

**Note méthodologique
SDAGE 2022-2027**

Identification des masses d'eau candidates à objectif moins strict pour les nutriments azotés et phosphorés et pour le bilan de l'Oxygène

Détermination du niveau de qualité prévisionnel retenu comme objectif

Février 2021

Partie A : Nutriments azotés et phosphorés

1. PRINCIPE GENERAL

L'identification des masses d'eau candidates à objectif moins strict (OMS) pour les nutriments suit la méthodologie suivante pour chaque paramètre (ammonium, nitrites, phosphore total et orthophosphates) :

- Lister les masses d'eau actuellement en mauvais état pour chaque paramètre (edl2019),
- Estimer l'état de ces masses d'eau après mise en place des meilleures mesures disponibles à l'aide de simulations issues du modèle Pegase,
- Si l'état prévisionnel reste mauvais alors la masse d'eau est candidate à OMS, si l'état bascule en bon état alors la faisabilité économique doit être testée,
- Si les coûts des meilleures techniques apparaissent disproportionnés alors la masse d'eau est candidate à OMS.

2. HIERARCHISATION DES MASSES D'EAU CANDIDATES

Plusieurs critères ont été retenus pour catégoriser des groupes de masses d'eau et consolider ainsi le diagnostic.

Toutes les masses d'eau inscrites dans un de ces groupes se sont vues attribuer un objectif moins strict. A dire d'expert, certaines masses d'eau ont pu être rajoutées ou retirées de ces groupes lorsque des données complémentaires le justifiaient (par exemple données de qualité plus récentes contredisant le diagnostic de l'état des lieux -EDL- 2019).

Catégorie	Capacité d'admissibilité du milieu (rejets / flux max admissible)	Etat après meilleures mesures disponibles	Mesures assainissement prévues dans le PDM Cycle 3	% amélioration du linéaire Pegase	Etat actuel > NQE + 25% ¹
OMS1	Nulle R/FMA > 1	Pas bon	Oui	Critère non pris en compte	Oui
OMS2	Nulle R>FMA > 1	Pas bon	Non ²	Critère non pris en compte	Oui
OMS3	Correcte à très faible R/FMA < 1	Pas bon	Critère non pris en compte	Critère non pris en compte	Oui
OMS4	Critère non pris en compte	Bon mais état simulé « Pas bon » à la station de surveillance	Critère non pris en compte	Critère non pris en compte	Oui
OMS5	Critère non pris en compte	Non utilisable en raison d'un diagnostic Pegase actuel trop optimiste / réalité	Critère non pris en compte	Très faible (Compris entre 0% et 20%)	Oui

Tableau 1 : Critères retenus pour établir la sélection des masses d'eau candidates à objectif moins strict

1 – Concentration actuelle du paramètre supérieure à la Norme de Qualité Environnementale (NQE) + 25 % : On estime que dans ce cas on est très éloigné de l'objectif de bon état.

2 – Cas où toutes les mesures possibles ont déjà été réalisées, où les mesures du Cycle 2 sont en cours et seront terminées d'ici fin 2021 (plus d'autre mesure techniquement possible au Cycle 3), où les mesures initialement envisagées au Cycle 3 ont été jugées inefficaces à dire d'expert.

3. DETERMINATION DE LA CLASSE DE QUALITE MOINS STRICTE

La classe de qualité retenue correspond à la qualité prévisionnelle obtenue à l'aide du modèle Pegase après mise en œuvre de toutes les mesures disponibles (assainissement et industries).

L'année hydrologique retenue pour cette simulation est l'année 2016, année de référence également prise en compte dans l'état des lieux 2019.

2 cas se distinguent :

- Les masses d'eau bénéficiant de données de surveillance,
- Les masses d'eau diagnostiquées uniquement par Pegase en l'absence de données de surveillance.

Pour le premier cas, on calcule à partir des scénarios Pegase le ratio entre la concentration moyenne future et la concentration moyenne actuelle pour chaque station de surveillance. On applique ensuite ce ratio à la concentration actuelle mesurée à chaque station (base de données edl2019) puis on retient la plus mauvaise. La classe de qualité retenue est obtenue à partir des valeurs limites de classes d'état de l'arrêté du 27/7/2018.

Pour le deuxième cas, on considère la classe de qualité correspondante à la concentration calculée par Pegase et agrégée à la masse d'eau (percentile 80 des percentiles 90 des concentrations journalières de chaque tronçon de masse d'eau).

Les différents résultats obtenus et l'objectif moins strict associé sont présentés dans le tableau suivant :

Etat actuel (EDL2019)	Etat prévisionnel après simulation (2027)	Classe de qualité retenue pour l'objectif moins strict (2027)	Type d'objectif moins strict
Moyen	Moyen	Moyen	Non dégradation
Médiocre	Médiocre	Médiocre	Non dégradation
Médiocre ou mauvais	Moyen	Moyen	Amélioration
Mauvais	Médiocre	Médiocre	Amélioration
Mauvais	Mauvais	Mauvais	Non dégradation

Tableau 2 : Classes de qualité et type d'objectif retenus

4. VALEURS GUIDES

Afin de faciliter l'application des objectifs de qualité, des valeurs guides sont proposées sur la base des milieux de classe et des limites de classe moyenne, médiocre et mauvais.

Si les concentrations prévisionnelles calculées aux stations de surveillance ou à l'échelle de la masse d'eau sont inférieures à ces seuils, la valeur guide suivante est retenue :

Classe de qualité retenue pour l'objectif moins strict	Valeur guide proposée en mg/l lorsque la concentration prévisionnelle est inférieure ou égale à cette limite			
	Ammonium	Nitrites	Phosphore total	Orthophosphates
Moyen	1	0,4	0.35	0.75
	2	0.5	0.5	1
Médiocre	3.5	0.75	0.75	1.5
	5	1	1	2
Mauvais	8	1.5	2	4

Tableau 3 : Valeurs guides proposés par classe de qualité moins strict

Dans le cas d'une classe 5 retenue comme objectif moins strict, une seule valeur guide est proposée, quelle que soit la concentration prévisionnelle.

5. PARAMETRES PHOSPHORES

5.1. Nombre de masses d'eau dégradées

D'après l'état des lieux 2019, les masses d'eau dégradées par les éléments phosphorés (EDL2019) sont au nombre :

- 219 pour le phosphore total (Pt)
- 188 pour les orthophosphates (PO4)

Les ¾ des masses d'eau dégradées affichent actuellement un niveau moyen.

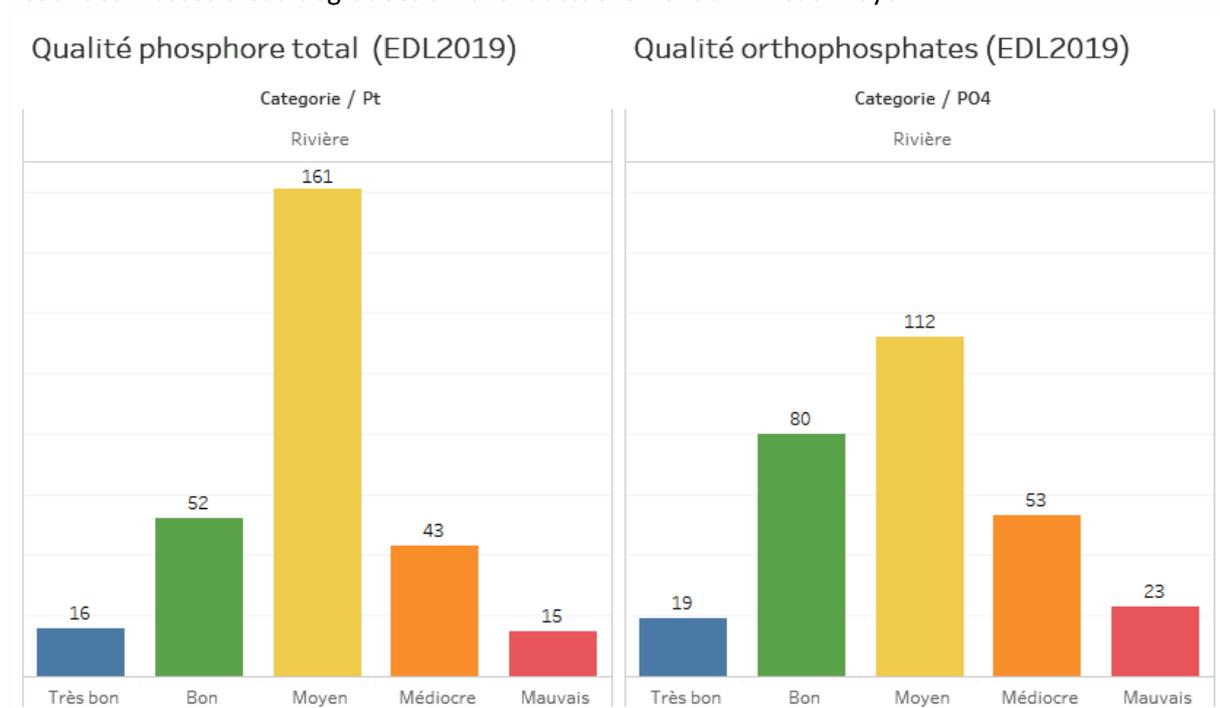


Figure 4 : Répartition des niveaux de qualité en phosphore total et orthophosphates (en nombre de masses d'eau)

5.2. Niveau de qualité et taille des cours d'eau

On constate que les rivières dégradées par le phosphore sont principalement des petits et très petits cours d'eau.

Plus la rivière est de petite taille, plus le niveau de dégradation est élevé. A ce propos, seule la catégorie « très petits cours d'eau » atteint des niveaux « mauvais » pour le phosphore.

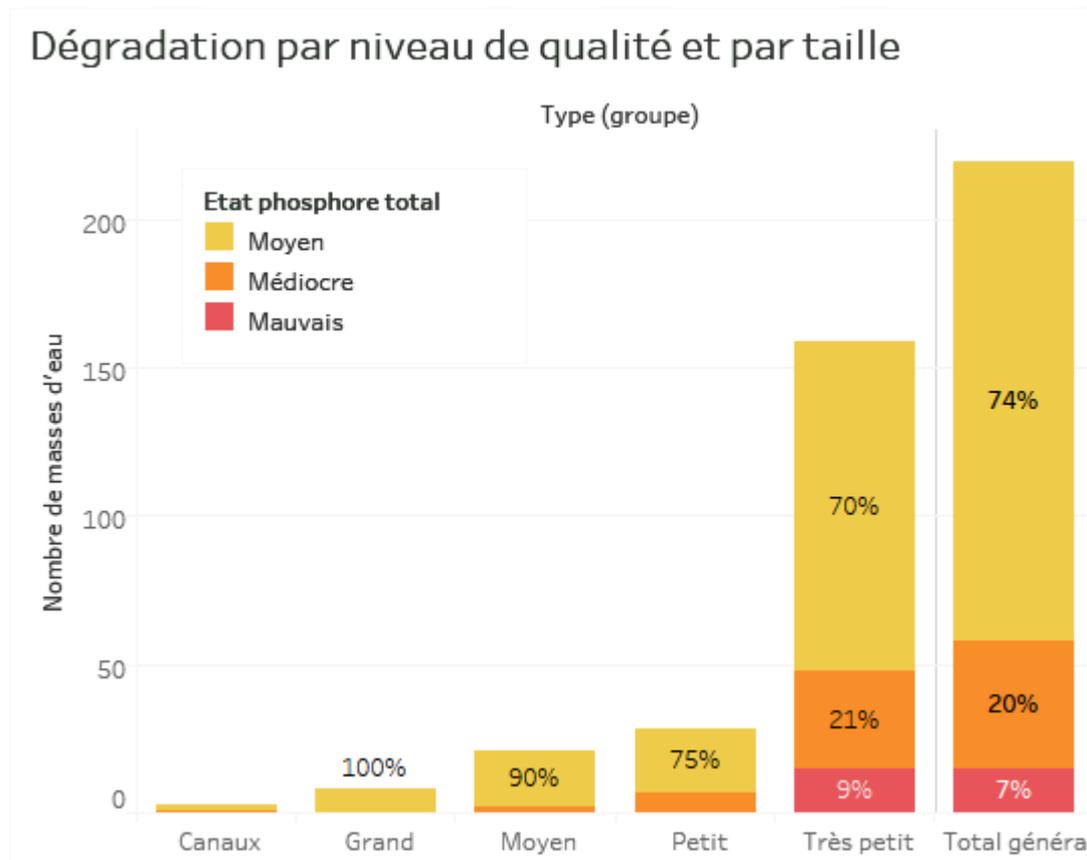


Figure 5 : Répartition des niveaux de qualité en phosphore par taille de cours d'eau (en nombre de masses d'eau et en % du total par taille)

5.3. Capacités d'admissibilité du milieu

Le niveau de qualité va de pair avec les capacités d'admissibilité du milieu qui peuvent être représentées par le ratio Rejets totaux / Flux maximal admissible (R/FMA).

Lorsque R/FMA est supérieur à 1, les capacités de dilution du milieu et la charge provenant de l'amont ne permettent aucun apport théorique supplémentaire sous peine de dépasser le seuil de bon état.

Ce critère généré à partir des bilans d'apports fournis par le modèle Pegase confirme que les cours d'eau de petite taille sont majoritairement dégradés par le phosphore pour des raisons de capacité d'admissibilité du milieu trop faible au regard des rejets du bassin versant, les très faibles débits observés en tête de bassin jouant un rôle prépondérant dans ce phénomène.

Cependant, les cours d'eau plus importants, dégradés également par le phosphore, présentent pour la moitié d'entre eux une admissibilité insuffisante. Cela peut s'expliquer par les faibles niveaux de traitement observés pour ce paramètre, en particulier pour les stations < 2000 EH et sur le fait qu'il y ait peu de processus de transformation du phosphore minéral. Les flux de phosphore sont donc transférés de l'amont vers l'aval avec un effet cumulatif limitant les apports supplémentaires.

Capacité d'admissibilité du milieu et état phosphore selon la taille des cours d'eau

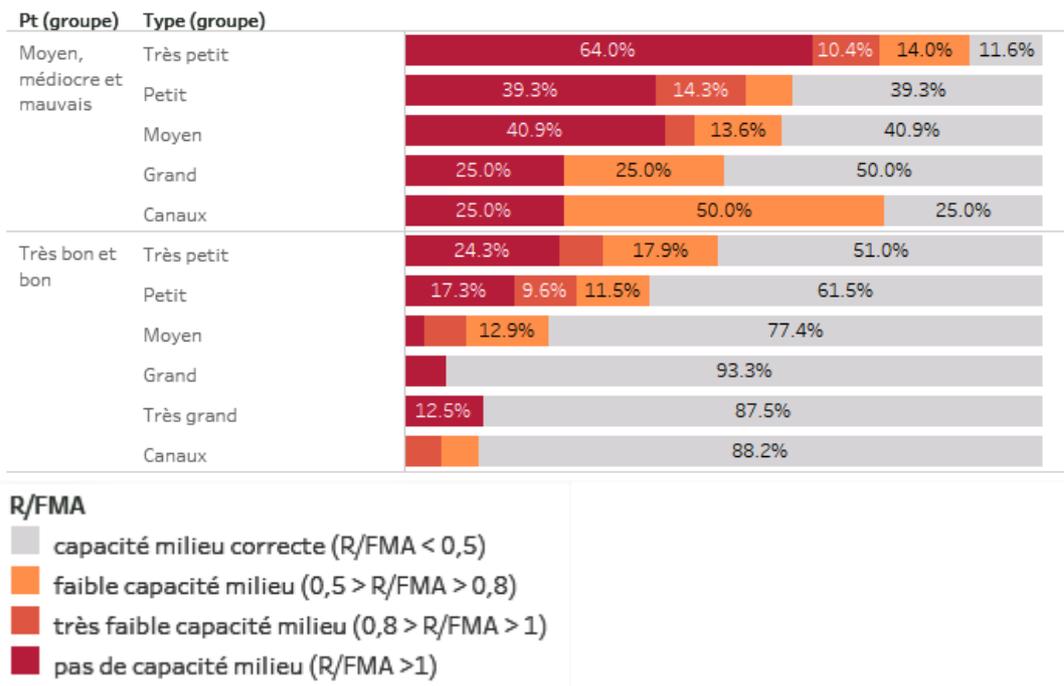


Figure 6 : Capacité du milieu par taille de cours d'eau et par état en phosphore total

5.4. Répartition des sources d'apports en phosphore et solutions de réduction

Sauf cas particuliers liés à des émissions industrielles ponctuelles ou à une forte densité d'élevage, la moitié des apports de phosphore provient des rejets urbains traités ou non traités. Les autres apports proviennent principalement du lessivage des sols.

% des rejets urbains sur les apports totaux

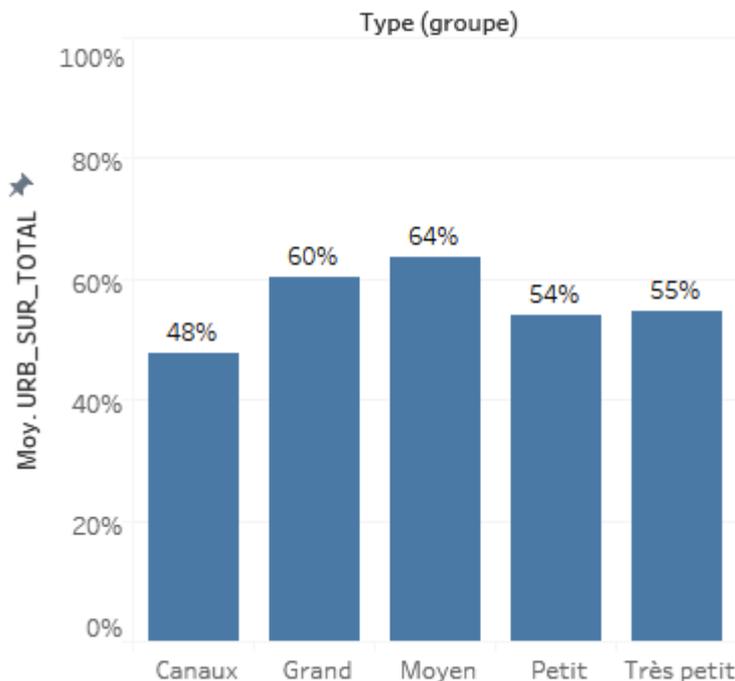


Figure 7 : Ratio apports urbains en phosphore sur apports totaux par taille de masse d'eau (en %)

La réduction de ces apports se traduit donc essentiellement par des opérations d'assainissement visant à améliorer les performances de traitement des stations d'épuration et la collecte des eaux usées.

Les collectivités concernées sont principalement des communes de petite taille (moins de 1000 habitants) pour lesquelles la mise en œuvre de systèmes performants pour la réduction du phosphore s'avère compliquée pour de multiples raisons (techniques disponibles peu adaptées – voir **annexe 1** - et coûts disproportionnés pour cette tranche de taille – voir **annexe 2** - , évolution difficile des systèmes existants, besoin énergétique en contradiction avec les systèmes rustiques habituellement préconisés en milieu rural).

Pour évaluer l'efficacité de ces opérations sur l'état des masses d'eau, 2 principaux scénarios prévisionnels ont été testés avec le modèle Pegase :

- Un scénario « pragmatique » qui a consisté à retenir de manière optimale, en s'appuyant notamment sur les actions des PAOT en cours, toutes les opérations supposées être les plus efficaces pour l'atteinte du bon état,
- Un scénario maximaliste qui a consisté à fixer de manière systématique, pour toutes les masses d'eau soumises à des pressions significatives assainissement/industrie, un taux de collecte de 95% ainsi que des performances en rendement phosphore de 84% pour toutes les stations d'épuration sans préjuger du caractère de faisabilité économique. L'état simulé pour ce scénario est un des critères de détermination des masses d'eau candidates à OMS.

5.5. Nombre de masses d'eau candidates à un objectif moins strict pour les paramètres phosphorés

L'application des différents critères du Tableau 1 conduit à proposer 148 masses d'eau en objectif moins strict pour le paramètre phosphore total et 138 pour les orthophosphates.

Ces masses d'eau sont réparties de la manière suivante (ici pour le phosphore total) :

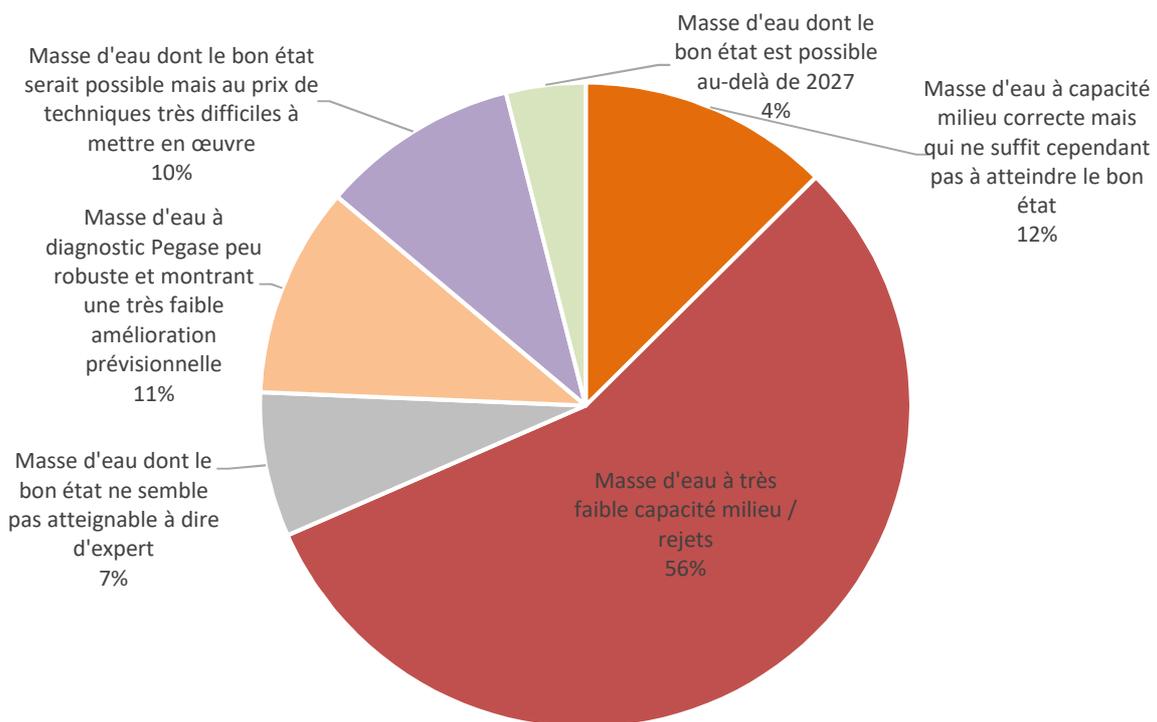


Figure 8 : Répartition des objectifs moins stricts en phosphore (% du nombre total de masses d'eau candidates OMS phosphore)

On notera que pour $\frac{3}{4}$ des masses d'eau le respect à terme des NQE n'apparaît pas possible pour le paramètre phosphore et que plus $\frac{2}{3}$ des OMS proposés le sont pour des masses d'eau dont les capacités du milieu ne permettent pas d'absorber la pollution rejetée.

6. PARAMETRES AZOTES

6.1. Nombre de masses d'eau dégradées

Les masses d'eau dégradées par les paramètres azotés sont au nombre de 109 pour le paramètre Ammonium et 119 pour les Nitrites. A noter que les niveaux de qualité en nitrites observés sont plus pénalisants que ceux de l'ammonium puisque 46% des masses d'eau sont déclassées par ce paramètre au-delà de la classe « moyen » contre 29% pour l'ammonium.

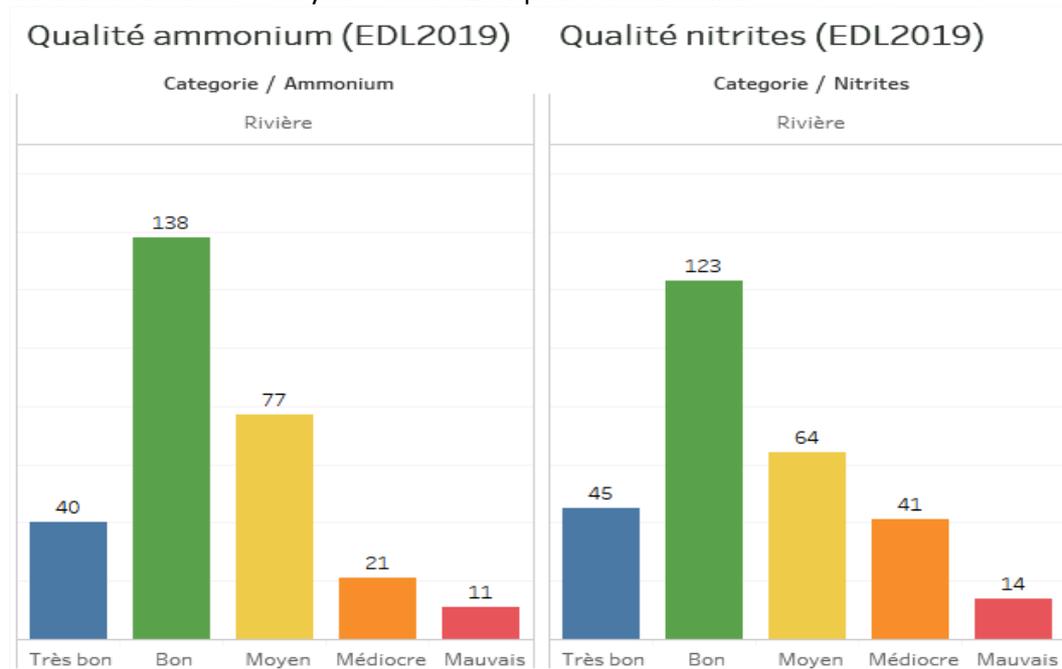


Figure 9 : Répartition des niveaux de qualité en ammonium et nitrites (en nombre de masses d'eau)

6.2. Niveau de qualité et taille des cours d'eau

A l'instar des paramètres phosphorés, les niveaux de qualité « mauvais » en Ammonium et en Nitrites sont observés uniquement pour les masses d'eau les plus petites.

On constate également des niveaux de dégradation plus importants pour les nitrites que pour l'ammonium dans certaines masses d'eau de plus grande taille.

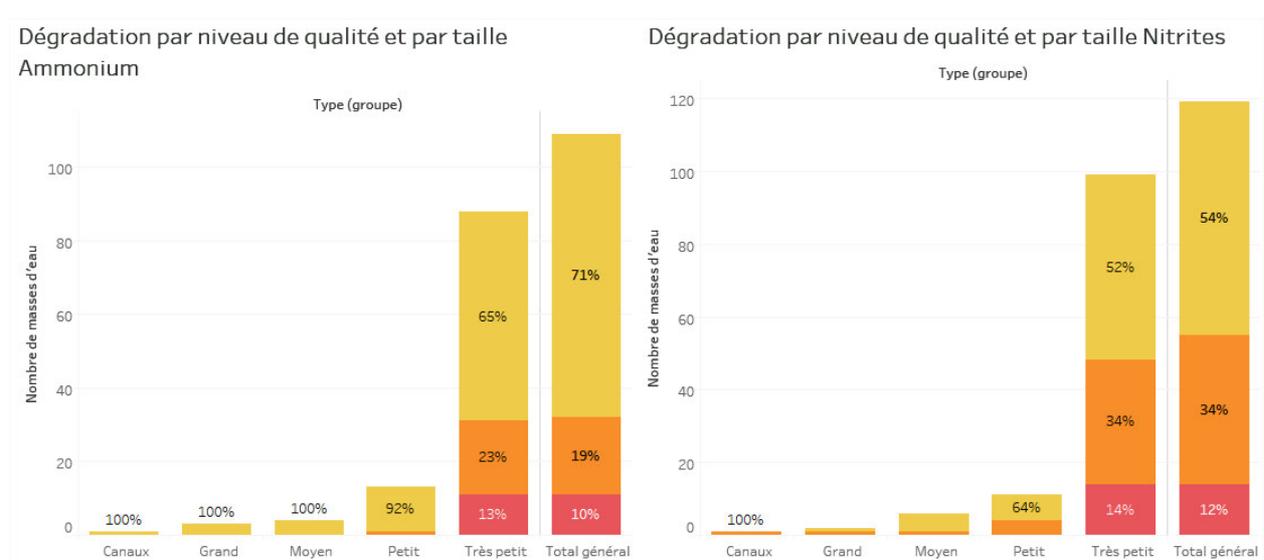


Figure 10 : Répartition des niveaux de qualité en ammonium et nitrites par taille de cours d'eau (en nombre de masses d'eau et en % du total par taille)

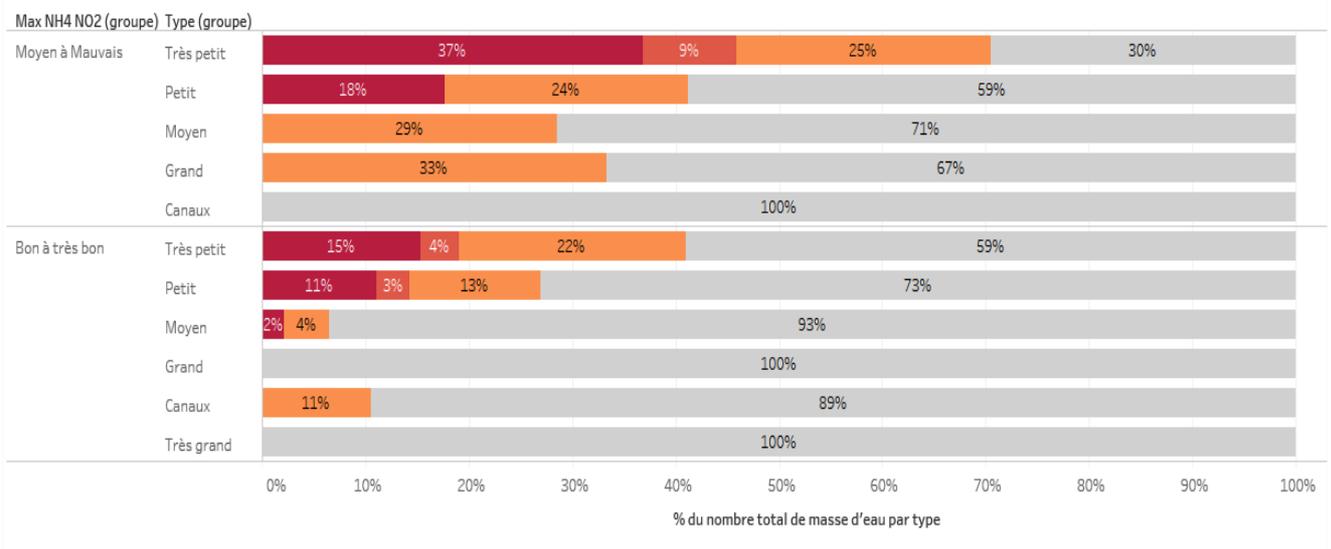
6.3. Capacités d'admissibilité du milieu

En termes de capacité d'admissibilité des rejets par le milieu, les bilans d'apports Pegase ont été réalisés à partir du paramètre azote kjeldahl (NKj) dans la mesure où ce sont les flux d'azote réduit rejetés qui seront à l'origine des charges en NH4 et NO2 dans le milieu, tout du moins pour les rejets d'assainissement et industriels.

On remarque que ce sont surtout les très petites masses d'eau, dégradées en NH4 ou NO2, qui présentent des capacités d'admissibilité très faibles au regard de la pollution urbaine rejetée. Cela s'explique principalement par des débits insuffisants.

Les cours d'eau de plus grande taille sont beaucoup moins affectés par des capacités limitées en azote réduit qu'ils ne le sont pour le phosphore. En effet, d'une part l'azote réduit bénéficie de bons rendements épuratoires par les stations d'épuration, qu'il s'agisse de traitement à boues activées ou de rhizosphères, il est transformé en nitrates voir en azote gazeux par les procédés de dénitrification ; d'autre part il poursuit sa dégradation dans le milieu avec un effet cumulatif beaucoup moins marqué que celui du phosphore.

Capacité d'admissibilité du milieu et état Azote réduit



R/FMA

- capacité milieu correcte ($R/FMA < 0,5$)
- faible capacité milieu ($0,5 > R/FMA > 0,8$)
- très faible capacité milieu ($0,8 > R/FMA > 1$)
- pas de capacité milieu ($R/FMA > 1$)

Figure 11 : Répartition des objectifs moins strict en azote réduit (% du nombre total de masses d'eau candidates OMS phosphore)

Ce phénomène d'auto-épuration du milieu peut être illustré par l'évolution longitudinale du phosphates (courbe bleue) et de l'ammonium (courbe rouge) modélisée par Pegase pour la rivière Mossig. Avec des concentrations à la source relativement proches et pour une NQE équivalente (0,5 mg/l), on observe qu'après chaque pic de rejets urbains les pentes de dégradation de l'ammonium sont beaucoup plus fortes que celles du phosphate et que les concentrations NH4 à l'exutoire représentent environ 20% de la NQE quand celles du PO4 sont de l'ordre de 80%.

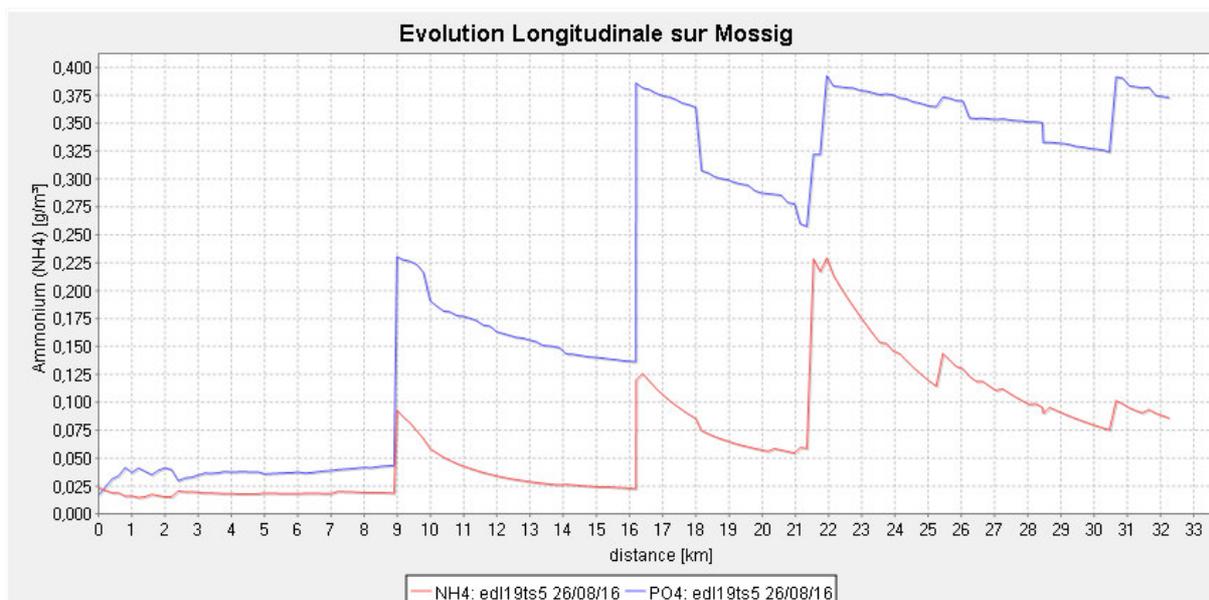


Figure 12 : Evolution longitudinale des concentrations simulées par Pegase en ammonium et orthophosphates pour la rivière Mossig (en mg/l)

6.4. Répartition des sources d'apports en azote réduit et solutions de réduction

Quel que soit le type de cours d'eau, les rejets urbains, traités ou non, constituent la source majoritaire d'azote réduit. Comme pour le phosphore, hormis les cas de rejets industriels ponctuels, les solutions de réduction se traduisent par les mêmes opérations d'assainissement (amélioration de la collecte et des performances des stations d'épuration) induisant les mêmes contraintes de type « Faisabilité technique » et « coût disproportionné ».

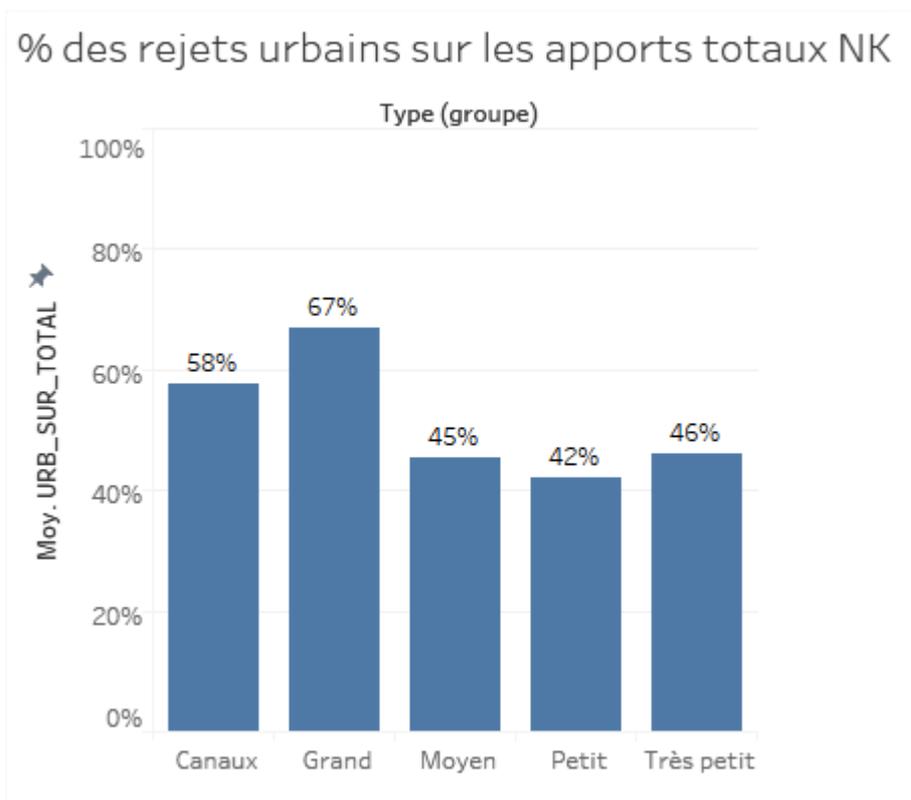


Figure 13 : Ratio apports urbains en azote réduit sur apports totaux par taille de masse d'eau (en %)

Pour évaluer l'efficacité de ces opérations sur l'état NH4 et NO2 des masses d'eau, les mêmes scénarios prévisionnels que ceux du phosphore ont été testés avec le modèle Pegase :

- Un scénario « pragmatique » qui a consisté à retenir de manière optimale, en s'appuyant notamment sur les actions des PAOT en cours, toutes les opérations supposées être les plus efficaces pour l'atteinte du bon état,
- Un scénario maximaliste qui a consisté à fixer de manière systématique, pour toutes les masses d'eau soumises à des pressions significatives assainissement/industrie, un taux de collecte de 95% ainsi que des performances en rendement azote réduit de 91% pour toutes les stations d'épuration de types boues activées et de 85% pour les systèmes de filtres plantés sans préjuger du caractère de faisabilité économique. L'état simulé pour ce scénario est un des critères de détermination des masses d'eau candidates à OMS.

6.5. Nombre de masses d'eau candidates à un objectif moins strict pour les paramètres azotés

L'application des différents critères du tableau 1 conduit à proposer 75 masses d'eau en objectif moins strict pour le paramètre ammonium et 74 pour le paramètre nitrites.

Malgré un nombre équivalent de masses d'eau, la répartition des types d'objectif diffère cependant selon les paramètres, notamment en raison d'un diagnostic Pegase pour l'ammonium qui s'avère parfois trop optimiste par rapport à la réalité.

Ammonium

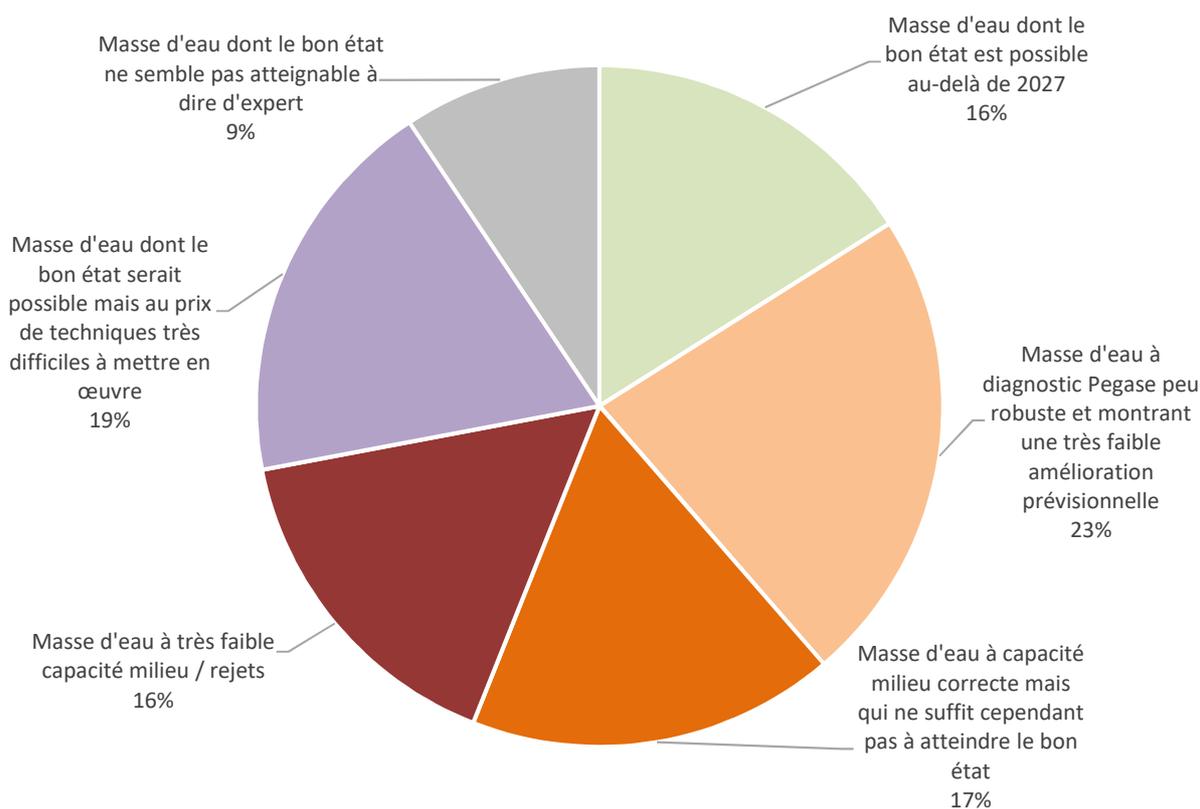


Figure 14 : Répartition des objectifs moins stricts en nitrites (% du nombre total de masses d'eau candidates OMS nitrites)

Nitrites

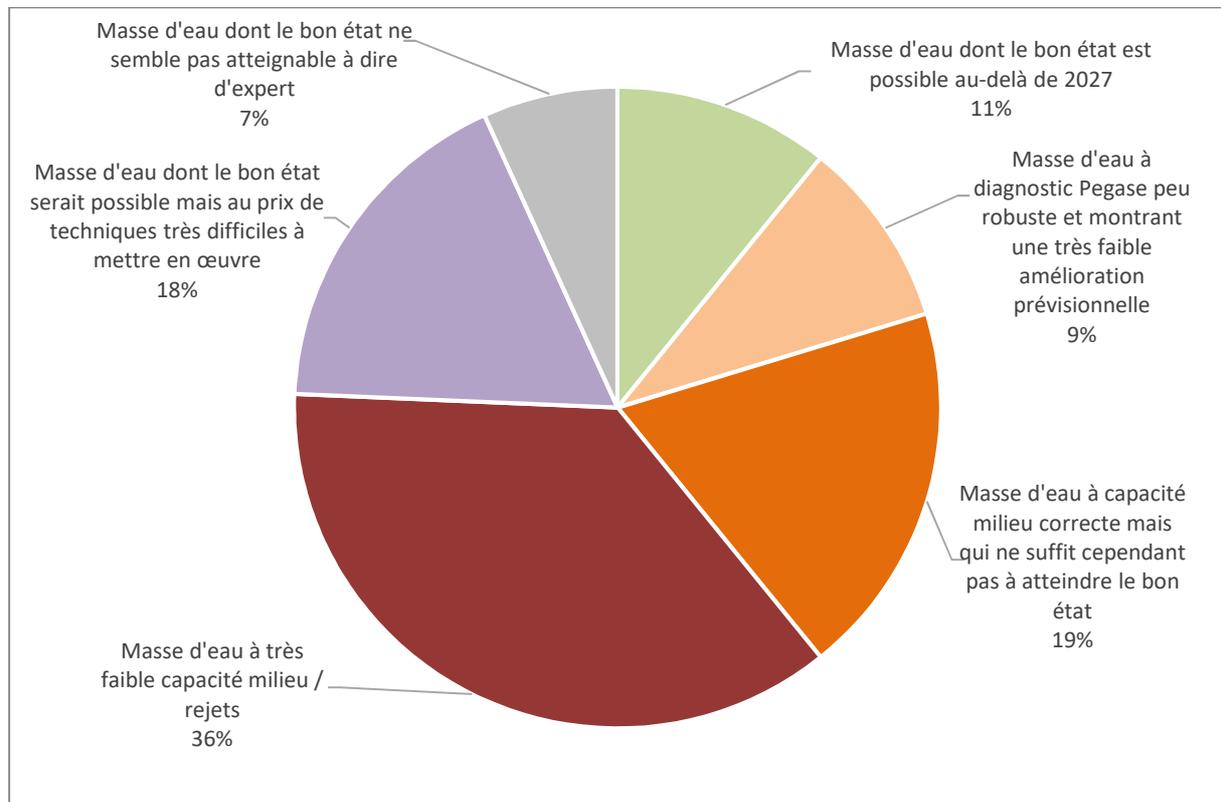


Figure 15 : Répartition des objectifs moins stricts en nitrites (% du nombre total de masses d'eau candidates OMS nitrites)

7. CONCLUSION

Il est proposé un objectif moins strict nutriments pour 173 masses d'eau rivières (28 % du total).

Il s'agit très majoritairement de très petites et petites masses d'eau situées dans des secteurs fortement anthropisés (88% des masses d'eau candidates).

Leurs très faibles débits en période d'étiage ne permettent pas de faire face à l'ensemble des rejets polluants issus des activités humaines.

Dans ces situations, même des traitements poussés des rejets ne réduisent pas suffisamment les charges polluantes pour envisager le bon état des eaux.

Dans certains cas, estimé à environ ¼ des masses d'eau candidates, le bon état semble possible mais à plus long terme et au prix de techniques qui paraissent très difficiles à mettre en œuvre en particulier sur le plan économique (cf annexe 2 sur le caractère disproportionné d'un traitement renforcé du phosphore pour les collectivités de petites tailles)

La plupart des masses d'eau concernées (85% des masses d'eau candidates) présentent au moins 2 paramètres nutriments déclassants et environ 22% ont des objectifs moins stricts pour les 4 paramètres (NH₄, NO₂, Pt, PO₄).

Les paramètres phosphorés sont les plus pénalisants et affectent 70% des masses d'eau candidates à OMS.

Partie B : Bilan de l'oxygène

Pour rappel, l'élément de qualité bilan de l'oxygène est constitué des paramètres DBO5, Carbone organique dissous, Oxygène dissous et taux de saturation en oxygène. Il caractérise le niveau d'oxygénation de l'eau. 32,5% des masses d'eau rivière ont actuellement un bilan de l'oxygène qui ne satisfait pas aux critères du bon état avec des impacts sur les organismes vivants dans l'eau, tout particulièrement de l'ichtyofaune qui est y très sensible.

1. METHODE DE DETERMINATION DES OBJECTIFS D'ETAT POUR LE BILAN DE L'OXYGENE

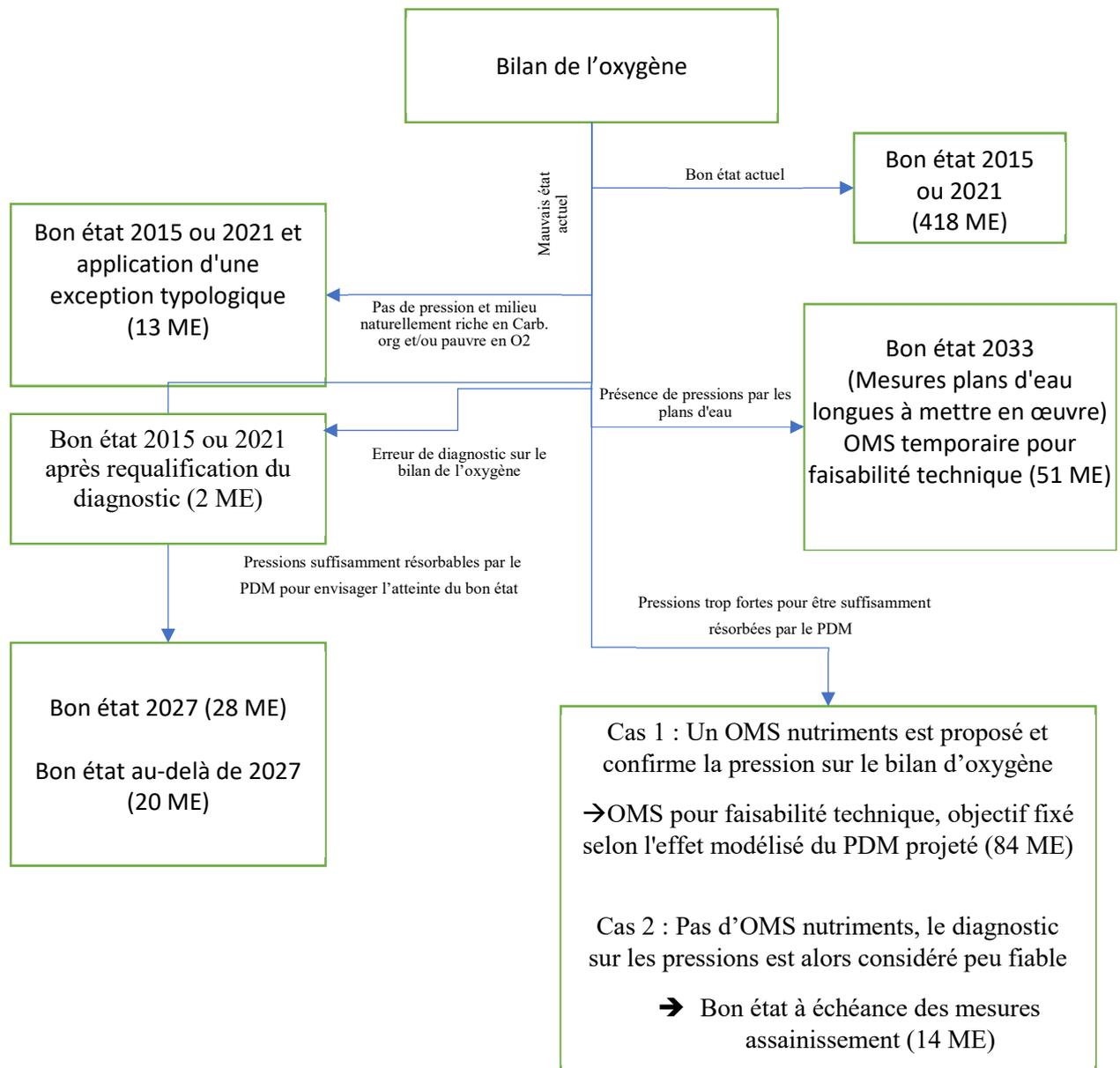
Afin de déterminer les objectifs d'état pour le bilan de l'oxygène, les masses d'eau ont été classées en différentes catégories selon leur état actuel et les pressions qu'elles subissent :

- **13 masses d'eau** n'atteignant pas aujourd'hui le bon état pour le bilan de l'oxygène ne font pas l'objet de pression significative et sont situées dans des milieux naturellement riches en carbone organique et/ou pauvres en oxygène. Il s'agit de masses d'eau situées dans le Ried alsacien, dans les alluvions de la Moselle ou dans le bassin ferrifère. Compte tenu de ces caractéristiques particulières, l'élément de qualité Bilan de l'oxygène sera considéré comme non pertinent pour ces treize masses d'eau.
- **2 masses d'eau** ont été évaluées en mauvais état pour le bilan de l'oxygène par le modèle PEGASE (DBO5). Après contrôle, il s'avère que la sortie du modèle n'est pas pertinente pour ces deux masses d'eau dont le bilan oxygène sera requalifié en bon état
- **416 masses d'eau** classées aujourd'hui en bon état, avec un objectif de bon état pour 2015 ou 2021 (aucune dégradation à prévoir)
- **183 masses d'eau** qui n'atteignent pas le bon état en raison de pressions significatives sur le Bilan de l'oxygène et nécessitent une évaluation de l'efficacité des mesures pour définir leurs objectifs d'état écologique

Les 183 masses d'eau nécessitant une analyse plus poussée pour déterminer leur objectif d'état ont été classées de la manière suivante :

- **51 masses d'eau** faisant l'objet d'une pression par un plan d'eau situé directement dans leur lit mineur. Il est à ce stade difficile d'évaluer la possibilité de déconnecter le plan d'eau du cours d'eau ou d'envisager les solutions techniques adaptées pour limiter les apports d'eau pauvre en oxygène du plan d'eau vers le cours d'eau en période d'étiage. Chaque plan d'eau devra faire l'objet d'une étude spécifique au préalable de toute intervention. L'efficacité des mesures, leur coût économique et le temps nécessaire à leur mise en œuvre sont encore inconnus. Compte tenu de ces éléments, les mesures ont été considérées efficaces et économiquement réalisables mais longues à mettre en œuvre. Un objectif moins strict (OMS) et temporaire ne prenant en compte que l'effet des mesures de réduction des rejets polluants (assainissement principalement) a été fixé pour 2027 pour ces masses d'eau. L'objectif final reste l'atteinte du bon état d'ici 2033, sous réserve de confirmation de la faisabilité technique et de l'efficacité des mesures sur les plans d'eau.
- **28 masses d'eau** devraient pouvoir atteindre le bon état d'ici 2027 après mise en œuvre du programme de mesures (impact du programme de mesures modélisé via le modèle PEGASE). Huit d'entre elles ont été requalifiées avec un objectif de bon état par cohérence avec les objectifs nutriments (le modèle PEGASE ne concluait pas à un retour au bon état pour ces masses d'eau).

- **20 masses d'eau** devraient pouvoir atteindre le bon état au-delà de 2027, après mise en œuvre du programme de mesures (impact du programme de mesures modélisé via le modèle PEGASE). 6 auraient de l'être en OMS. Six d'entre elles ont été requalifiées avec un objectif de bon état par cohérence avec les objectifs nutriments (le modèle PEGASE ne concluait pas à un retour au bon état pour ces masses d'eau).
- **Pour les 84 masses d'eau restantes**, la modélisation PEGASE conclut à une trop faible efficacité du programme de mesures. L'altération du bilan de l'oxygène étant difficile à modéliser et fortement liée à la présence de rejets de matières oxydables, la classification en OMS de ces masses d'eau s'est appuyée sur l'analyse réalisée pour la définition des objectifs nutriments.



2. CONCLUSION

Un objectif moins strict est proposé pour le bilan de l'oxygène de 84 masses d'eau (14% du total). Il s'agit quasi exclusivement de très petites et petites masses d'eau situées dans des secteurs

fortement anthropisés. Leurs très faibles débits en période d'étiage ne permettent pas de faire face à l'ensemble des rejets polluants issus des activités humaines. Dans ces situations, même des traitements poussés des rejets ne réduisent pas suffisamment les charges polluantes pour envisager le bon état des eaux. Les importantes altérations hydromorphologiques des cours d'eau issus d'aménagements historiques réalisés pour faciliter le travail agricole et la traversée des zones d'activités humaines sont un frein supplémentaire à l'autoépuration qu'il sera très difficile de résorber dans ces secteurs de forte implantation humaine. Les impacts du changement climatique en cours qui intensifient les étiages et augmentent les températures d'eau en période estivale dégradent encore plus le bilan de l'oxygène et limitent la portée des actions menées. Au regard de ces éléments, la fixation d'objectifs moins stricts sur le bilan de l'oxygène de 14% des masses d'eau peut être considéré comme un minimum difficilement atteignable.

Identification des masses d'eau candidates à objectif moins strict pour les nutriments azotés et phosphorés et pour le bilan de l'Oxygène

Détermination du niveau de qualité prévisionnel retenu comme objectif

Annexes

Annexe 1 : Compléments technique pour la justification des OMS Nutriments

Le traitement du phosphore sur les très petites collectivités pose un défi organisationnel et technique : les filières rustiques et extensives les plus fréquemment mises en œuvre nécessitent l'ajout d'un étage supplémentaire dont l'exploitation peut être complexe.

En effet, les solutions actuellement disponibles sur le marché pour le traitement du phosphore sont de 3 ordres :

- l'usage de végétaux spécifiques, sur de grandes surfaces et leur exportation,
- l'intensification des procédés par formation d'un précipité phosphaté par ajout de sels métalliques (fer ou aluminium) et filtration séparée,
- la rétention/adsorption sur des matériaux spécifiques (type apatite) dans des filtres saturés en eau.

L'absence de filières pérennes pour la valorisation et l'utilisation des sous-produits limite actuellement le recours à la première solution, les plantes assimilant des quantités très faibles. De grandes surfaces sont nécessaires et l'accumulation du phosphore dans les sols est à considérer.

Le traitement physico-chimique sur des filières type filtres plantés de roseaux est encore en développement de recherche, mais des pistes sont à l'étude.

Enfin l'ajout d'un filtre horizontal garni de matériau de type apatite a été testé sur une vingtaine de stations en France avec d'excellents résultats (<1 mg/l, rdt $> 80\%$), mais avec une complexité à la mise en service, et des défauts liés à l'unique produit industriel utilisé dont la production a été arrêtée. Des travaux de recherche sont relancés autour de l'apatite naturelle et de l'optimisation du procédé, sachant que les impacts environnementaux liés à l'extraction et à l'acheminement de ce matériau sont à prendre en compte.

Il est donc actuellement difficile, sur les plus petites filières extensives comme les filtres plantés de roseaux, d'envisager un traitement stable, pérenne et simple du phosphore. Les recherches en cours et la mise en œuvre de projets pilotes devraient permettre de nouvelles solutions dans les prochaines années.

Annexe 2 : Argumentaire économique pour la justification des OMS Nutriments

Données générales pour l'analyse économique :

La population d'une commune concernée par la mise en place d'un traitement contre le phosphore est de 596 habitants (via l'utilisation de la médiane) => taille de 600 habitants retenue soit une consommation d'eau annuelle estimée de 26 370 m³ (base de 45 m³ par habitant à l'année).

Le prix de l'eau moyen annuel y est de 3,52 € TTC le m³ et le revenu fiscal des ménages est de 6,69 M€ annuel.

Le coût estimé des mesures en Assainissement pour la mise en œuvre d'un ouvrage épuratoire avec un traitement poussé du phosphore est de 815 000 €. Concernant le financement de cette mesure, la commune bénéficie de 326 000 € de subventions publiques soit un reste à charge de 489 000 €.

Consolidation du chiffrage : le coût moyen d'une STEP boues activées pour 600 EH avec d'autres fonctions de coûts identifiés suite à un benchmarking : 807 000 € en moyenne (avec minimum à 615 000 € et maximum à 998 000 €), donc coût retenu (815 000 €) = coût moyen avec fonction de coût. Le coût estimé semble crédible.

Impact du coût des mesures sur les indicateurs économiques à échéance 2027 :

Coût annuel à la charge de la commune : 81 500 €

Prix de l'eau annuel qui passerait de 3,52 € à 6,61 € TTC le m³ soit + 88 % (note de 8/10)

Poids de la facture d'eau dans le revenu fiscal des ménages passerait de 1,4 % à 2,6 % (note de 8/10)

Note globale de 16/20 donc coûts disproportionnés à horizon 2027

Impact du coût des mesures sur les indicateurs économiques à échéance 2033 :

Coût annuel à la charge de la commune : 40 750 €

Prix de l'eau annuel qui passerait de 3,52 € à 5,07 € le m³ soit + 44 % (note de 7/10)

Poids de la facture d'eau dans le revenu fiscal des ménages passerait de 1,4 % à 2,0 % (note de 7/10)

Note globale de 14/20 donc coûts disproportionnés à horizon 2033

Impact du coût des mesures sur les indicateurs économiques à échéance 2039 :

Coût annuel à la charge de la commune : 27 167 €

Prix de l'eau annuel qui passerait de 3,52 € à 4,55 € le m³ soit + 29 % (note de 6/10)

Poids de la facture d'eau dans le revenu fiscal des ménages passerait de 1,4 % à 1,8 % (note de 6/10)

Note globale de 12/20 donc coûts disproportionnés à horizon 2039

Réalisation d'une analyse coûts-bénéfices :

En regardant les bénéfices escomptés, ces derniers peuvent être évalués sur 30 ans entre 106 000 euros et 227 000 euros (avec comme hypothèse un taux d'actualisation de 2,5 %).

Sur la même période et avec un même taux d'actualisation, les coûts (investissement et fonctionnement) sont, quant à eux, évalués à environ 1,56 millions d'euros.

Ainsi, même avec la fourchette haute, les bénéfices sont donc loin de représentés au moins 80 % des coûts engendrés par la mise en œuvre des mesures. L'ACB confirme bien le caractère disproportionné du coût des mesures.

Conclusion :

Les coûts apparaissent comme disproportionnés à horizon 2039 pour une collectivité de cette taille pour la mise en place d'un traitement adapté au phosphore.

De plus, il existe des coûts supplémentaires à intégrer dans l'analyse économique qui accentuent encore plus le caractère disproportionné du coût des mesures pour une commune de petite taille :

- Coûts d'exploitation annuels pour une STEP boues activées peuvent être estimés à 17 500 € soit + 0,67 € par m³ à répercuter sur le prix de l'eau.

- Amortissement annuel (nécessaire pour anticiper le renouvellement futur des infrastructures à moindre coût) peut être estimé à 19 500 € minimum soit + 0,74 € par m³ à répercuter également sur le prix de l'eau.

Soit au global + 1,41 € par m³, ce qui amènerait le prix de l'eau annuel à horizon 2039 proche des 6 € le m³.

Même en subventionnant fortement le projet rendre les coûts d'investissement acceptables économiquement via des aides publiques, l'exploitation de la STEP apparait comme difficilement supportable pour ce type de commune.

Enfin, dans la plupart des cas, des investissements récents ont déjà été réalisés pour mettre en place de technologies rustiques. Il sera donc d'autant plus difficile de remobiliser les maîtres d'ouvrages une nouvelle fois pour réaliser ces travaux.