

Note du secrétariat technique du SDAGE



Définir les flux admissibles pour gérer les bassins versants fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation

Rédaction

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Lionel NAVARRO, Stéphane STROFFEK.
DREAL Auvergne Rhône-Alpes, délégation de bassin Rhône-Méditerranée : Pierre-Jean MARTINEZ.

Comité de relecture

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Anaïs GIRAUD, Gwénéolé LE ROUX, Marc VEROT,
Jérôme BRET, François ROBERI.

DREAL Bourgogne Franche-Comté : Emeric BUSSY.

Syndicat mixte du bassin de Thau : Gilles LORENTE.

Sommaire

INTRODUCTION	1
ETAPE 1 - LE LANCEMENT DE LA DEMARCHE	6
1.1 Pourquoi mener une réflexion sur les flux admissibles sur mon territoire ?.....	7
1.1.1 Des problèmes pour les milieux et les usages.....	7
1.1.2 Des problèmes pour l'atteinte du bon état des eaux.....	7
1.1.3 Des problèmes qui risquent de s'aggraver.....	8
1.2 Comment maîtriser les rejets source de pollutions ?.....	8
1.3 Comment mener la démarche sur les flux admissibles sur un territoire ?	9
ETAPE 2 – ETABLIR UN DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE ET ESTIMER LES FLUX ADMISSIBLES	12
2.1 Etablir un diagnostic du territoire	13
2.1.1 Identifier et caractériser les rejets et émissions actuels de flux de polluants	14
2.1.2 Identifier les secteurs déjà impactés par l'eutrophisation.....	15
2.1.3 Caractériser le contexte hydrologique et morphologique du territoire	15
2.1.4 Présenter un historique du territoire	17
2.1.5 La sectorisation du territoire : une première approche, simplifiée, des flux admissibles ...	17
2.2 Modéliser les flux admissibles répondant aux objectifs environnementaux.....	19
2.3 Proposer des flux admissibles	21
2.3.1 Conditions hydrologiques de référence	21
2.3.2 Flux émis et flux admissibles	22
2.3.3 Expression des résultats	22
ETAPE 3 – FIXER DES OBJECTIFS ET ELABORER UN PLAN D'ACTION	23
3.1 Proposer des scénarios d'actions à mettre en œuvre.....	23
3.2 Quel scénario retenir pour atteindre les objectifs fixés ?	24
3.2.1 L'objectif de non dégradation	24
3.2.2 L'objectif de réduction des apports de polluants existants	25
3.2.3 Les objectifs de réduction d'autres types de pressions sur le milieu récepteur.....	25
3.3 Prévoir un dispositif de suivi et de pilotage	25
ETAPE 4 - METTRE EN OEUVRE LES ACTIONS	26
CONCLUSION	27

INTRODUCTION

Le SDAGE Rhône-Méditerranée identifie les masses d'eau fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation dans la carte 5B-A de l'orientation fondamentale 5B - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques. Il s'agit de milieux qui présentent déjà des phénomènes d'eutrophisation et/ou qui sont fragiles compte tenu des pollutions par les nutriments qu'ils subissent, de leurs caractéristiques morphologiques, hydrologiques et des effets du changement climatique (réchauffement des eaux et baisse des débits). Il convient de décliner de manière opérationnelle, sur chaque bassin versant concerné par la carte 5B-A du SDAGE, les dispositions de cette orientation fondamentale, en lien également avec l'orientation fondamentale 5A du SDAGE – Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origines domestique et industrielle. L'objectif est d'identifier les rejets et émissions actuels à l'origine de l'eutrophisation et de définir les conditions de la maîtrise des flux de pollution pour contrôler durablement les effets environnementaux, économiques et sociaux de l'eutrophisation.

La synthèse issue de l'expertise scientifique collective sur l'eutrophisation¹ parue en 2017 en donne deux définitions :

- **Eutrophisation « naturelle » ou géologique** : augmentation de la production de matières organiques qui accompagne l'évolution d'un écosystème aquatique sur des temps géologiques jusqu'à son éventuel comblement ;
- **Eutrophisation anthropique** : syndrome² d'un écosystème aquatique associé à la surproduction de matières organiques induit par des apports anthropiques en phosphore et en azote.

La présente note technique traite plus particulièrement de l'eutrophisation anthropique, et donc des rejets de nutriments azotés et phosphorés. Lorsque les milieux aquatiques reçoivent des apports excessifs en phosphore et/ou en azote, des déséquilibres biologiques peuvent apparaître au sein de l'écosystème. Une accumulation locale et excessive de biomasse, en premier lieu végétale, est à l'origine de perturbations du milieu : désoxygénation, réduction de la biodiversité, nuisances visuelle et olfactive, gêne pour les usages récréatifs, risque de développement d'algues émettrices de toxines (cyanobactéries). Cette note, qui traite de la notion de flux admissibles, se concentre sur les phénomènes d'eutrophisation et exclut, en première approche, les substances toxiques : des éléments de méthodes peuvent être repris pour cet objectif, mais certains



¹ Gilles Pinay, Chantal Gascuel, Alain Ménesguen, Yves Souchon, Morgane Le Moal (coord), Alix Levain, Claire Etrillard, Florentina Moatar, Alexandrine Pannard, Philippe Souchu. *L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Synthèse de l'Expertise scientifique collective CNRS - Ifremer - INRA - Irstea (France), 144 pages. Document édité aux éditions Quae, accessible via <http://www.quae.com/fr/r5249-l-eutrophisation.html>*

² La notion de syndrome, qui se définit comme un ensemble de symptômes, est utilisée pour pallier la difficulté de résumer en quelques mots la multitude de réponses biogéochimiques et biologiques engendrée par des apports d'azote et de phosphore.

aspects propres aux substances toxiques ne sont pas considérés ici (par exemple la prise en compte de métabolites, d'interactions entre substances, le respect des normes de qualité environnementales...). D'autre part, le nombre de substances toxiques, avec leurs caractéristiques propres de transfert, de persistance, de dégradation, souvent quantifiées à de faibles concentrations, implique des outils de modélisation très complexes.

Les effets de l'eutrophisation du milieu peuvent être amplifiés par des altérations morphologiques et/ou hydrologiques, avec comme conséquences l'augmentation de l'intensité de l'éclairement et de la température, la réduction des débits des rivières, etc. Les apports de nutriments peuvent aussi être concomitants avec les apports de contaminants (pesticides, substances pharmaceutiques ...). Ainsi, **des actions de restauration de la morphologie et de l'hydrologie** qui, en améliorant le fonctionnement de l'interface terrestre-aquatique, favorisent par exemple le développement de ripisylves et de zones-tampons, **peuvent accompagner la réduction des rejets et des émissions de nutriments.**

La disposition du SDAGE 5A-02 demande que les SAGE et les contrats de milieu identifient et quantifient les différents flux de pollution et qu'ils définissent des flux admissibles³ pour engager des actions pertinentes de réduction des apports.

Le flux admissible par un cours d'eau, une lagune ou un plan d'eau est la charge polluante maximale provenant de son bassin versant ne remettant pas en cause le respect de ses objectifs de qualité. Il correspond au cumul maximal, pour une substance, de rejets ponctuels et diffus permettant l'atteinte ou le maintien du bon état. Le respect de la valeur de flux admissible doit permettre a minima d'atteindre les valeurs limites du bon état écologique des eaux et les valeurs guides du SDAGE mentionnées en particulier dans la disposition 5B-03- Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation.

La notion de flux admissibles doit être distinguée de la notion de rejet admissible au sens réglementaire (qui contribue par ailleurs au respect des flux admissibles). La première s'apprécie à l'échelle d'un bassin versant ou d'une partie de bassin versant, la seconde à l'échelle de la partie de cours d'eau concernée par une autorisation de rejet particulière. La note ne traite pas directement des flux admissibles pour satisfaire les usages (baignade, conchyliculture...), même si elle peut y contribuer.

Aujourd'hui, à l'exception des lagunes (Cf. §2.2.4), aucun modèle reconnu tenant compte des incidences sur les compartiments biologiques, n'est disponible pour définir localement une valeur de flux admissibles.

Dans ce contexte, la présente note **propose aux porteurs de SAGE et de contrats de milieu la démarche à mener pour les milieux fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation du bassin Rhône-Méditerranée** : comment aborder la notion de flux admissibles ? Comment identifier et maîtriser les flux rejetés dans le milieu et responsables de cette eutrophisation ? Si nécessaire, comment les réduire ?

Cette note pourra notamment servir à **cadre le contenu de cahier des charges pour définir les études et actions à engager pour lutter contre l'eutrophisation (l'annexe 2 synthétise le contenu proposé pour ce type de cahier des charges).**

³ Extrait de la disposition 5A-02 : « Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de flux admissible ».

La démarche a vocation à être **portée et animée à l'échelle d'un bassin versant**, le plus souvent par un syndicat de bassin versant porteur de SAGE ou de contrat de milieu, avec l'appui des services de l'Etat, de ses établissements publics (agence de l'eau, AFB), des EPCI FP⁴ concernés et des chambres consulaires, réunis au sein d'un **comité de pilotage** ad-hoc. Elle implique de nombreux intervenants (collectivités, agriculteurs, industriels, bureaux d'étude, associations de protection de la nature, utilisateurs des milieux...). Elle peut porter sur des sujets potentiellement sensibles car touchant au développement des territoires. Elle doit donc être menée dans un cadre clair permettant la concertation et la co-construction aux différentes étapes de la démarche. Elle doit par ailleurs intégrer de manière globale et transversale les différents thèmes structurants de la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant : qualité des milieux, débits, morphologie, rejets de polluants urbains et industriels, activités agricoles, etc.

Cette démarche, nommée « démarche flux admissibles » dans la suite de la note, n'a pas nécessairement pour objectif premier d'établir des valeurs précises de flux admissibles. Ainsi, l'évaluation de flux admissibles par des outils complexes ne doit pas constituer un préalable à toute action de lutte contre l'eutrophisation. C'est pourquoi la démarche exposée ci-après propose :

- 1) **D'agir dès à présent sur les principaux flux polluants dans les bassins versants où une eutrophisation récurrente est observée.** Sur la base d'un diagnostic du territoire, une évaluation simplifiée des flux que le milieu aquatique reçoit d'une part, et qu'il peut supporter d'autre part, est alors suffisante pour définir les actions nécessaires pour réduire les risques d'eutrophisation ;
- 2) **D'évaluer plus finement, si cela est jugé nécessaire au terme du diagnostic du territoire, les flux admissibles par le développement de modèles** plus complexes, pour préciser le diagnostic et les actions à conduire, soit en complément des actions évoquées ci-avant, soit pour éviter que l'eutrophisation se manifeste de manière récurrente dans les milieux fragiles qui ne sont pas encore touchés (ou très peu) par l'eutrophisation.

Cette démarche est présentée de manière synthétique dans la figure en page suivante.

⁴ Etablissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre.

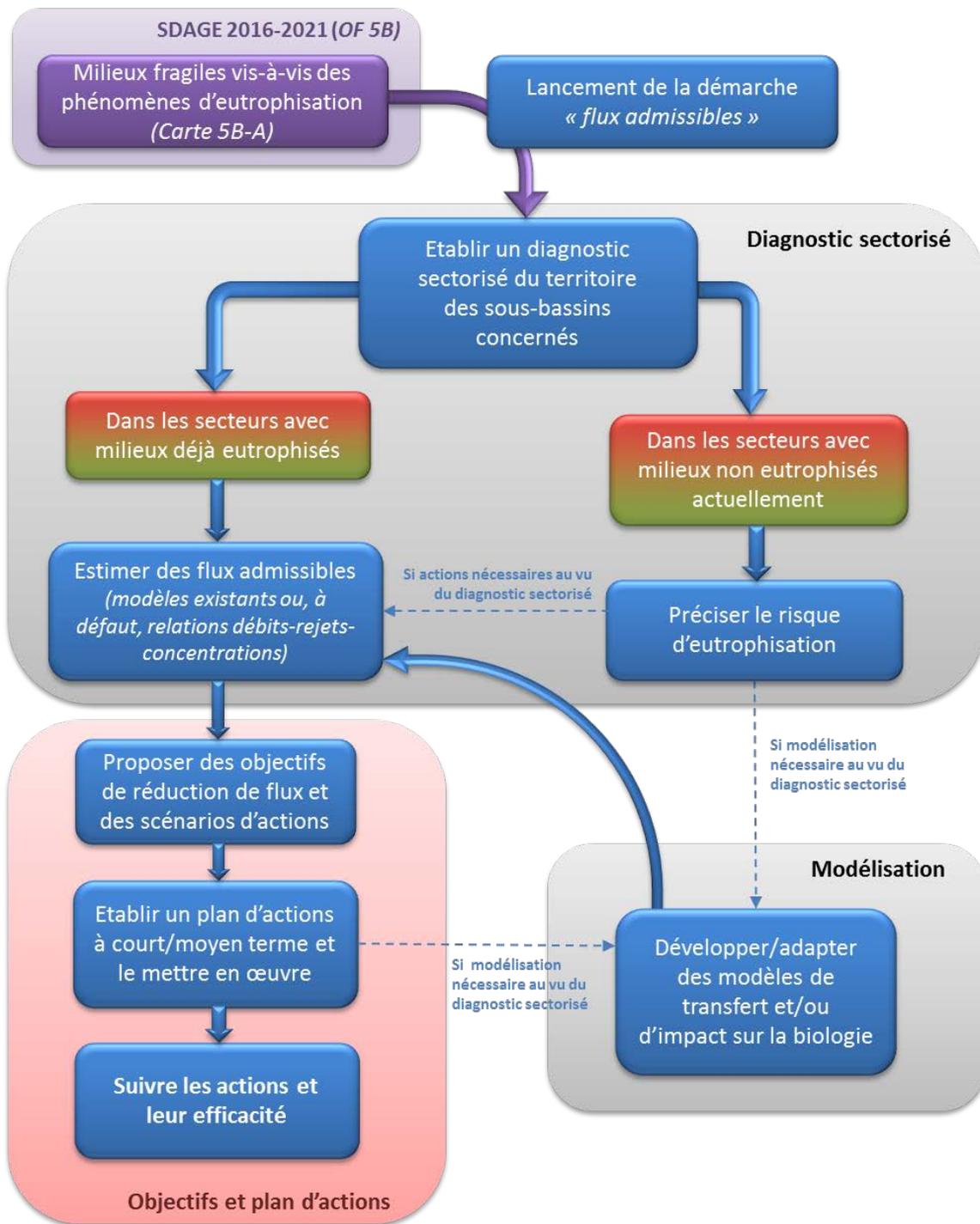


Figure 1 : Synthèse de la démarche dite « Flux admissible », de réduction des flux de nutriments dans les bassins versants fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation.

Cette démarche propose par ailleurs de mener conjointement les réflexions techniques et la concertation des acteurs du territoire selon l'exemple suivant :



Figure 2 : Principales étapes de concertation au cours d'une démarche de définition des flux admissibles.

ETAPE 1 - LE LANCEMENT DE LA DEMARCHE

La démarche flux admissibles est comparable à celle qui est menée dans le domaine de la gestion quantitative de la ressource en eau, avec les études sur les volumes prélevables (EVP) et les plans de gestion de la ressource en eau (PGRE). Au même titre que ces plans, elle suppose par ordre chronologique :

- **une décision collective pour initier la démarche et constituer un comité de pilotage multipartenarial.** Cette décision peut être formalisée en CLE ou en comité de rivière par exemple. Les EPCI FP et leurs groupements compétents en matière d'assainissement et de GEMAPI sur le bassin versant concerné (syndicats de BV, syndicats intercommunaux) doivent faire l'objet d'une attention particulière et valider dès le départ les principes et objectifs de la démarche (étape 1 de la présente note) ;
- **la réalisation d'une étude à l'échelle du bassin versant** : elle est le plus souvent confiée à un bureau d'études et suivie par le comité de pilotage. Cette étude a pour objet d'établir un diagnostic du territoire et de définir des flux admissibles pertinents (étape 2) ;
- **l'élaboration d'un plan d'action concerté** définissant les objectifs à atteindre, les actions à mener pour maîtriser ou réduire les flux de pollutions, leurs délais de réalisation et le dispositif de suivi (étape 3) ;
- **la mise en œuvre des actions** par les différents acteurs du territoire concernés, **accompagnée d'un suivi** des effets de ces actions (étape 4).

Il s'agit donc d'une démarche dont le déroulé peut s'étaler sur plusieurs années. Elle doit toutefois prévoir des sorties de résultats intermédiaires à portée opérationnelle, pour mettre en œuvre des actions sur le terrain, tout en améliorant la connaissance des territoires concernés lorsque c'est nécessaire. Au même titre que des actions nécessaires et connues pour économiser l'eau peuvent être mises en œuvre sans attendre la finalisation du PGRE, des actions nécessaires et connues de réduction des pollutions par les nutriments peuvent être mises en œuvre sans attendre la finalisation du plan d'action.

Le pilote de la démarche mandaté par la CLE ou le comité de rivière doit faire preuve de pédagogie et de persuasion. Il doit expliquer aux principaux partenaires concernés :

- pourquoi il est nécessaire de se lancer dans une démarche d'identification et de maîtrise des flux polluants ;
- en quoi consiste la démarche, quels en sont les attendus et les principales étapes ;
- comment le travail va être organisé et en particulier qui est concerné par la démarche, selon notamment le principe de contributeur et de solidarité à l'échelle de l'ensemble du bassin versant concerné.

Concrètement, cela doit se traduire par un rapport de présentation réalisée en CLE ou en comité de rivière présentant les éléments ci-après.

1.1 Pourquoi mener une réflexion sur les flux admissibles sur mon territoire ?

Des milieux déjà impactés ou fragiles vis-à-vis de l'eutrophisation ...

Le SDAGE invite à prendre les mesures nécessaires pour assurer la non-dégradation à long terme ou la restauration des milieux aquatiques, et en priorité ceux fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation identifiés sur la carte 5B-A (cours d'eau, plans d'eau et lagunes). Lors de la présentation de la démarche, le porteur du projet doit citer les éléments factuels témoignant de l'eutrophisation des milieux du territoire considéré et/ou de la fragilité de ces milieux. Dans les paragraphes suivants, ces éléments sont traduits sous forme de problèmes qui peuvent émerger ou être déjà observés sur le territoire.

1.1.1 Des problèmes pour les milieux et les usages

L'eutrophisation peut causer des problèmes parfois aigus sur certains milieux (plans d'eau et lagunes littorales, cours d'eau d'origine karstique, notamment dès lors que la pression anthropique est significative). L'asphyxie du milieu provoquée par les développements algaux peut conduire à des pertes de biodiversité et des mortalités (notamment piscicoles). L'eutrophisation peut gêner la production d'eau potable et menacer l'exercice d'usages aux poids économique et social importants : la baignade et le tourisme associé, la conchyliculture et la pêche par exemple.

1.1.2 Des problèmes pour l'atteinte du bon état des eaux

L'atteinte du bon état écologique nécessite que les concentrations en phosphate et en ammonium dans les cours d'eau ne dépassent pas la concentration de 0,5 mg/l. La mise en œuvre des directives nitrates et ERU constituent une première réponse réglementaire. Mais ces outils ne garantissent pas toujours l'absence d'eutrophisation.

Dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation identifiés sur la carte 5B-A, le SDAGE recommande de viser les valeurs guides de concentration dans le milieu de :

- 0,1 mg/l de phosphate (correspondant à la limite haute du bon état) pour les cours d'eau affluents des plans d'eau ou des lagunes ;
- 0,2 mg/l de phosphate pour les autres cours d'eau.

Pour les nitrates, la valeur de 18mg/L utilisée pour la délimitation des zones vulnérables ne constitue pas un seuil nécessaire à l'atteinte du bon état mais peut servir de valeur repère pour calibrer les actions à mettre en œuvre. La démarche pourra préciser la valeur des seuils à atteindre en fonction des connaissances locales sur le fonctionnement et la sensibilité des milieux. De plus, les éléments de qualité biologiques sont, directement ou indirectement, reliés à l'eutrophisation et à ses effets. Les éléments de qualité végétaux sont directement influencés (phytoplancton, diatomées, macrophytes). Les autres éléments (macroinvertébrés, poissons) sont sensibles à la charge en matière organique résultante et à sa décomposition qui entraîne parfois de fortes désoxygénations, ou bien sont sensibles au rythme jour/nuit de la photosynthèse qui entraîne des fortes variations du taux d'oxygène dissous.

Dans la présentation de la démarche flux admissibles, le pilote de la démarche peut préciser la situation déjà observée sur les masses d'eau du territoire considéré (sur la base de données acquises localement ou dans le cadre des réseaux de suivis mis en place pour répondre à la directive cadre sur l'eau⁵).

⁵ Ces données sont disponibles sur le portail internet www.eaufrance.fr

1.1.3 Des problèmes qui risquent de s'aggraver

Le changement climatique renforce la nécessité de prévenir les risques d'eutrophisation et de restaurer les secteurs dégradés. L'augmentation de la température de l'air (et donc de l'eau) et la diminution des débits des cours d'eau en été sont des facteurs qui concourent aux dysfonctionnements de l'écosystème liés à l'eutrophisation.

L'altération de l'**hydrologie** (vitesses d'écoulement et/ou temps de renouvellement de l'eau plus faibles) par la présence d'ouvrages de type seuil ou barrage et l'altération de la **morphologie** (rectification, recalibrage...) sont également des facteurs qui rendent d'autant plus vulnérables les milieux aquatiques à l'eutrophisation (par la réduction de l'épaisseur et le ralentissement de l'écoulement de la lame d'eau, l'altération des mécanismes d'autoépuration...).

1.2 Comment maîtriser les rejets source de pollutions ?

Les causes de l'eutrophisation sont multiples et peuvent donner lieu à des interactions complexes entre les différents facteurs explicatifs (phosphore, azote, température, fonctionnement morphologique des milieux, hydrologie...). Toutefois, les principaux facteurs de maîtrise sont connus (note technique SDAGE n°3 « *Les rivières eutrophisées prioritaires du SDAGE : stratégies d'actions* » de 2000, synthèse de l'ESCo eutrophisation de 2017⁶) :

- **réduire les apports en phosphore et en azote du bassin versant.** L'approche à l'échelle du bassin versant est nécessaire, la juxtaposition d'études d'impact séparées sans vision de bassin versant étant insuffisante pour régler le problème.

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, les rejets industriels d'azote et de phosphore sont globalement peu importants, même s'ils peuvent être localement significatifs. L'azote provient principalement de rejets agricoles (élevages et cultures) et dans une moindre mesure des rejets domestiques (assainissement collectif et non collectif). Les rejets de phosphore proviennent à part équivalente des sources agricoles et domestiques, la situation étant variable d'un bassin versant à l'autre. Le principal facteur qui pilote le développement végétal est le phosphore en milieu continental et l'azote en milieux lagunaire et marin. Néanmoins, des interactions s'opèrent entre ces deux paramètres (rapport N/P) nécessitant d'agir de manière combinée sur ces deux paramètres, quel que soit le milieu ;



⁶ Voir chapitre 5 : « Vers la remédiation : prédictibilité, voies de remédiation et gestion intégrée ».

- **adapter les points de rejet de phosphore et d'azote d'origine urbaine ou industrielle** (zone tampon entre le rejet et le milieu récepteur, rejet dans un milieu qui le permet...);
- **améliorer la qualité physique du milieu** (lutter contre l'érosion des sols et la diminution des zones humides périphériques des plans d'eau et lagunes par exemple);
- **restaurer les ripisylves et, plus largement, les zones pouvant jouer un rôle de filtre** entre les milieux terrestre et aquatique, susceptibles d'abattre les flux de nutriments et d'autres contaminants arrivant dans les eaux;
- **améliorer les conditions hydrologiques** (débit des cours d'eau, circulation d'eau dans les lagunes...): dans certains cas, la multiplication des ouvrages transversaux (seuils, barrages...) a modifié significativement la dynamique des écoulements, créant des conditions favorables au développement de végétaux aquatiques (stabilisation du lit, augmentation de la température...).

L'eutrophisation peut être jugulée en agissant de façon coordonnée sur ces différents facteurs de contrôle à l'échelle des bassins versants. Ces facteurs constituent des hypothèses de travail a priori, à explorer au cours de la démarche pour évaluer leur importance respective et envisager les réponses concrètes à leur apporter pour établir différents scénarios d'action.

L'objet de la démarche « flux admissibles » est d'intervenir sur la réduction des rejets polluants (cf. étape 2), mais aussi de contextualiser ces efforts de dépollution en tenant compte d'autres facteurs qui peuvent aider à mieux contrôler l'eutrophisation (Cf. étape 3), tels que **le respect des objectifs quantitatifs** (débit objectif d'étiage) et **l'amélioration des fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques**.

1.3 Comment mener la démarche sur les flux admissibles sur un territoire ?

La démarche « flux admissibles » peut se dérouler sur plusieurs années : dans ce cas elle doit identifier au plus tôt des mesures majeures à mettre en œuvre rapidement pour résoudre tout ou partie des problèmes observés.

Une fois le lancement de la démarche actée, elle donne notamment lieu à la réalisation d'une étude technique (Cf. étape 2), la définition d'un plan d'action (Cf. étape 3), puis la mise en œuvre des actions (Cf. étape 4) pour contenir les flux ou les réduire à hauteur des objectifs fixés. Les sorties opérationnelles doivent être identifiées tout au long de la démarche, pour agir concrètement sur le terrain, tout en conduisant les études nécessaires à des diagnostics plus fins, s'ils sont avérés nécessaires.

Une méthode de concertation adaptée aux acteurs en présence et aux enjeux du territoire doit à ce stade être établie. Cette méthode identifie le rôle de chacun dans la démarche flux admissibles et précise les instances mobilisées et créées, en particulier le comité de pilotage dont le rôle est essentiel dans le déroulement de cette démarche.

Chaque grande étape de travail donne lieu à une concertation sous l'égide de la CLE ou du comité de rivière :

- validation par une délibération de la CLE ou du comité de rivière du lancement de la démarche, qui désigne un chef de projet ;
- mise en place d'un comité de pilotage multi partenarial de la démarche dont la composition sera validée par une délibération de la CLE ou du comité de rivière. Il sera présidé par un élu et associera a minima les principaux usagers (agriculteurs notamment) et collectivités (en particulier celles en charge des systèmes d'assainissement) concernés, les autres représentants d'activités potentiellement polluantes, les représentants des SCOT concernés, les usagers affectés par les phénomènes d'eutrophisation (ex : associations de protection de l'environnement, pêcheurs, conchyliculteurs...), les services de l'Etat et de l'agence de l'eau ;
- validation par une délibération de la CLE ou du comité de rivière du cahier des charges de l'étude technique proposé par le comité de pilotage ;
- délibération de la CLE ou du comité de rivière prenant acte des résultats de l'étude technique. Entre temps, le comité de pilotage présente au fil de l'eau les résultats des étapes clefs de réalisation de l'étude à la CLE et au comité de rivière (ex : état des lieux, propositions d'objectifs de flux admissibles et propositions d'actions...) ;
- validation par une délibération de la CLE ou du comité de rivière du plan de gestion concerté définissant les objectifs à atteindre et les actions à mener pour maîtriser ou réduire les flux de pollutions ;
- présentation régulière en CLE et en comité de rivière de l'état d'avancement de la mise en œuvre des actions et des résultats obtenus en termes de réduction des pressions et d'amélioration de la qualité de l'eau.



Le comité de pilotage de la démarche « flux admissibles » : zoom sur quelques acteurs clefs

Le président du comité de pilotage

Il peut être le président de la CLE ou du comité de rivière, ou bien une autre personne. Il travaille en lien étroit avec la CLE ou le comité de rivière auquel il rendra compte. Il doit être issu du collège des élus, la démarche flux admissible étant une démarche territoriale.

Les services de l'Etat et ses établissements publics (Agence de l'eau, AFB)

Les services de l'Etat et de ses établissements publics concernés doivent participer à l'ensemble de la démarche dès la phase d'élaboration. Cette participation dès le début de la démarche est d'autant plus nécessaire qu'in fine, celle-ci peut avoir des incidences sur les autorisations de rejet, soit pour assurer la non dégradation de la situation, soit pour accompagner au plan réglementaire les réductions de flux décidées en concertation.

Les EPCI à fiscalité propre (EPCI FP)

Dans la plupart des cas, les EPCI FP sont à la fois responsables de l'assainissement, de l'urbanisme, du développement économique et détiennent les compétences GEMAPI. A ces titres, ils ont un rôle essentiel à jouer pour assurer la contribution des systèmes d'assainissement et des actions d'amélioration de l'hydrologie du cours d'eau à l'atteinte des objectifs en termes de flux admissibles. Ils veillent également à ce que les perspectives du SCOT et des projets d'urbanisation (par exemple en termes d'accueil de population ou de développement économique) soient compatibles avec les flux admissibles définis collectivement.

ETAPE 2 – ETABLIR UN DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE ET ESTIMER LES FLUX ADMISSIBLES

Le SDAGE définit **un flux admissible** comme une charge polluante maximale provenant du bassin versant ne remettant pas en cause le respect de ses objectifs de qualité⁷. Il correspond au cumul maximal, pour une substance, de rejets polluants ponctuels et diffus dans un bassin versant permettant de respecter les objectifs de qualité des milieux aquatiques superficiels qui le composent (bon état écologique).

L'estimation de flux admissibles peut nécessiter le recours à une modélisation des impacts que peuvent avoir les flux sur un ou plusieurs éléments de qualité constitutifs de l'état écologique pour définir une gamme de valeurs à ne pas dépasser. Toutefois, comme précisé en introduction, à l'exception des lagunes (Cf. §2.2.4), aujourd'hui il n'existe pas d'outil de modélisation directement transposable à l'échelle d'un bassin versant qui permette d'estimer des flux admissibles pour un paramètre donné (sur la base des effets de ce paramètre sur les compartiments biologiques). **Une démarche** utilisant cette notion du SDAGE, mais **ne recourant pas en première intention à des modélisations complexes** des effets des émissions et rejets de nutriments sur l'état écologique, est aussi proposée.

Pour cela, la démarche propose de distinguer les deux cas suivants :

- **Les bassins versants sur lesquels des phénomènes d'eutrophisation sont déjà observés** et sur lesquels il convient d'agir dès à présent. Dans ce cas-là, la démarche flux admissible doit identifier à court terme les leviers d'actions à engager pour réduire les principaux flux émis et ainsi limiter les phénomènes d'eutrophisation. Des calculs sommaires de flux transitant dans les milieux et des quantités rejetées maximales acceptables (au regard des valeurs-seuils de bon état écologique et des valeurs guides disponibles) peuvent alors suffire pour estimer des flux admissibles et ainsi proposer des actions nécessaires à court terme. En parallèle, il est possible de développer des modèles pour mieux quantifier les flux émis, dimensionner les efforts à fournir à plus long terme et fournir des valeurs de flux admissibles plus robustes. Pour cela, l'acquisition de données complémentaires peut s'avérer nécessaire (qualité d'eau, peuplement, caractérisation des milieux...), mais ne doit pas retarder l'action ;
- **Les bassins versants** identifiés comme fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation mais **qui aujourd'hui ne font pas apparaître de tels phénomènes** : dans ce cas, l'étude diagnostic (Cf. §2.1) doit avoir pour objectif d'acquérir des connaissances pour préciser le risque d'apparition de phénomènes d'eutrophisation. Cette étude doit préciser si des actions sont nécessaires à court terme et s'il est nécessaire de développer des modèles pour estimer des flux admissibles pour éviter la dégradation du milieu.

Ces deux situations sont distinguées lors du diagnostic du territoire (Cf. §2.1), sur la base de données déjà disponibles.

Si des modèles de transferts et d'impacts des flux de polluants azotés et phosphorés ont déjà été développés et appliqués localement, ce diagnostic initial doit intégrer une analyse critique de ceux-ci. Cette analyse doit vérifier l'applicabilité de ces modèles au regard des objectifs de la démarche

⁷ Le SDAGE précise que ces flux devront être établis pour respecter à minima les valeurs limites du bon état des eaux et viser les valeurs guides mentionnées dans la disposition 5B-03.

flux admissibles. Le diagnostic peut reprendre les sorties de ces modèles pour estimer les flux actuellement émis dans le milieu.

Cette note présente le contenu d'une démarche qui pourra servir de cadre à la rédaction de cahiers des charges. **L'annexe 2 synthétise le contenu proposé pour ce type de cahier des charges**, sur la base des éléments présentés dans la présente note. Il reviendra au prestataire retenu de proposer les outils les plus adaptés au contexte et aux enjeux du territoire.

2.1 Etablir un diagnostic du territoire

L'objectif de ce diagnostic est d'établir une cartographie du territoire qui permettra de mettre en évidence des ensembles homogènes en termes de pressions, d'impacts (eutrophisation observée) et de contexte hydromorphologique. La définition du plan d'action s'appuiera sur cette cartographie.

Ce diagnostic doit exploiter les données déjà disponibles, par exemple : études antérieures de qualité des milieux, état des lieux du SDAGE Rhône-Méditerranée, données relatives à la surveillance des milieux aquatiques (réseaux de mesures mis en place pour répondre à la directive cadre sur l'eau)...

Ce diagnostic est le plus souvent confié à un bureau d'études : les éléments techniques présentés ci-après servent de base pour la rédaction du cahier des charges par le comité de pilotage. Ce diagnostic doit ainsi :

- rappeler l'état écologique actuel des masses d'eau du bassin versant, pour montrer les impacts éventuels des pollutions sur la végétation aquatique et sur les autres éléments de qualité qui composent cet état écologique ;
- identifier les secteurs faisant déjà apparaître des phénomènes d'eutrophisation (développements d'algues, anoxie, peuplements aquatiques déséquilibrés et/ou résistants...), et caractériser ces phénomènes (nature, saisonnalité, emprise spatiale...) ;
- caractériser le contexte hydrologique et morphologique du territoire étudié ;
- identifier les rejets (nature, localisation...) et caractériser les flux de polluants actuels (ponctuels/diffus, stocks sédimentaires, apports par les nappes, saisonnalité, mesures et estimations des flux ...) en donnant des ordres de grandeurs sur le poids des différents usages ;
- de manière plus générale, identifier tous les autres facteurs qui peuvent interagir avec le phénomène d'eutrophisation (par exemple, présence de contamination toxique) ;
- établir un bilan des actions déjà mises en œuvre dans le passé qui contribuent à la lutte contre l'eutrophisation des milieux et leurs effets constatés (bilan de l'évolution des flux émis et de l'évolution de l'état des milieux). Ces actions ont le plus souvent porté leurs fruits mais de nouvelles fragilités apparaissent, parfois liées au changement climatique, dont il convient de tenir compte pour ne pas perdre le bénéfice des efforts réalisés. Les informations disponibles concernant l'évolution de l'aménagement du territoire et l'évolution des paysages seront intégrées à ce bilan.

Le diagnostic du territoire est une première étape pour la **constitution d'une base de données** et de cartographies spécifiques à la présente démarche. Le format et la forme de cette base de données sont à adapter en fonction de la nature des données disponibles et de la complexité du territoire considéré.

2.1.1 Identifier et caractériser les rejets et émissions actuels de flux de polluants

Les flux de polluants actuels sont identifiés et caractérisés selon :

- leur nature : identifier les points de rejets et les activités sources de pollutions diffuses à l'amont du secteur fragile vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation ;
- leur localisation et leur importance : **délimitation et hiérarchisation des secteurs du territoire selon l'importance des flux de polluants émis, impactants pour les milieux fragiles à l'aval**. Il s'agit donc ici de disposer d'informations sur les flux de polluants rejetés dans le milieu et/ou les flux véhiculés par les cours d'eau. Il convient d'**exploiter les sources de données existantes** (par exemple le réseau « flux lagunes », les résultats de la surveillance des rejets domestiques (collectifs et non collectifs),...), les données de flux disponibles au travers d'études locales et les réseaux de surveillance mis en place sur les milieux aquatiques superficiels (concentrations en polluants, données hydrobiologiques...). L'objectif est de **présenter de façon relative la part des flux des différents types d'émetteurs** (exemple : les flux en phosphore du bassin versant et de ses sous bassins proviennent-ils à 20% ou à 60% des activités agricoles, à 80% ou à 40% des rejets d'assainissement ?) ;
- leur évolution saisonnière : **les flux sont-ils constants** au cours de l'année ? Quelles sont les périodes de l'année particulièrement sensibles ?
- Les nutriments stockés dans l'environnement, notamment dans les sédiments fins des zones lentes ou des milieux confinés et susceptibles d'être remis en circulation et utilisés par la végétation aquatique, pourront être pris en compte dans l'évaluation. Si des données sont disponibles, elles pourront être intégrées au bilan des flux ; à défaut, leur prise en compte pourra se limiter à une appréciation à dire d'expert de l'incidence de ces stocks sur le bilan des flux qui transitent dans le milieu aquatique.

Pour les deux premiers points, les données et résultats relatifs aux pressions, élaborés et utilisés dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE Rhône-Méditerranée, seront exploités. Ces résultats sont disponibles sur le site institutionnel du bassin⁸ : ils sont issus d'analyses spatiales (SIG) d'occupations du sol (pour les pollutions diffuses) et de données de flux rejetés propagés par modélisation (pour les pollutions ponctuelles), ainsi que de descripteurs de l'altération hydromorphologique des milieux. D'autres données disponibles, produites localement, viendront utilement compléter ou affiner le diagnostic.

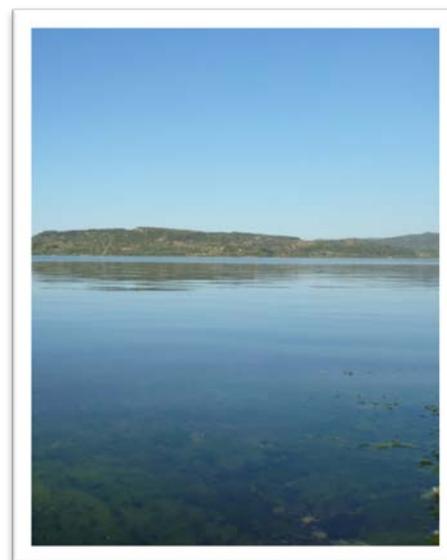
⁸ <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/sdage2016/donnees-techniques.php>

2.1.2 Identifier les secteurs déjà impactés par l'eutrophisation

Il s'agit ici de rassembler l'ensemble des informations disponibles qui témoignent de l'eutrophisation de tout ou partie du territoire étudié. Ces données peuvent être de différentes natures :

- des données physico-chimiques (concentrations en oxygène, nutriments...);
- des indicateurs biologiques (macrophytes, diatomées benthiques, phytoplancton, poissons...);
- des observations visuelles (par exemple la présence d'algues filamenteuses caractéristiques de milieux eutrophes);
- toute autre expertise, notamment des acteurs locaux.

Ces informations sont compilées si possible sous SIG afin d'établir une cartographie des linéaires et surfaces impactés par les phénomènes d'eutrophisation.



Pour les deux premiers points, les données issues des réseaux de surveillance mis en place pour répondre à la directive cadre sur l'eau peuvent être utilisées. Ces données sont disponibles sur le site internet <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/sdage2016/donnees-techniques.php>. Elles seront complétées avec les données produites localement.

Une analyse de ces données sera réalisée pour identifier les éléments de qualité impactés par l'eutrophisation, afin de mettre en évidence des perturbations du fonctionnement trophique de l'ensemble de l'écosystème.

2.1.3 Caractériser le contexte hydrologique et morphologique du territoire

L'hydrologie (débits, régime hydrologique) et la morphologie (structure du lit, des berges et de la ripisylve, présence d'obstacles ralentissant l'écoulement ...) jouent un rôle majeur dans la sensibilité des milieux vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation.

L'hydrologie

L'hydrologie conditionne les concentrations en nutriments à l'aval des rejets (phénomène de dilution) : **les débits d'étiage** doivent ainsi être mis au regard de la saisonnalité des flux de polluants émis sur le bassin versant. Cette analyse doit mettre en évidence les périodes critiques en termes de concentrations de nutriments dans le milieu et d'impacts potentiels sur les compartiments biologiques (en se référant soit aux valeurs de bon état ou valeur guide du SDAGE, soit aux valeurs seuils de concentration calculées localement à l'aide de modèles). L'origine de l'eau à l'étiage sera à renseigner (notamment si une part significative de ces débits est issue d'apports de stations d'épuration ou de nappes polluées).

Il est admis que **les débits de crues jouent également un rôle important** :

- vis-à-vis du « lessivage des sols » (les débits de crues peuvent alors véhiculer des flux importants de nutriments, notamment de phosphore dont l'utilisation peut être immédiate ou différée, spatialement et/ou temporellement) ;

- pour le déstockage des nutriments accumulés dans les sédiments. Les fortes crues contribuent au « nettoyage » du lit du cours d'eau. Le « lissage » de l'hydrologie d'un cours d'eau par la présence d'ouvrages de type seuils ou barrages constitue par exemple un facteur de risque pour l'apparition de phénomènes d'eutrophisation. Il contribue localement à l'enrichissement du milieu en matières organiques, source d'éléments nutritifs pour les végétaux aquatiques (révélateurs des phénomènes d'eutrophisation) ;
- La diminution en fréquence ou en intensité des épisodes de crues, par exemple par la présence d'ouvrages de régulation (seuils/barrages), peut accentuer l'apparition de phénomènes d'eutrophisation (par rétention des nutriments à l'amont des ouvrages).

Le diagnostic du territoire réalisé dans le cadre de la démarche flux admissibles doit donc présenter une analyse de l'hydrologie du territoire en ciblant les périodes d'étiage mais également de crues. Il conviendra d'exploiter les hydrogrammes disponibles. Si des stations hydrométriques sont présentes, il conviendra de récupérer les données disponibles dans la banque Hydro (sur internet <http://www.hydro.eaufrance.fr/> et auprès de la DREAL).

La morphologie

La morphologie des milieux aquatiques joue un rôle majeur dans les manifestations de l'eutrophisation et plus largement sur la détermination de flux de nutriments admissibles. L'admissibilité de flux est liée à la capacité du milieu récepteur à les recevoir et les réduire selon divers processus. Cette admissibilité tient également compte de la situation qualitative des masses d'eau situées à l'aval et/ou des eaux souterraines avec lesquelles des relations hydrauliques sont avérées. La morphologie du milieu récepteur peut ainsi influencer sur la température de l'eau et son oxygénation, la rétention des nutriments dans les sédiments, les phénomènes d'autoépuration du milieu, ou encore sur les liens pouvant exister avec les eaux souterraines (dont la température et la qualité peuvent influencer les eaux de surface). **Plusieurs types d'altérations de la morphologie** peuvent ainsi être étudiés.

Pour les cours d'eau :

- **les « surlargeurs »** : une modification de la géométrie du lit peut avoir des impacts sur les conditions d'habitats (réduction de l'épaisseur de la lame d'eau, augmentation de l'éclairement du fond, réduction des vitesses de courant, modification de la nature des fonds, augmentation de la température de l'eau en période estivale...) ;
- **la présence d'obstacles à l'écoulement** (seuils/barrages) : à l'amont de l'obstacle, les eaux sont ralenties (milieu lentique) et ont tendance à se réchauffer plus rapidement en période estivale. Les habitats ainsi modifiés favorisent les manifestations de l'eutrophisation, du fait également de l'accumulation de nutriments dans les sédiments retenus par ces ouvrages ;
- **la rectification du lit** : il est admis (synthèse bibliographique ONEMA-CEMAGREF⁹) que les capacités autoépuration du milieu vis-à-vis des nutriments sont améliorées lorsque les écotones sont présents et fonctionnels et que le cours d'eau montre un fonctionnement géomorphologique en équilibre dynamique (tracé du lit, diversité granulométrique, alternance de faciès d'écoulement favorisant les échanges avec la nappe...) ;

⁹ Federica Oraison, Yves Souchon, Kris Van Looy. Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ? Pôle hydroécologie des cours d'eau Onema-Cemagref Lyon. www.onema.fr/sites/default/files/pdf/auto-epuration180613_ONEMA2.pdf

- **La ripisylve** : lorsqu'elle est **absente ou très discontinue**, les bénéfices de l'ombrage porté sur la température de l'eau peuvent être perdus, principalement pour les petits et les très petits cours d'eau ;

Pour les plans d'eau douce et les lagunes :

- l'altération de la forme de la cuvette et/ou de la zone littorale : les habitats ainsi modifiés peuvent favoriser les manifestations de l'eutrophisation en modifiant des paramètres tels que l'éclairement (selon la profondeur) et la nature des fonds.

Quel que soit le type de milieu considéré, **la ripisylve, et plus largement la zone riparienne, constitue un milieu de transition (écotone) important pour la rétention des nutriments**, issus par exemple de terres agricoles « lessivées ». Il conviendra donc également de caractériser cette zone riparienne.

L'étude de la morphologie peut exploiter plusieurs sources de données :

- pour les cours d'eau : SYRAH, ROE (référentiel national des obstacles à l'écoulement de l'AFB) ;
- pour les plans d'eau : ALBER et CHARLI (données disponibles auprès de l'AFB) pour les plans d'eau de plus de 50 hectares (réseaux de surveillance DCE) ;
- pour les lagunes : réseaux de surveillance DCE (accessibles sur www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr).

In fine, le diagnostic du territoire doit présenter une cartographie des secteurs altérés vis-à-vis de l'hydromorphologie, et parmi eux, identifier ceux devant faire rapidement l'objet d'actions de **reconquête des fonctions écologiques**.

2.1.4 Présenter un historique du territoire

Le diagnostic doit présenter l'évolution du territoire au cours des dernières décennies, avec en particulier : les épisodes d'eutrophisation les plus marquants (développement végétal, mortalité...), l'évolution des activités humaines, les actions déjà mises en œuvre en faveur de la réduction des émissions de polluants, les effets observés sur la réduction des flux et sur les milieux.

Ce récit du territoire doit contribuer à l'appropriation de la démarche flux admissibles par les acteurs du territoire, en présentant les enjeux liés à la situation actuelle.

2.1.5 La sectorisation du territoire : une première approche, simplifiée, des flux admissibles

A partir des informations rassemblées et organisées en base de données, des secteurs seront identifiés et hiérarchisés au regard des flux qu'ils émettent et de leur rôle vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation. Pour cette approche simplifiée, il s'agira de comparer dans chaque secteur les flux rejetés, transformés en concentrations, aux seuils de concentrations indiqués dans le SDAGE pour évaluer le besoin de réduire, ou pas, ces flux rejetés.

Ces secteurs sont des **ensembles homogènes en termes de pressions polluantes et de contexte hydromorphologique**. Pour définir ces ensembles, il conviendra, en plus des données mentionnées précédemment dans cette étape 2, de procéder à une analyse des conditions de transfert des polluants dans les milieux aquatiques et leur bassin versant. Cette analyse est faite par expertise et tient compte :

- pour les transferts dans le bassin versant (hors milieux aquatiques) : de la topographie, de la géologie et, le cas échéant, d'autres informations disponibles (pédologie ...) pour hiérarchiser les risques de transferts, des secteurs émetteurs de pollutions (zones agricoles, rejets urbains...) aux milieux aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, lagunes...). La structure et la continuité des ripisylves, leurs rôles de filtre vis-à-vis des polluants et d'ombrage pour réduire le réchauffement de l'eau (adaptation au changement climatique), seront inclus dans l'analyse, de même que les apports et les échanges avec les nappes ;
- Pour les transferts au sein des milieux aquatiques, des conditions de circulation des éléments en tenant compte des lieux de stockage et de reprise des nutriments, des zones de confinement notamment au sein des plans d'eau et des lagunes et de leur utilisation par les communautés vivantes (stockage, autoépuration).

L'analyse pourra se faire à dire d'expert et de manière semi-quantitative ou qualitative. Le cahier des charges établi par le comité de pilotage de la démarche flux admissibles (Cf. annexe 2) pourra demander au bureau d'études en charge de l'étude diagnostic de proposer des méthodes d'estimation de ces transferts.

Une cartographie de ces secteurs sera établie. Chaque secteur sera caractérisé par (liste non exhaustive, des compléments pouvant être identifiés par les acteurs locaux) :

- Les principales activités et usages émetteurs de polluants ;
- Une quantification ou estimation des flux issus de chacune de ces activités/usages. Ces flux seront présentés en relation avec l'occupation de l'espace dans le bassin versant et en fond de vallée (modalités d'aménagement du territoire, structure des paysages) ;
- Une indication des zones qui sont avérées eutrophisées et des zones fragiles mais sans eutrophisation récurrente (absente ou exceptionnelle) ;
- Une localisation des pressions susceptibles de favoriser le développement des végétaux aquatiques ;
- Une hiérarchisation des secteurs au regard des flux que peuvent supporter les milieux sans risque de voir se développer des dysfonctionnements liés à l'excès de nutriments ;
- ...

L'analyse pourra tenir compte de phénomènes déjà à l'œuvre ou de projets déjà connus au sein du territoire concerné comme, par exemple : l'évolution démographique tendancielle et ses conséquences sur les consommations d'eau, les flux polluants rejetés, l'évolution des paysages et ses incidences possibles sur les pollutions diffuses ... ou de l'occupation des sols.

Sans qu'il s'agisse à ce stade d'une évaluation des flux admissibles stricto sensu, la démarche suivante pourra être utilisée en première approche. Elle permet, lorsque les flux sont très au dessus des valeurs de concentrations mentionnées dans le SDAGE, d'identifier les principales contributions polluantes au flux total rejeté (voir ci-après) et envisager les mesures de réduction sur ces sources de nutriments au moyen des meilleures techniques disponibles. Remarque : cette démarche pourra être actualisée dès lors que les modèles d'estimation de flux admissibles, si ils apparaissent nécessaires, auront donné des résultats (cf. §2.2) :

Pour les cours d'eau, en l'absence de modèles intégrant le compartiment biologique, et dans l'attente de leur développement :

- pour les flux issus de rejets ponctuels : une relation directe « débit du cours d'eau (ou des affluents dans le cas des plans d'eau) – rejets de polluants – concentration en polluants dans le milieu » peut être envisagée ;
- Pour les rejets diffus : l'utilisation des données d'occupation des sols (Corine Land Cover, RGP...) peut permettre de hiérarchiser les types d'occupation les plus impactants. Les informations disponibles sur les pratiques agricoles et les modalités de gestion des secteurs concernés sont utilisées pour définir les secteurs potentiellement les plus émetteurs de nutriments (en utilisant des critères tels que les distances aux milieux aquatiques récepteurs, les pentes, la nature des sols, etc ... pour hiérarchiser ces potentialités de transferts) ;
- dans les deux cas, des modèles de transferts de polluants qui intègrent aussi le devenir des substances dans le milieu (processus d'autoépuration, adsorption...) doivent si possible être utilisés. A défaut, des coefficients d'abattement devront être appliqués.

Cette approche peut également être appliquée **aux lagunes**. Toutefois, si les données d'entrées requises sont disponibles, il est recommandé d'utiliser les outils de modélisation issus du projet GAMELAG (Cf. §2.2).

Les étapes décrites dans la suite de ce chapitre seront déclinées pour chacun de ces ensembles homogènes.

Si l'analyse n'est pas suffisante pour préciser les actions à mener, il peut être fait appel à la modélisation pour préciser les données sur les flux émis, les conditions de transfert vers les milieux à l'aval et les impacts sur l'eutrophisation.

2.2 Modéliser les flux admissibles répondant aux objectifs environnementaux

L'estimation des flux admissibles, prenant en compte les transferts de polluants (ici nutriments) et leurs impacts sur les éléments de qualité physico-chimiques et la biologie, peut nécessiter de disposer d'outils de modélisation.

Il a été montré que, en l'absence de tels outils, l'étape précédente « Identifier les secteurs à enjeux : une première approche, simplifiée, des flux admissibles » (§2.1.5) peut suffire pour élaborer un premier plan d'action, mais que cette démarche n'exclut pas de lancer **en parallèle, et sans retarder les premières actions**, le développement d'outils de modélisation :

- pour estimer les flux admissibles tenant compte des effets sur l'état écologique. Dans ce cas, sont pris en compte tout ou partie des éléments de qualité biologiques permettant de juger du bon état ;
- pour déterminer des scénarios d'actions visant à réduire les flux de pollution. Dans ce cas, seuls les éléments de qualité physico-chimique sont pris en compte pour guider l'action (respect de valeurs cibles pour des concentrations en nutriments correspondant au bon état).

De nouvelles campagnes d'acquisition de données sont en effet souvent indispensables pour caler des modèles d'estimation de flux admissibles. Elles permettent également de compléter le diagnostic initial du territoire et de faire un bilan de l'efficacité des actions passées.

Un outil de modélisation peut permettre de tester différentes hypothèses de réduction des flux émis et ainsi retenir les plus efficaces. En l'absence d'outils disponibles, le développement d'un modèle n'a d'intérêt qu'après avoir engagé des actions sur les principaux flux identifiés sur le bassin. Une fois ces actions réalisées, l'outil de modélisation permettra alors d'affiner le diagnostic sur les actions complémentaires à conduire (actions sur les flux, morphologie, hydrologie...).

Les modèles ainsi développés doivent être suffisamment complexes pour répondre aux objectifs de l'étude, tout en assurant son applicabilité dans des situations variées (disponibilité des données d'entrées, type de milieu étudié...). Ils doivent permettre de simuler les effets de différents scénarios de réductions des émissions sur le bassin versant pour répondre à l'objectif de flux admissibles.

En première approche, les modèles considéreront :

- les rejets connus et, pour les pollutions diffuses, les activités et usages présentes sur le bassin versant (sur la base par exemple de données d'occupations du sol) ;
- la qualité physico-chimique en tant que telle ;
- les paramètres biologiques, ou liés à la biologie (paramètres physico-chimiques), qui traduisent un enrichissement du milieu en nutriments : chlorophylle-a, phytoplancton, phytobenthos et macrophytes par exemple.

L'INERIS¹⁰ préconise l'utilisation de modèles de bassin versant intégrés. Ces outils devraient permettre :

- d'intégrer dans le temps l'ensemble des apports du bassin versant, les mesures de concentrations ne donnant qu'une vision ponctuelle et partielle de ces apports ;
- de calculer des incertitudes associées aux résultats de flux admissibles ;
- de prendre en compte des processus d'autoépuration, de relargage et d'assimilation des nutriments (par les organismes) ;
- d'évaluer et prendre en compte les effets sur l'état écologique au travers d'un ou plusieurs paramètres biologiques.

Les modèles à développer doivent être adaptés aux échelles et aux enjeux du territoire sur lesquels ils seront utilisés, éléments qui sont définis lors du diagnostic sectorisé. Les modèles existants sont en général difficilement transférables et requièrent souvent des jeux de données conséquents pour les construire et les calibrer. C'est pourquoi la présente note ne propose pas d'outil de modélisation qui aurait été utilisé par ailleurs, à l'exception des modèles développés sur les lagunes méditerranéennes.

Pour les lagunes, le modèle GAMELag (IFREMER) (Cf. annexe 1) est en cours de développement. Cet outil permet de calculer les flux d'azote et de phosphore aux interfaces entre les principaux compartiments de l'écosystème (compartiment benthique / phytoplancton / macrophytes / colonne d'eau) et l'environnement extérieur de la lagune (bassin versant, mer) en tenant compte des processus hydrodynamiques. Puis le modèle détermine, en fonction du bilan annuel obtenu, si la lagune se comporte comme une source ou un puit de nutriments. Il constituera à terme (d'ici 2020) un outil d'intégration des connaissances relatives au fonctionnement des milieux lagunaires eutrophisés et permettra de travailler à la définition des flux admissibles.

¹⁰ *Modélisation intégrée : état des lieux et propositions de développement. Convention ONEMA 2008-12-18. Action 19. Rapport d'étude du 18 décembre 2008.*

En complément ...

Les actions sur l'hydrologie, la morphologie des milieux et les zones humides mises en œuvre pour améliorer les capacités auto-épuration du milieu (dispersion, adsorption, assimilation par les organismes) peuvent être prises en compte pour l'estimation des flux admissibles (voir ci-après, notamment §3.2.3).

2.3 Proposer des flux admissibles

Ces objectifs de flux admissibles seront établis sur la base des conclusions de l'étude technique (Cf. §2.1.5 et, si nécessaire, §2.2). Le comité de pilotage prend connaissance des propositions pour les discuter. Le but poursuivi, après prise en compte des remarques, est de valider les flux apportés par secteurs et leur situation par rapport aux flux admissibles (calculés par l'approche simplifiée ou plus complète- modélisation) établis. Les flux admissibles retenus constitueront alors des valeurs-guides pour les gestionnaires du territoire.

Ces objectifs validés deviennent la référence pour travailler ensuite sur des scénarios d'actions (Cf. §3.2) :

- l'organisation de la répartition de l'effort de réduction des pressions existantes entre usagers (enjeu de restauration de la qualité) ;
- les conditions dans lesquelles l'implantation d'une ou plusieurs nouvelle(s) activité(s) émettrice(s) de pollutions nutritives peut être admise (enjeu de non dégradation) ;
- l'organisation de la répartition de l'effort en matière de reconquête des fonctions écologiques des milieux aquatiques et des annexes hydrauliques.

C'est pourquoi, pour chaque paramètre étudié, les flux admissibles doivent être définis pour l'ensemble du bassin versant, mais également par secteur homogène du bassin versant (définis lors du diagnostic initial). Cela permettra ensuite de passer à l'étape 3 de définition d'un plan d'action sur la base de scénarios de réduction de flux.

2.3.1 Conditions hydrologiques de référence

On différenciera les milieux « confinés » de ceux qui ne le sont pas. On entend par « confinés » des milieux qui tendent à stocker les polluants et dont le temps de séjour des polluants et de l'eau permet le développement d'une végétation susceptible d'effets eutrophisants (dystrophies). Sont concernés a priori : les plans d'eau, les lagunes littorales et les secteurs de rivières dont les écoulements ont été fortement ralentis.

Pour les milieux « confinés » qui stockent la pollution, l'estimation des flux admissibles ne peut se faire sans avoir dimensionné les apports en période de crues (phénomènes de lessivage). Ces derniers peuvent constituer une part conséquente, voire majoritaire, du flux total émis dans le milieu récepteur.

Pour les milieux non confinés, les flux admissibles sont estimés pour des conditions de faible dilution des rejets (conditions d'un débit d'étiage sévère, comme le QMNA5 pour les cours d'eau) et/ou des périodes de rejets importants. L'échelle de temps à considérer pour ces milieux dépend de l'origine des polluants et de l'occupation du sol.

2.3.2 Flux émis et flux admissibles

Les flux actuellement émis doivent être comparés aux flux admissibles estimés (par des méthodes simples ou plus complexes) . On cherche alors ici à identifier le risque d'avoir des flux émis supérieurs aux flux admissibles estimés.

Flux émis supérieurs aux flux admissibles

Si les flux actuellement émis sont supérieurs aux flux admissibles, différents scénarios de réduction des rejets (par sous-bassin versant ou par usage) pourront être envisagés.

Flux émis inférieurs aux flux admissibles

Dans ce cas, un plan d'action n'est pas forcément nécessaire mais il convient d'être vigilant vis-à-vis de nouveaux projets pour maîtriser les risques d'eutrophisation.

2.3.3 Expression des résultats

Les flux admissibles sont exprimés sous forme de fourchettes pour chacun des paramètres considérés et par secteur homogène (Cf. 2.1.4).

L'estimation de chacun de ces flux admissibles doit prendre en compte les interactions possibles entre les paramètres visés. Par exemple, il est admis que des modifications du rapport N/P sont susceptibles de créer des déséquilibres écologiques : il convient donc d'agir de manière simultanée pour la réduction des émissions de ces deux éléments au moins.

Pour les milieux clos, à temps de séjour de l'ordre de l'année au moins (lacs, lagunes), les flux admissibles sont estimés en flux annuels. Pour les autres milieux, les flux seront exprimés en tenant compte des saisonnalités.

ETAPE 3 – FIXER DES OBJECTIFS ET ELABORER UN PLAN D’ACTION

Le plan d’action a vocation première à proposer des actions de réduction des flux émis pour les situations où ces flux sont supérieurs aux flux admissibles. Il peut aussi inclure des actions de maîtrise des flux dans le temps lorsque les flux émis sont inférieurs aux flux admissibles pour préserver la résilience des milieux vis-à-vis des phénomènes d’eutrophisation.

A noter que le plan d’action peut aussi contribuer à l’émergence d’une stratégie d’aménagement du territoire qui permet de préserver la résilience des milieux vis-à-vis des phénomènes d’eutrophisation.

Le plan d’action défini pour la démarche flux admissibles alimente les dispositifs déjà en place sur le territoire (SAGE, PGRE...). Il doit être présenté et voté en CLE lorsqu’il existe un SAGE. En l’absence de SAGE, il revient au Préfet d’entériner le plan d’action établi par le comité de rivière afin que les services puissent s’y référer pour les décisions relatives aux IOTA et IPCE.

Pour le contenu du plan d’action voir aussi l’étape 4.

Son élaboration doit prendre en compte les deux dispositions du SDAGE suivantes : la disposition 5B-03 « réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d’eutrophisation » et la disposition 5B-04 « engager des actions de restauration physique des milieux et d’amélioration de l’hydrologie ».

3.1 Proposer des scénarios d’actions à mettre en œuvre

Suite à la réalisation du diagnostic du territoire (étape 2) ou, dans le meilleur des cas, après une estimation consolidée des flux admissibles (§2.2), un projet de plan d’action est proposé.

Ce projet expose **plusieurs scénarios** pour tendre vers les objectifs de flux admissibles en réduisant de manière **efficente** les flux rejetés dans le milieu. Ces scénarios permettent d’étudier et de débattre de différentes options pour répartir l’effort de réduction des apports et de mobiliser, le cas échéant, d’autres leviers d’actions.

Ces scénarios font l’objet d’**une évaluation technique et économique** qui portera notamment sur :

- les actions de réduction des pollutions à mettre en œuvre ;
- les actions à prévoir pour maîtriser l’apparition de nouvelles pollutions ;
- les interactions entre les scénarios de réduction de flux et les scénarios d’actions sur les autres facteurs de contrôle de l’eutrophisation (réduire les perturbations des débits et du régime hydrologie, restaurer la morphologie, restaurer une ripisylve diversifiée et la plus continue possible...) ;
- le dispositif de suivi à mettre en place.

Chacun des scénarios d’actions proposés doit être assorti d’objectifs de réduction des émissions de polluants dans le milieu et, le cas échéant, d’objectifs complémentaires sur les débits, la morphologie, etc. Les coûts et les bénéfices attendus dans les domaines écologique, économique et social (production d’eau potable, baignade, tourisme, conchyliculture, pêche...) seront par ailleurs analysés et pris en compte.

Chaque scénario fera l'objet d'une analyse qualitative ou semi-quantitative, l'objectif étant de comparer les scénarios entre eux. Une démarche quantitative sera engagée seulement si elle est estimée nécessaire par le comité de pilotage de l'étude, en la limitant aux critères requérant ce surplus de précision.

Dans ce plan d'action, peuvent figurer des campagnes d'acquisition de données nouvelles pour mieux quantifier les flux apportés et mieux identifier l'origine des apports. Toutefois, cette amélioration de la connaissance ne doit pas conduire à différer la mise en œuvre des actions de réduction des pollutions déjà connues.

3.2 Quel scénario retenir pour atteindre les objectifs fixés ?

Le choix d'un scénario devra se faire sur la base d'un certain nombre de critères objectifs, parmi lesquels :

- la capacité technique à mettre en œuvre des actions significatives de réduction des flux apportés au milieu naturel ;
- les interactions avec les actions mises en œuvre dans d'autres domaines (restauration de la morphologie des milieux et réduction des atteintes à l'hydrologie notamment) pouvant contribuer à réduire l'eutrophisation des milieux ;
- la capacité à améliorer, au-delà du seul problème de l'eutrophisation, l'état écologique des milieux aquatiques et leur biodiversité ;
- l'efficacité des actions (notion de coût-efficacité) ;
- leurs incidences sur les activités économiques : contraintes apportées à l'exercice des activités, mais aussi les bénéfices socio-économiques des actions réalisées ;
- la capacité à tenir compte des évolutions futures de l'aménagement du territoire et aux effets du changement climatique. Il est ici important de préciser que le scénario d'actions retenu contribuera à développer la résilience des milieux face aux **effets attendus du changement climatique** (baisse des débits et donc diminution des capacités de dilution des rejets dans le milieu récepteur).

Ces critères devront être évalués, au moins sur une base qualitative ou semi-quantitative, pour distinguer les avantages et inconvénients de chaque scénario. Outre l'objectif de réduction et de maîtrise de l'eutrophisation, le plan d'action devra retenir le scénario qui permettra aussi de répondre à d'autres objectifs : la non dégradation, la réduction des apports polluants existants et la réduction d'autres types de pression permettant l'obtention du bon état des eaux.

Le cas échéant, lorsque la marche à gravir entre le niveau de flux actuels et l'objectif de réduction des flux est important, des échéances à court et moyen termes peuvent être fixées avec des étapes intermédiaires pour avancer pas à pas en direction de l'objectif visé au final.

3.2.1 L'objectif de non dégradation

L'objectif de non dégradation vis-à-vis d'activités nouvelles susceptibles d'émettre des pollutions portant sur les paramètres liés au phosphore (P) et à l'azote (N) doit être pris en compte (disposition 5B-01 du SDAGE). Cet objectif est poursuivi selon la séquence « éviter-réduire-compenser » par les SCoT (à une échelle globale) et par les décisions de police de l'eau au titre des IOTA et ICPE (à l'échelle du projet). Les schémas de développement territoriaux (l'évaluation environnementale des SCoT par exemple), les nouveaux schémas d'assainissement et les études d'impact des nouveaux projets d'aménagement devront évaluer leur compatibilité avec les flux admissibles, le plus souvent à l'échelle plus large du bassin versant, au-delà de l'échelle du seul projet (voir étape 4).

3.2.2 L'objectif de réduction des apports de polluants existants

Les actions à mettre en place concernent alors aussi bien les apports ponctuels que diffus. Ces actions peuvent selon les cas impliquer une révision des autorisations de rejets (ex : stations d'épuration des eaux urbaines ou industrielles). Elles sont susceptibles de concerner tous les auteurs des pollutions mises en évidence par l'étude technique, qu'il s'agisse de collectivités, de l'agriculture ou de l'industrie. Ces actions sont le résultat du partage des efforts de chacun pour contribuer à la réduction des flux et de l'eutrophisation des milieux. Elles font l'objet d'échéances précises.

3.2.3 Les objectifs de réduction d'autres types de pressions sur le milieu récepteur

Il s'agit ici essentiellement des pressions sur l'hydrologie et sur la morphologie : la démarche « flux admissibles », si elle n'a pas elle-même pour objet de définir les actions nécessaires à la réduction de ces pressions, ne peut être conduite sans prendre en compte les actions possibles dans ce domaine.

Ces mesures peuvent concerner l'amélioration des vitesses d'écoulements (actions sur les débits, sur la diversité des faciès), la présence de zones-tampons qui jouent le rôle de filtre vis-à-vis des pollutions, la reconquête d'une ripisylve dense et la plus continue possible pour bénéficier de l'effet d'ombrage (en particulier pour les petits milieux).

Ces mesures sont à proposer en complément des objectifs de réduction des pollutions, notamment lorsque ces derniers sont difficiles à atteindre, pour des raisons techniques et/ou de coûts élevés. Elles sont aussi à inscrire dans les plans d'action au titre des mesures d'adaptation aux changements globaux, dont le changement climatique d'une part et, plus généralement, au titre de la reconquête ou de la protection du bon état écologique des eaux.

3.3 Prévoir un dispositif de suivi et de pilotage

Ce dispositif porte à la fois sur :

- Le suivi de la mise en œuvre des actions prévues ;
- Le suivi de l'évolution des pressions polluantes. Ce suivi est d'autant plus important que les milieux visés présentent une forte inertie de restauration (du fait par exemple de la contamination des sédiments). Il permet alors de montrer les progrès accomplis indépendamment de l'évolution de ces milieux aquatiques ;
- Le suivi de l'évolution de la qualité du milieu. Ce suivi doit *a minima* intégrer les protocoles normalisés, mis en œuvre notamment dans le cadre de la surveillance des milieux (DCE). Ceci n'exclut pas, en complément, l'utilisation d'autres protocoles adaptés aux enjeux des milieux étudiés, tout en recherchant la meilleure efficacité du suivi ainsi mis en œuvre (optimisation du nombre de points suivis, des paramètres étudiés...).

Le plus en amont de la démarche, il conviendra d'établir les modalités de suivi du plan d'action et de son efficacité pour permettre une révision du plan d'action et des objectifs sur un pas de temps adapté. La mise en place et la mise en œuvre du dispositif de suivi fait partie intégrante du travail à mener par le comité de pilotage flux admissible évoqué dans le § 1.3.

ETAPE 4 - METTRE EN OEUVRE LES ACTIONS

Une fois la démarche flux admissibles achevée, débouchant sur un plan d'action à moyen ou long terme, il s'agit de **mettre en œuvre et de suivre l'avancement des actions décidées après concertation entre acteurs concernés**, quelle que soit leur nature (préventives, curatives) et le cadre dans lequel elles sont déployées (contrat de rivière, SAGE...). Il s'agira également de **veiller à ce que des projets nouveaux ne remettent pas en cause les objectifs** visés par le plan d'action retenu à l'issue de la démarche flux admissibles.

Dans le SAGE, la structure porteuse peut prévoir dans son PGAD et son règlement des dispositions et des règles adaptées visant soit directement la mise en œuvre du plan d'action, soit assurant la maîtrise des pressions nouvelles susceptibles de remettre en question les objectifs partagés à l'issue de la démarche flux admissibles sur les secteurs concernés. Pour cela, lors de l'élaboration ou de la révision d'un SAGE, l'état des lieux du SAGE tient compte du diagnostic territorialisé établi.

Le SDAGE rappelle dans sa disposition 5A-02 que l'évaluation environnementale des SCoT précise les conditions dans lesquelles le SCoT est compatible avec l'objectif de flux admissibles lorsque ceux-ci sont définis. Les structures porteuses de SCoT sont potentiellement actrices de la démarche flux admissibles. Elles doivent en outre **veiller à la bonne prise en compte des enjeux flux admissibles par les SCoT** de sorte que les projets d'urbanisations nouvelles n'aggravent pas les pressions sources de risque d'eutrophisation, et par conséquent ne remettent pas en cause les bénéfices attendus du scénario d'action retenu.

Les actions du plan d'action flux admissibles qui visent la réduction des pressions de pollution et qui sont mises en œuvre dans le cadre des contrats de milieu ou des SAGE, peuvent être suivies dans les PAOT des MISEN dès lors qu'il est vérifié qu'elles sont une réponse nécessaire et significativement contributive à la restauration du bon état des masses d'eau concernées. **Ces actions constituent alors une contribution opérationnelle au programme de mesures du SDAGE** (dès lors que celles-ci ont bien été intégrées à ce programme de mesures).

Les actions doivent aussi permettre de répondre à l'objectif de non dégradation en s'appuyant notamment sur le SDAGE qui prévoit que:

- L'évaluation environnementale des SCoT doit préciser les conditions de compatibilité du SCoT avec les objectifs de flux admissibles. Cela suppose non seulement que le SCoT prenne en compte l'objectif de flux admissible lorsqu'il a été déterminé, mais que soit également évaluée les flux de pollutions supplémentaires générés par le SCoT. Exemple : l'accueil de population à hauteur de 10 000 personnes supplémentaires à horizon 10 ans permet-il de respecter les objectifs de flux admissibles en N et P au vu de la capacité actuelle d'assainissement et des actions prévues pour réduire l'eutrophisation) ?
- Le dimensionnement et les modalités de fonctionnement des systèmes d'assainissement nouveaux doivent intégrer cette notion de flux et définir les équipements adaptés aux capacités épuratoires des milieux récepteurs et aux évolutions de la pollution entrant ;
- Les études d'impact évaluent la compatibilité des nouveaux projets avec les flux admissibles. Le guide national de novembre 2012 (modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/IPCE) sert de base pour évaluer la bonne application de la séquence ERC, en cas de dépassement des flux. Une évaluation du rejet admissible devra être effectuée à l'échelle du projet soumis à étude d'impact pour respecter le flux admissible à l'échelle du bassin versant.

La mise en œuvre de la réglementation contribue également à la réussite des démarches. **Les services de l'Etat en charge de la police de l'eau doivent accompagner les porteurs d'actions dans leurs démarches réglementaires.** Par ailleurs, l'instruction réglementaire IOTA et ICPE doit être l'occasion d'étudier la cohérence des projets susceptibles d'induire une augmentation des pressions de pollution en azote et phosphore avec les objectifs issus de la démarche flux admissibles et les actions programmées qui en découlent, notamment celles programmées dans les PAOT des MISEN. Des niveaux d'exigence proportionnés aux enjeux et relatifs à la bonne mise en œuvre de la séquence ERC peuvent être définis dans le cadre des stratégies départementales d'instruction. Une vigilance des services instructeurs est nécessaire concernant les risques de cumuls d'impacts qui peuvent s'opérer dans un bassin versant.

CONCLUSION

Cette note propose une démarche pour réduire les flux de nutriments à l'échelle de bassins versants, dans l'objectif de restaurer des milieux aquatiques eutrophisés ou de préserver des milieux particulièrement fragiles (milieux identifiés par la carte 5B-A du SDAGE). Cette démarche est nécessairement concertée : elle implique à chacune de ses étapes l'ensemble des acteurs du territoire concernés.

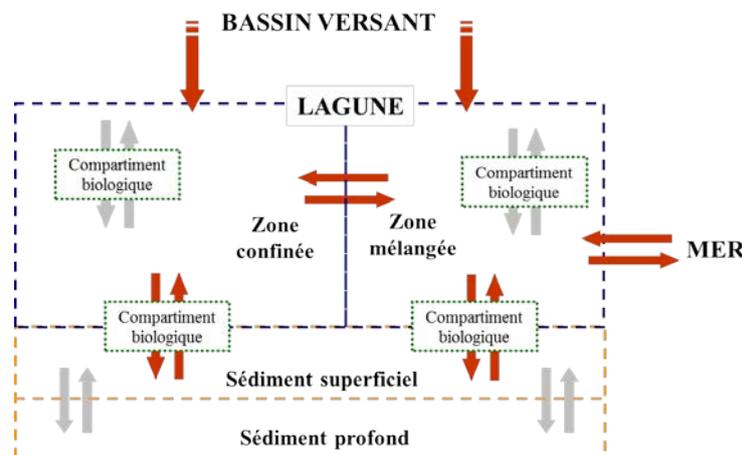
Le diagnostic du territoire est une étape importante de cette démarche : il doit exploiter les données déjà disponibles afin d'estimer des flux admissibles et enclencher à court terme des actions sur les milieux qui présentent déjà des phénomènes d'eutrophisation. Dans le cas de milieux fragiles ne présentant pas actuellement de phénomènes d'eutrophisation, l'étude diagnostic doit préciser le risque d'apparition de tels phénomènes, en particulier au regard des effets attendus du changement climatique (avec notamment la baisse des débits des cours d'eau). Le plan d'action qui découle de cette analyse du territoire doit s'articuler avec les actions prévues par ailleurs, notamment les actions pour la restauration de la morphologie et de l'hydrologie identifiées dans le programme de mesures.

Cette démarche ne doit pas se substituer aux exigences réglementaires, en particulier en termes de concentrations nécessaires au respect des seuils de qualité du bon état écologique, de la Directive ERU et de la directive Nitrates. Elle doit par ailleurs intégrer une dimension économique, avec une analyse des coûts et de l'efficacité des actions proposées, pour guider le choix des actions.

Annexe 1 : Particularités liées aux lagunes et modèles en cours de développement

Les lagunes sont des milieux fragiles, au fonctionnement complexe et particulièrement exposés aux pressions physiques et aux pollutions (notamment nutriments) du fait de la forte anthropisation de leurs bassins versants. Compte tenu du faible renouvellement de leurs eaux, elles accumulent les polluants dans la colonne d'eau et les sédiments. Ces derniers relarguent les nutriments, dans certaines conditions, ce qui réalimente le système. Ainsi plus de 80 % des masses d'eau lagunaires des bassins Rhône-Méditerranée et Corse ne sont pas en bon état, avec un enjeu particulier sur l'eutrophisation.

En milieu lagunaire, le temps de restauration, vis-à-vis de l'eutrophisation, va ainsi dépendre i) des apports du bassin versant, ii) de la structure et du fonctionnement des communautés biologiques (rôle dans le cycle de la matière, stockage des nutriments) iii) des échanges entre le compartiment benthique et la colonne d'eau (relargage sédimentaire en particulier), iv) de la capacité à exporter l'azote et le phosphore excédentaire vers les milieux ouverts.



Par conséquent, l'estimation des flux de nutriments issus du bassin versant des lagunes est importante pour :

- Caractériser le poids des apports par le bassin versant par rapport à d'autres sources (apports directs, charge interne...) et dimensionner ainsi les enjeux sur les différentes lagunes dans un contexte de pression démographique forte ;
- Suivre les flux dans le temps pour mettre en évidence les efforts accomplis même si l'état global de la lagune mettra du temps à évoluer. Le suivi peut constituer en cela une « métrique de l'effort » plus réactive que la mesure de l'état écologique ;
- Proposer, à terme, des flux admissibles pour les différentes lagunes et définir des objectifs adaptés de réduction/suppression des flux.

La modélisation du devenir des contaminants et des processus en jeu sur les lagunes sont complexes et relativement spécifiques compte tenu des caractéristiques de ces écosystèmes (Cf. 1.4.). L'outil GAMELag (Outil pour la Gestion et l'Aménagement des Milieux Lagunaires Eutrophisés), est développé depuis 2009 par l'Ifremer et le laboratoire ECOSYM (Université de Montpellier II). Cet outil permet d'intégrer les connaissances relatives au fonctionnement des milieux lagunaires eutrophisés. Il prend en compte les principaux compartiments de l'écosystème (bassin versant, compartiment benthique, phytoplancton, macrophytes, colonne d'eau).

Des scénarios « repères ou de références » doivent être définis. Ces scénarios correspondent à la situation la plus réaliste possible en termes de données de forçage actuelles (conditions météorologiques, apports en eau et nutriments par les cours d'eau naturels ou artificiels, rejets directs des STEU, apports sous-terrain, etc.). Sa version la plus aboutie a été construite sur Bages-Sigean.

Les travaux les plus récents ont permis :

- d'identifier et hiérarchiser les données d'entrée nécessaires au modèle,
- paramétrer les processus clés,
- quantifier les incertitudes sur les produits de sortie,
- définir les limites d'utilisation du modèle.

Le modèle permet de calculer les indicateurs DCE en fonction des caractéristiques du milieu et des apports actuels. En revanche, la caractérisation des flux admissibles n'est pas encore réalisable en l'état actuel des connaissances. La question des flux admissibles ne peut pas s'appréhender indépendamment sur l'azote d'une part et le phosphore d'autre part. C'est le rapport N/P qui influence la réponse biologique simulée par le modèle.

Des travaux sont en cours pour progresser sur cette question en proposant une description du fonctionnement d'une lagune basée sur i) : les quantités de phosphore apportées à la lagune, ii) : le rapport N/P des apports (notion de facteur limitant) et iii) les indicateurs physico-chimique (NID, PID ou Chlo a).

Ces travaux visent également à fournir un guide « utilisateurs » et préciser les modalités de déploiement de l'outil sur les différentes lagunes du bassin.

Couplé aux données de flux « bassin versant », GAMELag constituera à court terme l'outil de modélisation privilégié pour la définition des flux admissibles en lagunes.

Annexe 2 : éléments techniques à intégrer dans un cahier des charges pour la réalisation d'une étude de définition de flux admissibles sur un territoire (liste non exhaustive)

➤ Diagnostic du territoire (Cf. § 2.1 de la note)

Objectif : mettre en évidence des ensembles homogènes du bassin versant à étudier, en termes de pressions et impacts physicochimiques (N et P, substances...), de contexte hydrologique et morphologique.

Données à mobiliser : état des lieux du SDAGE, SDAGE, surveillance des milieux, études locales, occupations des sols, hydrologie.

Tâches à réaliser :

- Identifier les rejets et caractériser les flux actuels, d'origine ponctuelle et/ou diffuse. Mettre en exergue les secteurs les plus soumis aux flux de pollutions, hiérarchiser la part des différentes origines de polluants. Prendre en compte la saisonnalité des flux au regard de la sensibilité du milieu (conditions de débits) et la présence des nutriments stockés dans le milieu ;
- Localiser les secteurs déjà eutrophisés et caractériser les phénomènes (nature, saisonnalité, recouvrement...). Etablir un bilan des éléments physicochimiques et biologiques concernés, à partir des données disponibles, d'observations visuelles ou de toute autre expertise ;
- Rappeler l'état écologique actuel des masses d'eau du bassin versant. Exploiter les données de la surveillance DCE et les données locales complémentaires ;
- Caractériser le contexte hydrologique et morphologique. Caractériser les étiages et les crues, leur rôle dans le transfert des nutriments, les conditions de propagation des nutriments dans le milieu aquatique et dans l'expression de l'eutrophisation. Caractériser les altérations de la morphologie (incluant notamment la ripisylve et les obstacles à l'écoulement et à la continuité) ;
- Faire le bilan des actions passées pouvant contribuer à réduire l'eutrophisation (y compris l'évolution de l'aménagement du territoire et des paysages). Etablir un récit « historique » de l'évolution du territoire ;
- Rassembler les informations dans une base de données dédiée et les valoriser par des documents cartographiques illustrant les points majeurs du diagnostic (principales activités émettrices de nutriments, stocks éventuels, hiérarchisation des flux mesurés ou estimés, zones eutrophisées ou présentant des fragilités ...). Intégrer dans ce bilan les évolutions tendanciennes du territoire, les projets d'organisation territoriale validés et les effets du changement climatique.

➤ Modéliser les flux admissibles (Cf. § 2.2 de la note)

Objectif : mieux comprendre le fonctionnement des milieux et tester différents scénarios de réduction des pressions de pollution et autres sur la qualité physicochimique et/ou biologique des milieux aquatiques concernés. A considérer comme : complémentaire à l'identification des

principaux flux sur lesquels des actions sont à engager, et conditionnel si le besoin d'un modèle complexe est avéré nécessaire au vu du diagnostic du territoire.

Principaux attendus : le modèle doit considérer les diverses sources de nutriments (ponctuelles, diffuses, stocks...), prévoir les effets sur la qualité physicochimique (pour différentes formes du N et P) et biologique (pour un ou plusieurs éléments) qui traduisent un enrichissement du milieu en nutriments et ses effets, intégrer les processus d'autoépuration, de relargage et d'assimilation par les organismes. Il doit permettre de proposer des flux admissibles (fourchette de valeurs) associés d'incertitudes sur les valeurs proposées. Il doit pouvoir tenir compte en tout ou partie des conditions hydrologiques et morphologiques observées. Il doit permettre de proposer des scénarios d'action (sur les polluants et sur les autres éléments de contexte sur lesquels il est possible d'agir en complément).

➤ **Proposer des objectifs de flux admissibles** (Cf. § 2.3 de la note)

Objectif : proposer une fourchette de valeurs de flux à ne pas dépasser pour contenir l'eutrophisation. Ces valeurs serviront de base de comparaison avec le bilan des flux actuellement émis (et/ou intégrant des évolutions tendancielle).

Principaux attendus : ces flux sont estimés dans des conditions de fonctionnements hydrologique et hydraulique limitantes (ex : étiage sévère pour les cours d'eau, effets des crues, effets du ralentissement des écoulements par les aménagements, ...). Approche à mener par paramètre, mais également en tenant compte des rapports N/P .

➤ **Fixer des objectifs et élaborer un plan d'action** (Cf. § 3 de la note)

Objectifs : proposer des objectifs d'actions inscrits dans plusieurs scénarios. Caractériser ces scénarios par différents critères qui serviront d'aide à la décision pour définir et retenir un plan d'action. Proposer un suivi pour mesurer l'efficacité des actions réalisés et permettre le retour d'expérience.

Contenu technique :

- Proposer plusieurs scénarios d'action susceptibles de permettre d'atteindre les valeurs de flux admissibles. Ceux-ci sont établis sur des hypothèses de mesures de restauration concernant : la réduction des flux de pollution, la réduction des altérations de l'hydrologie et/ou de la morphologie des milieux, l'adaptation aux évolutions futures du territoire et aux effets du changement climatique, la capacité à améliorer l'état écologique (pour, mais aussi au-delà, du seul problème de l'eutrophisation), le coût et les bénéfices socio-économiques attendus. La comparaison des scénarios est à engager sur une base a minima qualitative ou semi-quantitative.
- Proposer le contenu d'un dispositif de suivi (1) de la mise en œuvre des actions, (2) de la réduction des pressions concernées et (3) de l'évolution de la qualité des milieux aquatiques (pour ce dernier, utiliser les outils normalisés en vigueur, assortis si nécessaire d'investigations complémentaires).

Les notes du secrétariat technique du SDAGE Rhône-Méditerranée déjà parues¹¹

Accompagner la démarche d'identification et de préservation des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable	<i>Septembre 2018</i>
Comment mettre en œuvre les mesures compensatoires aux atteintes sur les zones humides ?	<i>Avril 2017</i>
L'hydromorphologie des lagunes dans le contexte de la DCE	<i>Janvier 2016</i>
Restaurer le bon état des plans d'eau Retour d'expérience sur les méthodes de restauration des plans d'eau et recommandations	<i>Avril 2015</i>
La restauration écologique du fleuve Rhône Outils pour évaluer le potentiel écologique du fleuve et définir où et comment le restaurer	<i>Novembre 2014</i>
Plan de gestion quantitative de la ressource en eau Principes et gouvernance	<i>Septembre 2014</i>
Suites des études EVPG et SAGE Quelle articulation ?	<i>Septembre 2014</i>
Les cours d'eau intermittents Éléments de connaissance et premières préconisations	<i>Janvier 2014</i>
Préparation du programme de mesures et des objectifs des masses d'eau du SDAGE 2016-2021 (bassin Rhône-Méditerranée) Note de méthode à destination des groupes de travail locaux déclinant le guide national	<i>Septembre 2013</i>
Éléments de méthode pour la définition d'un plan de gestion stratégique des zones humides Doctrine « zones humides » du bassin Rhône-Méditerranée	<i>Septembre 2013</i>
Mieux gérer les prélèvements d'eau L'évaluation préalable des débits biologiques dans les cours d'eau	<i>Mars 2013</i>
Comment agir pour le bon état des plans d'eau ? Mémento sur les mesures à engager avant 2015	<i>Décembre 2011</i>
Qu'est-ce que le bon état des eaux ?	<i>Mars 2011</i>

¹¹ Les notes du secrétariat technique du SDAGE Rhône-Méditerranée sont téléchargeables depuis le site internet <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/sdage2016/guides-notes-techniques.php>



Les notes du secrétariat technique du SDAGE contiennent des informations techniques essentiellement destinées aux services de l'Etat et de ses établissements publics en appui à la mise en œuvre du SDAGE Rhône Méditerranée.

L'objectif principal de cette note intitulée " **Utiliser la notion de flux admissibles pour gérer les bassins versants fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation** " est d'apporter des éléments de compréhension et de méthode pour agir dès aujourd'hui sur les émissions de nutriments et ainsi restaurer et préserver les milieux fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation identifiés dans le SDAGE Rhône Méditerranée (OF5B).

Responsable de la rédaction et de la publication :
Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Le secrétariat technique SDAGE du bassin Rhône Méditerranée est animé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et la délégation de bassin de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes. Il associe également des représentants des Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement du bassin, des délégations régionales de l'agence de l'eau ainsi que les représentants de l'Agence Française pour la Biodiversité, de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Auvergne Rhône-Alpes, et de l'Agence Régionale de Santé Auvergne Rhône-Alpes.

**Agence de l'eau Rhône
Méditerranée Corse**
2-4 allée de Lodz
69363 Lyon cedex 07

**Direction régionale de
l'environnement, de
l'aménagement et du
logement Auvergne Rhône-
Alpes**
Délégation de bassin
Rhône Méditerranée
69509 Lyon cedex 03