

Octobre 2009  
Guide méthodologique de justification  
des exemptions prévues par  
la directive cadre sur l'eau



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

# SOMMAIRE

<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Les trois critères pouvant motiver les exemptions (art. 4.4 et 4.5).....</b>	<b>3</b>
1.1 La faisabilité technique.....	4
1.2 Les conditions naturelles.....	4
1.3 Les coûts disproportionnés.....	5
<b>2. Définition et méthode concernant les coûts disproportionnés.....</b>	<b>5</b>
2.1. Etape 1 : l'analyse coûts-bénéfices (ACB).....	6
2.1.1. Estimation du coût des mesures.....	6
2.1.2. Estimation des bénéfices.....	6
2.1.3. Analyse.....	8
2.2. Etape 2 : La répartition des coûts par secteurs (en application du principe pollueur payeur).....	9
2.3. Etape 3 : la capacité à payer et les modes de financement alternatifs.....	9
<b>3. L'agrégation des délais des critères d'exemption.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Articulation entre les délais d'exemption et la date de mise en œuvre des mesures du programme de mesures.....</b>	<b>10</b>
<b>5. Altérations temporaires de l'état des eaux (art. 4.6 DCE).....</b>	<b>13</b>
<b>6. Encadrement des projets répondant à des motifs d'intérêt général (art. 4.7 DCE).....</b>	<b>13</b>
6.1. Application des critères d'exemption (art. 4.7 DCE).....	13
6.2. Inscription des « PIG » dans les SDAGE.....	14
6.2.1. Etablissement d'une liste de « PIG » intégrée dans le SDAGE.....	14
6.2.2. Formalisation de l'argumentation de justification.....	14
<b>7. Fiches thématiques d'exemptions.....</b>	<b>15</b>
<b>Fiche n°1 : Hydromorphologie et réponse du milieu .....</b>	<b>16</b>
<b>Fiche n°2 : Nitrates dans les eaux superficielles et temps de réponse du milieu .....</b>	<b>19</b>
<b>Fiche n°3 : Nappes souterraines : temps de transfert pour les pollutions diffuses agricoles ( nitrates et phytosanitaires).....</b>	<b>27</b>
<b>Sources (pour les délais et coût moyens) :.....</b>	<b>28</b>
Données statistiques de l'agence de l'eau ou autre.....	28
<b>Un délai de réponse aux actions systématiquement mis en avant.....</b>	<b>29</b>
<b>Approche inopérante par types de masses d'eau.....</b>	<b>29</b>
<b>Fiche n°4 : Délai de restauration des milieux fermés (lacs - lagunes).....</b>	<b>37</b>
<b>Fiche 5 : Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles.....</b>	<b>40</b>
<b>Fiche n°6 : report de délai national à 2027 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par les HAP (paramètre Benzo-Indéno).....</b>	<b>49</b>
<b>Fiche n°7 : Report de délai national à 2021 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par le DEHP.....</b>	<b>51</b>

## Introduction

La directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 a pour objectif principal l'atteinte du bon état pour l'ensemble des masses d'eau en Europe à l'horizon 2015. Ces objectifs environnementaux sont précisés sans être formellement définis dans l'article 4 de la directive. Néanmoins, la directive cadre sur l'eau (DCE) reconnaît que ce bon état sera difficile à atteindre pour un certain nombre de masses d'eau en Europe et prévoit des mécanismes d'exemption du bon état dans ses articles 4.4, 4.5, 4.6 et 4.7.

Lors de la mise en œuvre des procédures d'exemptions, il convient toutefois de veiller à prendre en compte la spécificité des zones protégées afin de ne pas contrevenir aux directives qui les régissent et à leur traitement particulier dans la DCE (notamment le respect des échéances antérieures).

Outre les exemptions, la DCE autorise dans son article 4.3 le classement de certaines masses d'eau en masses d'eau fortement modifiées (MEFM), lorsque de fortes modifications d'origine anthropique existent notamment hydromorphologiques (barrage, digues...). Ces MEFM n'ont pas à atteindre le bon état écologique mais un bon potentiel écologique qui présente des seuils moins exigeants sur certains paramètres (biologie). Le classement en MEFM sur la base de ces critères techniques pourra être validé ou non par les services de la Commission. Il en est de même pour les masses d'eau artificielles (MEA).

C'est pour cette raison que le choix des MEFM-MEA devra être techniquement bien argumenté afin d'éviter de futures infractions. Ce classement en MEFM-MEA et l'atteinte du bon potentiel ne constituent en aucune manière une exemption aux objectifs de la DCE, les MEFM-MEA pouvant initier un processus de demande d'exemption au bon potentiel au titre de l'article 4.4 ou 4.5.

L'ensemble des exemptions devra être justifié sur la base d'un processus transparent. Il existe principalement cinq raisons de justifier une exemption :

- La faisabilité technique (art. 4.4 et 4.5) ;
- Les conditions naturelles (art. 4.4 et 4.5) ;
- Les coûts disproportionnés (art. 4.4 et 4.5) ;
- Les événements de force majeure (pour les exemptions temporaires) (art. 4.6) ;
- La réalisation des projets répondant à des motifs d'intérêt général (art 4.7)

Le présent guide rappelle les principes de la démarche de justification des exemptions à conduire par chaque bassin, fixe un *modus operandi* plus détaillé concernant les exemptions ayant pour motif un coût disproportionné et comporte un certain nombre de fiches thématiques offrant un cadre pour la détermination des délais d'exemption retenus pour les masses d'eau ou groupes de masses d'eau.

### 1. Les trois critères pouvant motiver les exemptions (art. 4.4 et 4.5)

Rappel méthodologique :

La directive demande d'atteindre le bon état pour toutes les masses d'eau. Les exemptions doivent donc être justifiées et limitées. Il convient dans un premier temps d'examiner les exemptions par report de délais en 2021 ou 2027 en commençant par l'étude des critères de « faisabilité technique » et de « conditions naturelles ». S'ils ne permettent pas de justifier l'exemption, il convient alors d'engager l'évaluation économique permettant de justifier le critère « coûts disproportionnés ». Le recours à un objectif moins strict (art. 4.5) ne devra être utilisé que dans les cas où les reports de délais jusqu'en 2027 ne permettront manifestement pas d'atteindre le bon état. Son utilisation devrait en principe être exceptionnelle dans le premier schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

La justification d'une exemption peut faire appel à une combinaison de critères justificatifs pouvant :

- Soit conforter l'argumentaire (ex : impossibilité de réaliser une mesure avant 2015 pour cause à la fois de faisabilité technique et de coûts disproportionnés) ;
- Soit cumuler les délais (ex : un premier délai dû à la faisabilité technique auquel se rajoute le délai d'effet sur le milieu du fait des conditions naturelles).

Un logigramme présentant la démarche d'analyse des justifications des exemptions est fourni en fin de cette annexe.

### **1.1 La faisabilité technique**

Ce critère correspond à la prise en compte de l'existence de mesures (i.e. des techniques existent) et du temps nécessaire pour leur réalisation.

- Absence de technique efficace (en tenant compte de l'analyse coût-efficacité, hors analyse de coût disproportionné) ;
- Temps de préparation technique de la mesure :
  - Détermination de la maîtrise d'ouvrage ;
  - Délai d'élaboration des études, délai de procédure (code des marchés publics, procédures loi sur l'eau, temps de mobilisation du foncier ...) ;
- Temps nécessaire à la réalisation des travaux.

### **1.2 Les conditions naturelles**

Ce critère correspond à la prise en compte du temps nécessaire pour que les mesures (dont la neutralisation des sources de pollution), une fois réalisées, produisent leur effet sur le milieu.

- Eau de surface :

Temps de « renaturation » : temps nécessaire pour l'atteinte du bon état, une fois les mesures réalisées (suppression / réduction des sources de pollution, travaux sur lit mineur, création de méandres et d'annexes hydrauliques, revégétalisation, travaux sur zones humides).

- Nappes d'eau souterraine :

Temps de réaction : temps nécessaire pour l'atteinte du bon état, une fois réalisées les mesures réduisant les charges apportées en polluants (nitrates, produits phytosanitaires, substances dangereuses...) ou limitant leurs transferts et lié aux délais de migration des polluants dans les sols, la zone non saturée et la nappe ; temps nécessaire pour l'atteinte du bon état quantitatif de la masse d'eau souterraine, une fois prises les mesures d'adaptation des prélèvements.

Afin de s'assurer d'une homogénéité entre les bassins sur les hypothèses de délais retenues pour justifier des exemptions sur ces deux critères, des fiches thématiques sont disponibles dans la partie 7 du présent guide. Elles présentent, pour les principaux thèmes, l'argumentaire des délais utilisés dans les exemptions accompagné des éléments techniques pertinents.

### 1.3 Les coûts disproportionnés

Les analyses concernant les coûts disproportionnés ne sont à mener qu'après s'être assuré que les exemptions ne pouvaient être obtenues pour cause de :

- Faisabilité technique ;
- Conditions naturelles.

Toutefois, comme rappelé précédemment, la justification d'une exemption peut faire appel à une combinaison de critères justificatifs.

Il peut donc apparaître pertinent, dans certains cas, de conduire cette analyse lorsqu'un premier critère a déjà permis de justifier une exemption. Cela peut notamment être le cas lorsque cette première justification peut sembler discutable.

De plus, il convient de garder à l'esprit que le critère de conditions naturelles peut permettre de justifier une exemption du fait du temps de réaction du milieu aux mesures prises. En revanche, il ne permet pas de justifier d'un report des mesures jugées nécessaires au-delà du premier SDAGE.

NB : Les analyses de coûts disproportionnés peuvent intervenir :

- pour justifier des exemptions de délais (art 4-4 et considérant 29 de la directive) ;
- pour justifier des objectifs environnementaux moins contraignants (art 4-5 considérant 31 de la directive) ;
- pour justifier, dans certains cas, de la désignation d'une masse d'eau en MEFM (absence d'alternative à un coût non disproportionné) ;
- pour justifier d'exemptions au bon potentiel dans le cas des MEFM ;
- pour justifier de l'absence d'alternative à un projet d'intérêt général (art 4.7).

## 2. Définition et méthode concernant les coûts disproportionnés

La méthode présentée ci-après ne doit être mise en œuvre que lorsqu'une première estimation a mis en évidence la possible nécessité d'un report pour cause de coûts disproportionnés. Dans le cas où cette analyse rapide conduit à considérer que le critère d'exemption au motif de coûts disproportionnés ne sera pas utilisé (que l'objectif retenu soit le bon état ou bon potentiel 2015 ou un report pour un des deux autres motifs – faisabilité technique ou conditions naturelles), l'analyse coûts bénéfiques (ACB) et l'approche de capacité à payer n'ont pas à être menées.

Cette estimation préalable correspond à une étape 0 de « prescreening » permettant de sélectionner les mesures par rapport à des éléments de coût efficacité, et aux contraintes budgétaires de l'agence. Elle constitue un outil principalement interne d'aide à la décision, de « priorisation » des actions et d'identification des masses d'eau pour lesquelles la question de l'utilisation des coûts disproportionnés pour justifier un report de délai se pose. La communication sur le prescreening devra être homogène.

La démarche de démonstration des coûts disproportionnés commence à l'étape 1. Elle sera destinée au rapportage pour la Commission européenne.

Les trois étapes :

- Etape 1 : L'analyse coût avantage ;
- Etape 2 : La répartition des coûts par secteurs ;
- Etape 3 : La capacité à payer et les modes de financement alternatifs.

La mise en œuvre de l'analyse « coûts disproportionnés » revient, dans un premier temps, à réaliser une analyse « coûts bénéfiques » (ACB), encore appelée analyse « coût avantage » (ACA), qu'on retrouve fréquemment dans les études de projets d'investissement. Cette analyse coûts-bénéfiques doit être croisée avec

une analyse de la capacité contributive des acteurs afin de pouvoir juger du caractère disproportionné ou non des coûts. En effet l'ACB seule ne permet pas de conclure sur la solvabilité des acteurs devant financer les mesures. L'ACB peut se révéler positive sans que le projet soit réellement « acceptable financièrement » pour l'ensemble des acteurs qui devront le financer (acteurs locaux, Etat, agence...). La prise en compte de la capacité contributive des acteurs doit se faire conjointement avec la prise en compte du recouvrement des coûts prévue à l'article 9. Dans le cas où l'ACB se révèle largement négative, c'est-à-dire où les coûts sont largement supérieurs aux bénéfices, il n'est pas nécessaire d'utiliser la capacité contributive des acteurs pour conclure au caractère disproportionné des coûts.

NB : Dans certains cas (MEFM et projets d'intérêt général notamment), au-delà de la méthodologie sur les coûts disproportionnés, il sera nécessaire de démontrer qu'il n'existe pas d'autres moyens constituant une meilleure option environnementale, ce qui impliquera alors de comparer les coûts et les bénéfices de différentes alternatives (effacement d'ouvrage, aménagement d'ouvrage, modification des règles d'utilisation d'un ouvrage).

## **2.1. Etape 1 : l'analyse coûts-bénéfices (ACB)**

L'ACB intervient une fois que l'ensemble des mesures nécessaires pour l'atteinte du bon état en 2015 a été défini et ne s'applique qu'aux masses d'eau pour lesquelles la question de l'utilisation des coûts disproportionnés pour justifier un report de délai se pose.

L'ACB est à conduire à l'échelle hydrographique la plus pertinente afin d'intégrer notamment le fait que des coûts générés sur une masse d'eau amont peuvent avoir des bénéfices sur une masse d'eau aval.

NB : Il est important de souligner que l'ACB ne s'applique qu'aux mesures complémentaires (en particulier, le coût des mesures de base est à exclure).

Elle implique dans un premier temps d'évaluer le coût des mesures complémentaires nécessaires à l'atteinte du bon état.

### *2.1.1. Estimation du coût des mesures*

Cette question bien qu'anodine n'est pas sans soulever quelques problèmes. Il est en effet courant d'estimer le coût unitaire d'une action (ex : combien coûte la renaturation d'un kilomètre de rivière, combien coûte une capacité épuratoire pour 100 EH). Par contre il est plus compliqué de se prononcer sur le linéaire de rivière à renaturer ou sur la quantité de pollution à traiter pour atteindre l'objectif de bon état. En d'autres termes, il existe une importante difficulté pour dimensionner les mesures en raison des incertitudes qui subsistent sur leurs impacts (analyse dose / réponse).

Il est donc nécessaire d'accepter de travailler avec cette incertitude et de proposer des dimensionnements en expliquant bien les hypothèses retenues.

Le premier programme de mesures et sa révision à mi-parcours devraient permettre de lever bon nombre d'incertitudes sur les aspects dose / réponse et donc sur les effets du programme en terme de résultat face au bon état. Il conviendra donc peut-être de réajuster les programmes et leur coût, au regard notamment des données produites par les observatoires des coûts que les agences de l'eau sont chargées de développer conformément à la circulaire DCE 2007/18 du 16 janvier 2007 relative à la définition et au calcul des coûts pour l'environnement et la ressource pour l'élaboration des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Ces éléments serviront également à affiner la méthode pour l'élaboration des SDAGE 2016-2021 pour lesquels il sera nécessaire de réévaluer les justifications d'exemptions.

La phase suivante consiste à évaluer les bénéfices retirés de l'atteinte du bon état.

### *2.1.2. Estimation des bénéfices*

A ce stade de développement de la méthode, il apparaît difficile de distinguer de manière simple l'effet respectif des mesures de base et des mesures complémentaires dans l'atteinte du bon état. Par conséquent, ces bénéfices sont estimés à ce stade en comprenant l'effet des mesures de base et des mesures

complémentaires. Cette simplification conduit à surestimer les bénéfices par rapport aux coûts (qui ne portent que sur les mesures complémentaires).

Il convient d'estimer successivement :

- Les bénéfices marchands, c'est-à-dire les bénéfices qui peuvent être évalués à partir des circuits économiques existants. Il s'agit des coûts évités (ex : moindre coût de traitement pour l'eau potable et pour les industries, diminution de la consommation d'eau...) et gains obtenus par certaines activités (ex : augmentation de valeur ajoutée des activités récréatives)
- Les bénéfices non marchands, c'est-à-dire les bénéfices qui ne peuvent pas être appréciés à travers les circuits économiques habituels. Il s'agit de la satisfaction obtenue par les usagers actuels suite à une amélioration de l'état des eaux et de l'intérêt des habitants (usagers ou non usagers) pour l'amélioration du patrimoine naturel (valeur patrimoniale des maisons, valeur piscicole, gains liés à la baignade et à la biodiversité...). La prise en compte de ces bénéfices non marchands est particulièrement importante dans le domaine de l'environnement.

D'autres aspects, dont l'importance locale est plus ou moins grande, peuvent également être examinés (impacts sanitaires, inondations, etc.).

a) Bénéfices marchands

La prise en compte des coûts évités.

Il s'agit d'évaluer si la réalisation des travaux et opérations nécessités par l'objectif de bon état va se traduire par une moindre dépense de la part d'autres usagers.

- Sont d'abord recensés les autres usages (agriculture, villes, industrie, tourisme, pêche...) sur la masse d'eau ou en aval de la masse d'eau qui sont susceptibles de bénéficier de cette amélioration de l'état des eaux ;
- Sont ensuite estimées les diminutions de coûts de traitement occasionnées par l'amélioration de l'état des eaux ou les nouveaux usages rendus possibles (pêche, AEP), soit en recueillant directement les données auprès des usagers concernés, soit en appliquant des coûts moyens unitaires aux volumes concernés.

L'amélioration de l'état des eaux peut également se traduire par une augmentation de la fréquentation des sites récréatifs. Toutefois, l'évaluation des augmentations potentielles d'activités récréatives qui peut être conduite ne doit pas être sommée aux autres bénéfices.<sup>1</sup>

b) Bénéfices non marchands

Pour traiter cette étape, il convient de s'appuyer sur la méthode élaborée par l'ancienne direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (D4E) dans le document intitulé « Evaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux – D4E Collection « Études et synthèses » - Juillet 2007 » et disponible à l'adresse suivante :

---

<sup>1</sup> La prise en compte de l'augmentation des activités de loisirs se base sur deux éléments :

- L'évaluation du nombre d'usagers supplémentaires qui s'appuie sur des données locales fournies à dire d'expert (nombres de visites, nombres de nuitées, nombres de repas au restaurant...);
- L'augmentation du chiffre d'affaire associée à cette augmentation de fréquentation qui peut être estimée en appliquant des valeurs moyennes de dépenses des usagers (achat de biens alimentaires, matériel de pêche...).

Toutefois, plusieurs réserves sont à apporter :

- D'une part il n'existe pas de méthode robuste pour évaluer une hausse de la fréquentation d'un site touristique suite à une amélioration de la qualité de l'eau ;
- D'autre part, le chiffre d'affaire d'une activité n'est pas un bénéfice ; un indicateur plus pertinent serait la valeur ajoutée.

Ainsi, il est conseillé de mentionner ces indicateurs sur les augmentations potentielles d'activités récréatives sans les sommer aux autres bénéfices.

[http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089pc\\_Evaluer\\_benefices\\_changement\\_etat-eaux.pdf](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089pc_Evaluer_benefices_changement_etat-eaux.pdf)

Cette méthode préconise d'établir une hiérarchie des usages pour lesquels les bénéfices seront à évaluer et de construire des tableaux de valeurs guides pour :

- Les bénéfices non marchands des usages actuels ;
- La valorisation des écosystèmes.

On évalue l'ensemble des bénéfices retirés de l'atteinte du bon état en utilisant les valeurs guides les plus appropriées au contexte de la masse d'eau concernée. Ces valeurs sont disponibles sur le site [www.economie.eaufrance.fr](http://www.economie.eaufrance.fr) à l'adresse suivante :

[http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089Apc\\_Evaluer\\_benefices\\_changement-etateaux-Annexe.pdf](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089Apc_Evaluer_benefices_changement-etateaux-Annexe.pdf)

Pour utiliser ces valeurs, on estime dans un premier temps le nombre d'usagers concernés (pêcheurs, baigneurs, population desservie par l'AEP...) auxquels on applique les valeurs d'usages de la D4E. Puis on applique les valeurs de non-usage à la population située sur la masse d'eau déduction faite du nombre d'usagers comptés précédemment.

La quantification des bénéfices se fait alors en utilisant des « valeurs guides unitaires » moyennes recensées dans la quarantaine d'études existantes sur le sujet en France (valeur d'une journée de pêche, valeur épuratoire d'un hectare de zone humide, valeur annuelle moyenne de la baignade en rivière...). De tels chiffres doivent être davantage analysés comme des curseurs d'alerte que comme des données intangibles.

### 2.1.3. Analyse

L'ACB est conduite selon la méthode élaborée par la D4E au travers de l'application intitulée « Outil destiné à réaliser des analyses coûts-bénéfices d'amélioration de l'état des eaux : mise en pratique des préconisations du document "Evaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux" - Patrick Chegrani - Juillet 2007 » fourni à l'adresse suivante :

[http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/xls/Outil\\_ACB\\_DCE\\_DE-D4E\\_070625.xls](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/xls/Outil_ACB_DCE_DE-D4E_070625.xls)

Les hypothèses suivantes sont retenues :

- La durée d'actualisation est fixée à 30 ans et le taux d'actualisation à 4 %.
- La durée de vie des investissements est à renseigner comme illimitée dans l'application ou à tout le moins supérieure à la durée d'actualisation (pour intégrer le fait que leur durée d'amortissement est supérieure à la durée d'actualisation).
- Le début des investissements et des coûts de fonctionnement est fixé à 2010.
- Le début des bénéfices escomptés est fixé à la date d'échéance du bon état à savoir 2015.

NB : il peut être envisagé une étude spécifique sur la masse d'eau concernée en utilisant des méthodes du type évaluation contingente, coût de transport ou prix hédonistes. La D4E a également conçu des guides de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de ce type d'études spécifiques.

Toutefois, ces études reposent sur un important travail d'enquête long et coûteux. Par conséquent, elles ne pourront être conduites qu'en nombre limité lorsque les enjeux environnementaux et économiques seront réellement importants. Ces études seront conduites en lien avec le commissariat général au développement durable (CGDD) afin de compléter les valeurs guide de référence.

Un exemple d'étude spécifique conduite par le CGDD (novembre 2007) est consultable à l'adresse suivante :

<http://www.ecologie.gouv.fr/Analyse-couts-avantages-de-la.html>

Lorsque l'ACB démontre que les bénéfices escomptés totaux apportés par l'atteinte du bon état sont inférieurs à 80% des coûts prévus pour la mise en œuvre des mesures complémentaires, on estime alors les coûts disproportionnés. Il est à noter que l'approche proposée conduit à se placer dans une situation où l'on

surévalue les bénéfiques (qui correspondent à l'effet des mesures de base et des mesures complémentaires) par rapport aux coûts (où on ne compte que les coûts complémentaires).

Cette limite de 80 %, retenue en première approche, pourra être réévaluée à la lumière des résultats des ACB qui seront conduites dans les bassins.

Les étapes 2 et 3 ne s'appliquent que si les bénéfiques totaux sont supérieurs à 80% des coûts des mesures complémentaires.

## **2.2. Etape 2 : La répartition des coûts par secteurs (en application du principe pollueur payeur)**

Dans un premier temps on répartit les coûts du programme de mesures en fonction du principe pollueur payeur et du principe utilisateur (bénéficiaire) payeur. C'est-à-dire que l'on impute l'ensemble des coûts aux pollueurs de la zone concernée (masse d'eau, groupe des masses d'eau, sous bassin).

Lorsque le « pollueur » n'existe plus ou n'est pas identifiable, on impute les coûts aux « bénéficiaires » à l'échelle locale.

Les « pollueurs » et les « bénéficiaires » sont divisés en trois grands secteurs, comme demandé par la DCE :

- Agriculteurs ;
- Ménages ;
- Industrie.

Pour le coût des mesures concernant l'hydromorphologie et la gestion des eaux pluviales, lorsqu'il est difficile de trouver le « pollueur » et le « bénéficiaire » ces coûts sont imputés de façon uniforme aux contribuables de la zone concernée.

Il convient donc de faire apparaître une quatrième catégorie intitulée « contribuables » qui assure la prise en charge des mesures financées par la fiscalité locale ou nationale.

L'ensemble des coûts est intégralement répercuté aux quatre catégories d'acteurs sans prendre en compte aucun mécanisme de subvention (agence, conseil général, Etat...)

Pour les ménages, on calcule l'impact sur le prix de l'eau du coût des mesures. Si cette augmentation, due aux nouvelles mesures, amène le prix de l'eau entre 2 et 3% du revenu fiscal (INSEE) des ménages, on peut justifier de coûts disproportionnés sans l'intervention de modes de financement alternatifs.

Pour les agriculteurs le caractère disproportionné des coûts est apprécié au moyen de seuils définis au niveau du bassin. Ces seuils peuvent notamment être basés sur des comparaisons du coût des mesures, sans l'intervention de modes de financement alternatifs, avec l'excédent brut d'exploitation (EBE) ou le revenu courant avant impôts.

Pour les industriels le caractère disproportionné des coûts est apprécié au moyen de seuils définis au niveau du bassin. Ces seuils peuvent notamment être basés sur des comparaisons du coût des mesures par unité de production, sans l'intervention de modes de financement alternatifs, avec l'excédent brut d'exploitation (EBE).

Lorsque l'étape 2 met en évidence des coûts disproportionnés, on passe à l'étape 3. Dans le cas contraire, les mesures sont présumées finançables par les acteurs locaux, quitte à faire intervenir l'agence ou d'autres bailleurs de fonds pour diminuer un peu l'impact des mesures sur les secteurs concernés.

## **2.3. Etape 3 : la capacité à payer et les modes de financement alternatifs**

Cette étape consiste à faire intervenir des modes de financement alternatifs, afin de diminuer la contrainte financière des acteurs locaux et de voir si les subventions possibles (éligibles) permettent de ne plus avoir de coûts disproportionnés ou si les coûts restent disproportionnés malgré tout.

En préambule à cette démarche, il convient de présenter les grands types de subventions possibles et leurs limitations en terme de taux (contraintes nationales et européennes).

Il convient de lister les modes de financement possibles et leurs taux :

- Agence de l'eau (en expliquant que c'est le principal outil de financement dans le domaine de l'eau en France) ;
- Fonds communautaires (FEADER, FEDER...) ;
- Conseils généraux et régionaux ;
- Etat...

A ce stade, il convient d'expliciter l'effort supplémentaire consenti dans le 9<sup>ème</sup> programme pour appliquer la DCE : augmentation des redevances, majoration des autorisations de programme.

La part des redevances de l'agence sur le prix moyen de l'eau doit également être mise en évidence (environ 15% au niveau national).

Une fois ces modes de financement alternatif exposés, on répercute l'ensemble des coûts aux trois catégories d'acteurs en prenant en compte (par soustraction) les mécanismes de subvention possibles (agence, collectivités...)

On procède alors au même calcul qu'à l'étape 2 pour chacune des trois catégories d'usagers en utilisant les mêmes ratios et les mêmes valeurs de référence.

Lorsque les coûts restent disproportionnés, malgré les subventions, il convient de proposer des exemptions en terme de délai et de trouver la date « optimale » de financement d'ici à 2021 voire à 2027. Si en 2027, les coûts répartis en intégrant les subventions restaient disproportionnés, il faudrait alors prévoir des objectifs environnementaux moins stricts pour les masses d'eau concernées (pour le ou les paramètres concernés).

### **3. L'agrégation des délais des critères d'exemption**

Quand plusieurs critères d'exemption sont applicables à une même masse d'eau, il convient d'appliquer les règles suivantes pour la détermination du délai de report de l'atteinte du bon état :

- ✓ Quand les délais de « faisabilité technique » et de « coûts disproportionnés » sont applicables à une même masse d'eau, il convient de prendre le plus grand délai des deux ;
- ✓ Le délai « conditions naturelles » se cumule, le cas échéant, aux délais cités ci-dessus.

### **4. Articulation entre les délais d'exemption et la date de mise en œuvre des mesures du programme de mesures**

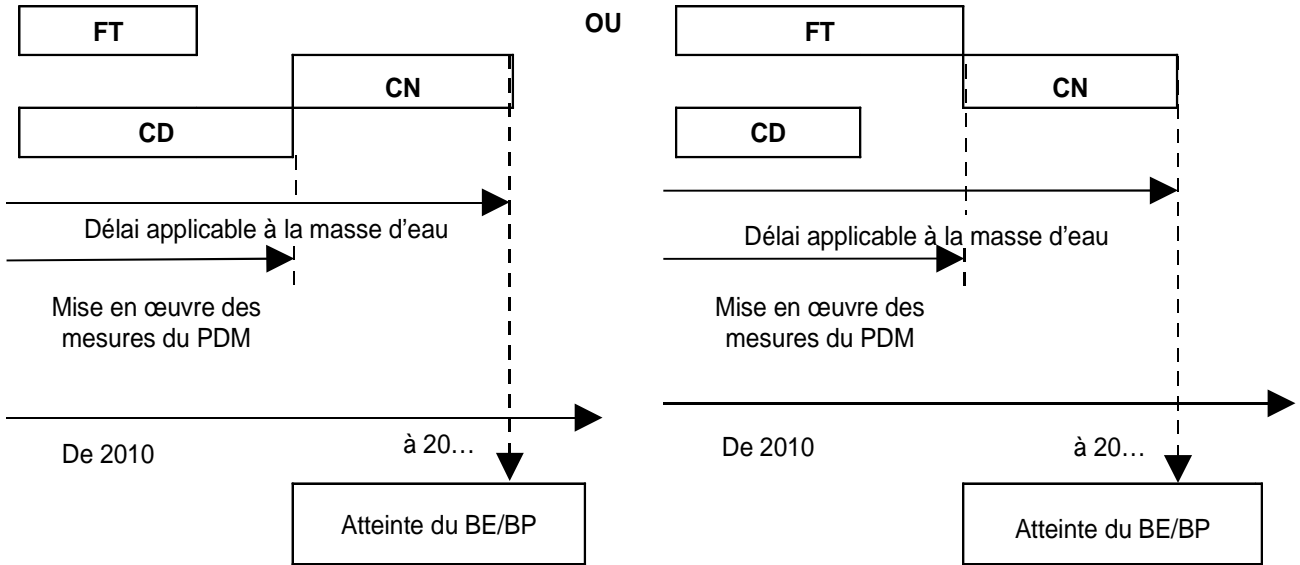
L'application d'un délai de report de l'atteinte du bon état à une masse d'eau ne signifie pas nécessairement que les mesures pertinentes du programme de mesures doivent également être reportées après 2015. Il conviendra même de mettre en œuvre un certain nombre de mesures le plus tôt possible si l'on veut se donner le maximum de garanties que le bon état sera atteint en 2021 ou 2027.

La date de réalisation des mesures des programmes de mesures dépend du critère d'exemption utilisé :

- ✓ L'application du délai « coûts disproportionnés » ou du délai « faisabilité technique » signifie que l'ensemble des mesures concernées du programme de mesures peuvent être mises en œuvre dans ce délai (cf., le cas échéant, les règles d'agrégation des délais ci-dessus). Ce délai indique donc une date limite de mise en œuvre de l'ensemble des mesures adéquates. Il n'indique pas, toutefois, le calendrier effectif de mise en œuvre de ces mesures, lesquelles doivent être mises en œuvre dès que possible ;

- ✓ L'application du délai « conditions naturelles » ne préjuge pas de la date de réalisation des mesures pertinentes, lesquelles doivent être mises en œuvre dès que possible, le cas échéant avant l'échéance due à l'application du délai « coûts disproportionnés » ou « faisabilité technique » (cf. ci-dessus).

### Schémas relatifs à l'agrégation des délais en cas de cumul des critères d'exemption

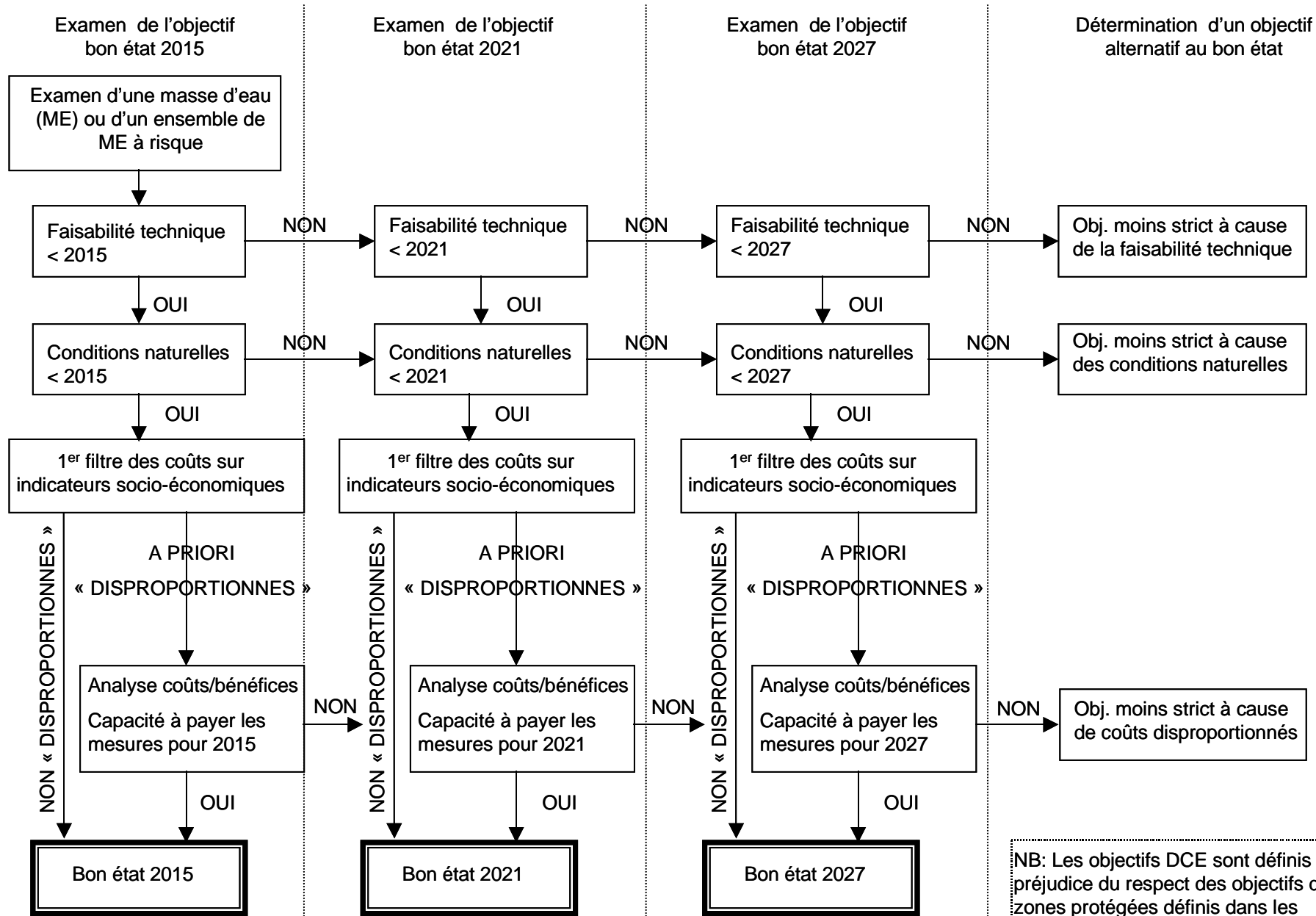


FT : délai de faisabilité technique.

CN : délai lié aux conditions naturelles.

CD : délai lié aux coûts disproportionnés.

BE/BP : bon état / bon potentiel.



NB: Les objectifs DCE sont définis sans préjudice du respect des objectifs des zones protégées définies dans les directives pertinentes.

Procédure d'examen et de justification des exemptions au bon état 2015

## **5. Altérations temporaires de l'état des eaux (art. 4.6 DCE)**

L'article R. 212-24 du code de l'environnement prévoit que les altérations temporaires de l'état des eaux dues à des causes naturelles ou accidentelles, exceptionnelles ou imprévisibles, ne sont pas prises en compte dans l'évaluation de la réalisation des objectifs fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Conformément à cet article, le préfet coordonnateur de bassin doit informer chaque année le comité de bassin de ces altérations et des mesures prises pour y remédier. Ces mesures visent à :

- ✓ prévenir toute nouvelle dégradation de l'état des eaux ;
- ✓ restaurer dans les meilleurs délais possibles la masse d'eau affectée dans l'état qui était le sien ;
- ✓ ne pas compromettre la réalisation des objectifs dans d'autres masses d'eau.

Lors de chaque mise à jour, le SDAGE devra répertorier ces événements et présenter un résumé des effets constatés et des mesures prises.

## **6. Encadrement des projets répondant à des motifs d'intérêt général (art. 4.7 DCE)**

L'article 4, paragraphe 7, de la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 prévoit et encadre précisément les possibilités d'exemption à l'objectif de non-détérioration de l'état des eaux ou du non-respect des objectifs du fait de nouvelles modifications apportées par l'homme (hydroélectricité, protection contre les inondations...).

Les principaux éléments à retenir, s'agissant de la sélection des PIG, portent sur :

- La nécessité d'une application stricte des conditions de l'article 4, paragraphe 7, de la DCE, notamment celle relative à la démonstration qu'il n'existe pas d'option alternative meilleure du point de vue environnemental ;
- La préparation de l'argumentaire formalisé pour chaque projet concerné par l'application de cet article et l'inscription de la liste de ces projets dans le SDAGE.

### **6.1. Application des critères d'exemption (art. 4.7 DCE)**

Les critères d'exemption sont définis dans la DCE, à savoir :

o toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état de la masse d'eau ;

o les raisons des modifications ou des altérations des masses d'eau sont explicitement indiquées et motivées dans le SDAGE ;

o les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur et/ou que les bénéfices escomptés par le projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs de la DCE ;

o Enfin, les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

Ce dernier critère est très exigeant vis-à-vis des projets susceptibles de profiter des exemptions permises par la DCE.

La France doit donc être en mesure de présenter, pour chacun des projets retenus, les éléments d'analyse démontrant que les critères d'exemption sont respectés. Cela doit inciter à appliquer les règles d'exemption avec discernement.

## **6.2. Inscription des « PIG » dans les SDAGE**

### *6.2.1. Etablissement d'une liste de « PIG » intégrée dans le SDAGE*

L'article R.212-7, deuxième alinéa, du code de l'environnement prévoit que « le préfet coordonnateur de bassin porte à la connaissance du comité de bassin les projets répondant à des motifs d'intérêt général qui sont de nature, par les modifications qu'ils apportent à une masse d'eau, à compromettre la réalisation des objectifs tendant à rétablir le bon état de cette masse d'eau ou à prévenir sa détérioration, malgré les mesures prises pour atténuer ces effets négatifs et en l'absence d'autres moyens permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux. »

L'article R.212-11, point I, deuxième alinéa, du même code précise que le SDAGE comporte la liste des projets susmentionnés et indique les raisons des modifications qu'ils apportent à la masse d'eau affectée.

### *6.2.2. Formalisation de l'argumentation de justification*

L'inscription d'un projet sur la liste des « PIG » réclame de disposer d'éléments d'argumentaire sérieux relatifs à chacun des critères d'exemption évoqués au point 1.

Il convient d'autre part, dans le SDAGE, de :

o Rappeler, de manière pédagogique, que l'inscription sur cette liste dans le SDAGE ne préjuge pas de la conformité du projet avec le reste de la réglementation : les projets sont soumis à toutes les obligations légales au titre des procédures « Eau », en particulier le régime d'autorisation / déclaration et des mesures permettant d'atténuer l'impact sont à identifier et à mettre en oeuvre, notamment en application du SDAGE ;

o Insérer dans une partie spécifique du SDAGE la liste des PIG ; celle liste indique, pour chaque PIG, les motivations ayant conduit à inscrire le projet dans la liste ;

o Tenir à disposition du public les notes et études sur les PIG dans la liste des documents de référence du SDAGE.

## 7. Fiches thématiques d'exemptions

Les fiches thématiques ci-après mettent à disposition les éléments d'argumentaire communs aux bassins et les fourchettes de délais applicables aux masses d'eau ou groupes de masses d'eau faisant l'objet d'exemptions, suivant les diverses thématiques de milieux et/ou de pressions étudiés. Le cas échéant, il convient donc, pour une masse d'eau ou un groupe de masses d'eau faisant l'objet d'une exemption, de se référer à la fiche ou aux fiches thématiques correspondantes. Les fiches font état de fourchettes de délais ou de délais moyens. Les bassins devront les adapter et les justifier au cas par cas pour chaque masse d'eau ou groupe de masses d'eau en exemption.

Nom de la fiche	Compartiment de l'état concerné	Type de dérogation
Fiche n°1 : Hydromorphologie et réponse du milieu	Etat écologique	Contraintes techniques et conditions naturelles
Fiche n°2 : Nitrates dans les eaux superficielles et temps de réponse du milieu	Etat écologique	Conditions naturelles
Fiche n°3 : Nappes souterraines : temps de transfert pour les pollutions diffuses agricoles ( nitrates et phytosanitaires)	Etat chimique des masses d'eau souterraine	Conditions naturelles
Fiche n°4 : Délai de restauration des milieux fermés (lacs - lagunes)	Etat écologique et état chimique	Conditions naturelles
Fiche 5 : Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles	Etat écologique et chimique des eaux superficielles Etat chimique des eaux souterraines	Contraintes techniques
Fiche n°6 : Report de délai national à 2027 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par les HAP (paramètre Benzo-Indéno)	Etat chimique des eaux de surface	Contraintes techniques
Fiche n°7 : Report de délai national à 2021 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par le DEHP	Etat chimique des eaux de surface	Contraintes techniques

## Fiche n°1 : Hydromorphologie et réponse du milieu

Cette fiche présente les critères d'exemption, à deux échelles. Une première approche globale sur les quatre compartiments (hydrologie/morphologie/continuité/sédiments) ainsi qu'une approche plus fine pour chacune des mesures du programme de mesures.

De manière générale, les temps de définition et de mise en oeuvre des mesures de restauration de l'hydromorphologie sont assez longs. En effet, la mobilisation des acteurs et la mobilisation du foncier freine considérablement ce type de travaux.

Les délais de restauration du bon fonctionnement et de sa propagation suite aux actions de restauration varient en fonction des thématiques. Il faut préciser que dans les situations de dégradation importante, la restauration de l'équilibre sédimentaire d'un cours d'eau et de son profil en long peut aller bien au-delà des trois plans de gestion (i.e. de trente à cinquante années).

### Approche sur les quatre compartiments :

<b>Délais utilisés pour cette mesure :</b>	
<i>Délais moyens au niveau du (sous-) bassin :</i>	<i>Si une fourchette de temps est donnée, brève exposition des raisons des écarts de délais :</i>
<b>Contraintes techniques :</b>	
2.a. Détermination de la M.O. :	Existence d'un maître d'ouvrage ? si oui : tps=0 ; si non, création d'une structure porteuse = 3 à 6 ans
2.b. Mobilisation du foncier :	Le cours d'eau est-il domanial ou bien y a-t-il des espaces déjà disponibles ? si oui : tps=0 ; si non, réalisation d'une étude foncière =12 mois si non, déroulement démarche foncière = 2 ans
2.c. Etudes et procédures :	Définition des stratégies d'intervention, APS et DCE : 2 à 6 ans
3. Réalisation des travaux :	6 mois
<b>Conditions naturelles :</b>	
<b>1. Eau de surface :</b>	
1.a. Temps de renaturation :	Continuité écologique : effet rapide Morphologie : ≤ 3 ans Hydrologie : effet rapide Equilibre sédimentaire : 5 à 6 ans
1.b. Temps de propagation aval des effets des mesures :	Continuité écologique : 3 ans Morphologie : 2 ans Hydrologie : effet rapide Equilibre sédimentaire : 6 à 10 ans

### Approche par mesures du PDM :

#### Contraintes techniques

Les contraintes techniques incluent la détermination d'un maître d'ouvrage, la mobilisation du foncier, la réalisation des études et la réalisation des travaux.

Si au moins un de ces aspects pose un problème particulier, la contrainte technique est spécifiée comme forte. Le temps de mise en oeuvre peut être assez long (6 ans).

La contrainte technique est qualifiée de faible si aucun de ces aspects ne pose de problème particulier. Le temps de mise en oeuvre est alors plus court ( $\leq 3$  ans).

	<b>Contraintes techniques</b>	<b>Conditions naturelles : renaturation</b>	<b>Conditions naturelles : propagation</b>
<b>Préserver ou restaurer une hydrologie fonctionnelle</b>			
Adapter les prélèvements dans la ressource aux objectifs de débit	6 ans	Effets rapides	2 ans
Définir des modalités de gestion du soutien d'étiage ou augmenter les débits réservés	6 ans	Effets rapides	2 ans
Améliorer la gestion des débits de crues (durée, fréquence, valeur) en faveur des débits de crues morphogènes	6 ans	5 ans	5 ans
<b>Préserver ou restaurer la continuité biologique</b>			
Supprimer les ouvrages bloquant la circulation piscicole	3 à 6 ans selon enjeux et importance des ouvrages	Effets rapides	$\leq 3$ ans
Créer un dispositif de franchissement pour la montaison	3 à 6 ans selon enjeux et importance des ouvrages	Effets rapides	$\leq 3$ ans
Créer un dispositif de franchissement pour la dévalaison	3 à 6 ans selon enjeux et importance des ouvrages	Effets rapides	$\leq 3$ ans
Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole	3 à 6 ans selon enjeux et importance des ouvrages	Sans objet	Sans objet
<b>Gérer l'équilibre sédimentaire et le profil en long</b>			
Supprimer ou aménager les ouvrages bloquant le transit sédimentaire	6 ans	5 ans	10 ans
Mettre en œuvre des modalités de gestion des ouvrages perturbant le transport solide	6 ans	5 ans	10 ans
Limiter ou éliminer les apports solides néfastes	6 ans	2 ans	3 ans
Réaliser un programme de recharge sédimentaire	6 ans	5 ans	5 ans
<b>Préserver ou restaurer la morphologie des cours d'eau</b>			
Etablir un plan de restauration et de gestion physique du cours d'eau	3 ans	Sans objet	Sans objet
Assurer l'entretien et restaurer la fonctionnalité des ouvrages hydrauliques	3 ans	Effets rapides	Effets rapides
Reconnecter les annexes aquatiques et milieux humides du lit majeur et restaurer leur espace fonctionnel	6 ans	$\leq 2$ ans	$\leq 3$ ans
Restaurer le fonctionnement hydromorphologique de l'espace de liberté des cours d'eau ou de l'espace littoral	6 ans	$\leq 3$ ans	$\leq 2$ ans
Restaurer les berges et/ou la ripisylve	3 ans	3 à 6 ans selon croissance prévisible de la	3 à 6 ans selon croissance prévisible de la végétation

		végétation	
Renforcer l'application de la réglementation portant sur les nouveaux aménagements morphologiques, les créations et la gestion de plans d'eau, les extractions de granulats	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés	3 ans	Sans objet	Sans objet

#### Estimation globale du délai

Dans certaines situations, le délai dû aux conditions naturelles est donc à ajouter au délai lié aux contraintes techniques.

## Fiche n°2 : Nitrates dans les eaux superficielles et temps de réponse du milieu

Cette fiche peut être combinée à la fiche n°5 « Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles.

<b>Thème</b> : Nitrates dans les eaux superficielles et temps de réponse du milieu
<b>Mesure du PDM pertinente</b> : mesures relatives à la limitation des pollutions diffuses agricoles nitrates
<b>Types de masses d'eau concernées</b> : <i>masses d'eau superficielles</i>

<b>Critère de dérogation utilisé</b> : Conditions naturelles
--

<b>Description succincte de la mesure</b> : Principalement : Les mesures liées à l'amélioration des pratiques (CIPAN, améliorer les pratiques agricoles de fertilisation ou encore limiter les transferts par des dispositifs tampons). Les actions d'animation et de conseil à une échelle de bassin versant dans le domaine agricole.
<b>Description succincte des types de masses d'eau concernées</b> : Masses d'eau superficielles subissant l'impact des pollutions diffuses.

**Seuil servant à évaluer le délai d'atteinte du bon état :**

Seuil moyen de diminution des concentrations en nitrates : entre 1 et 2 mg/l/an

# **L'usage du critère « condition naturelle » pour le paramètre « nitrates » en eaux de surface (annexe de la fiche n°2)**

## **OBJET**

La note rassemble des éléments factuels pour comprendre le choix du seuil de 1 à 2 mg/l/an comme valeur moyenne de diminution des concentrations en nitrates dans les eaux superficielles. Le choix de cette fourchette conduit à considérer qu'à partir d'un niveau observé de concentration de 60 mg/l, l'atteinte de l'objectif fixé à 50 mg/l pour les nitrates à l'horizon 2015 est hors de portée.

## **INTRODUCTION**

Les effets des actions prévues pour diminuer les niveaux de concentration des nitrates diffèrent selon les contextes : alors qu'une meilleure gestion des apports d'azote, couplée à la mise en place de CIPAN, pourrait éventuellement suffire sur certains territoires, il apparaîtrait nécessaire d'opter pour des modifications d'occupation du sol dans d'autres territoires éventuellement couplée à une diminution des apports provenant des effluents d'élevage (cas des bassins versant fortement contributeurs aux phénomènes de marées vertes dans les baies).

Connaître précisément les effets de chaque mode d'intervention sur les concentrations de nitrates nécessite des investigations complexes et coûteuses<sup>2</sup>. Cette ambition dépasse largement le travail à produire dans le programme de mesures qui est d'anticiper au mieux les effets des mesures, et ce compte tenu :

- de l'échelle de travail,
- du calendrier de travail difficilement compatible avec des investigations poussées partout et sur tous les sujets,
- de la possibilité d'afficher un niveau de confiance dans les travaux menés.

Il est néanmoins possible de rassembler les références sur le sujet pour arrêter un premier niveau d'hypothèse sur la vitesse de diminution des concentrations de nitrates dans les eaux superficielles (B). Le point A expose un certain nombre de phénomènes en jeu ayant trait à la fois à l'inertie du milieu et à la variabilité du climat.

Un préalable s'impose, afin de préciser le champ de l'étude : les développements proposés ci-dessous sont valables :

- pour les secteurs de socle cristallin où les temps de transferts des eaux de ruissellement (de surface ou de sub-surface) vers les cours d'eau sont relativement courts.
- pour le cas où les cours d'eau sont des exutoires de nappes d'eau souterraine. Pour ce dernier cas, l'évolution des flux de nitrates observés est largement inféodée au fonctionnement des eaux souterraines associées. Les délais entre la mise en œuvre d'une action (limitation des intrants, CIPAN...) et les effets dans le milieu correspondent à ceux qui prévalent pour les eaux souterraines<sup>3</sup>.

### **A – Généralités : les grands phénomènes en jeu**

=> « *L'inertie de la fonction de production des nitrates* ». Chaque apport annuel d'azote se traduit par une perte annuelle les années suivantes pendant de nombreuses années. Ainsi, les pertes annuelles

---

<sup>2</sup> Les paramètres à prendre en compte sont nombreux et spécifiques à chaque contexte : nature et épaisseur du sol, pluviométrie, acidité des eaux, pratiques agricoles antérieures ...

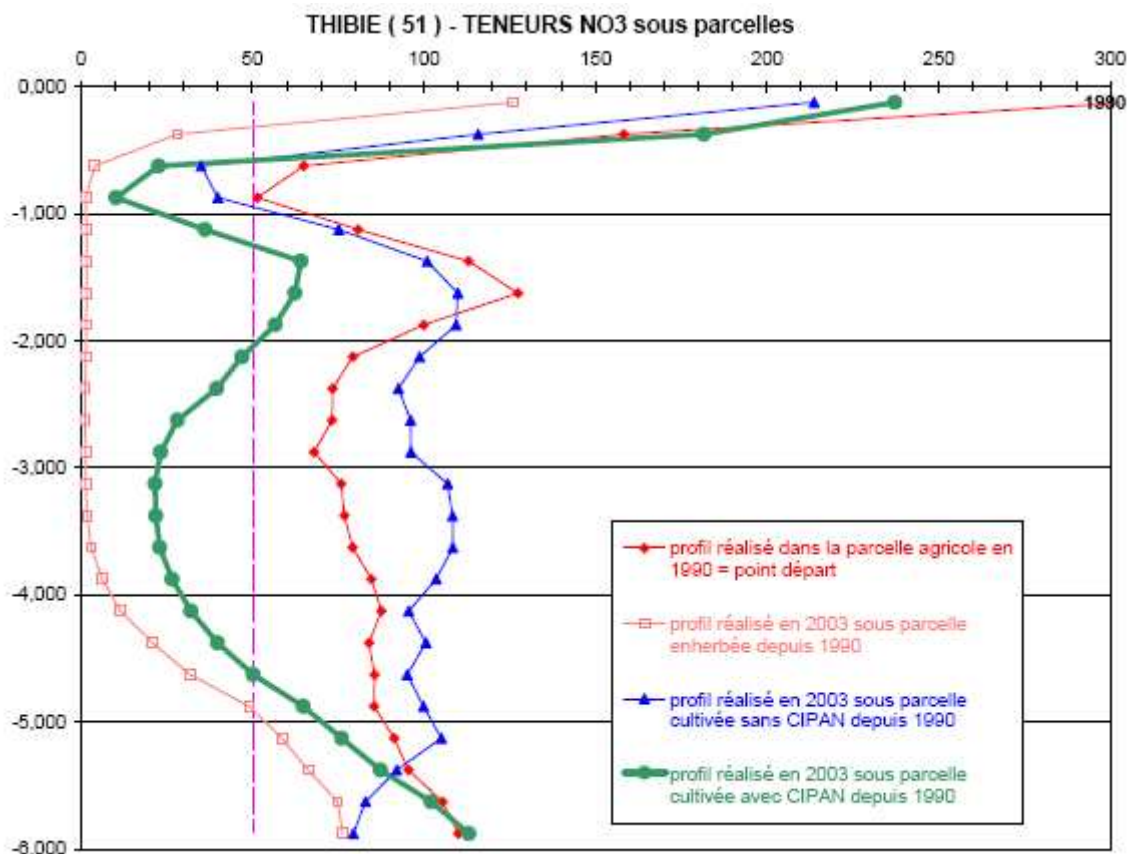
<sup>3</sup> Voir également la note de l'agence de l'eau Rhin Meuse intitulé « *Eléments méthodologiques permettant de justifier des délais dérogatoires pour l'atteinte du bon état des masses d'eau souterraines du fait des conditions naturelles* », 2008

s'accumulent dans le temps, expliquant les grandes quantités de nitrates perdues chaque année<sup>4</sup>. Une seconde forme d'inertie vient s'ajouter à celle-ci : l'inertie du transfert dans la nappe.

=> « *Le temps de migration des nitrates vers les nappes* »

Les nitrates en excès sont entraînés vers les nappes par l'eau de pluie qui s'infiltré dans les sols, pour l'essentiel durant l'hiver : « la migration est lente, de l'ordre de 1 à 2 mètres par an. [...] Si la nappe aquifère sous-jacente est par exemple à 10 m sous la surface du sol (on définit le sommet de la nappe comme la surface de l'eau que l'on peut observer dans les puits), alors il faudra environ entre 5 et 10 ans pour que les nitrates arrivent à la nappe. »<sup>5</sup>

Le graphique suivant offre une illustration de cette inertie du transfert dans le sous-sol au-dessus de la nappe en Champagne crayeuse<sup>6</sup>. La concentration en nitrates dans l'eau qui draine sous les racines à un mètre sous le sol cultivé est réduite de façon très significative, notamment du fait de l'implantation de CIPAN. Néanmoins, les effets de cette amélioration sur les concentrations dans la nappe se feront sentir avec un décalage dans le temps important. En effet, des profils réalisés à 14 ans d'intervalle révèlent des déplacements très lents de nitrates dans la zone non saturée, de l'ordre de 0,5 mètre par an.



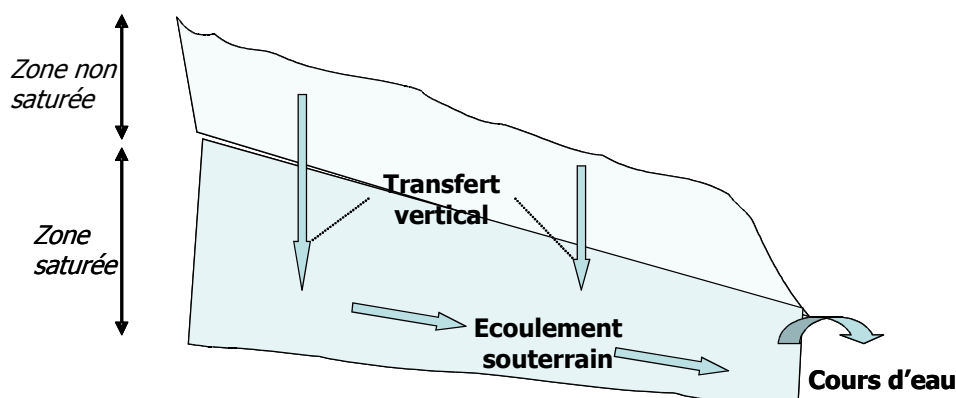
Une fois l'eau infiltrée arrivée dans la nappe, elle s'écoule des points hauts vers les points bas que sont les forages de captages, ou encore les rivières qui sont alimentées par les nappes (voir ci-dessous le schéma simplifié de migration de l'eau dans les nappes) : « les vitesses de migration des eaux dans les nappes sont également lentes, de l'ordre du mètre par jour ou moins. Il faut donc plusieurs années pour que les nitrates qui sont transportés par l'eau progressent de l'amont à l'aval. Pour une nappe dont un captage se trouverait à 10 km en aval d'une parcelle qui reçoit un excès de nitrates, c'est encore 10.000 jours, ou 27 ans, qu'il faudra attendre pour que les nitrates se retrouvent

<sup>4</sup> A. Mariotti, « Quelques réflexions sur le cycle biogéochimique de l'azote dans les agrosystèmes », dans « Maîtrise de l'azote dans les agrosystèmes », Reims, 19-20 novembre 1996, Ed INRA, 1997.

<sup>5</sup> La qualité de l'eau et de l'assainissement en France, rapport OPECST, Sénat, 2003.

<sup>6</sup> Résultats issus du site expérimental de Thibie.

dans le captage, sans compter le temps de migration vertical déjà cité. Rien d'étonnant dès lors que l'on constate en France que la concentration en nitrates dans les nappes continue à croître, au rythme d'environ 1mg/l de plus par an, alors que l'apport de la fertilisation azotée [avec des fertilisants de synthèse] a véritablement commencé à se généraliser dans les années 50. »<sup>7</sup>



Les nitrates ne disparaissent pas naturellement et subsistent généralement dans la nappe le temps de leur migration. Trois formes d'élimination naturelle peuvent toutefois se produire :

- le cas où la roche dont est constituée la nappe contient un minéral assez rare, la pyrite (dénitrification) ;
- la nappe se trouve isolée de l'atmosphère (cas des nappes surmontée d'une couche argileuse isolante) ;
- la nappe est alluviale et proche de la rivière (végétation, dénitrification dans les graviers sous-jacents du fait de la présence d'une couverture de limons).

=> « L'influence de la variable climatique »<sup>8</sup> : « la baisse des concentrations qui a été observée de 1997-98 à 2001-2002 [dans les bassins versants bretons], ne peut être interprété comme un signe d'évolution favorable. [...] On ne pourra parler avec suffisamment de garanties scientifiques d'une amélioration de la qualité des eaux en nitrates qu'à l'observation d'une baisse simultanée des concentrations et des flux et ce pendant une durée suffisamment longue et de l'ordre de grandeur de la longueur d'un cycle. » (p. 60)

## B – Quelques éléments factuels sur la vitesse de diminution de nitrates dans les eaux superficielles

### 1) Une analogie possible avec la vitesse de dégradation

En 20 ans, sur les rivières bretonnes, la concentration moyenne en nitrates calculée sur 114 stations est passée de 8 mg/l en 1972 à 37 mg/l en 1992<sup>9</sup>, du fait de l'intensification du modèle agricole breton. Rapportée à l'année, l'augmentation moyenne des concentrations s'échelonne entre 1 et 2 mg/l.

En première approche, il est proposé de retenir cette valeur comme seuil possible de diminution des concentrations de nitrates, en considérant qu'il existe une analogie entre le phénomène d'augmentation et celui de diminution.

<sup>7</sup> La qualité de l'eau et de l'assainissement en France, Op. cit.

<sup>8</sup> « Mise en évidence de cycles pluriannuels relatifs aux concentrations de nitrates dans les bassins versants de Bretagne. Conséquences pour l'interprétation de l'évolution de la qualité des eaux », P. ARROUSSEAU et J. VINSON, dans « Qualité de l'eau en milieu rural. Savoirs et pratiques dans les bassins versants. », INRA, 2006.

<sup>9</sup> J.-F. GUILLAUD et L. BOURIEL (2007), « Relation concentration-débit et évolution temporelle du nitrate dans 25 rivières de la région Bretagne », Revue des Sciences de l'Eau, 20 (2), pp 213-226.

## 2) Evaluation du programme Bretagne Eau Pure 2000-2006. Etudes sur l'évolution des paramètres nitrates dans les eaux brutes des bassins versants Bretagne Eau Pure et des autres bassins versants bretons (SOGREAH (septembre 2005))

### Volet 1 : Descriptif de l'évolution des paramètres nitrates à partir des données existantes

« Face à la dégradation de la qualité de l'eau des cours d'eau en Bretagne, le programme Bretagne Eau Pure (BEP) a été mis en place pour lutter, entre autres, contre la pollution par les nitrates. [...] Cette étude vise à mesurer **l'évolution des paramètres "nitrate"** dans les eaux brutes de 47 bassins versants BEP, ainsi que dans 7 autres bassins, dont 6 en Bretagne et 1 dans la Manche. 10 sous-bassins versants ont également été étudiés dans 3 bassins versants de grande taille : l'Arguenon, la Haute Vilaine et l'Yvel Hyvet. Le bassin de Pont l'Abbé est lui scindé en 2 sous-bassins. Au total, 64 bassins versants, correspondant à 64 points de suivi qualité, sont répertoriés. [...]

En conclusion, la **qualité de l'eau tend à s'améliorer ou à se stabiliser dans la plupart des bassins versants Bretagne Eau Pure**, depuis la fin des années 1990 ou le début des années 2000 selon les bassins. Néanmoins, cette amélioration, quand elle est constatée, est lente (quelques milligrammes de nitrates sur plusieurs années ou quelques kilogrammes d'azote par hectare et par an). Compte tenu de l'inertie du milieu (stocks d'azote présents dans les sols...) et de la présence d'une agriculture intensive, il apparaît nécessaire de poursuivre les efforts pour confirmer ces résultats. » (p 3)

Le tableau suivant rassemble les éléments permettant une comparaison qualitative générale de l'ensemble des bassins étudiés. Les six bassins versants bretons hors programme BEP apparaissent en grisé dans le tableau. Ce tableau comprend :

- ⇒ deux colonnes de notation qualitative :
  - colonne « classe » : A : amélioration ; B : quelques indices d'amélioration ; C : légère amélioration mais à confirmer ; D : stable ou pas de tendance nette ; E : légère dégradation ; F : dégradation.
  - « Méthode 2 de comparaison » : plus la note est forte, plus la situation en matière d'évolution est bonne.
- ⇒ une colonne de conclusion qualitative générale
- ⇒ des colonnes de concentrations moyenne annuelle de nitrates (année de départ et pour l'année 2003-2004).

Clé	Dpt	Nom du bassin versant	C1	C2	C3	C4	Année hydro de départ	Concentration moyenne annuelle de l'année de départ	Concentration moyenne annuelle de l'année 2000/04	Concentration moyenne sur période étudiée	Conclusion qualitative	Classe	Méthode 2 de comparaison (notation)
7	22	22-Haut_Gouessant			x	x	96/97	35-40	30-35	41,1	Amélioration	A	3
11	22	22-Ic			x	x				63,6	Amélioration	A	
12	22	22-Leff		x	x	x	91/92	30-35	40-45	46,8	Amélioration	A	3
16	22	22-Trieux		x	x	x	92/93	40-45	35-40	41,7	Amélioration (nette dans C3, stabilisation dans C4)	A	4
21	29	29-Kermorvan			x	x				49,9	Amélioration	A	
23	29	29-Pabbe_Troyon	x	x	x	x	90/91	35-40	35-40	41,6	Amélioration	A	5
25	29	29-Steir			x	x	92/93	40-45	25-30	35,7	Amélioration depuis 2000	A	4
31	29	29-Aven_Ster_Goz			x	x	96/97	35-40	25-30	33,6	Amélioration	A	4
35	35	35-Haute_Vilaine	x	x	x	x	90/91	35-40	20	26,5	Amélioration	A	5
36	35	35-HV_Croixille			x	x	95/96	20-25	20-25	27	Amélioration	A	6
40	35	35-Minette			x	x				41,6	Amélioration	A	
46	56	56-Scorff			x	x	91/92	25	20-25	25,6	Indices notables d'amélioration	A	6
48	56	56-YH_Miny			x		97/98	60-65	50 (en 2000/01)	52,5	Amélioration	A	
50	56	56-YH_Camet_Sud			x	x				44,8	Amélioration	A	
53	56	56-Aff_Est			x		02/03	20	15-20	21,5	Amélioration	A	
55	56	56-Arz			x		99/00	25-30	20-25	23,6	Amélioration	A	
56	56	56-Claie			x	x	96/97	25-30	25-30	33,2	Amélioration	A	4
57	56	56-Ninian			x	x				37,9	Amélioration	A	
2	22	22-Arg_Bois_Lear	x	x	x	x	87/88	35-40	45-50	46	Stable - quelques indices d'amélioration	B	2
6	22	22-Gouet	x	x	x	x	87/88	30	35-40	35,1	Stable - quelques indices d'amélioration	B	0
14	22	22-Guindy	x	x	x	x	90/91	40-45	45-50	49	Légère amélioration	B	4
29	29	29-Ris			x	x				33,9	Légère amélioration	B	
30	29	29-Moros	x	x	x	x	90/91	35-40	35-40	38,2	Stable - quelques indices d'amélioration	B	2
32	29	29-Aber_Mrac'h			x	x	98/99	55-60	50	54,9	Quelques indices d'amélioration	B	
37	35	35-HV_Pont_D110			x	x	95/96	15-20	15-20	18,6	Légère amélioration	B	1
41	35	35-Fremur			x	x	95/96	15-20	15-20	22	Stable avec quelques indices d'amélioration	B	3
42	35	35-Meu			x	x	96/97	20-25	20-25	20	Légère amélioration	B	1
43	35	35-Haut_Couesnoit			x	x	97/98	40-45	30-35	39,1	Stable avec des indices d'amélioration	B	
49	56	56-YH_Rezo			x	x				48,3	Légère amélioration	B	
54	56	56-Aff_Ouest			x	x	95/96	15-20	15	18,2	Légère amélioration	B	5
61	35	La Seiche			x	x	91/92	10-15	25	29,5	Légère amélioration, à confirmer	B	3
1	22	22-Arguenon		x	x	x	94/95	35-40	25-30	35	Amélioration entre C3 et C4, tendance dans C4 à surveiller	C	1
3	22	22-Arg_Quilloury			x	x	00/01	75-80	60	64,7	Amélioration mais tendance dans C4 à surveiller	C	
4	22	22-Arg_Rosette		x	x	x	95/96	30-35	30-35	33	Amélioration mais tendance dans C4 à surveiller	C	0
5	22	22-Arg_Retenue		x	x	x	94/95	35-40	30-35	35,3	Amélioration mais tendance dans C4 à surveiller	C	0
8	22	22-Haut_Blavet			x	x	97/98	25-30	20-25	25	Amélioration - mais flux sp. pondérés par l'hydraulicité augmentent dans C4	C	
9	22	22-Leguer			x	x	97/98	30-35	25-30	27,7	Amélioration dans C3 mais tendance dans C4 à surveiller	C	
13	22	22-Urne		x	x	x	94/95	40-45	40-45	43	Légère amélioration, mais qui semble principalement due aux cycles climatiques	C	-1
18	22	22-Oust_Amont			x	x	98/99	45-50	40-45	13,7	Légère amélioration, mais tendance dans C4 à surveiller	C	
19	29	29-Goyen		x	x	x	92/93	45-50	40-45	45,3	Amélioration jusqu'en 2002 - ensuite, semble se dégrader	C	4
22	29	29-Fenze			x	x	98/99	40-45	40-45	45	Indices d'amélioration faibles	C	2
27	29	29-Jarlot	x	x	x	x	86/87	25-30	30	30	Dégradation dans C2 - amélioration légère depuis	C	
28	29	29-Horn	x	x	x	x	90/91	75-80	75-80	82,6	Faibles indices d'amélioration	C	4
44	56	56-Fremeur			x	x	97/98	50-55	50-55	56,3	Indices d'amélioration faibles	C	
45	56	56-Loch		x	x	x	95/96	25-30	25-30	30,4	Indices d'amélioration faibles	C	3
47	55	56-Yvel-Hyvet			x	x	96/97	20-25	25-30	32,6	Amélioration mais tendance dans C4 à surveiller	C	3
51	56	56-Oust_Moyen			x	x	96/97	25-30	35-40	39,3	Amélioration des concentrations, pas de tendance nette pour les flux	C	1
52	56	56-Oust_Aval			x	x	98/99	35-40	25-30	31,3	Amélioration mais tendance dans C4 à surveiller	C	
10	22	22-Lie		x	x	x	93/94	40-45	40-45	42,3	Pas de tendance	D	0
20	29	29-Elorn	x	x	x	x	87/88	30-35	30-35	36,8	Cas particulier (régulation des concentrations) - pas d'évolution nette	D	2
24	29	29-Riviere_PAbbe	x	x	x	x	89/90	30	35-40	35,3	Stable	D	1
26	29	29-Dourduff	x	x	x	x	87/88	35-40	35-40	39,4	Pas de tendance nette	D	
33	35	35-Canut	x	x	x	x	90/91	25-30	15-20	19,3	Stable	D	1
34	35	35-Chéze	x	x	x	x	90/91	30	15-20	19	Stable	D	2
58	29	Le Guilliec		x	x	x	91/92	75-80	75-80	85,1	Stable - pas de tendance nette	D	0
59	29	La Mignonne		x	x	x	94/95	25-30	20-25	24,3	Stable	D	0
60	29	L'Isle			x		96/97	25-30	25-30 (en 99/00)	27,4	Pas d'évolution (seulement 4 années étudiées)	D	
64		La Sélune	x	x	x	x	89/90	20-25	30-35 (en 2002/03)	30	Pas de tendance d'évolution particulière	D	0
39	35	35-Loisance			x	x	97/98	50-55	40-45	43,3	Légère dégradation	E	
62		Le Guyout		x	x		95/96	20-25	30 (en 2000/01)	25,8	Dégradation des concentrations - pas de tendance pour les flux (période courte)	E	
63		L'Evel	x	x	x	x	89/90	40-45	50	52,9	Légère dégradation	E	0
15	22	22-Bizien			x	x				52,3	Dégradation	F	
17	22	22-Haute_Rance	x	x	x	x	87/88	20-25	25-30	24,1	Dégradation	F	-4
38	35	35-HV_Vitre			x	x	97/98	15-20	15-20 (en 99/00)	18,6	Période d'étude trop courte		

Volet 2 : Evaluation de l'impact des actions agricoles sur l'évolution des paramètres nitrates par l'utilisation des modèles statistiques

Extrait de la page 3 :

Le volet 2 de l'étude vise un double objectif :

- l'élaboration d'un modèle statistique sur les paramètres nitrates dans les eaux superficielles bretonnes, pertinent et robuste, permettant une adaptation à de nombreux bassins versants,
- l'utilisation de ce modèle pour analyser la part d'évolution observée des paramètres nitrates qui est due au facteur climatique et celle qui est due au facteur apports azotés.

[...]

Ainsi, on peut évaluer la part d'évolution, depuis la mise en place du programme Bretagne Eau Pure, qui est due à un changement du facteur apports azotés (sans toutefois pouvoir distinguer « l'effet BEP »). Les résultats sont en cohérence avec les conclusions du volet 1. Il semble donc qu'une partie de l'évolution positive observée de la qualité de l'eau (paramètres nitrates) dans les cours d'eau des bassins versants Bretagne Eau Pure ne soit pas seulement due aux variations climatiques mais bien à des changements dans les apports azotés (donc en particulier dans les pratiques agricoles).

Le tableau suivant (p 32) comprend un ensemble d'indices permettant une approche quantitative de l'évolution des flux de nitrates dû à l'évolution des apports azotés.

Bassins versants:	Début modèle	Début actions agricoles	Sur toute la chronique			Depuis le démarrage des actions agricoles		Comparaison avec la "notation" d'évolution du volet 1
			Moyenne flux modèle	Moyenne facteur Q	Moyenne facteur N	%évolution dû à l'évolution des apports azotés	%évolution dû à l'évolution des apports azotés par année d'actions	
Arguenon Bois Leard	mai-87	1997	2,82	1,54	1,81	-8,9%	-1,3%	+
Gouët	nov-87	1996	2,61	6,36	0,41	-9,6%	-1,2%	=
Haut-Gouessant	févr-96	1994	3,15	5,34	0,59	-12,5%	-1,3%	+
Haute-Rance	nov-87	2001	1,32	2,24	0,59	0,8%	0,3%	-
Pont l'Abbé Troyon	janv-95	1996	3,32	159,84	0,02	-11,8%	-1,5%	++
Horn	janv-90	2002	6,88	40,89	0,17	-5,7%	-2,9%	+
Moros	févr-90	1999	3,92	39,65	0,10	-6,7%	-1,3%	+
Canut	mars-90	1997	1,45	10,25	0,14	2,2%	0,3%	=
Haute-Vilaine	mai-90	1996	1,65	0,68	2,47	-42,2%	-5,3%	++
Loch	avr-91	1996	3,12	10,89	0,29	-14,1%	-1,8%	+
Scorff	oct-91	1999	12,40	25,33	0,49	-6,9%	-1,4%	++

Tableau 6 : Indicateurs d'impact des facteurs hydroclimatique et apport azotés sur les flux d'azote

Extrait de la page 33 :

On observe dans le tableau précédent, que le **pourcentage d'évolution ainsi calculé est en cohérence avec les conclusions du volet 1**. En effet, un pourcentage négatif signifie une amélioration de la situation due à des changements dans les apports azotés. On observe que pour la Haute-Rance, dont la situation s'est dégradée, le pourcentage est positif, ce qui est cohérent. On peut réaliser la même observation pour le Canut (qui était noté stable dans le volet 1). Le modèle du Canut est toutefois à prendre avec précaution, c'est celui qui a été le moins bien calé du fait d'un manque de données pour certaines variables agricoles.

### 3) Aquifère du socle armoricain<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Conseil général des Côtes d'Armor, « Transfert des nitrates dans un aquifère du socle armoricain », août 2005.

Dans le cadre des programmes BEP du Gouet et de la Noë Sèche, le conseil général des Côtes d'Armor a mis en place en 1997 un programme d'études sur un bassin à écoulement souterrain prédominant : le bassin de Maupertuis. Deux grandes conclusions ressortent de l'étude :

- une première sur le temps de transfert des nitrates vers le cours d'eau : « la combinaison des vitesses d'écoulement [...] et des profondeurs de la nappe conduirait pour le parcours zone saturée + zone non saturée à un temps de transfert moyen sur le site de Maupertuis de 4,3 ans, compris entre 1,5 et 15 ans selon les secteurs » (p 63) ;
- à ce temps de transfert il convient d'ajouter le délai de transformation de l'azote organique en nitrates dans le sol (plusieurs années) : « L'existence des périmètres de protection des captages d'eau souterraine en Bretagne où se pratique depuis une quinzaine d'années une méthode visant à « geler » une partie de l'aire d'alimentation (zone sensible), déterminée par l'objectif final de teneur en nitrates recherchée, montre que l'on peut obtenir un résultat significatif en quelques années (Marjolet et al., 2002). Ce résultat paraît progressif (de l'ordre de 2 à 3 mg/l par an). Le frein dans la récession des nitrates serait plus lié au tarissement progressif de l'azote (en particulier dans le sol) qu'à la vitesse de renouvellement de l'aquifère dans la zone saturée et la zone non saturée. » (p 63)

#### 4) Les opérations ferti-mieux<sup>11</sup> :

Sur près d'une trentaine de cas où ont été conduites des opérations ferti-mieux :

- ⇒ pour une majorité de bassins (16), une stabilisation voire une hausse des teneurs en nitrates a été observée,
- ⇒ pour les autres, soit une diminution des teneurs en nitrates sur certains points de prélèvements en rivière ou captage en eau souterraine, sans apporter d'éléments quantifiés sur la baisse, soit l'impossibilité d'interpréter les résultats, du fait d'un manque de recul ou de variation trop brutale des conditions climatiques.

Seules deux améliorations quantifiées des teneurs en nitrates ont été observées :

- ⇒ Piège mieux (Aude) : diminution des teneurs en nitrates des rivières d'une vingtaine de mg/l entre 1993 et 1998 (soit plus de 3 mg/l par an)
- ⇒ Bassin de la Tille (Côte d'Or) : baisse d'une vingtaine de mg/l sur un captage en eau souterraine en 1993 et 1999 (soit un peu moins de 3 mg/l par an)

## CONCLUSION

Les références répertoriées n'apportent pas une réponse précise et unique sur le seuil de diminution des concentrations en nitrates dans les masses d'eau cours d'eau. Il est cependant possible d'en tirer des enseignements généraux, et de retenir entre 1 et 2 mg/l/an comme seuil moyen de diminution des concentrations en nitrates dans les eaux de surface, à la suite de la mise en œuvre d'actions efficaces de réductions des fuites de nitrates vers les eaux. Le choix de cette fourchette conduit à considérer qu'à partir d'un niveau observé de concentration de 60 mg/l, l'atteinte de l'objectif fixé à 50 mg/l pour les nitrates à l'horizon 2015 est hors de portée.

<sup>11</sup> ANDA, « Evolution des pratiques agricoles et de la qualité de l'eau », 2000

### Fiche n°3 : Nappes souterraines : temps de transfert pour les pollutions diffuses agricoles ( nitrates et phytosanitaires)

Cette fiche peut être combinée à la fiche « Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles.

<b>Thème</b> : Nappes souterraines : temps de transfert pour les pollutions diffuses agricoles ( nitrates et phytosanitaires)
<b>Mesure du PDM pertinente</b> : mesures relatives à la réduction des pollutions diffuses agricoles nitrates et phytosanitaires
<b>Types de masses d'eau concernées</b> : masses d'eau souterraine

<b>Critère de dérogation utilisé</b> : <i>conditions naturelles</i>
---

<p><b>Description succincte de la mesure :</b>  <i>La mesure recouvre les grandes catégories d'actions suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>mesures limitant les transferts (couverture des sols, zones tampons,...) ;</i></li> <li>- <i>mesures limitant ou supprimant les apports ;</i></li> <li>- <i>conseil - formation - amélioration des connaissances ;</i></li> <li>- <i>autres mesures locales.</i></li> </ul>
<p><b>Description succincte des types de masses d'eau concernées :</b>  <i>Masses d'eau n'atteignant pas actuellement le bon état du fait :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>d'une surface dégradée importante et/ou mettant globalement en cause l'usage AEP</i></li> <li>- <i>de la seule présence de problèmes AEP localisés</i></li> </ul>

<b>Délais utilisés pour cette mesure :</b>	
<i>6, 12 ou 18 ans selon l'intensité de la dégradation (superficie dégradée, écart aux normes de qualité, incidences sur l'AEP ...)</i>	<i>Le délai lié « aux conditions naturelles » dépend davantage de la superficie concernée par la mesure que des grandes caractéristiques globales d'une masse d'eau et de son type en particulier.</i>
<b>Conditions naturelles :</b>	
<i>Temps de transfert des polluants nitrates et phytosanitaires dans les eaux souterraines</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Le temps de réaction ne peut être inférieur à une durée de l'ordre de 10 à 20 ans à l'échelle globale d'une masse d'eau dont une partie significative de la superficie est dégradée (en terme d'état chimique) et /ou compromet l'usage AEP.</i></li> <li>- <i>A l'inverse, les enseignements tirés de la mise en œuvre de programmes d'actions à l'échelle de bassins versants hydrogéologiques allant de quelques centaines à quelques milliers d'hectares montrent que les effets peuvent être constatés 5 à 10 ans après mise en place dans une aire d'alimentation de captage.</i></li> </ul>

## **Sources (pour les délais et coût moyens) :**

### Dire d'expert :

- *guide méthodologique national de caractérisation initiale des masses d'eau souterraine pour l'appréciation du risque de non atteinte du bon état 2015, établi par le BRGM*

### **Données statistiques de l'agence de l'eau ou autre**

- *Exploitation des données de surveillance des eaux de surface et souterraines dans le bassin Rhin-Meuse*
- *Résultats des campagnes de suivi de la qualité des eaux directive nitrates*

### Etudes à caractère scientifique et technique :

- *thèse soutenue par Virginie AYRAUD en 2005, intitulée « Détermination du temps de résidence des eaux souterraines : application au transfert d'azote dans les aquifères fracturés hétérogènes de Bretagne »*
- *Mesures en parcelles d'agriculteurs des pertes en nitrates. Variabilité sous divers systèmes de culture et modélisation de la qualité de l'eau d'un bassin d'alimentation, C.R. Acad. Agric. Fr , 1995, n°4, pp 175-188, Marc BENOIT, Dominique SAINT OT et Franck GAURY*
- *Etude relative au fonctionnement des aquifères calcaires lorrains, Service Régional d'Aménagement des Eaux de Lorraine, 1980.*
- *Projet INTERREG III A MoNit « Modélisation de la pollution des eaux souterraines par les nitrates dans la vallée du Rhin Supérieur », 2003.*
- *RICHERT J. (2004), Détermination des vitesses de transfert de l'eau, des nitrates et d'autres solutés dans la zone non saturée dans un loess profond. Rap. Chambre d'Agriculture du Bas Rhin, 85p, 77 ill.*
- *Baran N., Bourgeois M., Flehoc C., Normand B. 2004. Détermination de la vitesse de transfert de l'eau, des nitrates et autres solutés en zone non saturée dans un loess profond. BRGM/RP-53440-FR, 82p, 44 ill.*
- *S. LACHEREZ (2005), contribution à l'étude de la migration des nitrates dans le sol et la zone non saturée de la nappe de la craie dans le nord de la France. Modélisation intégrée des nitrates dans le bassin versant de l'Escrebieux, USTL Lille. BRGM/RP-55844-FR - Datation des eaux souterraines de Martinique par l'analyse conjointe des CFC, SF6 et tritium et relation avec les concentrations en nitrates et produits phytosanitaires. Rapport final VITTECOQ.B., GOURCY.L., BARAN.N., 2007*
- *BRGM/RP-54985-FR - Détermination de la vitesse de transfert des nitrates en zone crayeuse sur deux bassins versants à enjeux : La Retourne (08) et la Superbe (51) : Rapport final.*
- *Baran N., Mouvet C., Négrel P. 2007. Hydrodynamic and geochemical constraints on pesticide concentrations in the groundwater of an agricultural catchment (Brévilles, France). Environmental Pollution, 148:729-738*
- *Morvan X., Mouvet C., Baran N., Gutierrez A . 2006. Pesticides in the groundwater of a spring draining a sandy aquifer: temporal variabilities of concentrations and fluxes. Journal of contaminant hydrology, 87, 176-190*
- *BRGM/RP-54357-FR - Source des Brévilles (Montreuil-sur-Epte, Val d'Oise). Bilan des activités pour l'année 2004 et synthèse pour la période 2000-2005. Rapport final. BARAN.N., MOUVET.C., GUTIERREZ.A., MORVAN.X., 2005*
- *"Modélisation du fonctionnement hydrogéologique du bassin de la Seine - flux nitriques et concentrations en nitrates dans les nappes - simulation à l'horizon 2015" - étude Armines 2004/2005 - LHM/RD/04/08 –*
- *" Thèse "Modélisation intégrée du transfert de nitrates à l'échelle régionale dans un système hydrologique - Application au bassin de la Seine " E. Gomez, 5 déc. 2002,*
- *AquaTerra Report on the residual mass of atrazine and desethylatrazine in Brévilles soils Deliverable No.: F1.9 Project no. 505428 (GOCE), 2007*

### Etudes spécifiques :

- *Suivis des opérations Ferti-Mieux de Lorraine*
- *Etude de cas : l'expérimentation de Vittel*

**Éléments méthodologiques permettant de justifier des exemptions pour l'atteinte du bon état  
des masses d'eau souterraines du fait des conditions naturelles  
Cas des pollutions diffuses d'origine agricole  
(annexe de la fiche n°3)**

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) demande aux Etats membres de retrouver des eaux et des milieux aquatiques en bon état pour l'échéance 2015. Pour les milieux qui ne pourraient parvenir à ce bon état en 2015, la DCE donne la possibilité d'accorder des délais supplémentaires, à la condition que ces derniers soient justifiés :

- par des raisons d'ordre économique (notion de coût disproportionné),
- du fait de conditions naturelles (temps de migration des polluants par exemple) ou technique particulière.

**Cette note apporte quelques éléments concernant la justification de délais dérogatoires du fait des conditions naturelles concernant les pollutions diffuses d'origine agricole.**

#### **Un délai de réponse aux actions systématiquement mis en avant**

Il est admis, de façon générale et qualitative, que même si les pressions anthropiques étaient « mises à zéro » à partir d'aujourd'hui, l'existence d'un stock de solutés (nitrate, pesticides) dans les sols et la zone non saturée et le renouvellement parfois lent des ressources en eau souterraine ne permettra pas un retour rapide à une eau de bonne qualité.

C'est ce que montre notamment la présence, en quantité encore significative, de l'atrazine et de ses métabolites près de 5 ans après son interdiction, tant dans les nappes que dans les rivières, même si ses caractéristiques, qui déterminent sa propagation dans le milieu, lui sont spécifiques et non généralisables à toutes les substances.

C'est également ce que confirmait le guide méthodologique national de caractérisation initiale des masses d'eau souterraine pour l'appréciation du risque de non atteinte du bon état 2015, établi par le BRGM et dont un extrait est donné ci-dessous (para. 39) :

*« Dans les masses d'eau souterraine l'effet de la pollution peut en effet être différé dans le temps (transfert subvertical dans la zone non saturée puis subhorizontal dans l'aquifère) et / ou dans l'espace (cheminement le long des trajectoires d'écoulement), par rapport à l'action ou aux actions polluantes qui engendrent la pollution. Elle peut également être décalée par rapport au début de l'action lorsqu'elle est chronique ou persister plus ou moins longtemps après la fin de l'action (des actions) en cause. »*

La question qui se pose vis-à-vis de la justification de la dérogation de délai liée aux « conditions naturelles » est de savoir dans quelle mesure il est possible, ou non, d'estimer le « plus ou moins long temps » s'écoulant entre la fin d'une l'action (du type limitation des intrants ou des transferts de nitrates et pesticides) et son résultat dans le milieu par masses d'eau ou « groupes » de masses d'eau.

#### **Approche inopérante par types de masses d'eau**

L'approche la plus simple pour estimer le délai lié aux « conditions naturelles » aurait été de pouvoir caractériser chaque type par un délai.

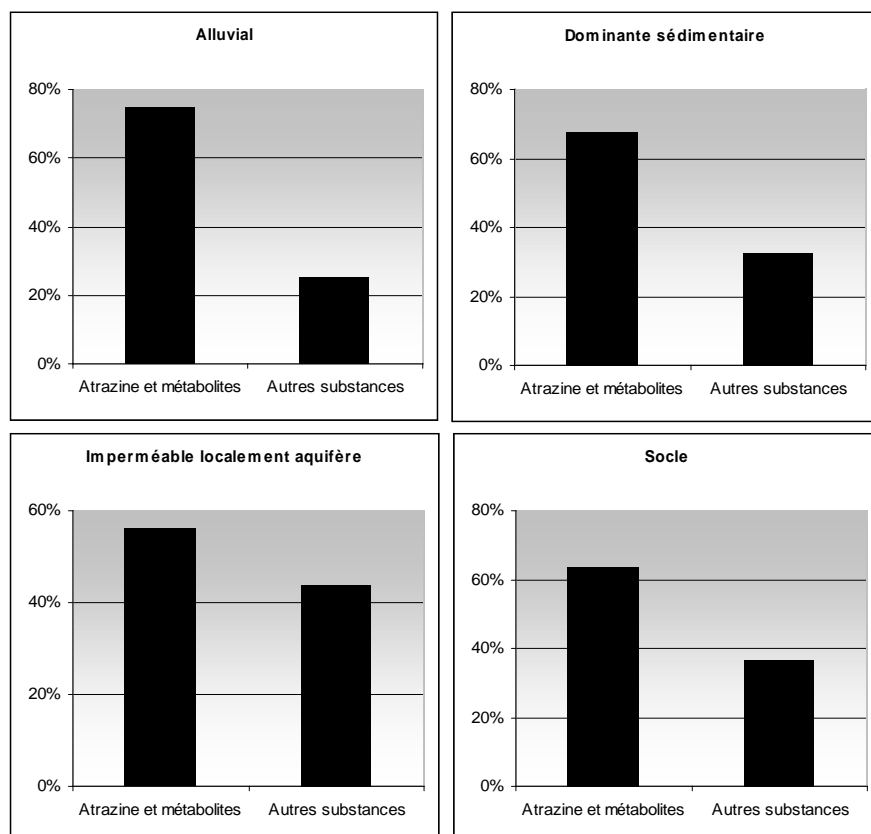
Il apparaît qu'une telle approche n'est guère possible car elle ignore les nombreux autres paramètres intervenant de façon déterminante dans le temps de réaction, comme notamment le type et

l'épaisseur du sol et de la zone non saturée, qui est de façon générale très hétérogène. Leur connaissance est très variable d'une région à une autre et reste généralement approximative et appréhendée à grande échelle.

Pour reprendre l'exemple de l'atrazine interdit depuis 2003 et nonobstant les limites de l'exercice liées aux caractéristiques propres à cette substance, il apparaît que l'atrazine et ses métabolites viennent largement en tête des molécules présentant la plus forte fréquence de quantification en 2007 dans les bassins du Rhin et de la Meuse et ce, quel que soit le type de masse d'eau.

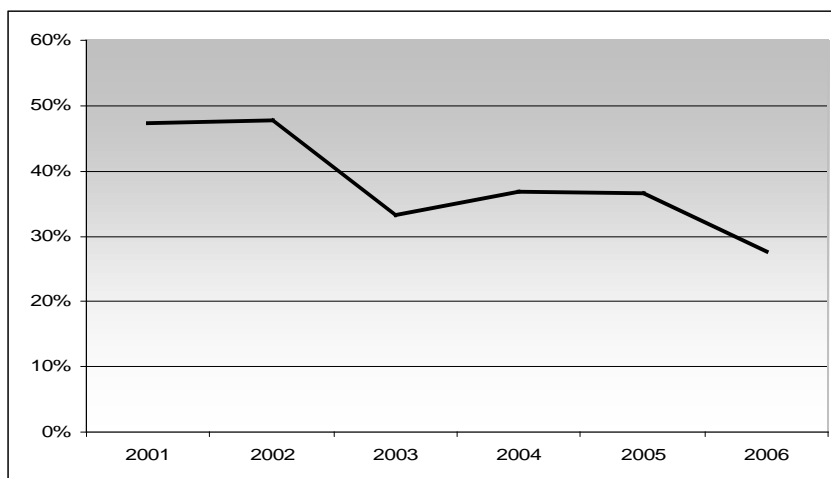
Fréquence de quantification relative en 2007 par types de masses d'eau souterraine dans les bassins Rhin et Meuse

Possibilité de disposer de données antérieures à 2007 afin d'avoir des évolutions ?



Par ailleurs, les modalités de transfert des produits phytosanitaires sont variables selon les molécules et surtout peu connues. De nombreuses incertitudes demeurent sur le comportement dans le sol des pesticides, qui, fixés sur les particules du sol peuvent être libérés longtemps après un traitement. C'est ce que semblent indiquer les suivis d'atrazine dans les rivières du bassin Rhin-Meuse. Ils montrent une présence encore significative d'atrazine depuis son interdiction et une réduction lente des concentrations dans le milieu, sans doute liée depuis 2003 à la vitesse à laquelle cette substance est libérée par le sol.

## Présence d'atrazine dans les rivières du bassin Rhin-Meuse (en % de quantification)



En ce qui concerne les molécules de substitution à celles interdites (atrazine en particulier), on en est de plus réduit à faire des hypothèses basées sur les observations faites en Allemagne où ce produit est interdit depuis 1993 et où de fortes augmentations des teneurs en métolachlore et bentazone ont été constatées depuis.

Les études disponibles montrent bien qu'au sein d'une masse d'eau de type donné l'hétérogénéité des formations et des sols est importante et ne permet pas d'estimer un délai global lié aux conditions naturelles par rapport à son seul type, tel que défini dans la typologie nationale des masses d'eau souterraines.

Même dans des aquifères de type « socle », dont on pourrait penser qu'elles peuvent réagir, de part l'extension limitée de leurs aquifères, plus rapidement que les masses d'eau de type « Dominante sédimentaires », l'hétérogénéité de certains milieux liée à la présence de différents types de discontinuités (failles, fractures, fissures, ...) allant par endroits du micron au kilomètre, ne permet pas de conclure à un délai forcément court entre l'action et son effet. Ainsi, la thèse soutenue par Virginie AYRAUD en 2005, intitulée « Détermination du temps de résidence des eaux souterraines : application au transfert d'azote dans les aquifères fracturés hétérogènes » a montré qu'en Bretagne, région de socle où les roches sont majoritaires comme pour 1/3 de la France, les résultats d'une action menée à la surface d'un bassin versant peuvent mettre 18 à 20 ans pour devenir significatifs en terme de reconquête du milieu.

Ce travail a mis en évidence que des solutés tels que les nitrates mais surtout les pesticides, peuvent être retardés dans le milieu par des processus d'adsorption/désorption et que le temps de résidence de ces molécules dans le milieu souterrain peut être beaucoup plus long que celui de l'eau.

De la même façon, pour les masses d'eau à dominante sédimentaire ou alluvionnaire, qui constituent la plupart des grands aquifères du territoire métropolitain, les caractéristiques locales peuvent être à l'origine de délais de réaction différents d'un secteur à l'autre. Par exemple, le caractère plus ou moins karstique des aquifères au sein d'une masse d'eau peut jouer un rôle déterminant.

Dans les aquifères à forte dominante calcaire, le délai de réaction aux modifications de surface peut être rapide sous la zone racinaire. C'est ce que montrent par exemple les suivis réalisés par bougies poreuses dans des zones karstiques : les teneurs en nitrates réagissent aux modifications d'assolement sans temps de latence<sup>12</sup>. Par contre ce délai peut être notablement plus long dans le cas où les sols, qui constituent normalement un élément de défense majeur du karst vis-à-vis de pollutions accidentelles par exemple, peuvent également, en cas de pollutions diffuses et chroniques avérées, être saturés et constituer un « stock de pollution » susceptible de masquer longtemps une réduction des intrants. Ce phénomène a été mis en évidence dans l'étude relative au fonctionnement des aquifères calcaires lorrains réalisée en 1980 (Service Régional d'Aménagement des Eaux de Lorraine).

Par ailleurs, des études à petite échelle visant à déterminer les vitesses d'infiltration de l'eau et de différents solutés à travers une zone non saturée constituée de loess profonds ont été conduites en Alsace (RICHERT J. (2004) et Baran N et Al.2004)<sup>13</sup>. Réalisées sur des terrains à l'histoire des pratiques agricole bien connue, elles montrent un temps de transfert des nitrates suivant un processus de convection-dispersion du sol vers la nappe de 45 ans (20 cm/an) même si une fraction de l'eau chargée en nitrates – et/ou en phytosanitaires – pourrait s'écouler à la faveur d'écoulements préférentiels et atteindre plus rapidement la nappe d'Alsace.

Ce raisonnement peut également s'appliquer au cas des aquifères crayeux du Nord de la France, la thèse de S. LACHEREZ-BASTIN<sup>14</sup> ayant démontré que la vitesse moyenne de transfert dans la zone saturée varie de 0.6 à 1.25 m/an en fonction de l'épaisseur et du type de recouvrement au dessus de la craie. La migration du front de pollution azotée pouvant également s'effectuer plus rapidement lors d'épisodes pluvieux exceptionnel majoritairement par les fissures.

Il n'apparaît donc guère réaliste et fondé, surtout pour les produits phytosanitaires, d'estimer un délai lié aux conditions naturelles seulement à partir du type auquel appartient une masse d'eau, sans expertise locale complémentaire, par ailleurs difficile à réaliser compte tenu des hétérogénéités observées au sein d'une même masse d'eau.

### 3. Les enseignements tirés de l'expérience et de la modélisation

La mise en œuvre de programmes d'actions visant à modifier les pratiques agricoles pour les rendre plus respectueuses des ressources en eau permettent de dégager certains enseignements.

**3.1 Pour ce qui concerne des superficies importantes, comparables à celles des masses d'eau,** c'est notamment le cas de l'application de programmes d'actions dans les zones vulnérables requis par la directive européenne n° 91/676/CEE du 12 décembre 1991, dite « Directive Nitrates », qui vise à réduire la pollution des eaux provoquées ou induites par les nitrates à partir de sources agricoles et à prévenir toute nouvelle pollution de ce type. L'examen de l'évolution des teneurs en nitrates entre la première campagne de suivi de la qualité des milieux de 1992-1993 et la dernière campagne de 2004-2005 nous renseigne sur la réaction des milieux aux changements de pratiques sachant que les impacts sont aussi très liés aux facteurs climatiques.

Il s'avère que les résultats sont inégaux en fonction des zones : l'évolution des teneurs en nitrates peut être stabilisée, en augmentation ou en réduction. Il apparaît donc que les 15 années qui séparent les deux campagnes de suivi ne permettent pas de conclure globalement sur les résultats obtenus à

<sup>12</sup> Mesures en parcelles d'agriculteurs des pertes en nitrates. Variabilité sous divers systèmes de culture et modélisation de la qualité de l'eau d'un bassin d'alimentation, C.R. Acad. Agric. Fr , 1995, n°4, pp 175-188, Marc BENOIT, Dominique SAINTOT et Franck GAURY

<sup>13</sup> RICHERT J. (2004), Détermination des vitesses de transfert de l'eau, des nitrates et d'autres solutés dans la zone non saturée dans un loess profond. Rap. Chambre d'Agriculture du Bas Rhin, 85p, 77 ill.  
Baran N., Bourgeois M., Flehoc C., Normand B. 2004. Détermination de la vitesse de transfert de l'eau, des nitrates et autres solutés en zone non saturée dans un loess profond. BRGM/RP-53440-FR, 82p, 44 ill.

<sup>14</sup> S. LACHEREZ (2005), CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA MIGRATION DES NITRATES DANS LE SOL ET LA ZONE NON SATURÉE DE LA NAPPE DE LA CRAIE DANS LE NORD DE LA France MODELISATION INTEGREE DES NITRATES DANS LE BASSIN VERSANT DE L'ESCREBIEUX, , USTL Lille, 58p.

une échelle étendue comparable à celle des masses d'eau. Le diagnostic réalisé au niveau de chaque site de surveillance ne peut être étendu à des zones dépassant les bassins versants hydrogéologiques.

Une confirmation d'un délai globalement long à l'échelle d'une masse d'eau est donnée par les études de modélisation.

La nappe d'Alsace a ainsi fait l'objet d'une modélisation en 2003 lors du projet d'INTERREG III A MoNit « Modélisation de la pollution des eaux souterraines par les nitrates dans la vallée du Rhin Supérieur ».

Ces travaux montrent que malgré une réduction de 58% entre 1980 et 2000 des excédents d'azote sur l'ensemble de la zone d'étude, une diminution de seulement un tiers de la surface dégradée est à prévoir en 2015, dont on peut supposer qu'elle continuera à avoir un impact significatif sur l'usage AEP, sur cette masse d'eau d'ampleur régionale (3000 km<sup>2</sup>) et qu'à ce titre, elle conduira au classement en mauvais état de la nappe (même si la surface dégradée est inférieure à 20% de sa superficie).

Modélisation de la pollution des eaux souterraines par les nitrates dans la vallée du Rhin Supérieur  
Estimation de la superficie (ha) > 50 mg/l  
(MONIT)

De telles modélisations restent difficiles à entreprendre car elles mobilisent un grand nombre de connaissances souvent peu disponibles. En effet, en raison de l'interférence de différents phénomènes en jeu dans l'ensemble du système pris en compte (complexe climat-sol-plante, variabilité hydrogéologique), un système de modèle couplé doit être construit à partir de plusieurs sous modèles spécifiques [modèles hydrodynamiques, de transport et de transfert des polluants dans la zone non-saturée] qui réclament pour chacun de disposer des connaissances nécessaires à leur élaboration.

En conclusion, le temps de réaction correspondant aux « conditions naturelles » ne peut être inférieur à une durée de l'ordre de 10 à 20 ans à l'échelle de superficies importantes comportant des hétérogénéités des différents compartiments sols, zone non saturée, aquifères, vitesse de transfert de l'eau et des solutés associés.

**3.2 Pour ce qui concerne des superficies de taille plus limitée**, allant de quelques centaines à quelques milliers d'hectares et comparables à celles d'aires d'alimentation de captages, le retour d'expérience montre que les temps de réaction aux actions est plus court.

Ainsi, des résultats probants ont été observés dans les opérations Ferti-Mieux de Lorraine les plus anciennes et particulièrement dans deux d'entre elles. Il s'agit d'actions collectives menées à l'échelle de ces bassins versants situés en zone vulnérable et dont la taille est inférieure à 6 000 ha. Ces actions ont consisté à raisonner la fertilisation azotée et à réduire le niveau des intrants. Les mesures appliquées par une majorité d'agriculteurs ont permis de reconquérir la qualité de l'eau au bout de 5 ans environ. Ceci se concrétise par une diminution nette des teneurs en nitrates dans les eaux brutes captées pour la production d'eau potable. Il convient de souligner que ce résultat repose sur l'application d'une combinaison de changements de pratiques adaptés aux caractéristiques locales. Il faut souligner aussi que les assolements sur ces bassins sont relativement favorables du fait d'une occupation permanente du sol importante (herbage, forêt) et d'une faible surface de sol nu en hiver.

Des résultats probants ont également été obtenus en moins d'une dizaine d'années dans le secteur de VITTEL.

La société des eaux de VITTEL exploite une ressource d'eau minérale située dans des formations calcaires à assez faible profondeur et vulnérable aux pollutions de surface. Le bassin d'alimentation de cette nappe, d'une surface de 5 000 ha est essentiellement occupé par des élevages laitiers qui s'étaient accompagnés d'une production intensive de maïs.

A partir des années 70 à 80, la teneur en nitrates des petits cours d'eau et sources superficielles a commencé à s'accroître, sans toutefois toucher encore les parties profondes de l'aquifère où se situent les eaux minérales.

Cette société a donc décidé d'agir préventivement. A partir de 1980, elle a conduit des études hydrogéologiques et agronomiques, qui ont mis en évidence le rôle néfaste de la culture de maïs sur la préservation de la qualité des ressources en eau.

La Société des eaux de VITTEL a négocié avec les agriculteurs du bassin versant un contrat imposant le respect du cahier des charges suivant :

- Suppression totale de la culture de maïs,
- Compostage de l'ensemble des déjections animales,
- Chargement limité à 1 UGB/ha de surface fourragère réservée à l'alimentation animale,
- Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires,
- Fertilisation azotée raisonnée en priorité avec les déjections animales compostées,
- Conduite d'une nouvelle rotation culturale à base de luzerne,
- Mise aux normes des bâtiments d'élevage.

A partir de 1987, la Société a offert d'acheter les surfaces agricoles et les droits d'exploitation. Dans les années 1990, elle est ainsi parvenue à maîtriser 50 % des terres cultivées, soit 1 800 ha. La motivation de la Société des eaux de VITTEL a néanmoins permis d'aboutir à des résultats probants au bout d'une dizaine d'années avec un taux de nitrates inférieur à 10 mg/l dans l'eau sous la zone racinaire et une absence de quantification de pesticides.

Ces exemples illustrent l'impact de changements de productions à l'échelle d'un bassin hydrogéologique correspondant à une aire d'alimentation de captage. Ils montrent qu'un ensemble efficace de mesures visant de manière ciblée les exploitations situées dans un tel bassin, ayant des caractéristiques relativement homogènes, peut donner des résultats significatifs dans un délai raisonnable.

## Conclusions

Cette analyse rapide des délais pouvant s'écouler entre la réalisation effective d'une action (ou d'actions) et le constat de son effet en terme d'état des eaux souterraines montre que le délai lié « aux conditions naturelles » dépend davantage de la superficie concernée que des grandes caractéristiques globales d'une masse d'eau et de son type en particulier :

- le temps de réaction ne peut être inférieur à une durée de l'ordre de 10 à 20 ans à l'échelle globale d'une masse d'eau dont une partie significative (il conviendrait de préciser cette notion de « partie significative, si possible) de la superficie est dégradée (en terme d'état chimique). Ces secteurs dégradés au sein d'une même masse d'eau comportent différents compartiments (sols, zone non saturée, aquifères, vitesse de transfert de l'eau, etc) dont les caractéristiques généralement non connues et hétérogènes d'un secteur à l'autre peuvent entraîner, par endroit, un délai long à très long entre l'action et son résultat effectif dans le milieu en terme d'atteinte du bon état, en particulier pour les produits phytosanitaires.
- A l'inverse, les enseignements tirés de la mise en œuvre de programmes d'actions à l'échelle de bassins versants hydrogéologiques allant de quelques centaines à quelques milliers d'hectares montrent que les effets peuvent être constatés 5 à 10 ans après mise en place. C'est le cas des aires d'alimentation de captages correspondant à des bassins hydrogéologiques dans lesquels les écoulements, les vitesses de transfert de l'eau et des solutés peuvent en outre être influencés par le ou les captage(s) implanté(s).

Dans le cas général et en l'absence de connaissances spécifiques utilisables pour une expertise plus précise, il est proposé de retenir les délais liés aux « conditions naturelles » présentés dans le tableau suivant :

	<b>Estimation du délai lié aux "conditions naturelles"</b>
<b>Masse d'eau</b> n'atteignant pas actuellement le bon état du fait :	
- d'une surface dégradée importante et/ou mettant globalement en cause l'usage AEP	12 à 18 ans selon l'intensité de la dégradation (superficie dégradée, écart aux normes de qualité, ...)
- de la seule présence de problèmes AEP localisés	5 à 10 ans

## BIBLIOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE

Au-delà des spécificités de chaque cas étudié, de nombreuses autres études visées dans la bibliographie ci-dessous confirment ces estimations.

BRGM/RP-55844-FR - Datation des eaux souterraines de Martinique par l'analyse conjointe des CFC, SF6 et tritium et relation avec les concentrations en nitrates et produits phytosanitaires. Rapport final VITTECOQ.B., GOURCY.L., BARAN.N., 2007

BRGM/RP-54985-FR - Détermination de la vitesse de transfert des nitrates en zone crayeuse sur deux bassins versants à enjeux : La Retourne (08) et la Superbe (51) : Rapport final.

Baran N., Mouvet C., Négrel P. 2007. Hydrodynamic and geochemical constraints on pesticide concentrations in the groundwater of an agricultural catchment (Brévilles, France). *Environmental Pollution*, 148:729-738

Morvan X., Mouvet C., Baran N., Gutierrez A . 2006. Pesticides in the groundwater of a spring draining a sandy aquifer: temporal variabilities of concentrations and fluxes. *Journal of contaminant hydrology*, 87, 176-190

BRGM/RP-54357-FR - Source des Brévilles (Montreuil-sur-Epte, Val d'Oise). Bilan des activités pour l'année 2004 et synthèse pour la période 2000-2005. Rapport final. BARAN.N., MOUVET.C., GUTIERREZ.A., MORVAN.X., 2005

"Modélisation du fonctionnement hydrogéologique du bassin de la Seine - flux nitriques et concentrations en nitrates dans les nappes - simulation à l'horizon 2015" - étude Armines 2004/2005 - LHM/RD/04/08 - Cette étude simule les concentrations en nitrates dans les nappes en 2015 pour les scénarios "laisser-faire" et "réduction de 20 % des intrants par rapport à 2004"

Thèse "Modélisation intégrée du transfert de nitrates à l'échelle régionale dans un système hydrologique - Application au bassin de la Seine " E. Gomez, 5 déc. 2002,

AquaTerra Report on the residual mass of atrazine and desethylatrazine in Brévilles soils Deliverable No.: F1.9 Project no. 505428 (GOCE), 2007

## **Fiche n°4 : Délai de restauration des milieux fermés (lacs - lagunes)**

Cette fiche, consacrée aux lacs, plans d'eau artificiels (> 50 ha) et lagunes, complète celles consacrées à la restauration des milieux affectés par des pollutions par les matières organiques, les pesticides et les substances. Elle prend en compte les caractéristiques particulières de ces milieux.

### **1. Eléments relatifs au contexte naturel**

Présents dans plusieurs bassins hydrographiques et hydroécotones, les lacs sont rencontrés dans des conditions naturelles assez contrastées :

- en plaine et en altitude, en conditions climatiques variées ;
- sur substrats calcaire et cristallin ;
- dans des cuvettes naturelles en zones sédimentaires résultant de phénomènes tectoniques, héritées des épisodes glaciaires ou bien de constructions volcaniques (cratère, verrou).

L'existence de tels facteurs climatiques, géologiques et géomorphologiques génère deux phénomènes associés : la stratification thermique (pour des plans d'eau de profondeur supérieure à 15 m) et le brassage des masses d'eau. Observés lors des variations de températures saisonnières et des périodes de vent, ils influent directement sur l'oxygénation de la colonne d'eau. Cet apport d'oxygène, en particulier au niveau des couches profondes, est primordial, en premier lieu pour les organismes vivants. Cette oxygénation conditionne également les processus de minéralisation de la matière organique, et le relargage de nutriments stockés dans les sédiments. Par ailleurs, la fréquence et l'intensité de ces phénomènes varient selon les lacs (monomictique, dimictique...). De ce fait, la capacité d'un milieu à assimiler des apports exogènes (chimique et solide) dépend des conditions environnementales et de ses caractéristiques intrinsèques.

Au plan hydrographique, il faut souligner que bon nombre d'entre eux sont traversés par des cours d'eau plus ou moins importants (ex. Léman, lagunes, lacs et courants du sud-ouest...) tandis que certains lacs d'altitude ou de cratère, situés sur un bassin versant réduit, sont essentiellement alimentés par les eaux météoriques et de fonte des neiges, et sont de ce fait des milieux confinés.

Les lagunes se situent dans un contexte hydrographique particulier, installées à l'arrière des cordons littoraux à distance variable du littoral. Leur régime hydrographique est caractérisé par un équilibre dynamique entre les arrivées d'eau de mer par les graus (naturels ou équipés) et les eaux douces apportées par les cours d'eau qui les traversent (fleuves côtiers en Méditerranée, courants des Landes, ...). La gestion des apports d'eau douce et d'eau salée, ainsi que la grande sensibilité aux apports du bassin versant constituent des éléments essentiels pour le fonctionnement de ces milieux.

### **2. Problèmes identifiés et principales mesures proposées**

Les pressions de pollution qui s'exercent, proviennent de sources multiples (rejets domestiques, urbains, industriels et agricole... directs ou apportés par les affluents). La situation particulière des lacs rencontrés sur des édifices volcaniques amène à considérer essentiellement les apports diffus des versants.

Ces pressions ont pour origine plusieurs catégories de polluants :

- les nutriments (azote, phosphore) et les matières organiques ;
- les substances dangereuses (hors pesticides) ;
- les pesticides.

Principales mesures proposées dans les programmes :

- Réduire les rejets domestiques et urbains riverains (N, P, matières organiques) ;
- Maîtriser les apports polluants des eaux pluviales lors des épisodes de fortes précipitations (c'est à dire au-delà de la mise en conformité) ;
- Supprimer ou réduire les rejets ponctuels de substances prioritaires ;

- Supprimer ou réduire des pollutions diffuses (pesticides, substances prioritaires, métaux, hydrocarbures) ;

Pour les eaux de transition, l'amélioration de la gestion des apports d'eau douce ou salée peut également être une mesure indispensable au bon état du milieu.

### **3. Facteurs prépondérants dans la restauration des milieux et délais**

Compte tenu des éléments brièvement rappelés ci-dessus, doivent être pris en considération :

- Les caractéristiques du plan d'eau ou de la lagune (géomorphologie, hydrologie, géologie, climat, situation par rapport aux vents dominants, ...);
- les stocks de polluants préexistants au niveau de la masse d'eau (en solution, suspension et dans les sédiments) ;
- la nature des polluants (rémanence, biodisponibilité et recyclage dans les réseaux trophiques, ...)
- les apports des bassins versants des cours d'eau qui traversent le plan d'eau auxquels viennent s'ajouter les flux polluants issus d'activités riveraines ou bien des zones d'activités de la bande littorale (ex. zones industrielles ou agricoles contiguës).

Tableau récapitulatif des facteurs à prendre en compte :

1.a. Temps de restauration de la masse d'eau :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques du plan d'eau ou de la lagune (morphologie, profondeur, substrat géologique temps de renouvellement des eaux, marnage, paramètres climatiques)</li> <li>- Phénomènes de relargage lié au cycle naturel des milieux qui peuvent retarder l'élimination de certains polluants (remise en solution et/ou en suspension, recyclage dans les réseaux trophiques et taux de sédimentation ou « d'enfouissement naturel » des polluants). Phénomène de brassage des eaux</li> <li>- Dynamique biogéochimique propre à la nature des polluants concernés</li> </ul>
1.b. Temps de résorption des pollutions du bassin versant affluent et/ou de restauration des échanges avec les milieux côtiers :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Délai de réduction ou d'arrêt des flux de polluants provenant des affluents</li> <li>- Délai de réduction ou de résorption des pollutions diffuses (pesticides, hydrocarbures des voies de circulation riveraines, ...)</li> <li>- Délai de restauration des milieux littoraux jouant un rôle dans la dépollution ou le filtrage des apports</li> <li>- Effets produits par l'amélioration de la gestion des apports d'eaux douces et salées (lagunes)</li> </ul>

#### Estimation des délais

L'estimation est basée sur les retours d'expérience disponibles encore trop peu nombreux.

Dans le cas des grands plans d'eau naturels, l'extrapolation des délais de restauration est basée sur les résultats des suivis annuels et des mesures visant à réduire les pressions de type pollution au cours des dernières décennies (Annecy, Léman, Bourget). Concernant les retenues artificielles, cette estimation des délais est davantage approximative, principalement en raison du faible retour d'expérience en terme de suivi pluriannuel, de mise en place de mesures de restauration et d'obtention de résultats probants.

Dans le cas des lagunes (eaux de transition), l'estimation des délais de restauration est basée sur les résultats de mesures effectuées sur les étangs *Palavasiens* et du suivi de l'évolution des nutriments après réduction des rejets.

Les temps de restauration de ces milieux sont présentés ici à titre indicatif, car il existe de nombreuses variations de fonctionnement propre à leur caractéristique et leur contexte environnemental. De manière générale, le temps de restauration dépend, en plus des critères exposés ci-avant, de la charge interne (pollution historique stockée dans les sédiments du plan d'eau et devenir de celle-ci) au regard des efforts de réduction qui sont engagés pour réduire les apports directs ou indirects actuels du bassin versant (charge externe).

La réduction des concentrations en nutriments (phosphore total) conduit à un état d'équilibre après une phase de transition. G. Barroin (1999<sup>15</sup>) estime que **pour les lacs peu profonds, cette phase de transition peut durer jusqu'à 5 ans** après la réduction de la charge externe ; **il indique également que pour les lacs profonds cette phase est égale à trois fois le temps de séjour hydraulique** (à un facteur de correction près dépendant du facteur de stratification et de la vitesse de sédimentation apparente du phosphore – cf. op. cit. page 60). Concernant les réponses biologiques, elles sont plus complexes, non linéaires ou proportionnelles aux réductions de charge.

	Temps de restauration		
	Grands lacs (>50 ha)	Lagunes	Retenues artificielles
<b>Préserver ou restaurer la qualité des eaux</b>			
Réduire ou supprimer les pollutions riveraines (domestiques, urbaines et industrielles)	20 à 30 ans	10 à 15 ans	Quelques années pour un temps de renouvellement hydraulique de l'ordre d'un an
Restaurer la qualité des affluents (réduction des apports anthropiques)			
Délais complémentaires liés aux phénomènes de relargage et d'inertie de la masse d'eau (nutriments et autres substances)			
<b>Préserver ou restaurer la morphologie de la masse d'eau</b>			
Restaurer les berges et/ou la ripisylve	Effets rapides (quelques années)		Effets rapides (quelques années)
<b>Préserver ou restaurer une hydrologie fonctionnelle</b>			
Améliorer la gestion des apports d'eau douce et d'eau salée pour les eaux de transition (graus) et du marnage pour les plans d'eau	Effets rapides (quelques années)	Effets rapides (quelques années)	Effets rapides (quelques années)

<sup>15</sup> G. Barroin (1999) – Limnologie appliquée au traitement des lacs et plans d'eau. *Les études des agences de l'eau* – 215 pages.

## Fiche 5 : Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles

**Thème** : Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles.

**Mesure du PDM pertinente** : mesures relatives à la réduction des pollutions diffuses agricoles nitrates et phytosanitaires.

**Types de masses d'eau concernées** : masses d'eau superficielles et masses d'eau souterraine.

**Critère de dérogation utilisé** : contraintes techniques.

### Description succincte de la mesure :

Les mesures recouvrent les grandes catégories d'actions suivantes :

Les actions de conseil, de formation des acteurs du territoire

Les mesures liées à de la modification de pratiques (de type mesures agri environnementales),

Les mesures liées à des opérations d'investissement.

Chaque PDM a privilégié une combinaison de mesures en fonction des types de problèmes et de la spécificité des territoires. Les freins identifiés peuvent alors se cumuler.

### Description succincte des types de masses d'eau concernées :

Masses d'eau superficielles ou souterraines impactées par les pollutions diffuses.

Les ME retenues sont :

- les ME souterraines dont les pressions de pollution diffuse sont fortes et impactent souvent une grande partie de la masse d'eau (selon la méthode de l'Etat des lieux)

- les ME superficielles au dessus des seuils du BE et/ou fortement impactées par des pressions issues des activités agricoles (nitrates, pesticides, érosions dues aux pratiques ...), qui se combinent et empêchent l'atteinte du BE

Priorité dans les SDAGE et PDM aux actions sur les zones AEP.

### Délais utilisés pour cette mesure :

L'analyse réalisée pour la durée de mise en place des mesures de réduction des pollutions diffuses conduit à conclure que le délai nécessaire est supérieur à un plan de gestion soit plus de 6 ans mais il peut en fonction du contexte local être ramené à une durée inférieure. Ainsi, dans un contexte où un porteur de projet actif et mobilisateur est présent au démarrage de l'action le délai global peut se trouver réduit à 3 ans et demi (Etape 1 : 0 ; Etape 2 : 1,5 ans ; Etape 3 : 2 ans).

En tout état de cause le délai technique nécessaire à la réalisation des actions de lutte contre les pollutions diffuses se cumule avec le temps de réponse des milieux développés dans d'autres fiches afin de conclure sur l'atteinte du Bon Etat des eaux.

Une note explicative est jointe à cette fiche.

### Contraintes techniques :

Les étapes peuvent être résumées comme suit en cinq phases :

- Étape préalable : Détermination des zones à enjeux (étape déjà réalisée à compter de la mise en œuvre du SDAGE et PDM en 2010) ;
- Étape 1 : Identification des porteurs de projet ;
- Étape 2 : Procédure de conception d'une démarche d'action territoriale concertée (type plan d'action territorial – PAT – ou démarche équivalente) et mise en place de l'animation territoriale ;
- Étape 3: Mise en œuvre des actions prévues dans le cadre de cette démarche :
  - Actions de conseil, formation...
  - Mesures agri-environnementales,

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opérations d'investissement           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étape 4 : Suivi et évaluation des actions prévues dans le cadre de l'animation territoriale.</li> </ul> </li> </ul>	
Détermination de la M.O. :	Identification des porteurs de projets : de 0 à 6 mois
Etudes et procédures :	Procédure de conception de ce type de démarche d'action territoriale concertée : 2 ans
Réalisation des travaux :	Mise en œuvre des actions : plus de 4. ans Hypothèse est faite ici que l'action est considérée comme réalisée dès que le taux de contractualisation d'objectif est atteint.

## **Éléments méthodologiques permettant de justifier des dérogations pour l'atteinte du bon état pour des problèmes de faisabilité technique.** (annexe de la fiche 5 : « Faisabilité des mesures de lutte contre les pollutions agricoles »)

### **1. Objet de la note**

Cette note est destinée à apporter des éléments méthodologiques permettant de justifier des dérogations pour des problèmes de faisabilité technique liés à la mise en place de mesures de réduction des pollutions diffuses agricoles.

**L'analyse réalisée pour la durée de mise en place des mesures de réduction des pollutions diffuses et décrite ci après conduit à conclure que le délai nécessaire est supérieur à un plan de gestion, soit plus de six ans, mais il peut en fonction du contexte local être ramené à une durée inférieure.**

**En tout état de cause le délai technique nécessaire à la réalisation des actions de lutte contre les pollutions diffuses se cumule avec le temps de réponse des milieux développés dans d'autres fiches afin de conclure sur l'atteinte du bon état des eaux.**

**Le travail a consisté à mettre en évidence les délais de mise en oeuvre des différentes mesures envisagées dans les PDM argumentés à partir d'exemples concrets liés à la mise en place des actions de réduction de pollutions diffuses .**

Cette note ne propose donc pas de conclusion sur le temps nécessaire pour reconquérir le BE une fois les actions mises en place. Les freins liés aux conditions naturelles (temps de réaction des hydrosystèmes ) sont traités par ailleurs dans d'autres fiches (fiches n°2 « Délai de décroissance des nitrates dans les eaux de surface » et n°3 « Nappes souterraines (temps de transfert et de renouvellement) pour les pollutions diffuses agricoles (nitrates et phytosanitaires) »). Elle n'identifie pas non plus les améliorations à apporter pour réduire les freins.

Les freins relatifs à la mise en application des dispositions réglementaires ne sont pas examinés ici.

### **2. Les grands types de mesures proposés par les PDM pour réduire les pollutions diffuses**

Les PDM proposés par les bassins proposent 3 grands types de mesures qui dans la plupart des cas s'inscrivent dans une démarche d'action territoriale (du type « Plan d'Action Territorial » pour le bassin Adour Garonne) sur des territoires restreints pour en améliorer leur efficacité.

Les grands types de mesures recensés dans les PDM et pour lesquels les freins en terme de délais sont identifiés plus avant sont :

- Les actions de conseil, de formation des acteurs du territoire
- Les mesures liées à de la modification de pratiques (de type mesures agri environnementales),
- Les mesures liées à des opérations d'investissement.

Chaque PDM a privilégié une combinaison de mesures en fonction des types de problèmes et de la spécificité des territoires. Les freins identifiés peuvent alors se cumuler.

Il est rappelé ici qu'il existe une réelle incertitude territoire par territoire pour caler le niveau de contractualisation minimal pour restaurer la qualité des milieux (.à partir de quel niveau d'engagement des agriculteurs et acteurs du bassin juge-t-on d'un impact positif sur le milieu ?). Il existe également des incertitudes quant au choix des combinaisons de mesures nécessaires sur un bassin versant donné.

Par ailleurs il existe une limite au cumul des opérations sur un bassin : facteur bloquant pour l'élaboration technique des programmes (capacité à produire des bureaux d'études) et pour l'instruction des dossiers en grand nombre (engagement des services administratifs).

### **3. Les étapes et les délais nécessaires à la réalisation des actions.**

Il est possible d'envisager les différentes actions pour réduire les pollutions agricoles de manière indépendante les unes des autres. Mais l'expérience accumulée par l'agence de l'eau Adour - Garonne montre que pour une meilleure efficacité de ces actions, il est indispensable de prévoir des actions combinées, avec une concertation en amont et une animation territoriale tout au long du programme.

L'hypothèse retenue ici est donc que les actions de lutte contre les pollutions diffuses s'inscrivent dans une démarche territoriale concertée du type « Plan d'Action Territorial »

Les bassins qui proposent dans leur PDM de mettre en oeuvre directement les mesures en dehors des opérations de ce type, peuvent utiliser cette fiche à compter de l'étape 3.

Le schéma ci-dessous présente les différentes étapes nécessaires pour réaliser les mesures ainsi que les délais nécessaires :

Les étapes peuvent être résumées comme suit en 5 phases décrites dans le tableau ci après :

- Étape préalable : Détermination des zones à enjeux (étape déjà réalisée à compter de la mise en œuvre du SDAGE et PDM en 2010) ;
- Étape 1 : Identification des porteurs de projet ;
- Étape 2 : Procédure de conception d'une démarche territoriale concertée et mise en place de l'animation territoriale ;
- Étape 3: Mise en oeuvre des actions prévues dans le cadre de cette démarche :
  - Actions de conseil, formation...
  - Mesures agri-environnementales,
  - Opérations d'investissement ;
- Étape 4 : Suivi et Évaluation des actions prévues dans le cadre de l'animation territoriale.

A noter que les différentes étapes décrites ci-après pour les MAE mettent en évidence qu'une grande part du temps pris en compte dans ces délais est liée aux étapes de l'appel à projet définis en concertation avec tous les financeurs mais également à l'existence d'un porteur de projet offensif.

Les délais liés aux étapes de l'appel à projet seul pourraient éventuellement être réduits avec une organisation différente de l'état membre et du niveau européen (pour la partie FEADER). En tout état de cause, les délais retenus sont ceux de l'organisation actuelle.

Par ailleurs, les opérations déjà menées montrent qu'il est possible de réduire le délai global :

- dans le cas où une structure porteuse met en place une animation forte auprès des agriculteurs en conduisant en parallèle les étapes MAE et une sensibilisation active des agriculteurs afin de permettre que, dès la première année, le taux d'adhésion soit satisfaisant ;
- où en réduisant les étapes de l'appel à projet.

De plus, il est évident que le volet « acceptabilité technique et sociale » des mesures à mettre en œuvre – qui peut être mesuré par exemple au travers du taux d'adhésion des agriculteurs aux opérations- constitue une variable clef fort qui conditionne à la fois le délai total et la réussite de l'opération.

Enfin, le contexte socio-économique qui amène les maîtres d'ouvrage (porteurs de projets, agriculteurs) à s'engager dans les mesures peut également être mis en avant.

### **Exemple d'opérations territoriales de réduction des pollutions diffuses.**

Une opération de réduction des phytosanitaires a été engagée sur le bassin amont du Gers.

Le "Gers amont" concerne la rivière Gers et ses affluents de la limite avec les Hautes-Pyrénées jusqu'à Preignan dans le Gers : 53 communes dont Auch, 47 000 ha de bassin versant, 700 exploitations agricoles (dont 207 dans la zone prioritaire). Cette démarche, fortement accompagnée financièrement a permis de tester grandeur nature avec l'ensemble des acteurs locaux, des dispositifs techniques et organisationnels adaptés pour améliorer durablement la qualité de l'eau :

- Opérations de sensibilisation, d'animation, de communication et d'information auprès des collectivités, des agriculteurs et des particuliers ;

- Programme technique de lutte contre les substances toxiques (phytosanitaires) : Diagnostics de zone et d'exploitation, Suivi des dossiers par la Chambre d'Agriculture du Gers, Investissements sur les bâtiments et le matériel, Gestion des surfaces et aménagements des parcelles.

### **Résultats**

Concernant les MAE :126 exploitations ont souscrit au moins une MAE (soit un total de 225 contractualisations, certains agriculteurs contractualisant plusieurs mesures), soit 6 456ha contractualisés sur les 39 975ha du périmètre total (17,4% de surfaces contractualisées). Le montant global de ces MAE s'élève sur les 5 ans à 3 832 000€, soit 766 303€ par an.

Concernant le PVE :

501 investissements ont été réalisés pour un montant total de 2 254 000€ aidés à hauteur de 1 271 000€.

## LOGIGRAMME POUR LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE D'ACTION TERRITORIALE CONCERTEE : exemple des Plans d'Actions Territoriaux

### Etape préalable : détermination des zones à enjeux

Pour mémoire, mais étape déjà réalisée lors de la mise en œuvre du SDAGE et PDM en 2010.

### Etape 1 : identification des porteurs de projets : de 0 à 6 mois

#### 1<sup>er</sup> cas :

Sollicitation « spontanée » d'un maître d'ouvrage.

**Délai ? rapide à nul**  
puisque sollicitation directe.

#### 2ème cas :

Démarche « offensive » de l'agence de l'eau pour mobiliser un maître d'ouvrage sur un territoire intéressant (voir critères de sélectivité).

**Délai ? entièrement dépendant de la**  
volonté du MO potentiel, peut être limité dans le cadre d'une démarche réglementaire (obligation de mise aux normes AEP, art 21 LEMA, etc.).



### Etape 2 : procédure de conception d'une démarche d'action territoriale concertée : 2 ans.

Diagnostic territorial / études préalables  
réalisé et partagé  
**délai = 1 an (les études peuvent être rapides, de l'ordre de 6 mois ; l'acceptation, le partage local du constat plus problématique)**



Définition du programme d'actions :  
**délai = 6 mois (travail de concertation locale)**



Validation du programme d'action par le comité de pilotage



Validation du programme d'actions par les partenaires financeurs et l'Etat : **délai = 6 mois**



**Etape 3 : mise en œuvre des actions prévues dans le cadre de la mise en place d'une démarche d'action territoriale concertée : plus de 4 ans**

**Pour les actions d'animation, conseil, formation, communication, suivi qualité de l'eau, etc.**

Conception des opérations, souvent multipartenariales

Présentation des dossiers des maîtres d'ouvrage aux partenaires financeurs



réalisation des actions de conseil et formation individuelle et collective par les organismes identifiés (Chambres agriculture, CUMA, ADASEA)

**délai = 1 an**

pour aboutir à des actions qui fonctionnent (c'est-à-dire qui touchent les acteurs concernés, qui en reconnaissent l'utilité)

**Pour les Mesures Agro-Environnementales**

Appel à projet porté par DRAF (avant projet, sélection en CRAE, élaboration de la MAET, dépôt du projet en CRAE, validation par arrêté du préfet de région, promotion de la MAET) et Contractualisation des agriculteurs : **délai = 1 an.**



Instruction et mise en place du financement (DDAF, agence, CNASEA) :

**durée = 6 mois**



Durée de contractualisation des MAE : **= 2,5 ans** en moyenne .

Hypothèse est faite que l'action est considérée comme réalisée dès que le taux de contractualisation d'objectif est atteint.

La poursuite de l'action MAE reste bien de 5 ans à partir de la contractualisation mais ce délai n'est pas à considérer comme un délai de mise en oeuvre puisque que les MAE sont considérées effectives dès la fin de la période de contractualisation.

**Pour les investissements,**

Mobilisation des maîtres d'ouvrages

**délai = ?** liés à l'acceptation de la nécessité de l'investissement : accepté dans le cadre d'un projet économique associé, considéré comme non productif dans la plupart des cas. La réglementation + conditionnalité des aides améliorent cette mobilisation.



Instruction et mise en place du financement ( DDAF, agence , CNASEA ) :

**Délai = ?** pur délai de procédure, toutefois long à ce jour (lié aux règles d'État)



Réalisation des travaux

**Durée = ?** dépendant de l'intérêt pour l'agriculteur dans le contexte économique du moment



Maintien des investissements en état, bonne utilisation, évolution en fonction de celle de l'exploitation, etc.

Contrôles des travaux réalisés

**Durée = ?**

↓

**Etape 4 : évaluation des résultats obtenus, orientation des actions prévues et mise en place d'actions complémentaires**

**Délais** = Pas véritablement de délai identifié, l'évaluation devant se faire tout au long du programme. Par contre, il existe un délai pour concevoir cette évaluation, la mettre en œuvre au départ.  
**retour à l'étape 3**

**CONCLUSION :**

L'analyse réalisée pour la durée de mise en place des mesures de réduction des pollutions diffuses conduit à conclure que le délai nécessaire est supérieur à un plan de gestion soit plus de six ans mais il peut en fonction du contexte local être ramené à une durée inférieure. Ainsi, dans un contexte où un porteur de projet actif et mobilisateur est présent au démarrage de l'action le délai global peut se trouver réduit à 3 ans et demi (Etape 1 : 0 ; Etape 2 : 1,5 ans ; Etape 3 : 2 ans).

En tout état de cause le délai technique nécessaire à la réalisation des actions de lutte contre les pollutions diffuses se cumule avec le temps de réponse des milieux développés dans d'autres fiches afin de conclure sur l'atteinte du Bon Etat des eaux

## **Fiche n°6 : report de délai national à 2027 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par les HAP (paramètre Benzo-Indéno)**

### ***Production des HAP***

Il n'y a que très peu, voire pas de production d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) individuels. On produit néanmoins des mélanges d'hydrocarbures dont certains sont riches en HAP (goudron, brai de houille, huiles de certains HAP).

⇒ **Les HAP sont rarement utilisés intentionnellement.**

### ***Sources de HAP dans l'environnement***

Compte tenu des rares usages intentionnels des HAP, les émissions directes sont faibles au regard des émissions indirectes. Les HAP sont principalement émis dans l'environnement par les combustions de matières organiques (bois, hydrocarbures...) pour le chauffage, le transport et la production d'énergie en général.

⇒ **Les émissions de HAP dans l'environnement sont essentiellement diffuses et atmosphériques.**

### ***Sources de HAP en milieu aquatique***

En milieu marin, les rejets directs dus à la navigation sont prépondérants par rapport aux apports atmosphériques

En milieu littoral, la situation est intermédiaire entre le milieu marin et le milieu continental et probablement très variable en fonction du lieu (zones sous influence d'estuaires importants versus zones sous influence maritime).

En milieu continental, à l'échelle de l'UE, les émissions sont dominées par les émissions vers l'atmosphère liées aux combustions de combustibles fossiles et évaporations diverses (les émissions vers l'air représenteraient entre 2 et 20 fois les rejets directs dans l'eau).

⇒ **Les émissions de HAP dans les eaux sont ainsi essentiellement diffuses, et se manifestent au moment des épisodes pluvieux par lessivage de l'atmosphère, des voiries (ruissellement urbain) et éventuellement remise en suspension de sédiments contaminés en cas de crues.**

### ***Comportement des HAP en milieu aquatique***

S'ils sont biodégradables, les HAP sont peu solubles. En milieu aquatique, on les retrouve associés aux sédiments où ils résistent à la dégradation en mode aérobie.

⇒ **Le HAP imprègnent les sédiments des grands fleuves et cours d'eau dans les zones urbaines**

### ***Actions possibles pour réduire l'exposition du milieu aquatique aux HAP (INERIS, 2009)***

- Réduire les émissions de HAP atmosphériques en ville : cette action est possible mais trop longue vis-à-vis des échéances de la DCE (en agissant sur l'amélioration des conditions de combustion de la biomasse, notamment par le renouvellement des foyers à bois chez les particuliers). L'expansion prévue de la combustion de la biomasse pour lutter contre le changement climatique doit aussi se faire dans de bonnes conditions pour minimiser les émissions de HAP.

- Réduire les émissions diffuses (urbaines) dans l'eau pourrait présenter une certaine efficacité pour diminuer les pointes de concentration dans le milieu associées aux crues et

événements pluvieux, mais là encore les niveaux de concentration à atteindre sont très ambitieux.

- Les sources diffuses non-atmosphériques de HAP en milieu urbain sont notamment :
  - flaques et fuites diverses d'hydrocarbures
  - habitations, garages des particuliers
  - garages auto, restauration,...
  - les revêtements imperméabilisants (sols, toitures)

Des actions sont envisageables : réduction des teneurs en HAP de certains produits (solvants, lubrifiants, imperméabilisants), collecte des huiles de restauration...

Toutefois, les fortes concentrations en HAP pendant ces épisodes sont aussi la conséquence de l'accumulation de HAP par temps sec dans les sédiments des cours d'eau, et des mesures centrées sur les zones urbaines ne pourront réduire, à elles seules, la contamination des sédiments. De plus, l'extension des zones imperméabilisées et l'amélioration de la collecte des eaux pluviales pourraient contrecarrer des progrès éventuels dans la réduction des émissions de ce type, si les rejets sont insuffisamment traités .

- Le transport maritime étant une source importante d'émissions de HAP en mer, on peut s'interroger, de façon similaire, sur l'importance du trafic fluvial pour certains cours d'eau (produits de protection de la coque des navires, fuites d'hydrocarbures). Mais peu d'informations sont disponibles, et les délais d'acquisition de l'information, puis de mise en œuvre de mesures de réduction, sont incompatibles avec ceux de la DCE.

⇒ **On constate qu'on ne dispose pas de mesures pour réduire les émissions de HAP de façon efficace et suffisamment rapide. Les quelques leviers d'action qu'on peut identifier ne feraient qu'apporter une solution très partielle au problème.**

## **CONCLUSION :**

La plupart des sources de HAP proviennent d'émissions involontaires. La réduction des apports atmosphériques est possible mais trop longue pour apporter des résultats conformes aux délais imposés par la DCE

⇒ **Dans ces conditions, un report de délai à 2027 est justifié à l'échelle nationale pour l'atteinte du bon état des masses d'eau polluées par les HAP, pour cause de non-faisabilité technique.**

## Fiche n°7 : Report de délai national à 2021 pour l'atteinte du bon état des eaux contaminées par le DEHP

### *Le DEHP et ses principaux usages*

Le Di(2-EthylHexyl)Phtalate (DEHP) est une molécule de synthèse utilisée à plus de 95% comme plastifiant dans l'industrie des polymères et plus particulièrement dans la fabrication de produits en PVC souple (INERIS, 2005).

3 principaux usages du DEHP en Europe (SOCOPSE, 2008):

- PVC souple (~95%) : matériel intérieur et extérieur de construction (fil électrique, revêtement de sol, isolation, rideau de douche...), appareils médicaux, pellicules plastique pour nourriture, jouets et cuirs synthétiques, tubulure pour soluté, gants, etc.
- Polymère non-PVC (~2%) : agent anti-mousses dans la production de papier, émulsifiant pour cosmétiques, parfums et pesticides
- Non-polymère (~3%) : peintures, encres et enduits d'étanchéité

Il faut noter cependant que la part occupée par le DEHP dans certains domaines d'emploi (câblerie, films, peintures, caoutchouc...) est en forte décroissance depuis les années 90 au profit d'autres plastifiants, également des phtalates tels que le DINP et le DIDP (European Chemical Bureau, 2008). Le DEHP est également interdit depuis 2003 dans la construction automobile.

⇒ **Le DEHP est essentiellement utilisé comme plastifiant pour la production de PVC souple. Des plastifiants alternatifs existent et sont déjà sur le marché.**

### *Sources de DEHP en milieu aquatique*

Les phtalates se dispersent dans l'environnement par volatilisation et par solubilisation depuis la phase de fabrication jusqu'à la phase de dégradation des produits à base de ces composés. Les travaux réalisés dans le cadre du programme de recherche communautaire SOCOPSE ont permis d'établir un inventaire des principales voies d'entrée des phtalates dans les eaux. Ces résultats sont repris dans le tableau ci-après.

**Principales voies d'entrées des DEHP dans le milieu aquatique au niveau européen en tonnes par an (d'après SOCOPSE, 2008) :**

		Voies d'entrée dans le milieu aquatique.				Totaux	
		Atmo-sphère	Eaux Usées	Sols (par ruissellement)	Rejets directs		
Sources ponctuelles	Production du DEHP		682			682	1423
	Production de polymères	197	197			394	
	Production de non-polymères	120	144			264	
	Industrie des encres	83				83	
Sources essentiellement diffuses	Stations épurations urbaines			1082	194	1276	20246
Sources diffuses	Usages polymères en extérieur		46	6402	642	7090	
	Usages non-polymères en extérieur			157	157	314	
	Usages polymères en intérieur	181	1316		0	1497	
	Usages non-polymères en intérieur		314			314	
	Casses automobiles	6		62		68	
	Déchets restant dans l'environnement (déchets de tout types de produits contenant du DEHP)	9		7240	2438	9687	
<b>TOTAL</b>		<b>595</b>	<b>2699</b>	<b>14943</b>	<b>3431</b>	<b>21669</b>	

On peut constater que les émissions directes de DEHP dans les eaux via les systèmes d'épuration (essentiellement dues à l'utilisation de produits contenant du DEHP, et non à la fabrication du DEHP ni à l'étape industrielle de son incorporation dans des produits) ne représentent qu'une faible proportion, aux alentours de 10%, des apports totaux dans les milieux aquatiques. La majeure partie des émissions est liée à la dégradation des déchets contenant du DEHP dans l'environnement et au ruissellement sur les surfaces plastifiées (contenant du DEHP).

⇒ **Les émissions de DEHP sont avant tout diffuses, liées essentiellement à la dégradation des déchets plastiques contenant du DEHP ainsi qu'au ruissellement sur les surfaces plastifiées contenant du DEHP : ceci concerne surtout les zones urbanisées depuis les années 70.**

### **Comportement du DEHP en milieu aquatique**

Les phtalates sont biodégradables mais peuvent persister plus longtemps dans le milieu aquatique où ils vont s'associer aux sédiments et ainsi résister à la dégradation en mode aérobie.

Par ailleurs, le DEHP est considéré comme le phtalate le plus difficile à dégrader : sa demi-vie est estimée à plus de 100 ans.

⇒ **Le DEHP est un polluant persistant en milieu aquatique**

### **Actions possibles pour réduire l'exposition du milieu aquatique aux DEHP (INERIS, 2009)**

Ces actions peuvent être synthétisées comme suit pour les émissions les plus importantes. Ces émissions sont présentées par ordre décroissant de quantité de DEHP rejeté dans l'environnement :

- Emissions diffuses urbaines et rurales provenant des déchets à base de polymère PVC et non polymère laissés dans l'environnement :

Il existe peu de marge de manœuvre afin de réduire ces émissions. Des efforts ont déjà été réalisés par des techniques de type stockage de déchets en enclos hermétique en béton ou brûlage. Seule une réduction des déchets dans l'environnement pourrait réduire ce type d'émission;

- Emissions diffuses urbaines provenant des utilisations extérieures des polymères PVC et des non-polymères :

Une marge de progrès est possible par l'amélioration de la collecte et du traitement des eaux de ruissellement urbain;

- Emissions indirectes provenant des épandages des boues d'épuration :

**Il n'existe pas de solution disponible actuellement pour réduire la concentration de DEHP dans les boues d'épuration. Cependant des études sont en cours pour mieux évaluer l'efficacité du compostage vis-à-vis du DEHP (et d'autres polluants);**

- Emissions atmosphériques des industries :

Peu de marge de manœuvre si ce n'est par la substitution du DEHP ou des PVC eux-mêmes.

## CONCLUSION :

Compte tenu :

- de la prévalence encore actuellement du DEHP dans la production des PVC souples,
- du stock important et de la diversité des matériaux en PVC souple qui entrent en contact avec l'eau pendant leur usage normal ou sous forme de déchets,
- et donc du caractère éminemment diffus des émissions de DEHP,

il semble pour le moment impossible d'atteindre en 2015 le bon état chimique des eaux actuellement déclassées pour ce paramètre.

En effet, si des marges de progrès existent, les mesures à prendre (interdiction / substitution accélérée du DEHP dans les PVC souples notamment) dépassent largement le cadre de la seule politique de l'eau et ne prendront en tout état de cause pas avoir d'effet immédiatement (stock de PVC souple existant, stock dans les sédiments, stabilité des DEHP, temps de réponse de l'environnement).

- ⇒ **Dans ces conditions, un report de délai à 2021 doit être proposé pour les masses d'eau contaminées au DEHP, pour cause de non-faisabilité technique.**

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

Direction Générale de l'Aménagement,  
du Logement et de la Nature  
Direction de l'eau et de la biodiversité  
Arche sud 92055 La Défense cedex  
téléphone : 33 (0) 1 40 81 21 22  
télécopie : 33 (0) 1 40 81 94 49