eau.

€m <sup>3</sup>		PREVENTIF			CURATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,067	0,135	0,135	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,706	1,154	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,190	0,190
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,210	0,210
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,067</b>	<b>0,841</b>	<b>1,289</b>	<b>0,400</b>	<b>0,400</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,061	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,027	0,027
		<b>TOTAL</b>	<b>0,067</b>	<b>0,841</b>	<b>1,289</b>	<b>0,488</b>	<b>0,427</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°6

Ce cas (n°6) a fait l'objet d'une étude AAC mais à ce jour, seule la phase de délimitation a été achevée. Il s'agit d'une AAC d'environ 4 000 ha, dont 90 % de cette surface est occupé par des terres agricoles (grandes cultures). Un forage permet de capter environ 550 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. La qualité de l'eau de cette source est mauvaise pour les nitrates, si bien qu'une usine de dénitrification a été installée.

Faute de données plus précises sur les caractéristiques de l'AAC et de la ressource, le scénario préventif sera uniquement basé sur des hypothèses.

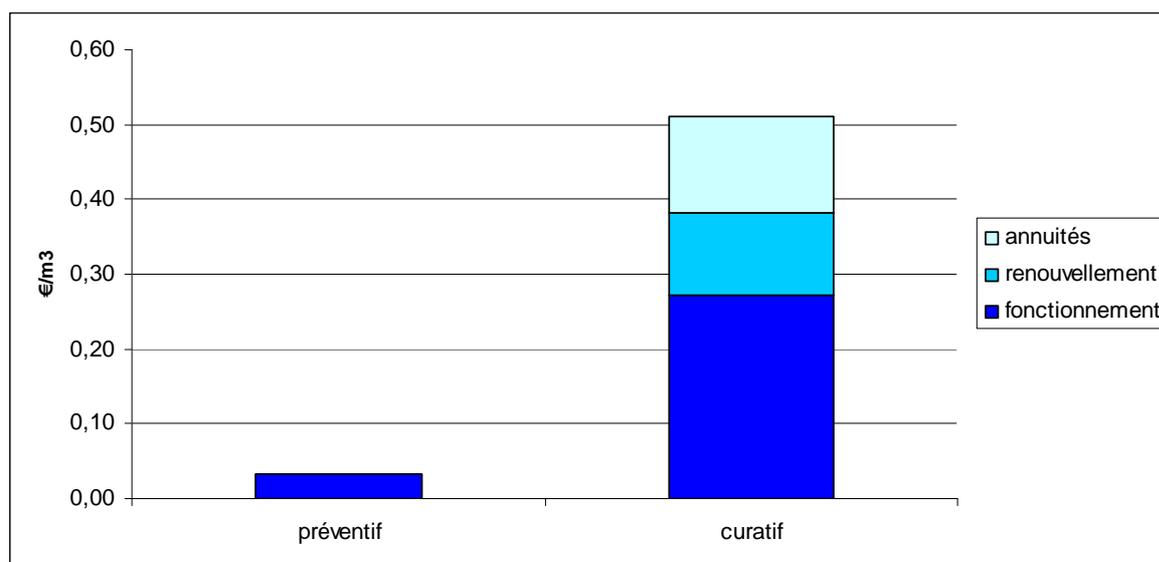
Les MAEt choisies pour constituer les scénarios préventifs à long terme sont les suivantes :

- Scénario préventif tendanciel :
  - 5 % de la SAU en maintien de l'AB,
  - 20 % de la SAU en réduction d'intrants.

- Scénario 'préventif +': Maintien de toute la SAU en agriculture biologique.

L'ensemble des données sur l'usine de traitement a été collecté auprès du service d'eau de la commune. Les comparaisons en rythme de croisière révèlent que le préventif coûterait 15 fois moins cher que le curatif, en rythme de croisière.

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF			CURATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,028	0,056	0,056	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,483	1,493	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,111	0,111
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,086	0,086
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,180	0,180
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,034</b>	<b>0,545</b>	<b>1,555</b>	<b>0,382</b>	<b>0,382</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,044	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,083	0,083
		<b>TOTAL</b>	<b>0,034</b>	<b>0,545</b>	<b>1,555</b>	<b>0,510</b>	<b>0,466</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°7

Cette AAC (n°7) de 1 000 ha est exposée à des pollutions par les nitrates et les pesticides, en raison des activités agricoles pratiquées (sur environ 90 % de la surface). En effet, les taux de nitrates frôlent les 40 mg/l et des molécules de pesticides ont été détectées à des taux supérieurs à la norme. Le service d'eau maître d'ouvrage des forages, qui produisent environ 400 000 m<sup>3</sup> d'eau par an, a mis en place un programme d'actions préventives dans le but de reconquérir la qualité de la ressource. Les résultats ont été concluants, avec notamment la régression des teneurs en nitrates et pesticides. Une usine de traitement a tout de même été installée pour sécuriser l'approvisionnement en eau potable en cas de fort dépassement des normes.

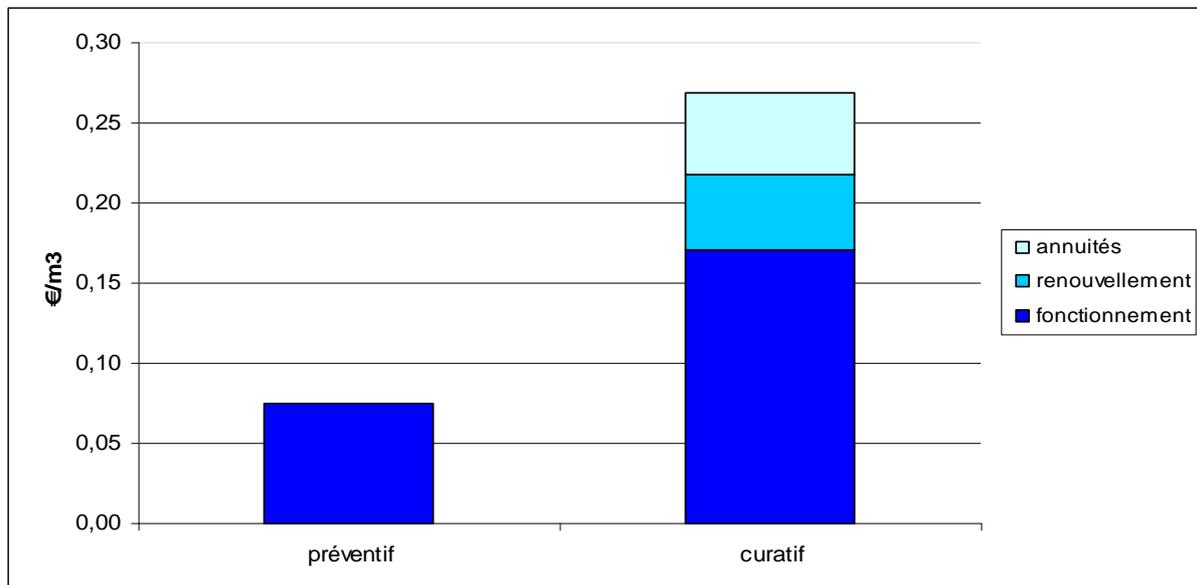
Bien qu'une étude AAC ait été menée, aucun programme d'actions précis n'a été adopté en termes de mise en place de MAEt. Ainsi, les scénarios préventifs proposés en rythme de croisière sont :

- *Scénario préventif tendanciel* :
  - 5 % de la SAU en MAEt de dilution, partagée entre des surfaces en herbes et des surfaces en agriculture biologique.
  - 20 % de la zone d'étude avec réduction d'intrants.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de toute la zone d'étude en herbe.

L'usine de traitement en place possède des dispositifs permettant d'éliminer les pesticides et les nitrates présents dans la ressource. Les données ont été collectées auprès du service d'eau et du délégataire.

Le résumé des coûts chiffrés est présenté dans le tableau ci-dessous :

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,020	0,041	0,041	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,180	0,531	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,047	0,047
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,116	0,116
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,075</b>	<b>0,275</b>	<b>0,626</b>	<b>0,217</b>	<b>0,217</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,025	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,027	0,027
		<b>TOTAL</b>	<b>0,075</b>	<b>0,275</b>	<b>0,626</b>	<b>0,269</b>	<b>0,244</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°8

Dans le cadre de la délimitation des périmètres de protection, une étude d'environnement a été réalisée sur ce champ captant (n°8) de 2 forages (3 500 000 m<sup>3</sup> d'eau produit par an en moyenne), afin de déterminer en partie les pressions sur la ressource. Cette étude révèle que les ressources en eau de cette AAC sont de bonnes qualités avec des teneurs en nitrates bien en dessous de la norme et aucune trace de pesticides détectés.

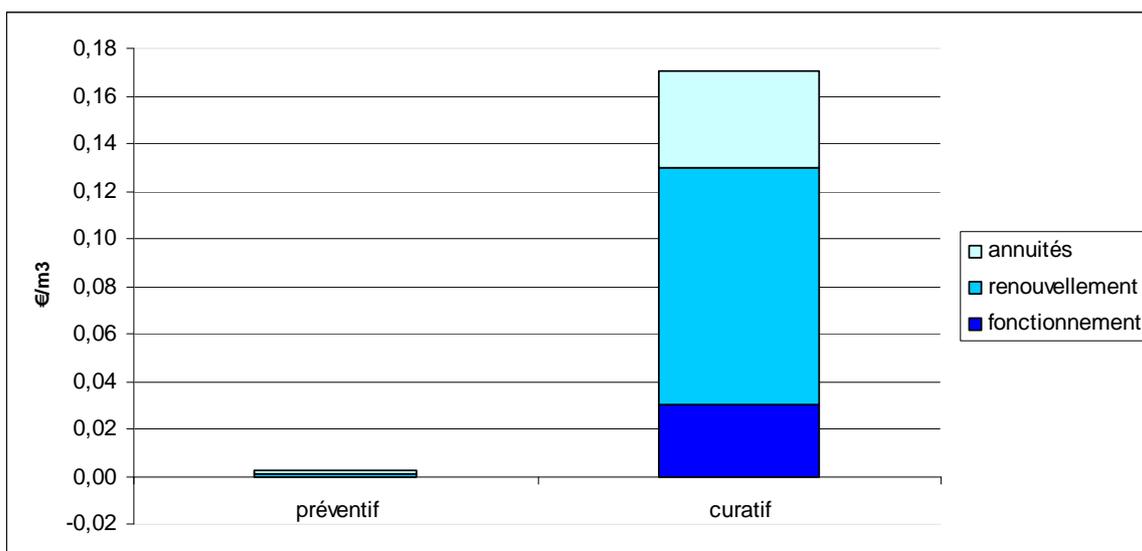
Le programme préventif envisagé par la collectivité consiste donc en un maintien de l'état actuel de la qualité de la ressource en eau. Les conclusions de l'étude d'environnement proposent une protection des parcelles se situant dans le périmètre de protection rapproché (PPR), soit environ 100 ha. Les actions proposées sont les suivantes :

- Achat foncier des 100 ha par la collectivité,
- Installation d'agriculteurs en grandes cultures biologiques, sous baux environnementaux, sur 60 % du PPR,
- Installation de maraîchers en mode de production biologique, sous baux environnementaux, sur 30 % du PPR.

Pour ce cas d'étude, le contenu des actions proposées pour protéger la ressource paraît tout à fait satisfaire aux objectifs de la DCE. Les scénarios 'préventif +' et tendanciel sont donc confondus. Le calcul des coûts du préventif comprend également des postes liés à l'amortissement foncier et aux baux environnementaux signés entre les agriculteurs qui s'installeraient sur les terres et la collectivité.

La qualité de la ressource n'a pas nécessité la mise en place d'un traitement curatif pour éliminer pesticides et nitrates. Pour cette raison, le coût du curatif en rythme de croisière a été calculé de façon fictive. Ainsi, d'après les résultats ci-dessous, le curatif pèserait 130 fois plus cher que le préventif, en rythme de croisière.

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,002	0,004	0,004	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,008	0,008	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	-0,001	-0,001	-0,001	0,030	0,030
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,100	0,100
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,001</b>	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,130</b>	<b>0,130</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,001	0	0	0,027	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,014	0,014
		<b>TOTAL</b>	<b>0,002</b>	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,171</b>	<b>0,144</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°9

Le cas n°9 est une AAC ayant une superficie d'environ 4 000 ha, dont 3 000 ha de SAU cultivés en grandes cultures. Le captage a une production annuelle d'environ 180 000 m<sup>3</sup>. L'eau captée est polluée par des nitrates (35 à 40 mg/l) et des pesticides d'origine agricole. Une usine de traitement d'eau a été mise en place afin d'éliminer les traces de pesticides. Les données techniques et économiques relatives à cette station ont été collectées auprès de la collectivité.

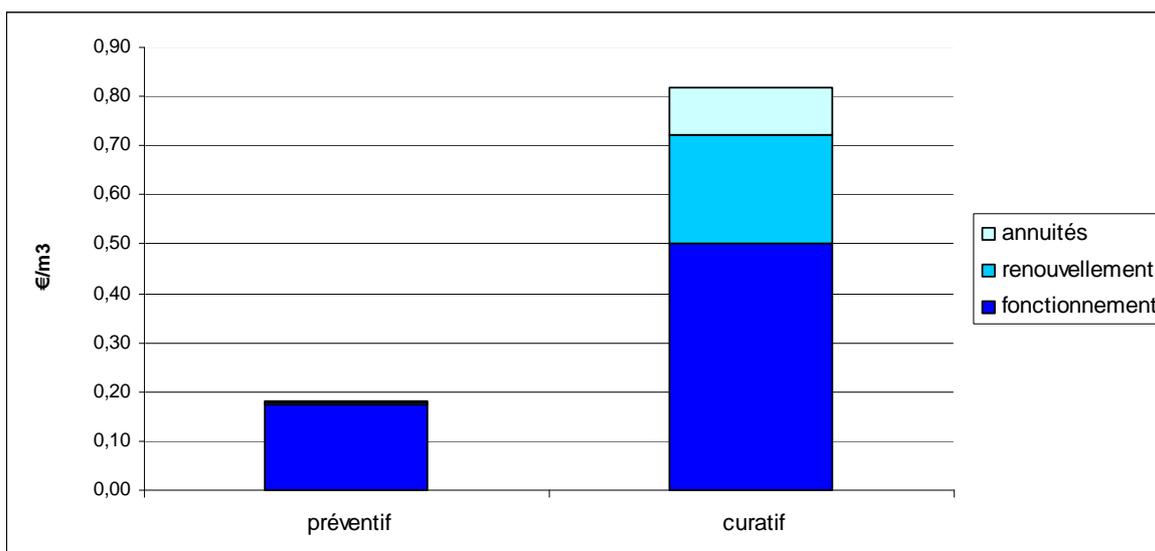
Concernant le préventif, des objectifs ont été définis suite à l'étude BAC en termes de couverture des sols. Ainsi, les MAEt proposées sont les suivantes :

- *Scénario préventif tendanciel* : 60 % de la SAU couverte en herbe et en bio et 40 % de la SAU couverte par la MAEt réduction d'intrants.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de 100 % de la SAU en agriculture biologique.

Ces deux scénarios comportent également des postes d'animation et d'amortissement foncier, étant donné qu'une acquisition a été réalisée sur l'AAC (sans bail environnemental signé avec les agriculteurs).

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des coûts chiffrés en préventif et en curatif. Pour le service d'eau potable, les coûts supportés en préventif à long terme seraient 5 fois moins élevés qu'en curatif (0,18 €/m<sup>3</sup> en préventif contre 0,82 €/m<sup>3</sup> en curatif).

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF			CURATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,086	0,172	0,172	0	0
		<b>MAEt</b>	0	2,274	3,818	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0,001	0,001	0,001	0,222	0,222
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,113	0,113
		<i>Sous-total coût économique</i>	<b>0,176</b>	<b>2,535</b>	<b>4,081</b>	<b>0,724</b>	<b>0,724</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,006	0	0	0	0
	<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,094	0,094	
	<b>TOTAL</b>	<b>0,182</b>	<b>2,535</b>	<b>4,081</b>	<b>0,817</b>	<b>0,817</b>	



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°10

Cette AAC (n°10) a une superficie d'environ 500 ha, dont 400 ha de surfaces agricoles. Récemment, une étude AAC a été lancée du fait d'une qualité moyenne de la ressource en eau, puisée au niveau de deux forages (production annuelle : environ 600 000 m<sup>3</sup>/an). En effet, les activités agricoles pratiquées exposent la ressource à des pollutions par les nitrates (taux frôlant les 45 mg/l) et par les pesticides (désethylatrzine : moyenne de 0,30 µg/l en 2006 pour les deux forages).

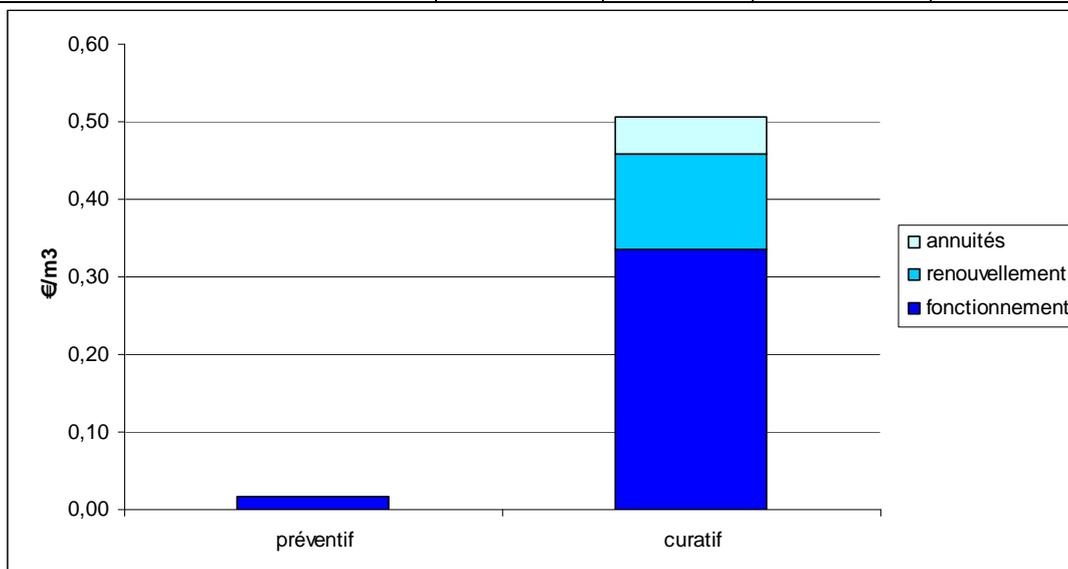
Dans le cadre de cette étude AAC, des actions préventives de reconquête de la qualité ont été proposées. La méthodologie établie nous permet d'affiner ces propositions en chiffrant les surfaces à convertir en mesure de dilution ou de réduction d'intrants. Ainsi, les scénarios en rythme de croisière pour le préventif seraient les suivants :

- *Scénario préventif tendanciel* :
  - 5 % de la SAU en maintien de l'AB,
  - 20 % de la SAU en réduction d'intrants.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de toute la SAU en herbe.

Une usine de traitement est en place pour éliminer les traces de pesticides, et assurer ainsi un approvisionnement en eau potable à la population. Les données ayant permis le calcul du scénario curatif à long terme (traitement pesticides et nitrates) ont été transmises par la collectivité maître d'ouvrage des forages et le délégataire.

D'après ces résultats, le curatif s'avère presque 30 fois plus cher que le préventif en rythme de croisière, pour le service d'eau.

Impact sur prix de l'eau		coût économique	€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF	
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	Animation	0,013	0,026	0,026	0	0
		MAEt	0	0,049	0,135	0	0
		Amortissements et baux environnementaux	0	0	0	0,122	0,122
		Pompage et traitement de la turbidité	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
		Traitement des nitrates	0	0	0	0,300	0,300
		Traitement des phytosanitaires	0	0	0	0,031	0,031
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,017</b>	<b>0,079</b>	<b>0,165</b>	<b>0,457</b>	<b>0,457</b>
	Annuités	Annuités avance	0	0	0	0,049	0
		Annuités emprunt	0	0	0	0	0
		<b>TOTAL</b>	<b>0,017</b>	<b>0,079</b>	<b>0,165</b>	<b>0,506</b>	<b>0,457</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°11

Cette AAC n°11 a une production annuelle d'eau potable importante, de l'ordre de 10 600 000 m<sup>3</sup>/an. La superficie est d'environ 40 000 ha, dont 25 000 ha de SAU constitués principalement de grandes cultures. Les eaux issues de ces sources sont touchées par des pollutions par les pesticides et nitrates d'origine agricole, ainsi que par de la turbidité.

La collectivité mène depuis plus de 10 ans une politique préventive sur cette AAC, afin de limiter la fertilisation et l'usage des pesticides. Ainsi, des MAEt de réduction d'intrants et de mise en herbe ont déjà été proposées aux agriculteurs depuis plusieurs années avec succès. Le programme d'actions agricoles en cours n'a pas encore été formalisé dans un programme d'actions Grenelle, aucun objectif chiffré de surfaces engagé n'est donc encore fixé. Les scénarios préventifs en rythme de croisière proviennent de la méthodologie :

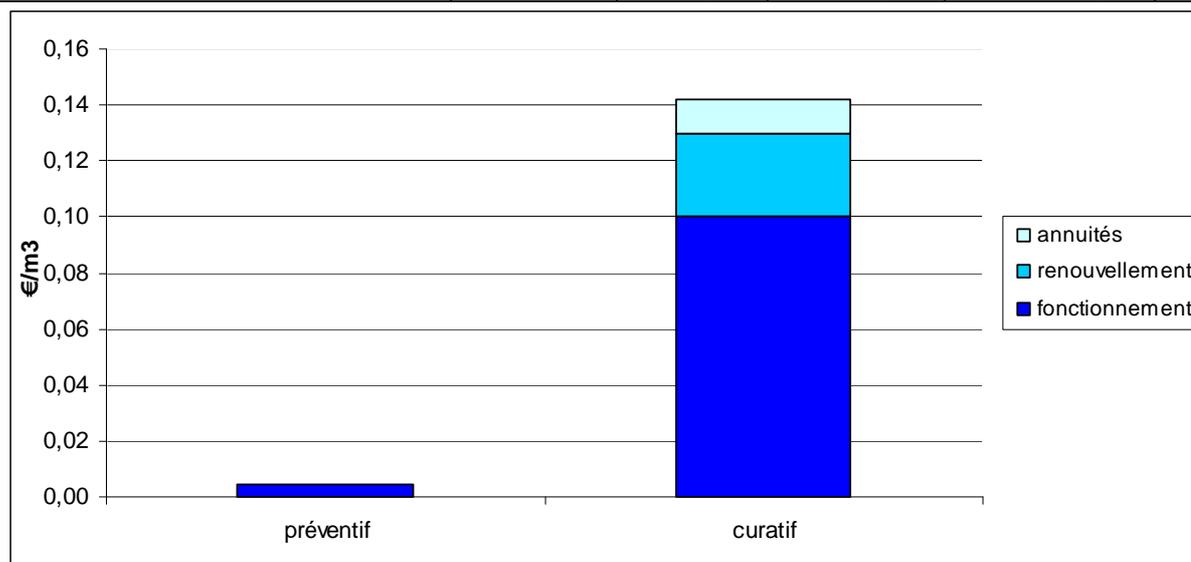
- *Scénario préventif tendanciel* : 5 % de la SAU à maintenir en herbe et 5 % de la SAU à maintenir en bio et 30 % de la SAU en réduction d'intrants, pour être en phase avec la dynamique actuelle.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de 10 % de la SAU en herbe et 10 % de la SAU en agriculture biologique.

Concernant le curatif, l'eau provenant de cette AAC est aujourd'hui traitée pour la turbidité et pour éliminer les pesticides (par du charbon actif en poudre). Les coûts relatifs au traitement

des pesticides et des nitrates seuls n'ont pu être isolés lors de la collecte d'informations. De plus, le charbon actif en poudre est un produit coûteux rapporté au volume d'eau traité. A long terme en rythme de croisière, si aucune action préventive n'est menée, on considère un traitement continu au charbon actif en grain, moins cher par rapport au volume d'eau traité. Pour ces raisons, il a donc été décidé de calculer un coût de traitement fictif à partir du volume prélevé au niveau des sources, en cas de dépassement des taux de nitrates et de pesticides.

Les résultats chiffrés figurent dans le tableau ci-dessous :

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,004	0,009	0,009	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,289	0,108	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,030	0,030
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,100	0,100
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,004</b>	<b>0,298</b>	<b>0,117</b>	<b>0,130</b>	<b>0,130</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,008	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,004	0,004
		<b>TOTAL</b>	<b>0,004</b>	<b>0,298</b>	<b>0,117</b>	<b>0,142</b>	<b>0,134</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

**Remarques sur ce cas :**

Rapport Curatif/préventif tendanciel en global =  $0,130 / 0,298 = 0,44 < 1$

Rapport Curatif/préventif + en global =  $0,130 / 0,117 = 1,11 > 1$

Il s'agit du seul cas pour lequel les rapports ne vont pas dans le même sens. Il revient moins cher d'un point de vue global de faire du préventif plutôt que du curatif lorsqu'on applique le scénario 'préventif +'. En effet, les 30 % de SAU en réduction d'intrants coûtent cher à la collectivité (par rapport aux 20 % en herbe et bio du scénario préventif tendanciel).

## Cas n°12

Cette AAC (n°12) a une superficie de 1 000 ha environ, dont 700 ha de SAU, partagée entre des parcelles de grandes cultures (600 ha) et de vigne (130 ha). Environ 260 000 m<sup>3</sup> d'eau sont prélevés chaque année pour alimenter la population en eau potable. Seulement, les pratiques agricoles exposent la source à une pollution diffuse d'origine agricole aux nitrates et aux pesticides (dépassements fréquents des taux réglementaires). Pour assurer tout de même une distribution d'eau conforme à la population, une usine de traitement a été construite afin d'éliminer les nitrates et les pesticides. Les données relatives aux coûts d'investissement et de fonctionnement ont été fournies par la collectivité responsable de l'alimentation en eau potable.

L'étude AAC menée sur ce captage n'a pas proposé des solutions jugées assez ambitieuses pour limiter de manière drastique les pollutions. Le scénario préventif tendanciel en rythme de croisière a été construit en prenant en compte le fait que toute la SAU a été classée en zone très vulnérable. Les MAEt proposées pour les deux scénarios préventifs sont les suivantes :

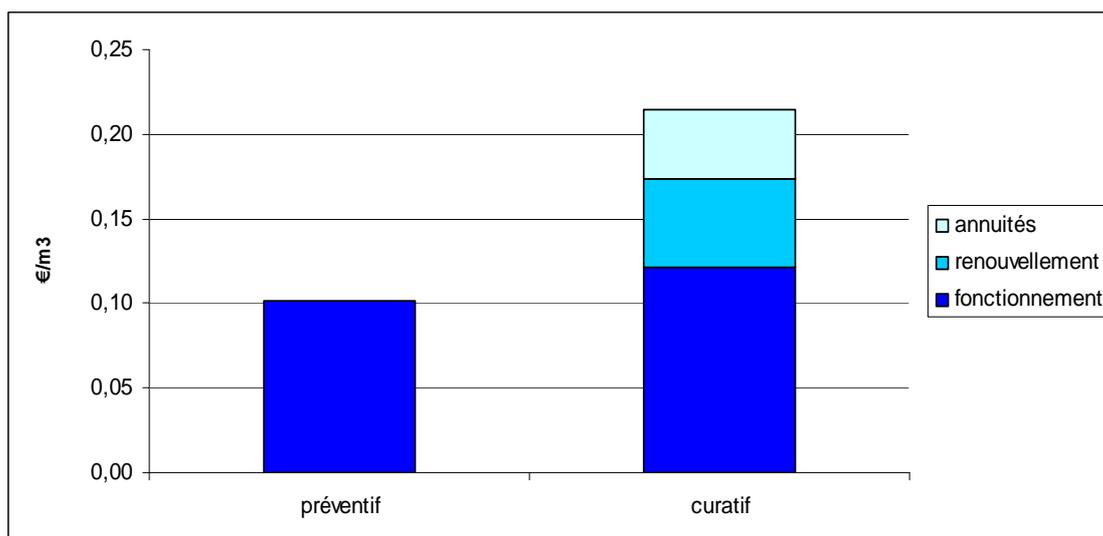
- *Scénario préventif tendanciel* :
  - 30 % de la surface en grandes cultures recevra des mesures de dilution. En suivant les indications de l'AESN, le moitié de ces 30% sera maintenue en herbe et l'autre moitié sera maintenue en agriculture biologique.
  - 70 % de la SAU recevra la mesure de réduction d'intrants.

Pour les surfaces en vigne, on considérera que 30 % sera maintenu en bio et 70 % recevra une dose réduite d'intrants.

- *Scénario 'préventif +'* : Ce scénario correspond à 50 % de maintien de la SAU en herbe et 50 % de la SAU en agriculture biologique. Parmi les parcelles à maintenir en agriculture biologique, on prendra la moitié des parcelles de grandes cultures et toutes les parcelles de vigne.

La comparaison des coûts qui seraient supportés en rythme de croisière en préventif et en curatif est présentée dans le tableau suivant :

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	Animation	0,060	0,121	0,121	0	0
		MAEt	0	0,769	0,621	0	0
		Amortissements et baux environnementaux	0	0	0	0,052	0,052
		Pompage et traitement de la turbidité	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
		Traitement phytos et nitrates	0	0	0	0,080	0,080
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,102</b>	<b>0,931</b>	<b>0,783</b>	<b>0,173</b>	<b>0,173</b>
	Annuités avance	0	0	0	0,042	0	
	Annuités emprunt	0	0	0	0	0	
	<b>TOTAL</b>	<b>0,102</b>	<b>0,931</b>	<b>0,783</b>	<b>0,215</b>	<b>0,173</b>	



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

### Cas n°13

Ce cas (n°13) est le regroupement de 4 captages qui alimente une communauté d'agglomération avec une production annuelle de 1 500 000 m<sup>3</sup> d'eau.

Une étude AAC a été menée, ce qui a permis de définir des zones de priorité sur lesquelles installer des actions préventives. La superficie totale est d'environ 35 000 ha, dont 24 000 ha de SAU. La répartition des zones de priorité est la suivante :

- Une zone en priorité élevée, qui représente près de 2 % de la SAU,
- Une zone en priorité moyenne, qui représente 25 % de la SAU,
- Une zone en priorité faible, qui représente le reste de la SAU.

Des propositions d'actions ont été faites dans le cadre de l'étude AAC. Ces actions, jugées suffisamment ambitieuses, constituent le scénario préventif tendanciel en rythme de croisière. Il s'agit de :

- Atteindre 20 % de la SAU en priorité 1 en 2020 en agriculture biologique.
- Atteindre 100 % de la SAU en 2019 en agriculture intégrée, via des MAEt de réduction d'intrants et de gestion de la fertilisation. On enlèvera à cette surface la surface en agriculture biologique.

Les MAEt de dilution et de réduction d'intrants proposée dans notre étude seront appliquées à ces surfaces.

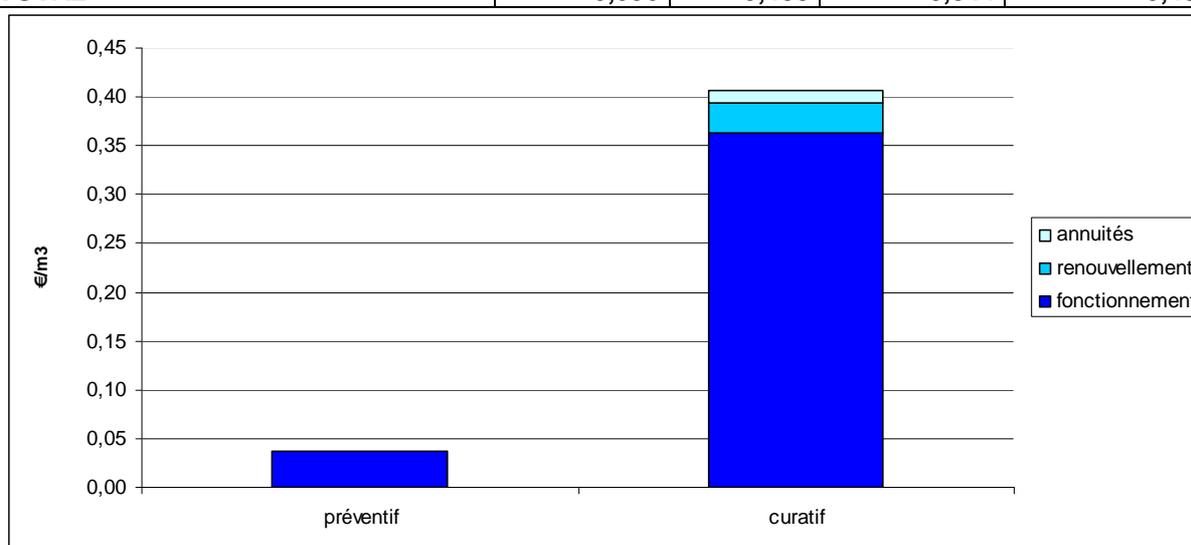
Le scénario 'préventif +' comprend un maintien de l'agriculture biologique sur 20 % de la SAU totale.

Pour l'alternative curative, un traitement des pesticides a été ajouté à la station de pompage au niveau d'une des sources. Il s'agit d'un traitement par charbon actif en grain, renouvelé tous les 3 ans. Elle est gérée par un délégataire privé.

Seules les données concernant le fonctionnement de l'usine ont pu être collectées. Des hypothèses ont donc été faites pour estimer le coût de construction.

Les coûts supportés par le service d'eau et par tous les acteurs à long terme figurent dans le tableau ci-dessous et révèlent un net avantage pour le préventif.

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,010	0,021	0,021	0	0
		<b>MAEt</b>	0	5,442	0,797	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,030	0,030
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,038	0,038
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,036</b>	<b>5,488</b>	<b>0,844</b>	<b>0,394</b>	<b>0,394</b>
	Impact sur prix de l'eau	<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,008	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,004	0,004
		<b>TOTAL</b>	<b>0,036</b>	<b>5,488</b>	<b>0,844</b>	<b>0,406</b>	<b>0,398</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°14

Cette AAC (n°14) s'étend sur trois communes et comprend une dizaine de forages, produisant au total environ 7 000 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. La surface définie est d'environ 3 000 ha, dont un tiers de SAU composée de grandes cultures. La qualité de l'eau de ces sources est très moyenne avec des taux de pesticides supérieurs à la norme (0,15 µg/l alors que la norme de potabilité est de 0,1 µg/l) et les teneurs en nitrates sont autour de 40 mg/l. Une usine de traitement a donc été installée sur ce territoire afin d'éliminer les traces de pesticides. Sous condition de l'AESN, une étude AAC a été engagée afin de déterminer un programme d'actions préventives permettant de reconquérir de manière significative la qualité de la ressource en eau. Cette étude a révélé que toute la surface avait une vulnérabilité moyenne à élevée. Le programme d'actions prévoit le maintien de surfaces en agriculture biologique et en herbe, ainsi qu'une réduction d'intrants grâce à l'outil MAEt, mais sans préciser les objectifs de surface. Comme le contenu des propositions paraît satisfaisant, il a été décidé d'appliquer les MAEt sur les surfaces suivantes :

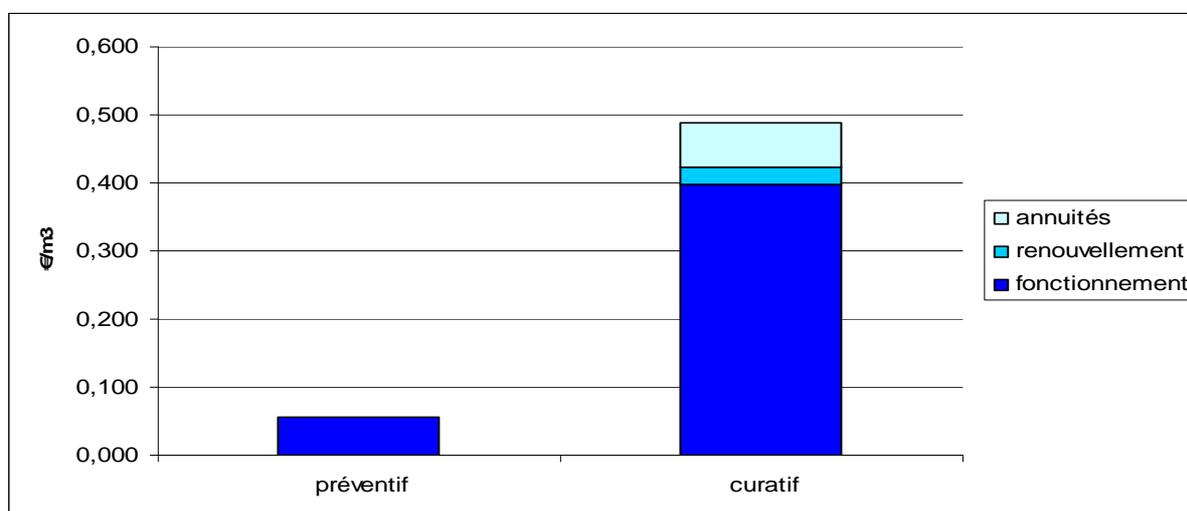
- Maintien de 6 % de la SAU en herbe,
- Maintien de 20 % de la SAU en réduction d'intrants (pour les grandes cultures).

Le scénario 'préventif +' prévoit un maintien de toute la SAU en agriculture biologique.

Concernant l'usine de traitement, les données ont été collectées auprès du service d'eau et du délégataire privé.

La comparaison chiffrée des deux solutions à long terme figure dans le tableau suivant :

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,002	0,004	0,004	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,011	0,032	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,027	0,027
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,042	0,042
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,057</b>	<b>0,069</b>	<b>0,091</b>	<b>0,424</b>	<b>0,424</b>
	TOTAL	<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,005	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,059	0,059
		<b>TOTAL</b>	<b>0,057</b>	<b>0,069</b>	<b>0,091</b>	<b>0,487</b>	<b>0,483</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°15

Le cas n°15 est une AAC d'environ 50 000 ha couverts par des surfaces agricoles représentant environ 30 000 ha. Les points de captages permettent de prélever une quantité importante d'eau, à hauteur de 25 000 000 m<sup>3</sup>/an. Les eaux présentent des contaminations par les pesticides ainsi que des problèmes de turbidité et de bactériologie liés au caractère karstique de ces sources. Une usine de traitement a été mise en place sur ce territoire afin de traiter les pesticides au charbon actif en poudre.

Pour calculer le scénario curatif à long terme, il a été décidé de calculer un coût de traitement fictif en cas de dépassement fréquents des taux de pesticides et de nitrates. En effet, les coûts relatifs au traitement des pesticides et des nitrates seuls n'ont pu être isolés lors de la collecte d'informations. De plus, le charbon actif en poudre est un produit coûteux rapporté au volume d'eau traité. A long terme en rythme de croisière, si aucune action préventive n'est menée, on considère un traitement continu au charbon actif en grain, moins cher par rapport au volume d'eau traité. Pour ces raisons, il a donc été décidé de calculer un coût de traitement fictif à partir du volume prélevé au niveau des sources, en cas de dépassement des taux de nitrates et de pesticides.

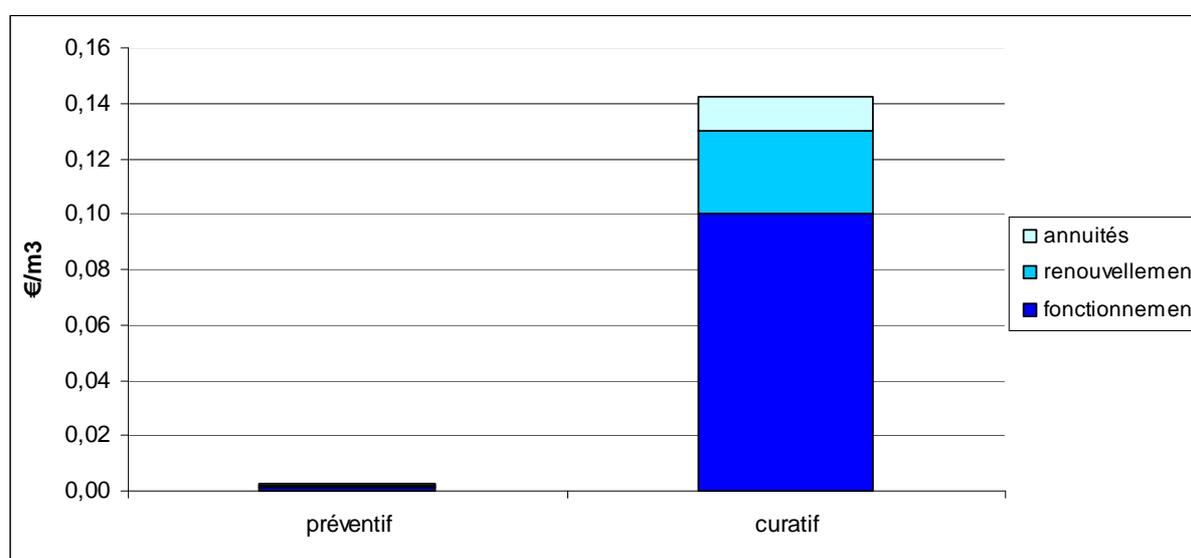
Concernant le préventif, de nombreuses acquisitions foncières ont été réalisées par la collectivité depuis 1990. Depuis 2008, des actions pour le développement de l'agriculture

biologique sont également menées sur ce territoire, pour proposer un soutien technique aux agriculteurs, réaliser des diagnostics de conversion, et accompagner économiquement via une MAE les agriculteurs en conversion. Un animateur est dédié spécifiquement au développement de l'agriculture biologique. Les scénarios préventifs proposés sont :

- *Scénario préventif tendanciel*: 10 % de la SAU en agriculture biologique pour prolonger la dynamique déjà bien avancée et 5 % de la SAU en herbe ;
- *Scénario 'préventif +'*: 20 % de la SAU en agriculture biologique et 10 % en herbe.

Ces deux scénarios comportent également des postes d'animation et d'amortissement foncier, étant donné que des acquisitions ont été réalisées sur l'AAC.

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,002	0,003	0,002	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,027	0,035	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0,00004	0,00004	0,030	0,030
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,100	0,100
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,002</b>	<b>0,030</b>	<b>0,057</b>	<b>0,130</b>	<b>0,130</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,008	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,004	0,004
		<b>TOTAL</b>	<b>0,001</b>	<b>0,030</b>	<b>0,057</b>	<b>0,142</b>	<b>0,134</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°16

Cette AAC (n°16) regroupe une dizaine de forages qui permettent d'alimenter la population d'une communauté d'agglomération, grâce à une production annuelle de 7 000 000 m<sup>3</sup> d'eau. L'étude AAC a permis de délimiter une aire de 60 000 ha environ. Elle a également révélé que les sources sont contaminées par des nitrates (sans dépassement de la norme) et par des pesticides, avec quelques dépassements des taux autorisés.

Les services en charge de ces forages ont décidé de mettre en place un programme d'actions préventives sur une surface restreinte pour commencer, de 6 000 ha environ,

composée de surfaces céréalières et de vignes. Les actions proposées sont des mesures de sensibilisation, de suivi agronomique ou encore d'implantation de CIPAN. Des MAEt sont proposées depuis 2011, mais aucune répartition des actions selon un découpage du territoire en zones de vulnérabilité n'a été réalisée. Le scénario préventif tendanciel proposé résulte donc des hypothèses citées dans la méthodologie :

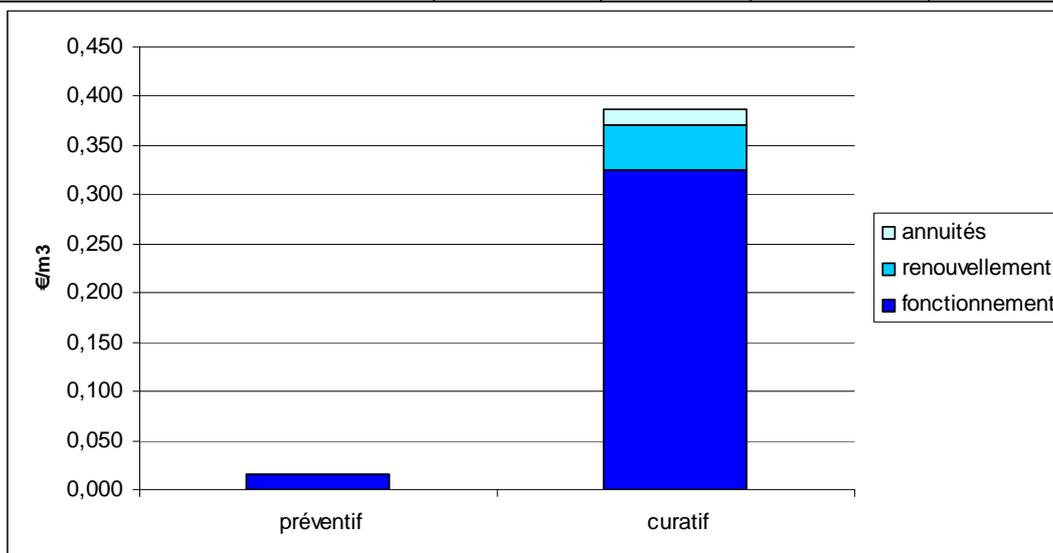
- 5 % de la surface céréalière totale et 5 % des vignes en maintien de l'agriculture biologique ;
- 20 % de la surface céréalière totale et 20 % des vignes en réduction d'intrants.

Le scénario 'préventif +' correspond à du maintien de 20% de la surface céréalière totale et de 20% de la vigne en agriculture biologique.

Concernant le curatif, une usine de traitement a été mise en place en 2011 afin d'éliminer les traces de pesticides. Comme elle n'est pas encore en fonctionnement, la collectivité nous a transmis des chiffres estimatifs, calculés dans le cadre du contrat d'exploitation et du dossier de demande d'aide financière à l'AESN. Il est prévu qu'elle traite, grâce à du charbon en grain, l'eau prélevée au niveau des 10 forages, soit 7 000 000 m<sup>3</sup>.

Les comparaisons en rythme de croisière des alternatives préventives et curatives sont résumées dans le tableau suivant :

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,002	0,004	0,004	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,057	0,039	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,045	0,045
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,012	0,012
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,016</b>	<b>0,075</b>	<b>0,057</b>	<b>0,371</b>	<b>0,371</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,012	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,003	0,003
		<b>TOTAL</b>	<b>0,016</b>	<b>0,075</b>	<b>0,057</b>	<b>0,386</b>	<b>0,374</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°17

Ce cas (n°17) regroupe trois forages appartenant à trois AAC différentes réparties sur trois communes. Parmi ces AAC, deux sont touchés par une pollution aux nitrates d'origine agricole. La ressource de la troisième est de bonne qualité. Ainsi, suite à une étude de sécurisation, il a été proposé de réaliser deux interconnexions à partir de la ressource de bonne qualité, en créant un forage supplémentaire sur cette AAC.

De plus, des actions préventives ont été engagées afin de reconquérir la qualité des ressources. Ces actions se traduisent par des acquisitions foncières et des remises en herbe, sous bail environnemental.

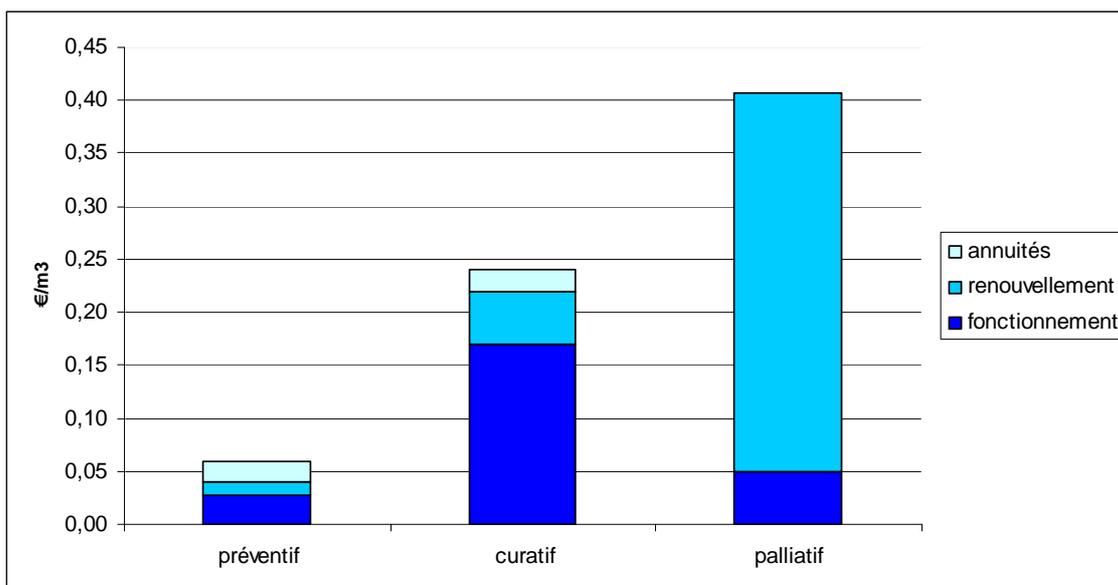
Aucune usine de traitement n'est en place sur ce territoire puisque la solution palliative a été privilégiée. Pour pouvoir mener la comparaison à long terme, une usine fictive a été créée pour obtenir les coûts potentiels d'investissement et de fonctionnement à mettre en œuvre si la solution palliative n'existait pas.

La surface totale de la zone est d'environ 6 500 ha, pour 4 000 ha de SAU. La production totale moyenne comprenant l'eau produite par tous les forages est de 410 000 m<sup>3</sup>/an. Les études AAC proposent le maintien en herbe des surfaces acquises et une maîtrise des doses d'intrants. Faute de précisions sur les surfaces sur lesquelles il faudrait adopter ces pratiques, nous proposons les scénarios préventifs suivants, en rythme de croisière :

- *Scénario préventif tendanciel* :
  - Maintien de 5 % de la SAU totale en herbe (215 ha)
  - MAEt réduction d'intrants sur 20 % de la SAU (859 ha)
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de 50 % de la SAU en herbe et 50 % de la SAU en agriculture biologique.

Le résumé des coûts chiffrés est le suivant :

€m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF		PALLIATIF		
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	Service AEP et Global	
			Tendanciel	'Préventif +'				
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,038	0,076	0,076	0	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,789	2,346	0	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0,003	0,003	0,003	0,050	0,050	0,36
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0	0,05
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,170	0,170	0
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,041</b>	<b>0,868</b>	<b>2,424</b>	<b>0,220</b>	<b>0,220</b>	<b>0,407</b>
		<b>Annuités avance</b>	0,018	0	0	0,013	0	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,007	0,007	0
		<b>TOTAL</b>	<b>0,058</b>	<b>0,868</b>	<b>2,424</b>	<b>0,240</b>	<b>0,227</b>	<b>0,407</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°18

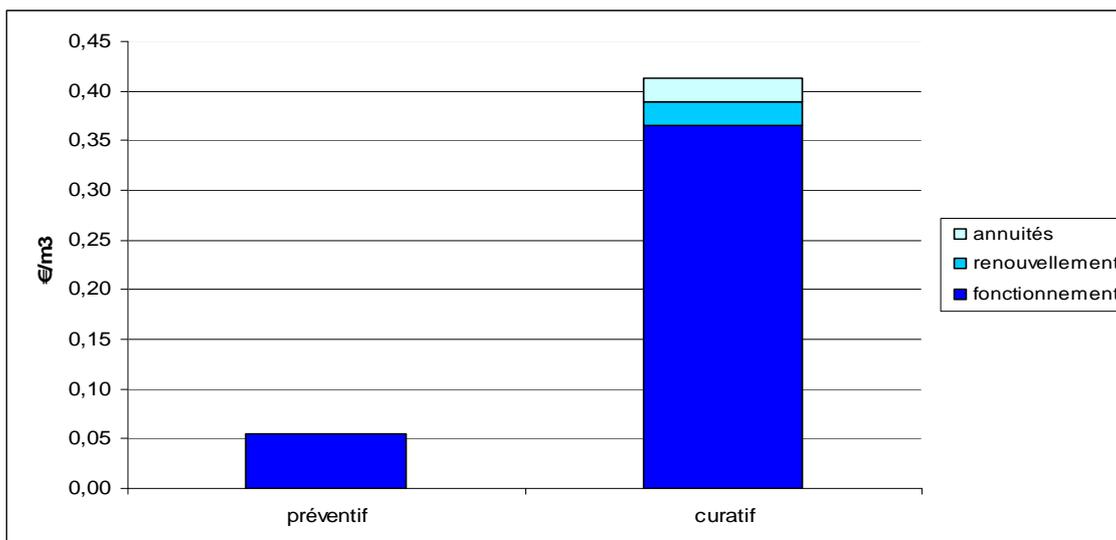
La délimitation de cette AAC n°18 (environ 300 ha) a été réalisée de manière fictive par la DDTM pour qu'il y ait adéquation entre le volume d'eau traité par la station de traitement et le volume d'eau capté au niveau du forage (350 000 m<sup>3</sup>/an en moyenne). En effet, une délimitation avait déjà effectuée mais elle concernait deux services d'eau différents et donc plus de forages. La délimitation fictive n'est pas officielle et a simplement permis de construire les scénarios préventifs en rythme de croisière.

L'eau provenant de ce captage est touchée par une pollution aux pesticides d'origine agricole. Aucune étude AAC n'a été menée sur cette zone fictive, mais la présence de parcelles en herbe et de parcelles cultivées suggère la mise en place à long terme de MAEt permettant le maintien en herbe et une réduction d'intrants. Les MAEt qui pourraient être mises en place sont les suivantes :

- *Scénario préventif tendanciel* :
  - 5 % de la zone d'étude à maintenir en herbe.
  - 20 % de la zone d'étude avec réduction d'intrants.
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de toute la zone d'étude en herbe.

Les coûts liés à l'usine de traitement ont été fournis par le service d'eau de la commune. D'après les comparaisons chiffrées ci-dessous, le curatif coûterait à long terme 7 fois plus cher que le préventif, pour le service d'eau.

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,022	0,044	0,044	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,071	0,199	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,024	0,024
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,300	0,300
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,033	0,033
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,055</b>	<b>0,149</b>	<b>0,276</b>	<b>0,390</b>	<b>0,390</b>
	TOTAL	<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,009	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,014	0,014
		<b>TOTAL</b>	<b>0,055</b>	<b>0,149</b>	<b>0,276</b>	<b>0,413</b>	<b>0,403</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°19

Cette AAC (n°19) s'étend sur environ 9 000 ha, dont 7 000 ha de SAU constituée essentiellement de grandes cultures, même si quelques exploitations ont une double activité (viticulture et grandes cultures ou arboriculture et grandes cultures). La source produit environ 2 000 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. Elle est polluée de façon chronique par les nitrates d'origine agricole (dépassements fréquents des 50 mg/l). Des actions préventives sont menées sur cette AAC depuis une dizaine d'années, en étroite collaboration avec l'AESN.

Comme nous n'avons pas eu accès à l'étude AAC et donc au programme d'actions défini, le scénario préventif tendanciel s'appuie sur le découpage en zones de vulnérabilité indiqué par l'AESN. En effet, on distingue sur ce territoire une zone de sensibilité très élevée, qui représente environ 1 % de la SAU et une zone de sensibilité élevée qui représente environ 25 % de la SAU. Les propositions de MAEt depuis 2008 ont été faites selon deux objectifs :

- une couverture de la zone en sensibilité élevée en MAEt réduction d'intrants
- une couverture de la zone en sensibilité très élevée en MAEt Herbe ou bio.

Certaines MAEt ont été proposées pour réduire les intrants en viticulture, mais faute de détails sur l'assolement, nous ne pouvons pas appliquer la MAEt de réduction d'intrants aux parcelles viticoles. On considérera donc que les surfaces sont en grandes cultures.

On propose donc d'adapter ces objectifs, selon la méthode établie en fonction des zones de vulnérabilité. Comme la surface très sensible est inférieure à 20 % de la surface de l'AAC, le scénario préventif tendanciel est donc :

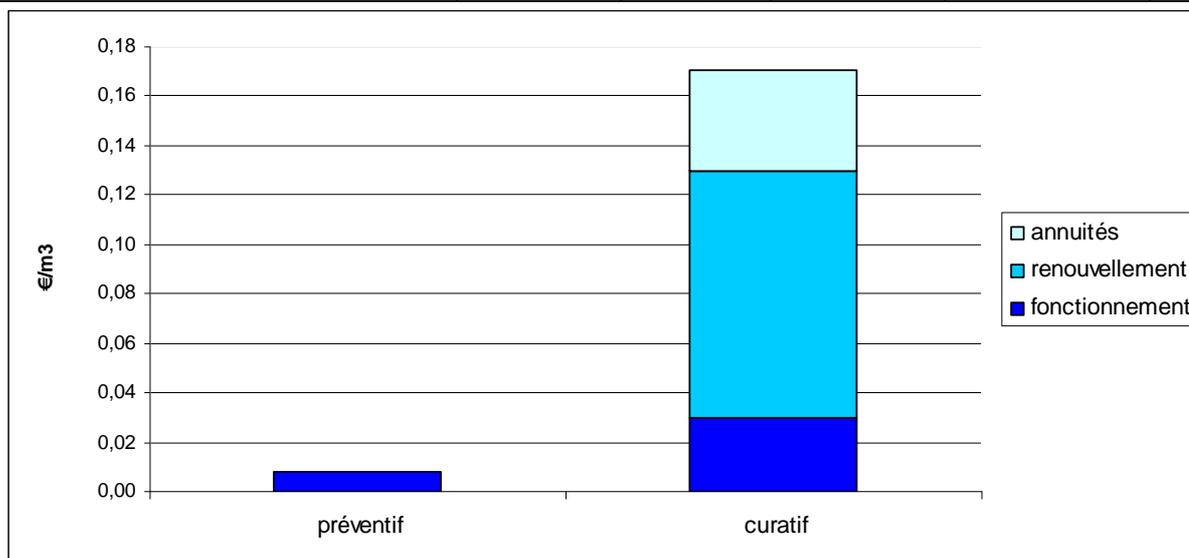
- 100 % d'une MAEt bio sur la zone très sensible ;
- 100 % de la MAEt réduction d'intrants sur la zone sensible.

Le scénario 'préventif +' consiste quant à lui en un maintien de 20 % de la SAU en agriculture biologique.

Concernant le curatif, aucune usine de traitement n'a été installée sur ce territoire. L'objectif est donc de créer une usine fictive qui aurait pu être mise en place en cas de dépassements des taux de nitrates et pesticides et de non effet des mesures préventives mises en places.

Les coûts annuels récurrents en rythme de croisière ont été calculés pour le préventif et le curatif. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous :

		€/m <sup>3</sup>	PREVENTIF		CURATIF		
			Service AEP	Global		Service AEP	Global
				Tendanciel	'Préventif +'		
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,008	0,016	0,016	0	0
		<b>MAEt</b>	0	0,258	0,172	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,030	0,030
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0	0	0	0	0
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,100	0,100
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,008</b>	<b>0,273</b>	<b>0,188</b>	<b>0,130</b>	<b>0,130</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,027	0
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,014	0,014
		<b>TOTAL</b>	<b>0,008</b>	<b>0,273</b>	<b>0,188</b>	<b>0,171</b>	<b>0,144</b>



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°20

Pour ce cas (n°20), les fortes concentrations en nitrates de la ressource ont entraîné une réflexion qui a abouti à un objectif de mise en place de parcelles en herbe à proximité du captage (sur une surface totale de 260 ha). Ce captage permet d'alimenter environ 3 000 habitants grâce à une production annuelle de 140 000 m<sup>3</sup> d'eau en moyenne.

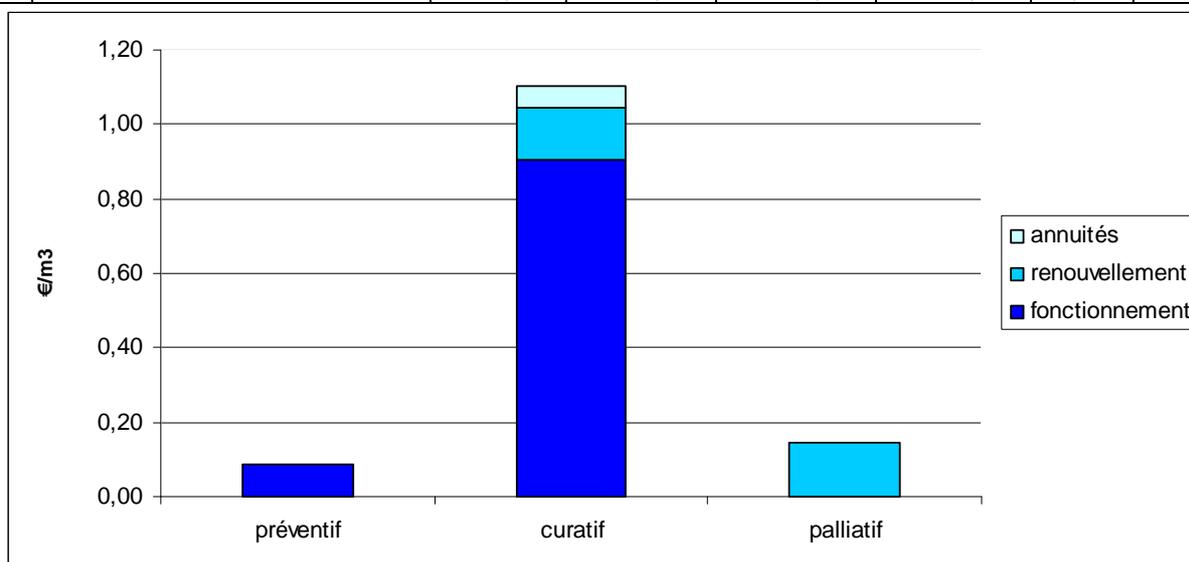
Le scénario préventif tendanciel à long terme correspond au maintien de ces surfaces en herbe. Il peut donc se confondre avec le scénario 'préventif +', en considérant la mesure herbe comme très efficaces en termes de protection de la qualité de la ressource en eau.

Une usine de dénitratisation est en place sur ce secteur. Seuls les coûts de fonctionnement ont pu être collectés, les coûts d'investissement étant calculés en se fiant à la méthodologie.

De plus, une étude de sécurisation a récemment été menée, afin de déterminer quelle serait la meilleure solution pour sécuriser la population en eau potable, en cas de dysfonctionnement au niveau du forage en place. La solution d'une nouvelle ressource a été choisie et les coûts d'investissement potentiels ont été amortis sur 50 ans afin de comparer cette solution palliative avec le préventif et le curatif en rythme de croisière.

La comparaison des trois solutions est présentée dans le tableau ci-dessous :

		€m <sup>3</sup>			PREVENTIF		CURATIF		PALLIATIF
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	Service AEP et Global		
			Tendanciel	'Préventif +'					
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,057	0,113	0,113	0	0	0	
		<b>MAEt</b>	0	0,408	0,408	0	0	0	
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,140	0,140	0,146	
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0	
		<b>Traitement des nitrates</b>	0	0	0	0,432	0,432	0	
		<b>Traitement des phytosanitaires</b>	0	0	0	0,440	0,440	0	
		<b>sous-total coût économique</b>	<b>0,089</b>	<b>0,554</b>	<b>0,554</b>	<b>1,044</b>	<b>1,044</b>	<b>0,146</b>	
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,037	0	0	
		<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,020	0,020	0	
		<b>TOTAL</b>	<b>0,089</b>	<b>0,554</b>	<b>0,554</b>	<b>1,101</b>	<b>1,064</b>	<b>0,146</b>	



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## Cas n°21

L'AAC n°21 produit environ 300 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. L'eau captée présente des teneurs élevées en nitrates, avec des dépassements fréquents de la norme de 50 mg/l, ainsi que des traces de pesticides et un taux de turbidité élevé.

La surface de l'AAC est de 4 000 ha dont 2 500 ha de SAU occupée principalement par des grandes cultures et quelques hectares de vigne. L'étude AAC lancée par la collectivité a abouti à un découpage de la zone en zones de vulnérabilité.

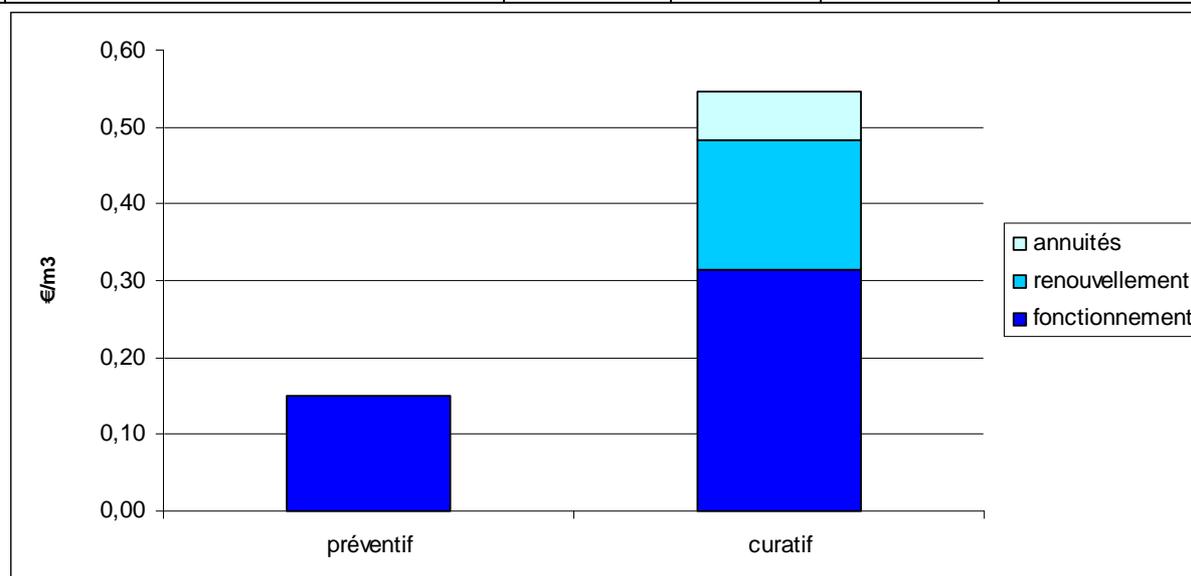
Pour construire le scénario préventif tendanciel à long terme, il a été décidé de conserver les préconisations proposées en fonction des zones de vulnérabilité, mais en affinant les surfaces et en étant plus précis sur les types de MAEt à mettre en place. Ainsi, les scénarios préventifs à long terme seraient :

- *Scénario préventif tendanciel* : 100 % de la surface en priorité 1 en MAEt herbe (MAEt réduction d'intrants pour les surfaces en vigne dans cette zone) et 100 % de la surface en priorité 2 en MAEt de réduction d'intrants. (Méthodologie : cas où la zone très vulnérable (priorité 1) est comprise entre 20 et 50 % de la surface totale de l'AAC).
- *Scénario 'préventif +'* : Maintien de 100 % de la SAU en herbe.

Concernant le curatif, l'usine en place traite les pesticides, les nitrates et la turbidité. La majorité des informations liées à l'investissement et au fonctionnement de la station nous a été transmise par la collectivité.

Après calcul, les résultats en rythme de croisière seraient les suivants :

€/m <sup>3</sup>		PREVENTIF		CURATIF			
		Service AEP	Global		Service AEP	Global	
			Tendanciel	'Préventif +'			
Impact sur prix de l'eau	coût économique	<b>Animation</b>	0,052	0,103	0,103	0	0
		<b>MAEt</b>	0	1,831	1,758	0	0
		<b>Amortissements et baux environnementaux</b>	0	0	0	0,168	0,168
		<b>Pompage et traitement de la turbidité</b>	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
		<b>Traitement phytos et nitrates</b>	0	0	0	0,215	0,215
		<i>sous-total coût économique</i>	<b>0,151</b>	<b>2,033</b>	<b>1,961</b>	<b>0,482</b>	<b>0,482</b>
		<b>Annuités avance</b>	0	0	0	0,045	0
	<b>Annuités emprunt</b>	0	0	0	0,019	0,019	
	<b>TOTAL</b>	<b>0,151</b>	<b>2,033</b>	<b>1,961</b>	<b>0,545</b>	<b>0,500</b>	



*Comparaison économique des coûts supportés par le service d'eau en rythme de croisière*

## ANNEXE 2 : MANUEL D'UTILISATION DE L'OUTIL

L'utilisateur de l'outil entre ses données dans l'onglet **Formulaire** et peut éventuellement modifier certaines valeurs par défaut dans l'onglet **Paramètres**. L'ensemble des informations saisies reste enregistré dans l'onglet **Enregistrement** (une fois le projet enregistré). Par contre, l'onglet **Calculs** ne doit pas être modifié et sera donc caché.

Dans le module de saisie (l'onglet **Formulaire**), un certain nombre de données s'avèrent indispensables pour un chiffrage basé sur les hypothèses par défaut (SAU, volume d'eau, nature de la pollution) : elles sont repérées comme « données obligatoires » et correspondent aux cellules sur fond jaune.

Concernant les actions préventives, l'utilisateur peut choisir une des trois possibilités de saisie pour obtenir des résultats chiffrés. Le choix pourra dépendre du niveau de précision et d'ambition du programme d'actions existant.

Après saisie des données obligatoires, des données intermédiaires sont proposées par application des hypothèses par défaut. Il est alors possible de les modifier en fonction des données connues ou estimées pour le cas étudié.

A partir des données ainsi constituées, les calculs permettent l'affichage des résultats sous forme d'un tableau des coûts et de graphiques analogues à ceux élaborés lors de l'étude des cas pour le présent rapport.

Les indications suivantes figurent également dans le premier onglet de l'outil Excel (Onglet **Lisez-moi**).

### **Onglet Formulaire :**

#### **① DESCRIPTION GENERALE**

Entrer les caractéristiques générales de l'AAC.

Nom du projet	
Nom AAC	
Commune(s)	
Surface AAC	ha
Population desservie	hab

Il est impératif de préciser si le captage est Grenelle en cochant la case correspondante, puisque que les taux d'aide peuvent varier. Si le captage n'est pas Grenelle, les taux d'aide appliqués par défaut sont ceux des captages prioritaires.

Si une étude BAC a été réalisée, vous pouvez cocher la case en guise d'information, sans incidence sur les calculs.

Captages Grenelle	<input type="checkbox"/>	Etude AAC réalisée	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------

#### **② CARACTERISTIQUES DES MESURES CURATIVES**

Cocher la ou les cases correspondant à la nature de la pollution. Si la ressource est contaminée par d'autres substances que pesticides et nitrates, indiquer simplement cette pollution pour information : celle-ci ne sera pas intégrée dans les calculs de coûts du curatif.

Pesticides	<input type="checkbox"/>
Nitrates	<input type="checkbox"/>
Autres (précisez)	<input type="text"/>

Pour l'investissement, indiquer obligatoirement le volume annuel traité. Un montant d'investissement, correspondant au coût de construction de l'usine de traitement s'affiche alors. Si ce montant ne convient pas, indiquer le montant souhaité dans la cellule B18 légendée « Montant global de l'invest. **saisie manuelle (prioritaire)** ». C'est cette nouvelle valeur qui sera prise en compte dans les calculs.

\* Concernant les coûts annuels de consommation électrique, s'ils sont connus, les indiquer dans la cellule G17. Le poste de consommation électrique sera utilisé dans le calcul du coût en préventif pour apprécier les coûts de pompage : à long terme, si les actions curatives sont abandonnées au profit de mesures préventives efficaces, des coûts de pompage, supposés équivalents aux coûts des consommations électriques, subsistent en effet.

\* S'ils ne sont pas connus:

- Soit la valeur de la hauteur manométrique de l'usine n'est pas connue : un calcul par défaut est réalisé à partir d'une valeur par défaut de la hauteur manométrique (pré-remplie et modifiable dans l'onglet Paramètres)
- Soit la valeur de la hauteur manométrique est connue : entrer cette valeur à la place de la valeur par défaut dans l'onglet Formulaire (cellule G18).

Volume traité	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /an
Montant global de l'investissement par défaut	<input type="text" value="0"/>	€
Montant global de l'invest. <b>saisie manuelle (prioritaire)</b>	<input type="text"/>	€
Consommation électrique annuelle	<input type="text" value="50"/>	€/an
<i>Si inconnue, renseigner la hauteur manométrique</i>		<input type="text" value="50"/> m

### ③ CARACTERISTIQUES DES MESURES PREVENTIVES

Indiquer obligatoirement la SAU de l'AAC.

En cas d'acquisitions foncières réalisées par la collectivité jusqu'à la date d'utilisation de l'outil, indiquer la surface totale acquise. Si un bail environnemental a été signé entre les agriculteurs et la collectivité, cocher obligatoirement la case correspondante car cette information aura une incidence sur les calculs : le bail peut représenter effet un gain pour la collectivité.

Selon la SAU entrée en cellule B20, un nombre d'ETP nécessaire pour l'animation sur l'AAC est calculé automatiquement par défaut en cellule B23 Si la valeur obtenue ne convient pas, entrer la valeur souhaitée en cellule B24, légendée « ETP **saisie manuelle (prioritaire)** », elle sera alors prise en compte dans les calculs.

SAU	<input type="text"/>	ha
Coût du foncier	<input type="text"/>	€
Surface acquise	<input type="text"/>	ha
ETP par défaut	<input type="text" value="0.00"/>	ETP
ETP <b>saisie manuelle (prioritaire)</b>	<input type="text"/>	ETP
Bail environnemental	<input type="checkbox"/>	

Concernant le type d'actions préventives à long terme, l'un des choix doit être fait pour pouvoir obtenir des résultats chiffrés

\* le **choix n°1** si l'utilisateur souhaite tester le contenu d'un programme d'action (établi dans une étude AAC par exemple)

\* le **choix n°2** s'il veut obtenir un programme d'action par défaut à partir du découpage de l'AAC en zone de vulnérabilité (les hypothèses étant celles posées dans l'étude), si aucun programme d'action n'a encore été proposé

\* le **choix n°3**, choix libre, qui permet de tester des MAEt (bio, herbe, réduction intrants) sans hypothèses par défaut pré-remplies. L'utilisateur peut ainsi tester un scénario préventif très ambitieux s'il le souhaite.

Choix n°1 : Si un programme d'actions préconise des surfaces en bio, herbe et réduction d'intrants					
Surface Bio Grandes cultures préconisée		ha	Surface Herbe préconisée		ha
Surface Bio Vigne préconisée		ha	Surf. Réduct. intrants Gdes cult. préconisée		ha
Surface Bio maraîchage préconisée		ha	Surface Réduction intrants Vigne préconisée		ha
Choix n°2 : Si aucune préconisation de surfaces dans le programme d'actions, mais un découpage du BAC en zones de vulnérabilité					
Surface Zone très vulnérable		ha	Surface Zone moyennement vulnérable		ha
Choix n°3 : Si vous souhaitez tester vos propres hypothèses					
Surface Bio Grandes Cultures		ha	Surface Herbe		ha
Surface Bio vigne		ha	Surface Réduction intrants Grandes cultures		ha
Surface Bio maraîchage		ha	Surface Réduction intrants Vigne		ha

## Résultats :

Les résultats s'affichent une fois ces informations remplies. Le coût économique supporté par la collectivité en rythme de croisière, en curatif et en préventif s'affiche en vert. L'impact sur le prix de l'eau correspond au coût économique ajouté des éventuelles annuités en cas de prêt souscrit. Les subventions octroyées par l'AESN sont également inscrites dans les résultats, compte tenu des taux figurant dans l'onglet **Paramètres**. En phase de fonctionnement, seules les actions préventives sont subventionnées (animation et MAEt).

Coûts			
Curatif		Préventif	
Coût traitement	20 800 €/an	Animation	3 100 €/an
Amortissement usine	19 625 €/an	Loyer Baux environnementaux	0 €/an
Annuités remboursement emprunt banque (pour investissement usine)	2 762 €/an	Coût de pompage	4 125 €/an
Annuités remboursement avance AESN	5 233 €/an	Amortissement foncier	2 000 €/an
		Annuités acquisitions foncières	5 333 €/an
<b>Total Collectivité</b>	<b>48 420 €/an</b>	<b>Total Collectivité</b>	<b>12 558 €/an</b>
<b>soit impact prix de l'eau</b>	<b>0,484 €/m<sup>3</sup></b>	<b>soit impact prix de l'eau</b>	<b>0,126 €/m<sup>3</sup></b>
<b>Subventions AESN</b>			
		MAEt	82 170 €/an
		Animation	12 400 €/an
		<b>Total Subventions AESN</b>	<b>94 570 €/an</b>

## ④ NAVIGATION ENTRE LES PROJETS ENREGISTRES

Une fois le projet terminé, il est possible de l'enregistrer en cliquant simplement sur le bouton 'Enregistrer'. Pour créer un nouveau projet, cliquer sur 'Nouveau'. Puis, pour supprimer un projet, cliquer sur 'Supprimer'. Vous pouvez naviguer entre les projets enregistrés en cliquant sur les flèches ou en entrant le nom d'un projet enregistré dans la section 'Recherche d'un projet'. Vous pouvez y apporter des modifications et la mention 'Modifié' apparaît en haut de l'outil. En cliquant sur 'Enregistrer', les modifications s'enregistrent sur le projet initial.

Recherche d'un projet :		5 fiches trouvées, cliquer pour afficher la liste	
Nouveau	Enregistrer	Supprimer	Position : 2 sur 5
		ID enregistrement en cours :	0016

### **Onglet Paramètres :**

Plusieurs paramètres peuvent être modifiés si besoin, notamment concernant :

- les modalités de financement du préventif et du curatif
- les coûts unitaires de MAE
- le montant unitaire d'un ETP
- le montant unitaire d'un loyer de bail environnemental

**Lors de l'enregistrement du projet, ces nouveaux paramètres seront enregistrés et deviendront alors les paramètres par défaut.**

### **Onglet Enregistrement :**

L'onglet Enregistrement permet à l'utilisateur de consulter les résultats, après enregistrement des projets dans l'onglet Formulaire.

Il est possible d'utiliser ces résultats pour les analyser ou les présenter, en copiant-collant les colonnes souhaitées.

Il ne faut pas intervenir sur la ligne 4 de cet onglet, qui sert à programmer l'enregistrement à partir de l'onglet Formulaire.

## ANNEXE 3 : LA BIBLIOGRAPHIE DES COÛTS

La bibliographie des coûts a été réalisée en considérant d'une part un corpus de rapports fournis par l'AESN et d'autre part l'ensemble des données collectées au cours de cette étude. Elle permet tout d'abord d'avoir une vision d'ensemble des coûts pratiqués actuellement pour le traitement des pesticides et des nitrates et également de combler certains coûts qui n'ont pu être collectés et ainsi pouvoir mener une comparaison entre les solutions préventives, curatives et palliatives.

### A - En curatif

#### 1 – Les rapports

Plusieurs rapports (stages ou autres) ont été mis à notre disposition afin de dresser une liste des coûts évalués en préventif et en curatif et ainsi dégager une base de coûts :

- Evaluation des actions de lutte contre les pollutions diffuses agricoles (curatif/préventif) dans le cadre de la démarche AAC – Marie-Eve Bonnet (2008).
- Usine de potabilisation en Seine Amont : bilan technique et financier – Marine Drouet (2008).
- Identification des coûts des mesures préventives et curatives pour respecter les normes d'alimentation en eau potable. Analyse de 3 captages – Céline Bernadat (2005).
- Rémunération des services environnementaux rendus par l'AB – Marguerite-Marie Laroque (2010).
- Atteinte du bon état des eaux en Seine-Normandie, analyses coûts bénéfiques à différentes échelles – Jérémy Devaux (2008)
- Etude en cours de publication par le Commissariat Général au Développement Durable (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement) en partenariat avec l'ASTEE, 2011

#### • Les coûts par type de traitement

Une comparaison du coût de trois traitements curatifs a été établie, à partir de données collectées sur 37 usines du bassin Adour-Garonne (BONNET, 2008) :

	Coût minimum (€/m <sup>3</sup> )	Coût maximum (€/m <sup>3</sup> )	Coût moyen (€/m <sup>3</sup> )
CAG	0,02	0,07	0,03
Dénitratation	0,12	0,30	0,18

Deux courbes ont été effectuées dans le cadre des travaux de Marie Drouet (2008) : une courbe de référence présentant le coût d'investissement des usines de traitement en fonction du débit nominal de l'usine tout type de traitement confondu, et une série de droites détaillant ce coût selon le type de traitement pratiqué dans l'usine (filtration sur CAG, filtration avec décantation, traitement du fer, filtration simple, dénitratisation biologique, dénitratisation sur résine et ultrafiltration).

Des données sur les coûts de fonctionnement ont également été récoltées, mais la taille de l'échantillon ne permet pas de généraliser et de construire des droites de références comme pour les coûts d'investissement. Une fourchette a cependant été établie : les coûts de fonctionnement rapportés au volume d'eau traité s'échelonnent entre 0,11 €/m<sup>3</sup> et 0,96 €/m<sup>3</sup>, pour un coût moyen de 0,29 €/m<sup>3</sup>, tout type de traitement confondu.

Plus particulièrement, une étude a été réalisée sur 3 captages de Seine-Amont, et présente les coûts d'investissement et de fonctionnement des usines de traitement. Ces coûts correspondent à des données collectées ou à des estimations présentées dans les fichiers de demande d'aide à l'AESN (BERNADAT, 2005) :

	Investissement	Fonctionnement	Détails traitements
<b>Plaine du Saulce</b>			
Pesticides	0,0336	0,09*	CAG
Nitrates	0,0672	0,150*	Résines échangeuses d'ions
<b>Douchy</b>			
Pesticides	0,508	0,400	CAG
Nitrates		0,200	Dénitrification
<b>Saints</b>			
Pesticides	0,154	0,05*	CAG
Nitrates	0,093	0,200*	Voie biologique

\* Il s'agit d'estimations, et non pas de données réelles collectées

- **Les coûts selon les éléments traités (pesticides, nitrates)**

Une estimation des coûts de traitement pour éliminer les pesticides et les nitrates a été réalisée à partir d'études de l'AESN et de données du Ministère de l'environnement (DEVAUX, 2008) :

	Valeur basse	Valeur haute
Traitement contre les pesticides	0,06 €/m <sup>3</sup>	0,67 €/m <sup>3</sup>
Traitement contre les nitrates	0,41 €/m <sup>3</sup>	0,72 €/m <sup>3</sup>

De plus, des travaux récents (2011) du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement et de l'ASTEE (Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement) ont été effectués à l'échelle nationale. Il en ressort les coûts de traitement suivants :

Nitrates : la fourchette est de 0,40 à 0,60 €/m<sup>3</sup>.

Pesticides : la fourchette est de 0,06 à 0,11 €/m<sup>3</sup> pour les opérateurs privés et de 0,20 €/m<sup>3</sup> pour les régies.

Ces coûts comprennent l'investissement et le fonctionnement. Ces travaux sont en cours de publication par le Ministère.

Dans le cadre d'un stage au Conseil Régional d'Ile de France portant sur la rémunération des services environnementaux rendus par l'agriculture biologique, plusieurs coûts de traitement ont été collectés (LARROQUE, 2010). Le but était de déterminer le coût de traitement de l'eau alimentant la population d'Ile de France en l'évaluant à partir des données de l'usine de Longueville et de 4 usines de Seine et Marne. Une estimation à

l'échelle de l'Île de France a également été menée à partir de données AESN et des rapports de stage cités précédemment :

### **Coûts unitaires de traitements des pesticides et nitrates en IDF :**

Ces données ont été obtenues en résumant les résultats des études citées précédemment (DROUET, 2008 et BERNADAT, 2005) et de données collectées à l'AESN.

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moyenne</b>
Coût de traitement des pesticides (€/m <sup>3</sup> )	0,106	0,200	0,157
Coût de traitement des nitrates (€/m <sup>3</sup> )	0,255	0,610	0,433

### **Coût unitaire de traitement des pesticides sur le territoire de La Voulzie :**

Les coûts unitaires de traitement des pesticides de l'usine de Longueville ont été calculés, grâce notamment aux données fournies par Eau de Paris. Il s'agit des eaux provenant des sources de La Voulzie qui alimentent en partie Paris :

<i>Usine de Longueville (capacité de traitement de 50 000 m<sup>3</sup>/j, 250 000 habitants)</i>	
Volume d'eau traité	18 000 000 m <sup>3</sup> /an
Coûts d'investissement	
<b>Coût de construction</b>	8 900 000 €
<b>Valeur retenue</b>	7 400 000 €
<b>Hypothèse</b>	Amortissement de l'usine sur 30 ans
<b>Coûts d'investissement</b>	<b>0,014 €/m<sup>3</sup></b>
Coûts annuels de fonctionnement	
<b>Renouvellement des charbons</b>	100 000 €
<b>Electricité</b>	30 000
<b>Personnel</b>	30 000
<b>Maintenance</b>	15 000
<b>TOTAL</b>	175 000
<b>Coûts de fonctionnement</b>	<b>0,0097 €/m<sup>3</sup>/an</b>
<b>Coûts unitaires de traitement</b>	<b>0,024 €/m<sup>3</sup></b>

### **Coût unitaire de traitement des nitrates sur le territoire de La Voulzie :**

En ce qui concerne les nitrates, une estimation a été faite sur le coût de mise en place d'une usine de dénitrification à Longueville de 50 000 m<sup>3</sup>/j. Les coûts d'installation sont estimés à 14 millions d'euros HT et prennent en compte l'existence d'une filtration opérationnelle déjà en place dans cette usine. Les coûts de fonctionnement se basent notamment sur les coûts de personnel d'Eau de Paris, et reviendraient à 0,09 €/m<sup>3</sup>. Ainsi, si l'usine était amortie sur 30 ans, les coûts de traitement des nitrates seraient de 0,11 €/m<sup>3</sup>.

### **Coûts unitaires de traitement des pesticides sur le territoire de la nappe de Champigny :**

Une moyenne des coûts de traitement des pesticides et des pesticides + nitrates a été calculée à partir de données provenant de 4 usines de Seine et Marne :

	<b>Investissement</b>	<b>Fonctionnement</b>	<b>TOTAL</b>
Pesticides	0,032 €/m <sup>3</sup>	0,046 €/m <sup>3</sup>	0,079 €/m <sup>3</sup>
Pesticides + Nitrates	0,072 €/m <sup>3</sup>	0,083 €/m <sup>3</sup>	0,156 €/m <sup>3</sup>

Certaines usines traitent en même temps les pesticides et les nitrates, ce qui permet d'avoir des coûts de traitements unitaires plus bas que si le traitement des pesticides et des nitrates se faisait dans deux usines séparées (coûts de fonctionnement diminués).

### **Coût unitaire de traitement des nitrates sur le territoire de la nappe de Champigny :**

Comme aucune donnée n'a pu être récupérée sur les usines de traitement des nitrates en Seine-et-Marne, il a été retenu la valeur du traitement des nitrates sur la Voulzie (valeur minimale) et la valeur maximale estimée en IDF.

Coûts de traitements unitaires retenus sur le territoire de Champigny :

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moyenne</b>
Pesticides (€/m <sup>3</sup> )	0,024	0,167	0,079 €/m <sup>3</sup>
Nitrates (€/m <sup>3</sup> )	0,11	0,610	0,360 €/m <sup>3</sup>

## 2 – Synthèse des coûts collectés lors des enquêtes sur les cas avec ceux fournis par la bibliographie

Lors des enquêtes sur les cas, des données ont été collectées. Elles sont indiquées ci-après, selon le type de traitement, en les rapprochant des données issues de la bibliographie.

### Traitement Pesticides et nitrates :

<i>En €/m<sup>3</sup></i>	<i>Usine de Villenaux</i>	<i>Usine de Sées</i>	<i>Usine de Ligny</i>	<i>Données Champigny (LARROQUE, 2010)</i>
Volume d'eau traité	257 000	380 000	243 641	64 300 000
<b>Coûts d'investissement</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,21</b>	<b>0,072</b>
<b>Coûts annuels de fonctionnement</b>	<b>0,12</b>	<b>0,17</b>	<b>0,39</b>	<b>0,083</b>
<b>Coûts unitaires de traitement</b>	<b>0,17</b>	<b>0,22</b>	<b>0,60</b>	<b>0,156</b>

### Traitement Pesticides :

<i>En €/ m<sup>3</sup></i>	<i>Usine de Saints</i>	<i>Usine de Douchy</i>	<i>Usine de Reims</i>	<i>Usine de St Martin la Garenne</i>	<i>Usine de Sainteny</i>	<i>La Voulzie : Usine de Longueville</i>	<i>Bonnet, 2008</i>	<i>Bernadat, 2005</i>	<i>Devaux, 2008</i>	<i>Champigny (Larroque, 2010)</i>	<i>IDF (Larroque, 2008)</i>	<i>Chiffres Nationaux (Ministère de l'Ecologie 2011)</i>
Volume d'eau traité	141 368	180 000	7 300 000	7 000 000	380 000	18 000 000			/	64 300 000	348 575 733	
<b>Coûts d'investissement</b>	<b>0,24</b>	<b>0,22</b>	<b>0,045</b>	<b>0,027</b>	<b>/</b>	<b>0,014</b>	<b>0,02-0,07 (0,03)</b>	<b>0,034-0,154</b>	<b>/</b>	<b>0,032</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
<b>Coûts annuels de fonctionnement</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>0,025</b>	<b>0,097</b>	<b>0,06</b>	<b>0,0097</b>	<b>/</b>	<b>0,05-0,400</b>	<b>/</b>	<b>0,046</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
<b>Coûts unitaires de traitement</b>	<b>0,46</b>	<b>0,42</b>	<b>0,070</b>	<b>0,12</b>	<b>/</b>	<b>0,024</b>	<b>/</b>	<b>0,084-0,554</b>	<b>0,06-0,67 (0,16)</b>	<b>0,078</b>	<b>0,106-0,200</b>	<b>0,06 – 0,1 (opérateurs privés) 0,20 (régies)</b>

**Traitement Nitrates :**

<i>En €/ m<sup>3</sup></i>	<i>Usine de Bardouville</i>	<i>Usine de St Just</i>	<i>Bonnet, 2008</i>	<i>Bernadat, 2005</i>	<i>Devaux, 2008</i>	<i>Voulzie+Champigny (Larroque, 2010)</i>	<i>IDF (Larroque, 2010)</i>	<i>Chiffres Nationaux (Ministère de l'Ecologie, 2011)</i>
Volume d'eau traité	135 650	550 000			/	78 300 000	348 575 733	/
<b>Coûts d'investissement</b>	/	<b>0,10</b>	<b>0,12-0,30 (0,18)</b>	<b>0,07-0,09</b>	/	/	/	/
<b>Coûts annuels de fonctionnement</b>	/	<b>0,12</b>	/	<b>0,15-0,2</b>	/	/	/	/
<b>Coûts unitaires de traitement</b>	/	<b>0,22</b>	/	<b>0,22-0,29</b>	<b>0,41-0,72</b>	<b>0,11-0,61</b>	<b>0,25-0,61(0,43)</b>	<b>0,40-0,60</b>

### 3 - Choix pour les calculs

- **Pesticides et pesticides + nitrates :**

Pour les usines traitant uniquement les pesticides, nous avons appliqué les équations de droite établies par M. Drouet (2008). Mais en remplaçant les débits correspondants (après conversion à partir des volumes traités), nous ne retrouvons pas les coûts d'investissement collectés.

Nous avons donc établi deux droites de régression linéaire, une en investissement et une en fonctionnement, à partir des données collectées pour les cas d'étude.

Seulement, à partir d'un volume de traitement limite, nous obtenons des coûts négatifs. Nous avons donc déterminé un coût minimal d'investissement et de fonctionnement pour les volumes importants : 0,1 €/m<sup>3</sup> à partir de V > 1 000 000 m<sup>3</sup> pour le fonctionnement et 0,03 €/m<sup>3</sup> à partir de V > 480 000 m<sup>3</sup> pour l'investissement. Pour les autres volumes, les valeurs des coûts sont tels que :

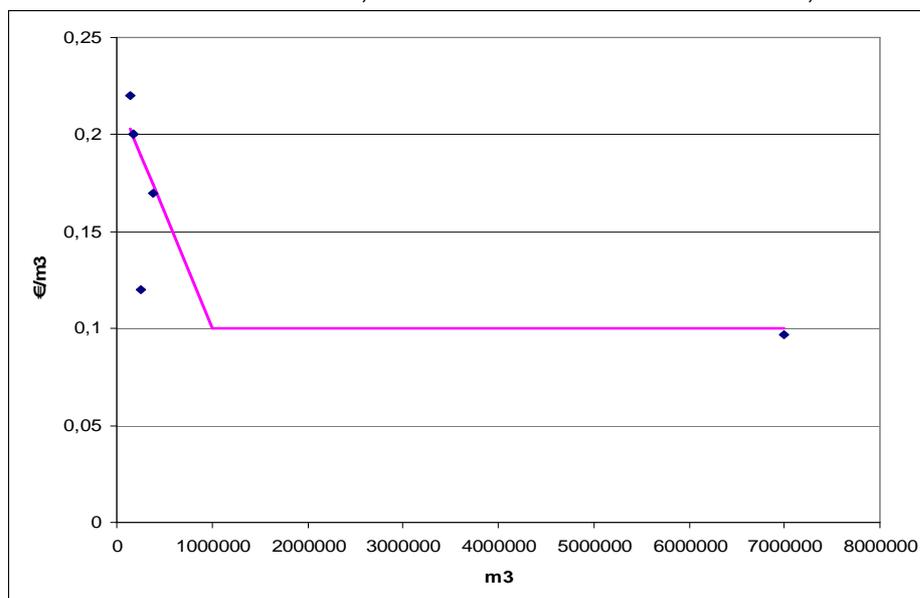
Quand V = 0, Cfon = Cfonmax = 0,22 €/m<sup>3</sup> en fonctionnement et Cinv = Cinvmax = 0,24 €/m<sup>3</sup> en investissement

Quand V = Vinflexion, Cfon = Cfonmin = 0,1 €/m<sup>3</sup> en fonctionnement = 0,22 – (Cfonmax – Cfonmin) et Ci = 0 €/m<sup>3</sup> en investissement = 0,24 – (Cinvmax – Cinvmin)

On obtient alors deux courbes présentant un point d'inflexion en ces volumes limites. Les règles de calculs sont donc :

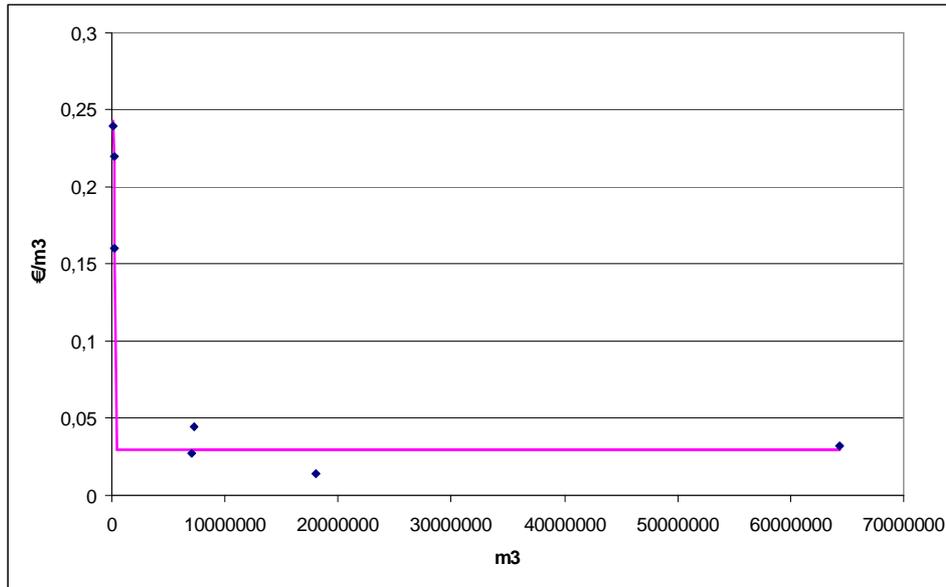
#### Fonctionnement :

- Si V < 1 000 000 m<sup>3</sup>, alors le coût est Cfon = Cmax – [(Cmax – Cmin) \* V / 1 000 000], soit Cfon = 0,22 – (0,12 \* V / 1 000 000)
- Si V > 1 000 000 m<sup>3</sup>, alors le coût est Cfon = Cmin = 0,1 €/m<sup>3</sup>



#### Investissement :

- Si V < 480 000 m<sup>3</sup>, alors le coût est Cinv = Cinvmax – [(Cmax – Cmin) \* V / 480 000], soit Cinv = 0,24 – (0,21 \* V / 480 000)
- Si V > 480 000 m<sup>3</sup>, alors le coût est Cinv = Cmin = 0,03 €/m<sup>3</sup>



\*\*\*\*\*

**En résumé, les formules utilisées sont :**

<b>Investissement</b>	- Si $V < 480\,000\text{ m}^3$ , alors le coût est $C_{inv} = C_{max} - [(C_{max} - C_{min}) * V / 480\,000]$ , soit $C_{inv} = 0,24 - (0,21 * V / 480\,000)$  - Si $V > 480\,000\text{ m}^3$ , alors le coût est $C_{inv} = C_{min} = 0,03\text{ €/m}^3$
<b>Fonctionnement</b>	- Si $V < 1\,000\,000\text{ m}^3$ , alors le coût est $C_{fon} = C_{max} - [(C_{max} - C_{min}) * V / 1\,000\,000]$ , soit $C_{fon} = 0,22 - (0,12 * V / 1\,000\,000)$  - Si $V > 1\,000\,000\text{ m}^3$ , alors le coût est $C_{fon} = C_{min} = 0,10\text{ €/m}^3$

Pour les usines traitant les pesticides et les nitrates, en confrontant les différentes sources de données, la taille de l'échantillon ne nous a pas permis de montrer que le coût d'investissement était supérieur à un traitement des pesticides seuls et que le coût de fonctionnement était inférieur. On utilisera donc les résultats obtenus pour le traitement des pesticides seuls, **même si normalement le coût d'un traitement luttant à la fois contre les pesticides et les nitrates est supérieur à un traitement des pesticides seuls.**

• **Nitrates :**

Pour une usine traitant les nitrates, nous n'avons pas détecté de relation entre le volume traité et les coûts de fonctionnement et d'investissement, du fait d'un nombre de données trop insuffisant. Il a donc été décidé de considérer la moyenne des valeurs allant de 0,07 à 0,3 €/m<sup>3</sup> pour l'investissement, soit **0,14 €/m<sup>3</sup>** et de 0,12 à 0,20 €/m<sup>3</sup> pour le fonctionnement, soit **0,16 €/m<sup>3</sup>**. Le total moyen du coût de traitement des nitrates serait donc **de 0,30 €/m<sup>3</sup>**.

**En résumé, les coûts utilisés sont :**

<b>Investissement</b>	0,14 €/m <sup>3</sup>
<b>Fonctionnement</b>	0,16 €/m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	0,30 €/m <sup>3</sup>

Pour les pesticides, les coûts choisis sont du même ordre de grandeur que les chiffres nationaux fournis par le Ministère de l'Ecologie du Développement Durable, des Transports et du Logement (entre 0,06 et 0,20 €/m<sup>3</sup>). En revanche, pour les nitrates, il semblerait que les coûts utilisés soient inférieurs aux coûts nationaux (entre 0,40 et 0,60 €/m<sup>3</sup>). Comme ces coûts nous ont été fournis sans détail entre investissement et fonctionnement, ils n'ont pas pu être utilisés dans l'étude, bien qu'ils soient particulièrement robustes.

## B - En préventif

Les coûts des mesures préventives collectés dans les rapports de stage ne seront pas utilisés dans notre étude. En effet, ces coûts ont été établis selon une méthodologie bien précise, qui ne correspondait pas à la démarche que nous avons adoptée. Par exemple, une des études s'appuie sur le coût des PAT car les mesures agro-environnementales actuelles n'existaient pas encore. Une deuxième a plutôt considéré les coûts d'investissement alors que nous avons plutôt choisi de nous baser sur les coûts annuels récurrents.

## C - En palliatif

Parmi les cas avec des solutions palliatives envisagées (Hautvillers, Bretteville St Maclou, Bardouville et Fontenay), seuls deux cas ont permis d'établir des coûts unitaires, ce qui semble insuffisant pour dégager une base de coûts permettant de créer des scénarios fictifs.

On choisira donc de s'appuyer sur les coûts de référence de l'AESN pour l'investissement, complétés par un module de calcul pour obtenir le coût annuel de fonctionnement des stations de pompage (électricité et entretien/surveillance).

Des données ont tout de même été trouvées dans une étude réalisée pour l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse<sup>12</sup>, et permettent de proposer ces bases de calculs :

### ✓ Canalisations :

$$P_c = L \times D \times 0,55$$

avec L longueur en m et D diamètre en mm  
valable pour les diamètres inférieurs ou égaux à 300 mm  
correspond au prix de référence AELB

### ✓ Pompage :

$$P_p = 4\,000 \times Q + 67\,500$$

avec Q débit en l/s  
valable pour les débits inférieurs ou égaux à 200 l/s

### ✓ Divers :

$$P_d = (P_c + P_p) \times 10\%$$

De plus, les frais de fonctionnement peuvent être estimés par les formules de calculs suivants (source ECODECISION) :

### ✓ Consommation électrique :

$$C_{\text{élec}} = 2,75 \cdot 10^{-3} \times V \times h \times P_u / r$$

avec  $C_{\text{élec}}$  coût de l'électricité en €/an  
V volume annuel pompé en m<sup>3</sup>/an (pour transformer un débit en volume annuel, on compte 20 h de fonctionnement par jour, 365 jours/an)  
h HMT (hauteur manométrique totale) en m  
r rendement mécanique et électrique sans dimension (valeur 0,5 par défaut)  
 $P_u$  prix unitaire de l'électricité en €/kWh (valeur de 0,12 €/kWh par défaut)

### ✓ Personnel et divers :

$$C_{\text{pdiv}} = C_{\text{élec}} \text{ faute d'éléments plus précis pour évaluer ce poste}$$

---

<sup>12</sup> Détermination du coût des opérations de transfert d'eau, Etude technico-économique, SOGREA pour AERMC, novembre 2010

## ANNEXE 4 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES COUTS

### *Phase de collecte des données*

La collecte des données pour chaque cas d'étude a tout d'abord été effectuée auprès des chargés d'opérations de l'Agence. Lorsque cela a été possible, nous nous sommes procuré les études AAC ainsi que les coûts liés à des actions aidées financièrement par l'AESN telles que les investissements d'usine de traitement ou les acquisitions foncières réalisées sur certaines AAC.

Pour compléter les informations collectées, nous avons ensuite pris contact avec les collectivités maîtres d'ouvrage des captages qui ont pu nous renseigner de manière plus précise sur les objectifs à atteindre sur les AAC en termes d'actions préventives et sur le coût de fonctionnement des usines de traitement. Un guide d'entretien a été établi (cf. [annexe 5](#)) pour les aspects préventifs et pour les aspects curatifs. Les données fournies par les différents interlocuteurs se sont présentées sous des formes très diverses, depuis l'indication orale de type dire d'expert jusqu'à l'étude détaillée. Ces données ont été rassemblées et confrontées et des contacts complémentaires ont parfois été nécessaires pour lever les incohérences rencontrées.

### *Méthodologie de calcul du préventif seul*

- **Les éléments recherchés lors de la collecte de données**

Au cours des différents entretiens avec les chargés d'opérations ou les collectivités, le but était tout d'abord de comprendre le contexte et les décisions qui ont été prises sur l'AAC en fonction :

- des problématiques (pesticides, nitrates)
- de l'occupation des sols.

Des données générales concernant l'AAC ont été récoltées (surface, SAU, volume produit par an), ainsi que les études AAC ou des descriptifs d'actions préventives menées lorsque aucune étude AAC n'a été réalisée. Les coûts de ces actions ont été répertoriés grâce notamment aux données de l'AESN, puis complétés en interrogeant les collectivités pour déterminer si des emprunts privés avaient été souscrits au-delà des aides publiques.

- **La construction des scénarios préventifs**

En se basant sur le cas d'étude de la phase 1, l'AAC de Saints en Puisaye, nous avons observé que les coûts récurrents chaque année pour la collectivité maître d'ouvrage du captage et les financeurs (AESN, Conseil Général) concernaient :

- Les Mesures Agro-Environnementales territorialisées (MAEt)
- L'animation
- L'amortissement foncier

Ces coûts de fonctionnement correspondent aux coûts supportés par les acteurs en rythme de croisière. Il a donc été décidé de chiffrer ces postes en rythme de croisière pour tous les cas d'étude.

- **Le choix des MAEt et les combinaisons possibles en rythme de croisière**

Les MAEt correspondent à des rémunérations aux agriculteurs selon le type de culture, dont le montant compense la perte économique due aux changements de pratiques (réduction ou arrêt d'utilisation de produits phytosanitaires ou d'azote). Aujourd'hui, ces mesures engagent l'agriculteur qui les contractualise pour 5 ans. Il est possible que cette période de 5 ans devienne renouvelable mais cela n'est pas acquis actuellement. Malgré cette incertitude, l'outil MAEt est celui qui semble le plus adapté pour modéliser la compensation financière perçue par l'agriculteur en conséquence d'une modification de ses pratiques agricoles pour des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Il existe plusieurs combinaisons de MAEt sur une AAC pour obtenir un scénario préventif qui permette de conserver la qualité de la ressource ou de la restaurer en cas de pollution trop importante. Deux scénarios préventifs aux ambitions différentes ont été élaborés :

- un **scénario préventif tendanciel** qui respecte le programme d'actions préconisé lorsque les mesures semblent suffisamment ambitieuses pour maintenir ou restaurer les qualités de l'eau et,
- un **scénario 'préventif +'** : qui propose des mesures garantissant la restauration ou la protection de la qualité de la ressource en eau.

**1<sup>er</sup> scénario : Un scénario préventif tendanciel : on se fierait aux prescriptions des études AAC lorsqu'elles auront été jugées suffisamment ambitieuses ou on proposerait dans le cas contraire un scénario validé 'fictif'.**

- **Si le programme d'actions proposé est jugé suffisamment ambitieux :**

On applique et on chiffre le programme d'actions proposé.

- **Si le programme d'actions proposé n'est pas jugé comme étant satisfaisant :**

Les mesures préventives sont jugées trop peu ambitieuses lorsqu'il s'agit :

- uniquement d'actions d'animation et de sensibilisation
- d'actions désignées comme réglementaires aujourd'hui (ex : mise en place de CIPAN)
- d'actions sans objectif particulier en termes de surfaces sur lesquelles les appliquer
- des propositions insuffisantes en termes de réduction des doses d'intrants (inférieures à une réduction de 50 % d'utilisation de non herbicides et à une réduction de 40 % d'utilisation d'herbicides).
- de propositions de modification de pratiques vers l'agriculture 'intégrée' ou 'raisonnée' sans détails ni objectifs chiffrés.

Pour ces cas d'étude, il a été décidé avec l'AESN de construire un scénario-type préventif selon les règles suivantes :

- ➔ **Si l'AAC est découpée en zones de vulnérabilité :**

Si un découpage de l'AAC en zones de vulnérabilité a été proposé au cours d'une étude AAC ou d'une étude d'environnement liée à la mise en place des périmètres de protection, alors ce découpage sera utilisé pour appliquer :

- soit des mesures de réduction d'intrants (moins 50 % d'utilisation de non herbicides et moins 40 % d'utilisation d'herbicides),
- soit des mesures de dilution, c'est-à-dire des mesures liées à du maintien de surfaces en agriculture biologique et/ou du maintien de surfaces en herbe.

Trois zones sont généralement distinguées<sup>13</sup> : la zone très vulnérable, la zone moyennement vulnérable et la zone peu vulnérable.

Une répartition de ces mesures a été réalisée en fonction de la part de la zone très vulnérable (ZTV) par rapport à la surface de l'AAC.

Taille de la ZTV	Répartition des mesures (en % de la zone considérée)
ZTV < 20 % AAC	ZTV : 100 % dilution (herbe ou bio ou les 2) ZMV : 100 % réduction intrants ZPV : rien
20 % <ZTV< 50 % AAC	ZTV : 50 % dilution (herbe ou bio ou les 2) ZMV : 50 % réduction intrants ZPV : rien
ZTV > 50 %	ZTV : 30 % dilution et 70 % réduction intrants ZMV : 100 % réduction intrants ZPV : rien

*Répartition des mesures préventives suivant la surface de la ZTV*

(ZTV = Zone très vulnérable ; ZMV = Zone moyennement vulnérable ; ZPV = Zone peu vulnérable)

Le calcul des MAEt choisies se base sur le PDRH 2009-2013, en sommant des engagements unitaires. En cohérence avec l'objectif de chiffrer des coûts en rythme de croisière, nous avons cherché à choisir des MAEt de maintien, de préférence à des MAEt de changement. Parmi les MAEt utilisées dans les calculs des scénarios préventifs, on distingue :

#### **Les mesures de « dilution » :**

- ✓ **MAEt Herbe** : Il s'agit de la MAEt souscrite en cas de maintien d'une surface en herbe, sans apport d'intrants<sup>14</sup>.
- ✓ **MAEt Bio** : Il s'agit de la MAEt contractualisée lorsque l'agriculteur s'engage à maintenir des surfaces en agriculture biologique, c'est-à-dire à ne pas apporter de phytosanitaires ni de fertilisation minérale sur les cultures pratiquées<sup>15</sup>.

#### **La mesure de réduction d'intrants :**

- ✓ **MAEt réduction d'intrants** : Il s'agit de la MAEt contractualisée lorsque l'agriculteur s'engage à réduire ses consommations de produits sanitaires ainsi que ses apports azotés. Pour construire cette MAEt, plusieurs engagements unitaires étaient possibles, mais nous avons opté pour celui qui garantissait une réduction maximale en intrants<sup>16</sup> sans pour autant atteindre les niveaux imposés par la pratique de l'agriculture biologique<sup>17</sup>.

<sup>13</sup> Ce découpage de l'aire d'alimentation de captage est habituellement réalisé en zone de vulnérabilité dans les études AAC, en couplant la vulnérabilité intrinsèque due à des facteurs hydrogéologiques, à l'occupation des sols.

<sup>14</sup> MAEt Herbe = SOCLE01 + HERBE03 = socle relatif à la gestion des surfaces en herbe + Absence totale de fertilisation minérale et organique sur prairies et habitats remarquables.

<sup>15</sup> MAEt Bio = FERTI01 + BIOMAIN = Limitation de la fertilisation totale et minérale azotée sur les grandes cultures et cultures légumières et maintien de l'agriculture biologique en territoire à problématique phytosanitaire.

<sup>16</sup> Le détail des exigences en matière de réduction des intrants est le suivant :

- Réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements herbicides (40%)
- Réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements hors herbicides (50%)
- Réalisation chaque année d'un bilan annuel sur la protection des cultures

Les montants en 2011 sont les suivants :

En €/ha/an	Grandes Cultures	Vigne	Maraîchage
<b>MAEt Bio</b>	<b>237</b>	<b>287</b>	<b>487</b>
<b>MAEt Herbe</b>	<b>211</b>		
<b>MAEt réduction intrants</b>	<b>324</b>	<b>280</b>	

*Valeur 2011 des MAEt de « dilution » et de réduction d'intrants*

Selon les territoires, les engagements unitaires peuvent prendre des valeurs différentes (plusieurs combinaisons d'engagements unitaires sont possibles et certaines valeurs dépendent des niveaux de réduction de fertilisation ou de doses de pesticides), mais par facilité pour les calculs et afin de pouvoir construire un outil Excel, nous avons choisi de prendre des valeurs constantes, sans tenir compte des spécificités de chaque territoire.

Les mesures citées ont été appliquées à la SAU, au sein de chaque zone de vulnérabilité quand l'étude AAC l'indiquait. Si aucune indication concernant la proportion de la SAU dans chaque zone de vulnérabilité ne figurait dans l'étude AAC, alors celle-ci a été estimée en prenant en compte la proportion de surface totale de l'AAC dans chaque zone de vulnérabilité, considérant que toute l'AAC (et donc toutes les zones de vulnérabilité) était constitué de surfaces agricoles (exemple : si 30 % de l'AAC est en zone moyennement vulnérable, alors les mesures ont été appliquées à 30 % de la SAU).

→ Si aucun découpage de l'AAC n'est effectué :

Dans les cas où aucune information sur les zones de vulnérabilité n'était disponible ni aucun objectif en termes de mesures préventives à mettre en place, alors la répartition adoptée était la suivante : 20 % de la SAU de l'AAC en réduction d'intrants et 5 % de la SAU de l'AAC en bio ou herbe.

---

- Limitation de la fertilisation azotée sur les parcelles engagées:

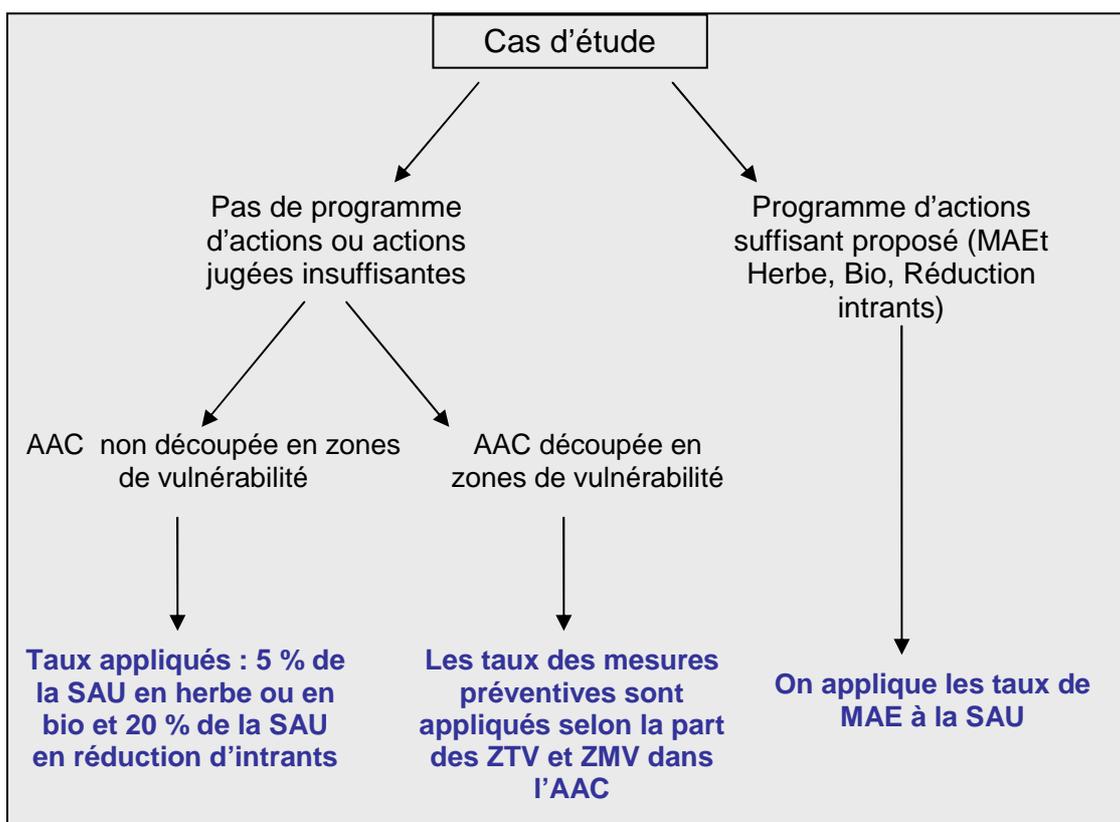
- à 120 Unités d'azote (UN) minéral/ha/an en moyenne sur l'ensemble des parcelles engagées
- à 140 UN total/ha/an (organique + minéral) en moyenne sur l'ensemble des parcelles engagées

- Limitation la fertilisation azotée sur les parcelles non engagées :

- à 170 UN organique/ha/an en moyenne sur l'ensemble des parcelles non engagées
- à 210 UN total/ha/an (organique + minéral) en moyenne sur l'ensemble des parcelles non engagées

<sup>17</sup> MAEt Réduction d'intrants = FERTI01+ PHYTO01 + PHYTO04 + PHYTO05 = Limitation de la fertilisation totale et minérale azotée sur les grandes cultures et cultures légumières + Bilan de la stratégie de protection des cultures + réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements herbicides + réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements phytosanitaires hors herbicides.

## Pour récapituler :



### Construction du scénario préventif tendanciel

Au total, sur les 21 cas étudiés :

- 6 cas d'étude avaient un programme d'actions suffisamment ambitieux qui a été repris tel quel dans la comparaison préventif/curatif,
- 7 cas disposaient d'un programme d'actions suffisamment ambitieux en termes de proposition de mesures à mettre en place, mais qui a été adapté en fonction des hypothèses de l'étude (valeurs des MAEt, % de SAU en MAEt, etc),
- 8 cas d'étude n'avaient pas de programme d'actions suffisamment ambitieux et ont fait l'objet d'un scénario préventif tendanciel fictif.

Pour 7 cas parmi 21, le programme préventif tendanciel a été établi à partir du découpage de l'AAC en zones de vulnérabilité.

### **2<sup>ème</sup> scénario : Un scénario 'préventif +' plus ambitieux**

Ce scénario a été construit en séparant les AAC en deux groupes selon si leur SAU était supérieure ou inférieure à 5 000 ha (limite de surface fixée arbitrairement afin de distinguer les grandes AAC des petites).

- **Si la SAU de l'AAC est inférieure à 5 000 ha**, alors 100 % de cette SAU sera couverte en agriculture biologique ou en herbe, ou 50 % en bio et 50 % en herbe, suivant la région.
- **Si la SAU de l'AAC est supérieure à 5 000 ha**, alors 20 % de cette SAU sera couverte en agriculture biologique ou en herbe ou les deux (50%-50%). Cette proportion de 20 % s'inspire directement des objectifs fixés par la loi Grenelle 1 (atteindre 20 % de la SAU française en agriculture biologique en 2020).

Que ce soit pour le scénario 'préventif +' ou le scénario préventif tendanciel, des choix ont été faits pour déterminer si le territoire était plus propice au maintien de l'agriculture biologique ou au maintien de surfaces en herbe. En se basant sur la localisation des AAC, sur le contexte local et sur les possibilités de valorisation du bio ou de l'herbe, l'AESN nous a suggéré pour chaque cas le type de mesure le plus adapté (cf. [annexe 6](#)). Il s'agit d'une répartition arbitraire qui n'a pas fait l'objet d'une étude socio-économique.

Actuellement, l'ensemble des engagements unitaires choisis pour les scénarios préventifs peut être financé à 100 % par l'AESN. Nous avons fait l'hypothèse que ce mode de financement serait toujours valable en rythme de croisière.

- **L'animation sur les AAC**

Les actions d'animation sont nécessaires au maintien des mesures préventives sur les AAC. Elles peuvent être assurées par la collectivité maître d'ouvrage des captages et/ou par une structure technique, telle que les Chambres d'Agriculture ou encore les Groupements d'Agriculture Biologique.

Durant la phase de collecte de données, les entretiens avec les collectivités maîtres d'ouvrage de captages ou les porteurs de projet ont révélé que des postes d'animation étaient nécessaires en phase de lancement des mesures préventives, mais également en phase de fonctionnement à long terme. Certes, le temps passé sur le captage est moindre en rythme de croisière, mais l'animation est à prendre en compte en tant que composante du coût annuel récurrent du préventif sur le long terme.

Lorsque les interlocuteurs nous ont indiqué un ordre de grandeur en termes d'ETP (équivalent temps plein) ou de temps passé sur l'AAC sur une année en rythme de croisière, nous avons gardé cette valeur.

Dans le cas contraire, un ordre de grandeur a été déterminé en fonction de la superficie de l'AAC, applicable aux cas non renseignés sur l'animation. La valeur unitaire est de 62 000 €/ETP/an, composée du coût d'un ETP (45 000 €/an) et du coût du matériel adjacent (véhicule, ordinateur, etc) évalué à 17 000 €/an. Nous avons fait l'hypothèse qu'il existe un lien entre la taille de la SAU et le nombre d'ETP sur un territoire. Il a donc été proposé de considérer en rythme de croisière le nombre d'ETP suivant :

Surface SAU	Nombre d'ETP et coût unitaire
S > 10 000 ha	1 ETP - 62 000 €/an
1 000 < S < 10 000 ha	0,5 ETP – 31 000 €/an
S < 1 000 ha	0,25 ETP – 15 500 €/an

*Nombre d'ETP et coût unitaire selon la surface de la SAU*

La proportion d'ETP comprend une animation assurée par la collectivité maître d'ouvrage du ou des captages et une animation assurée par une structure technique telle qu'une Chambre d'Agriculture ou un Groupement d'Agriculture Biologique. La répartition entre ces deux structures n'a pas été proposée puisqu'elle n'a pas d'incidence sur le coût. En effet, on suppose que la collectivité paie la structure technique prestataire, et perçoit la subvention de l'AESN.

Nous avons fait l'hypothèse que le taux de subvention de l'animation par l'AESN serait égal au taux actuel de base hors majoration, à savoir 50 %.

- **Les acquisitions foncières réalisées**

Pour pouvoir installer et maintenir plus facilement des surfaces en herbe ou en agriculture biologique, des collectivités ont parfois recours à l'acquisition foncière, dans les périmètres de protection rapprochée ou dans les zones les plus vulnérables des AAC. Cet achat foncier leur permet ainsi de proposer à un agriculteur d'utiliser la surface sous certaines conditions environnementales, comme par exemple en la dédiant à l'agriculture biologique ou à la mise en herbe avec interdiction de fertilisation chimique et organique. La collectivité peut alors signer un bail environnemental avec l'exploitant agricole qui s'engage non seulement à respecter ces pratiques mais également à lui verser un loyer en contrepartie de l'exploitation des terres. Ce loyer peut cependant être beaucoup plus réduit que le loyer encadré du bail rural normal.

Pour le calcul des scénarios préventifs, nous avons pris en compte les acquisitions foncières passées, sans en prévoir de nouvelles. En effet, ces acquisitions sont très rarement programmées, elles sont faites le plus souvent en fonction des opportunités qui se présentent et dont la collectivité a pu être informée.

D'un point de vue économique, ont été pris en compte dans le calcul du préventif les éléments suivants :

- l'amortissement foncier, sur **100 ans** du coût des terrains, qui est un coût pour la collectivité ;
- les baux environnementaux annuels, qui représentent un gain pour la collectivité. Pour les cas où aucune information n'a pu être collectée concernant l'existence d'un tel contrat entre la collectivité et l'agriculteur, le montant d'un bail sera attribué avec une valeur de **90 €/ha** (valeur moyenne rencontrée pour plusieurs cas d'étude) ;
- les échéances annuelles de remboursement de l'emprunt à taux zéro accordé par l'AESN à la collectivité. Pour cela, l'AESN prévoit une durée de remboursement de **15 ans**. Ces échéances ont été prises en compte puisqu'elles ont un impact non seulement sur la trésorerie du syndicat d'eau ou de la collectivité, mais également sur le prix de l'eau.

Lorsque aucune information n'est disponible concernant les modalités de financements de l'acquisition foncière, on adopte une subvention de l'AESN de 40 % et une avance de 60 %<sup>18</sup>.

## Méthodologie de calcul du curatif seul

- Les éléments recherchés lors de la collecte de données

Deux types d'informations étaient recherchés lors de l'enquête : le coût d'investissement et le coût de fonctionnement de l'usine.

Pour déterminer le coût d'investissement d'une usine de traitement, les chargés d'opérations de l'Agence ont pu nous fournir les documents relatifs aux dispositifs d'aide lorsqu'il s'agissait d'un projet financé par des fonds publics, qui contenaient le montant du projet, le montant retenu par l'Agence, la subvention accordée ainsi que l'avance potentielle.

En ce qui concerne les subventions hors Agence (Conseil Général le plus souvent), les emprunts souscrits et les coûts de fonctionnement, ceux-ci ont été collectés auprès du syndicat d'eau de la commune ou de l'entreprise privée délégataire.

Les éléments recherchés ont été les suivants :

<b>Général</b>	Date de construction de l'usine Année d'installation Débit Volume produit par an Eléments traités (pesticides, nitrates...)
<b>Investissement</b>	Montant des équipements et du génie civil Durée d'amortissement Subventions et avances Emprunts (annuités ou durée et taux)
<b>Fonctionnement</b>	Coût des produits de traitement (CAG, filtre biologique, résine échangeuse d'ions...) Coûts des consommations électriques Coûts de personnel (suivi, maintenance) Coûts des analyses

*Eléments recherchés lors de la collecte de données en curatif auprès des collectivités, des services d'eau et de l'AESN*

<sup>18</sup> Taux correspondant aux captages prioritaires dans le 9e programme révisé.

### **Le rôle des Conseils Généraux dans le financement des mesures est incertain**

Des incertitudes institutionnelles et économiques planent autour du futur rôle des Conseils Généraux dans le financement de la protection de la ressource en eau. Tout d'abord, la réforme des collectivités territoriales va entraîner des modifications institutionnelles, qui soulèvent la question de la pérennité de l'implication des Conseils Généraux en faveur de la protection de la ressource en eau. De plus, le contexte économique actuel réduit la visibilité sur les ressources financières que les Conseils Généraux pourraient affecter à cette thématique. Pour ces raisons, il est possible que les subventions accordées aujourd'hui pour la mise en place d'usines de traitement ne soient plus d'actualité dans les années à venir. Cette remarque vaut aussi pour les acquisitions foncières incluses dans le volet préventif.

#### • **Organisation des données collectées**

Le calcul du coût du curatif se décompose en un coût annuel de renouvellement des équipements de l'usine et en un coût annuel de fonctionnement.

##### - **Le renouvellement**

Cette valeur s'obtient en rapportant le coût de construction (ou d'investissement) de l'usine à sa durée de vie. L'enquête a permis de relever deux types de coûts d'investissement :

- Le montant retenu par l'AESN (pour déterminer le montant de subvention, pour les usines déjà construites ou en cours de construction), préféré au montant total du projet tel que présenté à l'AESN pour obtenir la subvention. En effet, on peut considérer que la différence, quand elle existe, correspond à des choix de la collectivité pour des raisons autres que la nécessité du traitement (exemple : coûts supérieurs liés à des choix esthétiques ou à des matériaux non classiques).
- Le montant estimatif si l'usine n'en est qu'à l'état de projet.

Il n'a pas été possible d'isoler les montants uniquement liés aux équipements de traitements des nitrates et des pesticides, **le coût global d'investissement de l'usine a alors été considéré**. Pour cette raison, le coût du curatif peut avoir été légèrement surestimé.

Par ailleurs, les interconnexions potentielles, parfois réalisées pour raccorder le réseau alimentant la population à l'usine de traitement, n'ont pas été comptées, ce qui peut avoir engendré une sous-estimation des coûts.

Enfin, la durée de vie des équipements nous a été communiquée le plus souvent par les services d'eau en charge de l'usine de traitement.

##### - **Le fonctionnement**

Le fonctionnement, correspondant aux charges annuelles, est composé de 4 postes : les consommations électriques, la main d'œuvre, les produits de traitement et les analyses. A partir des données collectées, des choix ont été faits afin de rendre homogènes tous les cas :

- Le coût des produits de traitements a été annualisé pour les cas où le produit n'est pas changé tous les ans comme le charbon actif en grains (CAG).
- Parmi toutes les analyses réglementaires qui existent et sont imposées par l'ARS (Agence Régionale de Santé), nous avons choisi de compter des analyses dites 'P1P2D', qui correspondent à une analyse de vérification de l'eau traitée, en cas de présence de pesticides ou de nitrates. Le choix des analyses est variable selon le maître d'ouvrage de l'usine ou le délégataire. Afin de s'assurer de la bonne conformité des eaux traités, certains délégataires font le choix de mettre en œuvre toute une batterie d'analyses qui correspond plus à de l'auto surveillance supplémentaire qu'aux strictes analyses imposées par la loi en vigueur.

La qualité des données collectées sur les coûts de fonctionnement s'est avérée très variable. En effet, les coûts nous ont parfois été communiqués sous forme d'un montant global annuel seulement, ou dans d'autres cas par grand poste (réactifs, électricité, analyses, main d'œuvre). Il a rarement été possible d'isoler les coûts uniquement liés au traitement des pesticides et des nitrates, notamment pour les postes des consommations électriques et de la main d'œuvre. Dans ces cas, **nous avons conservé l'intégralité des coûts pour ces postes**, ce qui peut avoir généré une légère surestimation du coût de fonctionnement.

Enfin, les aspects trésorerie ont été abordés pour faire apparaître l'impact à long terme de l'installation et du fonctionnement de l'usine sur le prix de l'eau. Deux types d'annuités ont été prises en compte selon les cas : celle correspondant au remboursement d'une potentielle avance AESN et celle provenant d'un potentiel emprunt privé souscrit auprès d'une banque.

- **Hypothèses permettant de compléter les données manquantes**

Certaines données récoltées étaient parfois lacunaires et ne permettaient pas de mener à bien la comparaison entre préventif et curatif à long terme. De plus, parmi les cas d'étude, certains présentaient une eau d'assez bonne qualité pour ne pas subir un traitement curatif. Afin de pouvoir mener la comparaison économique, il a fallu construire un scénario curatif fictif pour ces cas d'étude. Le travail a consisté à dimensionner une station de traitement adaptée au besoin d'une eau qui serait polluée à terme en pesticides et en nitrates si aucune action préventive n'est menée.

Pour cela, des hypothèses ont été posées afin de combler les informations manquantes ou de construire une station de traitement fictive.

Les coûts unitaires retenus sont ceux établis dans la bibliographie des coûts ([annexe 3](#)) qui permettent d'obtenir un coût de renouvellement puis de construction et un coût de fonctionnement global.

Plus particulièrement pour le poste des analyses, souvent manquant, nous avons établi une table de valeur en fonction des volumes d'eau traitée, en se basant sur les données récoltées.

Volume (en milliers de m <sup>3</sup> )	Nombre d'analyses par an	Coûts des analyses (en €/an)
0-260	1	570
200-260	2	1140
260-338	3	1710
338-439	4	2280
439-571	5	2850
571-743	6	3420
743-965	7	3990
965-1255	8	4560
1 255-1 631	9	5130
1 631-2 121	10	5700
2 121-2 757	11	6270
2 757-3 584	12	6840
3 584-4 660	13	7410
4 660-6 058	14	7980
6 058-7 875	15	8550

*Coûts des analyses suivant le volume d'eau traité*

Les hypothèses suivantes ont été faites concernant les emprunts et les subventions potentiels, en cas d'informations lacunaires :

- Subvention AESN : 40 %
- Avance AESN : 20 %, à rembourser sur 15 ans à taux zéro
- Subvention Conseil Général : 30 %
- Le reste financé par un emprunt, à rembourser sur 20 ans à un taux de 3,5 %

D'une manière générale, les coûts n'ont pas été actualisés car nous avons manipulé des chiffres plutôt récents (postérieurs à 2007).

### **Méthodologie de calcul du palliatif seul**

Les données collectées en palliatif sont celles décrites dans la bibliographie des coûts ([annexe 3](#)). Pour deux cas d'étude, il a été possible de rattacher le scénario palliatif à un périmètre d'aire d'alimentation de captage, et donc de mener une comparaison préventif/curatif/palliatif.

Pour les cas où aucune solution palliative n'a été mise en place, il a été décidé de ne pas créer de scénario palliatif fictif par manque de référence technique sérieuse. En effet, le coût du palliatif dépend des réalités sur le terrain, qui induisent des solutions techniques très variables d'un territoire à un autre (nature des travaux, distances, débits, etc).

### **Méthodologie de la comparaison préventif/curatif**

Il a été décidé de mener la comparaison des coûts à long terme, en rythme de croisière, en envisageant deux possibilités :

- Du préventif (seul sans traitement des pesticides ni des nitrates) ;
- Du curatif (seul sans installation de mesures préventives).

Pour parvenir à la comparaison des coûts de ces deux situations possibles, plusieurs étapes de calculs ont été envisagées. En effet, après avoir dressé les coûts du curatif seul d'une part et du préventif seul d'autre part, des **coûts supplémentaires** ont été ajoutés pour correspondre à un scénario en rythme de croisière :

- **Préventif (des actions préventives sont mises en places sur l'AAC, le traitement curatif n'est plus/pas nécessaire).**

Le calcul effectué prend en compte le coût du préventif payé par le service d'eau et, quand il existe déjà une usine de traitement, un coût de pompage résiduel. En effet, à terme, l'usine de traitement ne traite plus les paramètres pesticides et nitrates, mais continue de fonctionner pour pomper l'eau de la nappe.

Par manque de données détaillées, le coût du pompage résiduel est assimilé à celui de la consommation électrique annuelle de l'usine.

- **Cas où le traitement curatif est privilégié, sans démarche préventive.**

Comme on se place à long terme sans prévision de mise en place de mesures préventives, on considère que le risque que la nappe finisse par être contaminée aussi bien par les pesticides que par les nitrates est élevé. Le coût retenu pour le rythme de croisière correspond donc au coût d'une usine de traitement traitant les deux paramètres à terme.

En l'absence de mesures préventives, la dégradation de la ressource risque d'entraîner parfois l'abandon du captage. Cependant, les coûts liés à ce possible abandon n'ont pas été pris en compte.

Cette méthode a été appliquée afin de pouvoir proposer une comparaison du point de vue du service d'eau d'une part, et du point de vue des services d'eau et des autres financeurs (AESN) d'autre part.

## ***Construction des scénarios préventifs : discussion des principales hypothèses***

Des calculs du type « analyse des sensibilité » ont été effectués pour tester si les hypothèses principales pour le chiffrage des scénarios préventifs pouvaient influencer sur deux résultats :

- le classement entre cas selon que le coût global du curatif est inférieur à celui du préventif, ou non ;
- le classement entre cas selon que le coût global du préventif tendanciel est inférieur à celui du 'préventif +', ou non.

- **Les différences entre les montants des MAEt n'ont pas d'effet sur le classement des cas par rapport au ratio curatif global/préventif global**

Le montant de MAEt pour la réduction d'intrants, tel que retenu pour les chiffrages, est de 324 €/ha/an, soit nettement plus que le montant des MAEt pour le maintien en AB ou en herbe (237 et 211 €/ha/an) : les mesures de 'dilution', plus ambitieuses en termes de protection de la ressource, sont donc moins bien rémunérées que les mesures de réduction d'intrants.

Cette différence de valeurs ne permet toutefois pas d'expliquer l'écart de coût global entre les scénarios curatif et préventif. En effet, en paramétrant la MAEt réduction d'intrants à 237 €/ha (comme la MAEt AB), on obtient les mêmes cas pour lesquels le préventif global est plus cher que le curatif global, et les mêmes cas pour lesquels il est moins cher.

- **La construction du scénario 'préventif +' peut impacter le classement entre les scénarios préventifs**

Les différences de résultats observés entre le préventif tendanciel et le 'préventif +' peuvent être imputées aux choix méthodologiques effectués. En effet, le scénario 'préventif +' a été construit de manière arbitraire en séparant les AAC selon un seuil de 5 000 ha de SAU. La

part de surface couverte par les MAEt de dilution était de 100 % pour les petites SAU et de 20 % pour les grandes SAU.

Un test proposant des paliers supplémentaires de pourcentage de couverture suivant la SAU des AAC a été réalisé, afin de ne pas passer de façon brutale de toute la surface couverte à seulement une portion de la surface couverte.

Ainsi, il est proposé, sans aucune certitude sur l'efficacité de ce scénario :

- Si **SAU < 1 000 ha**, alors **60 %** de la SAU sera couverte en agriculture biologique ou en herbe, ou 30 % en bio et 30 % en herbe, suivant les cas ;
- Si **1 000 ha < SAU < 10 000 ha**, alors **40 %** de la SAU sera couverte en agriculture biologique ou en herbe, ou 20 % en bio et 20 % en herbe, suivant les cas ;
- Si **SAU > 10 000 ha**, alors **20 %** de la SAU sera couverte en agriculture biologique ou en herbe, ou 10 % en bio et 10 % en herbe, suivant les cas.

En appliquant cette nouvelle échelle de répartition, deux observations peuvent être faites :

- Tout d'abord, le classement curatif/préventif n'est pas changé, même si le rapport curatif/préventif augmente pour les superficies inférieures à 5 000 ha et diminue pour celles comprises entre 5 000 et 10 000 ha.
- Le deuxième résultat de ce test est la modification du classement des cas selon que le coût global du préventif tendanciel est inférieur à celui du 'préventif +', ou non. En effet, on observe que le préventif tendanciel peut devenir plus intéressant économiquement que le 'préventif +' par rapport à la situation initiale pour quelques cas, et inversement.

Ce test montre que la connaissance partielle de l'efficacité des actions sur la ressource peut certes induire des incertitudes sur les coûts globaux à engager, mais qu'elle ne semble pas remettre en cause le classement des coûts globaux curatif/préventif.

## ANNEXE 5 : GUIDES D'ENTRETIENS

### Préventif :

- ✓ Informations générales sur le BAC :
  - Superficie :*
  - Population :*
  - Nombre d'agriculteurs :*
  - Occupation des sols :*
- ✓ Quel est l'état de la ressource ? (Taux nitrates et pesticides, quantité d'eau captée)
- ✓ Quel est l'historique : à quand remonte la réflexion sur la protection de la ressource ?
- ✓ Y a-t-il une étude BAC sur ce territoire ? Sinon, les actions préventives s'inscrivent dans quel contexte, DUP ?
- ✓ Quelles ont été les actions préventives depuis la fin de l'étude BAC ? Quel a été leur coût ainsi que les différents financements : CG, CR, AESN, FEADER, Etat, ...
- ✓ Quels sont les coûts actuels d'animation ?
- ✓ Y a-t-il un programme d'actions bien défini ? Est-il à la hauteur des problématiques ?
- ✓ Quels seraient les objectifs à atteindre en termes d'actions préventives sur le long terme ? et donc quels seraient les coûts récurrents : animation, amortissement foncier, remboursement d'emprunts, MAE ?
- ✓ Sur quelles surfaces peut-on se baser pour les objectifs ?

### Curatif :

- ✓ Quelles sont les caractéristiques de l'usine :
  - Année de construction :*
  - Type de traitement :*
  - Population desservie :*
  - Communes desservies*
  - Volume traité par an :*
  - Débit en m<sup>3</sup>/j :*
  - Paramètre(s) traité(s) :*
- ✓ Quel a été le coût d'investissement pour la construction ?
- ✓ Taux de subvention et de l'avance de l'AESN ?
- ✓ Subvention du conseil général ?
- ✓ Le reste a-t-il été autofinancé ou un emprunt a-t-il dû être effectué ?
- ✓ Si emprunt, quelle est la somme empruntée ? à quel taux ? et le remboursement est prévu sur combien d'années ?
- ✓ Durée d'amortissement des équipements ?
- ✓ Est-ce que vous possédez un détail des charges d'exploitation ?
- ✓ Plus particulièrement, quels sont les coûts de fonctionnement liés uniquement au traitement des pesticides, pour les postes suivants : Coût charbon + fréquence de changement du filtre, suivi et maintenance, électricité, analyses.

## ANNEXE 6 : REPARTITION DES SURFACES EN MESURES PREVENTIVES POUR LES SCENARIOS PREVENTIF TENDANCIEL ET 'PREVENTIF +'

N° cas	SAU (ha)	Scénario préventif tendanciel		Scénario 'préventif +'
		Existence d'un programme d'actions suffisant ?	Scénario préventif tendanciel proposé	Scénario 'préventif +' proposé
1	3 000	Oui, adapté	300 ha herbe, 800 ha réduction d'intrants	1 500 ha herbe; 1 500 ha bio
2	10 000	Oui	500 ha bio, 5 000 ha réduction d'intrants	2000 ha bio
3	1 000	Oui, adapté	160 ha herbe, 860 ha réduction d'intrants	500 ha herbe; 500 ha bio
4	60	Oui	60 ha herbe	60 ha herbe
5	550	Non	80 ha herbe, 200 ha réduction d'intrants	550 ha bio
6	3 600	Non	180 ha bio, 700 ha réduction d'intrants	3 600 ha bio
7	900	Non	20 ha herbe, 20 ha bio, 200 ha réduction d'intrants	450 ha herbe; 450 ha bio
8	100	Oui	90 ha bio	100 ha herbe
9	3 000	Oui, adapté	600 ha bio, 600 ha herbe, 350 ha réduction d'intrants	3 000 ha bio
10	400	Oui, adapté	20 ha bio, 350 ha réduction d'intrants	400 ha herbe
11	25 000	Oui	1 300 ha bio, 1 300 ha bio , 7 700 ha réduction d'intrants	2500 ha bio; 2500 ha herbe
12	700	Oui, adapté	80 ha herbe, 120 ha bio, 500 ha réduction intrants	350 ha bio; 350 ha herbe
13	24 000	Oui, adapté	500 ha bio, 24 700 ha réduction d'intrants	5 000 ha bio
14	1 000	Non	600 ha bio, 60 ha herbe, 600 ha réduction d'intrants	1 000 ha bio
15	30 000	Oui	1 400 ha herbe, 2 800 ha bio	2 800 ha herbe, 5 600 ha bio
16	6 000	Non	280 ha bio, 1 120 ha réduction d'intrants	1 120 ha bio
17	4 000	Non	200 ha herbe, 800 ha réduction d'intrants	2 000 ha bio; 2 000 ha herbe
18	300	Non	15 ha herbe; 60 ha réduction d'intrants	300 ha herbe
19	7 000	Non	90 ha bio, 1 400 ha réduction d'intrants	1 400 ha bio
20	260	Oui	260 ha herbe	260 ha herbe
21	2 500	Oui, adapté	1 400 ha herbe, 700 ha réduction d'intrants	2 500 ha herbe

**\*Source : AESN**

## **ANNEXE 7 : LISTE DES ABREVIATIONS**

AAC : Aire d’Alimentation de Captage  
AESN : Agence de l’Eau Seine-Normandie  
ARS : Agence Régionale de Santé  
BAC : Bassin d’Alimentation de Captage  
DCE : Directive Cadre européenne sur l’Eau  
CAG : Charbon Actif en Grain  
CG : Conseil Général  
CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrate  
CTE : Contrat Territorial d’Exploitation  
DCE : Directive Cadre européenne sur l’Eau  
DUP : Déclaration d’Utilité Publique  
ETP : Equivalent Temps Plein  
MAEt : Mesure agroenvironnementale territorialisée  
PDRH : Programme de Développement Rural Hexagonal  
SIAEP : Syndicat Intercommunal d’Alimentation en Eau Potable  
SAFER : Société d’Aménagement Foncier et d’Etablissement Rural  
SAU : Surface Agricole Utile  
SDAGE : Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux  
ZTV : Zone Très Vulnérable  
ZMV : Zone Moyennement Vulnérable  
ZPV : Zone Peu Vulnérable