

LES RÉSERVOIRS BIOLOGIQUES

Des milieux à connaître, préserver et renforcer

BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Décembre 2023



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I. LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES	3
1. Définition	3
2. Un intérêt fonctionnel majeur au sein des bassins versants	3
II. POURQUOI PRÉSERVER ET RENFORCER LES RÉSERVOIRS BIOLOGIQUES ?	4
1. Pour soutenir le bon fonctionnement des cours d'eau et la biodiversité aquatique	4
2. Pour conforter les services rendus par les cours d'eau en bon état.....	6
3. Pour renforcer la résilience des cours d'eau aux effets du changement climatique.....	6
III. COMMENT PRÉSERVER ET RENFORCER LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES	7
1. Définir les mesures de préservation et de renforcement des réservoirs biologiques	7
2. Les différents leviers de planification à mobiliser pour préserver et renforcer les réservoirs biologiques.....	8
3. Les procédures IOTA/ICPE pour préserver	9
IV. COMMENT ET OU ONT ETE IDENTIFIES LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES ?	12
V. BIBLIOGRAPHIE	16
1. Ressources principales	16
2. Autres ressources	16
3. Liens utiles.....	16

Rédaction

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Virginie MARET, Stéphane STROFFEK, Benoît TERRIER

DREAL Auvergne Rhône-Alpes, délégation de bassin Rhône-Méditerranée : Pierre-Jean MARTINEZ

Relecture

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Kristell ASTIER-COHU

Office français de la biodiversité : Pascal ROCHE

INTRODUCTION

Le SDAGE Rhône-Méditerranée souligne le rôle de soutien des réservoirs biologiques au bon état écologique des milieux et la biodiversité aquatique, d'autant plus crucial dans un contexte de changement climatique. Il le consacre notamment par la **disposition 6A.03 « Préserver les réservoirs biologiques et renforcer leur rôle à l'échelle des bassins versants »**. Cette disposition rappelle le cadre réglementaire des réservoirs biologiques, précise la qualité et le fonctionnement attendu d'un réservoir biologique, ainsi que les enjeux à prendre en compte par les porteurs de projets pour assurer leur préservation.

Au-delà de cette disposition, le SDAGE invite les stratégies de restauration des milieux aquatiques à intégrer les réservoirs biologiques dans une réflexion à l'échelle des bassins versants, pour viser le confortement de leur qualité ou l'augmentation de leur aire d'influence, au bénéfice de la biodiversité aquatique (disposition 6A-00). Ces différents éléments constitutifs de la disposition 6A.03 sont repris, étayés et illustrés dans cette note du secrétariat technique du SDAGE.

Cette note s'adresse plus particulièrement aux services de l'État et ses établissements publics (agence de l'eau et office français de la biodiversité), et plus largement aux structures et organismes investis sur la préservation et la restauration des milieux aquatiques. Elle s'appuie en partie sur les résultats d'une expertise scientifique réalisée par l'INRAE de 2017 à 2020 en application du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021.

I. LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES

1. Définition

« Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui jouent le rôle de réservoir biologique sont ceux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune, et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant » (art. R214-108 du Code de l'Environnement).

Les réservoirs biologiques correspondent donc à **« des pépinières »** à partir desquelles **les espèces aquatiques se disséminent**, ou à **des zones d'habitats leur permettant d'accomplir tout ou partie des fonctions de leur cycle biologique** (croissance, alimentation,abri-repos, reproduction).

Ils sont **nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique** des cours d'eau d'un bassin versant. Ils constituent à ce titre un **enjeu environnemental** identifié et mis en avant dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée.

A l'instar des zones naturelles d'intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), les réservoirs biologiques n'ont pas de statut propre de protection réglementaire mais ils **doivent être pris en compte dans les projets, plans et programmes** au titre des évaluations environnementales.

2. Un intérêt fonctionnel majeur au sein des bassins versants

Le rôle des réservoirs biologiques vis-à-vis du bon état écologique des cours d'eau est un des critères de classement des cours d'eau par l'article L214-17 du Code de l'environnement. Cet article du Code de l'environnement met en avant l'enjeu de préserver la continuité écologique pour que s'exprime ce **rôle fonctionnel au sein des bassins versants**. Toutefois ce rôle dépasse largement le seul enjeu de la continuité écologique.

Les réservoirs biologiques participent en effet au maintien de la biodiversité des cours d'eau et jouent un rôle important dans la reconquête et le maintien d'un bon fonctionnement écologique. Ils **soutiennent la résilience des communautés biologiques**, notamment dans le contexte du réchauffement climatique. Ils contribuent aussi aux avantages apportés par une rivière en bon état au développement socio-économique équilibré d'un territoire.

Ils contribuent à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau situés dans **leur aire d'influence** (Figure 1 ci-après). L'aire d'influence du réseau des réservoirs biologiques dépend de la répartition et de la densité des réservoirs biologiques ainsi que de leur connexion avec les autres cours d'eau au sein d'un bassin versant. Cette connexion peut souvent être améliorée par la restauration de la continuité écologique.

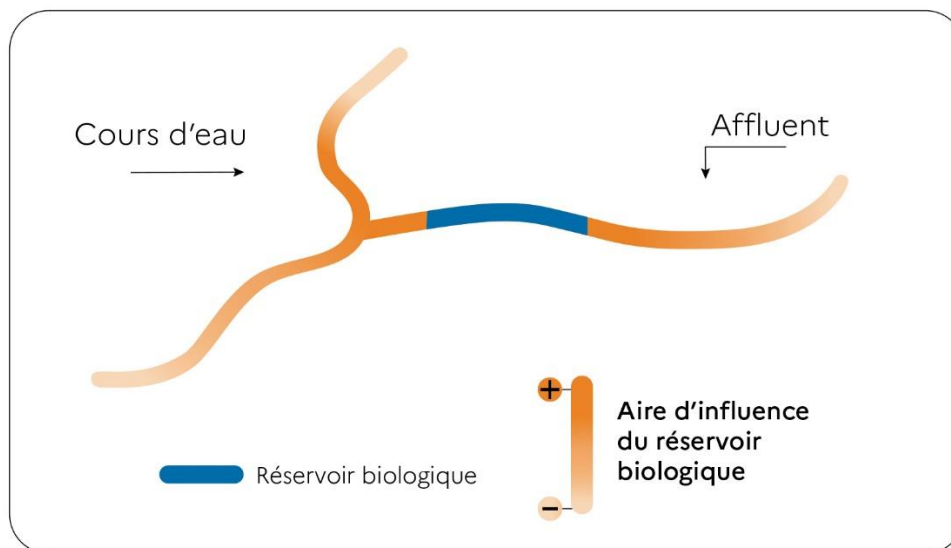


Figure 1 : Schéma théorique de l'influence d'un réservoir biologique sur les masses d'eau environnantes

II. POURQUOI PRÉSERVER ET RENFORCER LES RÉSERVOIRS BIOLOGIQUES ?

1. Pour soutenir le bon fonctionnement des cours d'eau et la biodiversité aquatique

Les réservoirs biologiques constituent pour les espèces aquatiques et semi-aquatiques des **espaces favorables à la réalisation de leurs fonctions biologiques** : se nourrir, se reposer, se reproduire... Ils permettent également la dispersion des individus, la structuration et les échanges entre les populations à l'échelle du bassin versant. De ce fait, ils **renforcent la biodiversité aquatique** : ils apportent un soutien à la diversité génétique et à la résilience des communautés biologiques, soumises à des stress « naturels » ou anthropiques récurrents, ainsi qu'à la pérennité des écosystèmes. Certains réservoirs biologiques servent de refuge aux populations les plus vulnérables à proximité de cours d'eau altérés. **Ils contribuent également à renforcer la biodiversité dans son ensemble, avec des effets bénéfiques induits pour les amphibiens, reptiles, mammifères aquatiques, oiseaux, chauves-souris...**

Leur rôle d'essaimage pour le bon état des eaux et la biodiversité aquatique doit être **pris en compte dans la définition de stratégies intégrées de restauration des milieux aquatiques**. Il est en effet nécessaire de restaurer à la fois la qualité physicochimique des eaux et les processus hydro-morphologiques garants de leur existence et de leur intérêt écologique, pour le réservoir biologique lui-même et les autres masses d'eau qu'il influence. Une telle analyse peut, par exemple, permettre d'orienter les stratégies de restauration sur les espaces situés dans des secteurs particulièrement altérés et soutenus – ou pouvant être soutenus – par des réservoirs biologiques.

Le rôle avéré de soutien apporté par les **réservoirs biologiques a été conforté** par des travaux récents de l'INRAE (Floury et *al.*, 2018) qui ont **comparé le réseau des réservoirs biologiques du bassin Rhône-Méditerranée avec un réseau optimal théorique**. Ce réseau théorique est basé sur des modélisations établies à partir des données biologiques disponibles sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les salmonidés, on observe que 50 % du réseau actuel sont communs avec le modèle théorique, avec un recouvrement plus important dans les Alpes, les pré-Alpes, les Pyrénées, le Massif central et les Vosges. Pour les macro-invertébrés (en termes de diversité ou de rareté des taxons – Ephémères, Plécoptères, Trichoptères), 60 % des réservoirs biologiques sont communs avec ce modèle théorique.

Les différences entre les résultats des modèles et le réseau des réservoirs biologiques s'expliquent en grande partie par **des facteurs locaux** qui échappent à la modélisation mais qui sont connus par expertise locale. Ces facteurs locaux peuvent être des afférences de nappes apportant **une eau fraîche et de bonne qualité**, la **qualité des ripisylves**, la **qualité du substrat**, la **présence de secteurs intermédiaires intéressants** pour d'autres espèces de poissons et moins favorables à la truite etc., créant ainsi de bonnes conditions pour les espèces aquatiques au sein d'espaces géographiques a priori peu favorables.

Aire d'influence des réservoirs biologiques

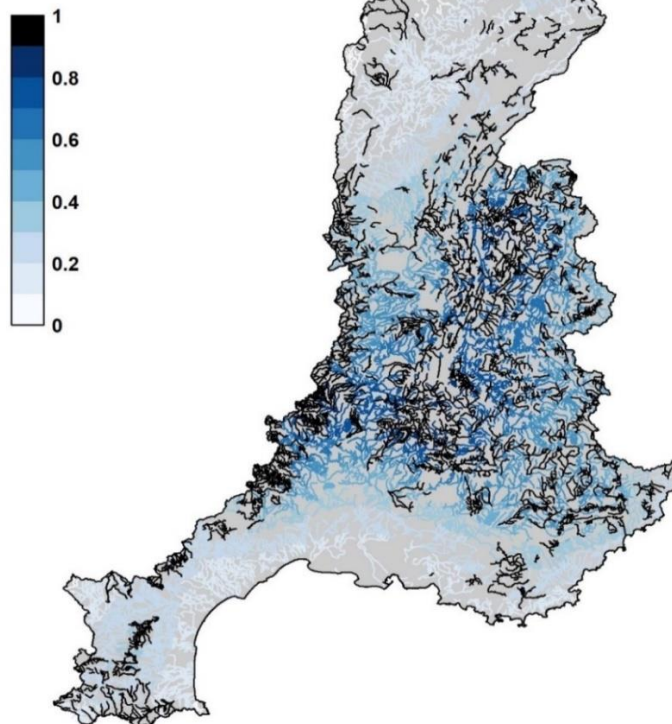


Figure 2 : Influence potentielle des réservoirs biologiques (tronçons noirs = indice 1) ciblant la Truite fario sur l'ensemble du réseau hydrographique : l'aire d'influence significative correspond à l'ensemble des tronçons compris entre les valeurs 1 et 0.5 de l'indice d'influence. En-dessous de 0.5, l'influence est considérée non significative (Floury et al., 2018).

Ces mêmes travaux proposent **une modélisation de l'aire d'influence des réservoirs biologiques** du bassin Rhône-Méditerranée correspondant, pour chaque réservoir, à **sa capacité de dissémination** des populations aquatiques dans le bassin. **L'aire d'influence** des réservoirs biologiques est conditionnée par la **configuration du réseau hydrographique**, la densité du réseau, la fréquence des confluences (voir carte

Figure 2). La densité optimale de réservoirs biologiques, nécessaire pour qu'ils jouent **leur rôle d'essaimage**, est dépendante de cette configuration naturelle du réseau.

De nombreux secteurs à forts enjeux environnementaux bénéficient de la présence des réservoirs biologiques : c'est le cas pour les têtes de bassin versant, les zones intermédiaires à relief modéré, les zones latérales humides, les plaines alluviales, les grands axes fluviaux et les zones côtières

En soutenant les communautés aquatiques, les réservoirs biologiques contribuent actuellement à la préservation de la biodiversité, au maintien de la qualité des écosystèmes et au bon état écologique des cours d'eau.

2. Pour conforter les services rendus par les cours d'eau en bon état

Un cours d'eau en bon état rend des services à la société. Par exemple, il présente de meilleures capacités d'autoépuration ce qui contribue à **réduire la pollution résiduelle dans le cours d'eau et le coût potentiel du traitement de cette eau pour un usage (eau potable, industrie etc.)**.

Un cours d'eau en bon état a généralement **une valeur économique, touristique et culturelle supérieure à des milieux dégradés** (activités de pêche et de loisirs, observations naturalistes...).

Par leur rôle de soutien des communautés aquatiques et leur participation à l'équilibre des hydrosystèmes, **les réservoirs biologiques confortent** donc également **les services rendus** par les cours d'eau en bon état écologique.

3. Pour renforcer la résilience des cours d'eau aux effets du changement climatique

Les travaux de l'INRAE menés en 2018 (Floury et *al.*) ont montré que **les secteurs les plus à risque au regard des effets du changement climatique sont aussi ceux qui pourraient bénéficier le plus de l'influence des réservoirs biologiques**. Ces risques sont de niveaux très différents au sein du bassin Rhône-Méditerranée.

L'étude a simulé 140 scénarios intégrant notamment 3 horizons temporels (2028, 2053 et 2078) et deux scénarios d'émissions de gaz à effets de serre (GES) (stabilité des émissions de GES, RCP4.5 ou émissions en constante augmentation RCP8.5). Les résultats montrent que **les densités de truites décroitraient de manière tendancielle pour les horizons 2053 et 2078 avec le scénario d'émissions stables de GES**, avec des baisses marquées pour les Cévennes vers 2028 et pour la bordure orientale du Massif Central et l'amont du bassin de la Saône vers 2053. **Pour le scénario de constante augmentation de GES, les baisses de densités seraient fortement aggravées** avec une réduction des conditions favorables à la truite dans les secteurs de montagne vers 2078 (Alpes centrales, Pyrénées et Massif Central). Les 35 % de réservoirs biologiques actuels qui conserveraient des conditions favorables à la truite quel que soit le scénario se trouvent principalement dans ces zones de montagne. La possibilité de conserver des conditions favorables décroît ensuite dans les espaces plus en périphérie (altitude limitée, plus faibles pentes, températures plus fraîches), où elle dépend très fortement du scénario qui se réalisera. Ce sont ces secteurs en périphérie qui pourraient bénéficier le plus de la présence de réservoirs biologiques pour **limiter les effets du changement climatique**. Ce soutien des réservoirs biologiques vaut aussi pour les autres espèces piscicoles et les macro-invertébrés, qui dépendent également des paramètres hydrologiques et physico-chimiques en lien avec le climat.

Dans ce contexte, les réservoirs biologiques peuvent être des zones refuges. Ils peuvent également par leur rôle d'essaimage permettre une recolonisation des masses d'eau impactées par le changement climatique (température, hydrologie etc.). Ainsi, les réservoirs biologiques **limitent les effets écologiques attendus de l'augmentation des températures et des assècs**.

Etude de la dispersion d'insectes aquatiques sur un réservoir biologique

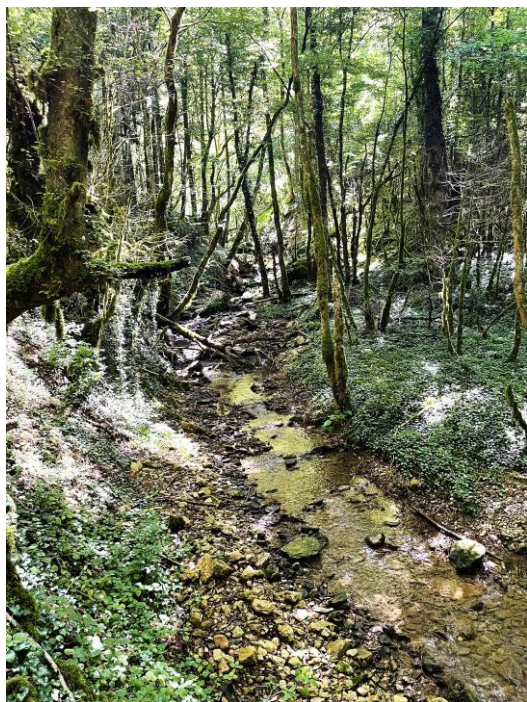


Figure 3 : Le réservoir biologique du Buizin (Bugey)

Le réservoir biologique du Buizin (RBioD00147), classé pour la truite fario et l'écrevisse à pattes blanches, possède une forte valeur patrimoniale. Il couvre un linéaire d'environ 8 km sur les 12 km que représente la masse d'eau du Buizin (FRDR12076).

Sur la partie amont classée en réservoir biologique (Figure 3), la ripisylve est abondante, les faciès découlement sont diversifiés, il n'y a pas de problème de continuité écologique. Ce tronçon vient **soutenir la partie aval de la masse d'eau à la morphologie dégradée**, avec un lit perché, suite au détournement de son tracé, et déconnecté de la confluence avec l'Albarine.

Une étude conduite par l'Université Lyon I et INRAE sur la **capacité de dispersion des insectes aquatiques** a montré que certains individus du genre *Baetis* (Ephémères) pouvaient **remonter le cours d'eau sur au moins 1500 m au cours de leur phase adulte aérienne**.

III. COMMENT PRESERVER ET RENFORCER LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES

1. Définir les mesures de préservation et de renforcement des réservoirs biologiques

La préservation et le renforcement de la qualité et de l'aire d'influence des réservoirs biologiques doivent permettre aux communautés biologiques de se maintenir dans les bassins versants et d'apporter leur contribution au bon état écologique des cours d'eau. Les réservoirs biologiques ne sont pas toujours des milieux exempts de pressions d'origine anthropique. Dans ce cas, ils exercent au moins partiellement leur rôle de soutien : toute opportunité pour renforcer leur qualité intrinsèque ou leur influence dans le bassin versant doit être saisie, comme l'y engage la disposition 6A.03 du SDAGE 2022-2027.

Les **mesures et actions de préservation et de renforcement** associées concernent :

- ✓ **le lit mineur et les berges** : mesures sur les équilibres hydro-sédimentaires à l'origine de la diversité des substrats dont dépend la diversité des habitats (eaux courantes/stagnantes, substrat grossier/fin, température ...).

=> actions de restauration de la continuité écologique et de la morphologie pour la remise en forme d'habitats biogènes caractéristiques du type du cours d'eau concerné ; actions de préservation et de restauration de l'hydrologie pour maintenir et améliorer la capacité de production biologique naturelle susceptible d'essaimer (actions de réduction des prélèvements ou de réhausse des débits réservés) ;

- ✓ les **ripisylves** : mesures portant sur le rôle des ripisylves en termes de régulation de la température, d'habitat pour les invertébrés et les poissons (partie aérienne, systèmes racinaires en sous berges), de corridor de circulation et de migration pour les espèces dépendant du continuum terrestre-aquatique, de filtration des apports de matière organique et d'épuration des flux provenant des milieux terrestres :
 - => actions de reboisement des berges, des espaces alluviaux voire des espaces terrestres en lien direct ou indirect ;
- ✓ les **zones humides à proximité des cours d'eau** : mesures sur la préservation et la restauration des zones intermédiaires entre le milieu terrestre et aquatique, habitats temporaires de reproduction, de croissance et d'abri à l'écart des courants en crue et refuge en cas de pollution :
 - => actions de restauration de la continuité latérale avec les réservoirs biologiques et de restauration morphologique des zones humides ;
- ✓ les **zones d'échanges d'eau entre les nappes et les rivières** (afférences ou résurgences de nappes) : mesures de préservation de ces secteurs qui constituent des zones refuges en période de canicule et mesures de restauration d'apports sédimentaires grossiers qui permettent de rehausser les fonds de lit incisés et la nappe d'accompagnement (nappe plus résiliente contribuant au soutien naturel du débit d'étiage et à la limitation de l'échauffement) ; mesures de restauration d'écoulements hyporhéiques dans des radiers naturels de graviers-galets participant aussi au refroidissement de l'eau et à l'autoépuration, même si l'écoulement peut sembler disparaître en partie à l'étiage :
 - => actions de limitations des apports de fines en zone agricole, de restauration d'écoulements courants et d'apports sédimentaires grossiers, et de réduction des prélèvements en rivières et dans leurs nappes ;
- ✓ la **qualité de l'eau** : mesures sur la compatibilité chimique des eaux de surface et des eaux souterraines avec la qualité biologique attendue au sein des réservoirs :
 - => actions de réduction des pollutions (ponctuelles et diffuses) et actions de préservation de l'hydrologie pour maintenir la dilution et la capacité d'autoépuration.
- ✓ **l'aire d'influence du réservoir biologique** : mesures de préservation et de restauration des connectivités écologiques entre le réservoir biologique et les masses d'eau qui bénéficient de ses fonctions.

Ces mesures et actions de préservation ou de renforcement des réservoirs biologiques sont à articuler avec les autres projets visant à restaurer plus généralement le bon fonctionnement des cours d'eau. **L'espace de bon fonctionnement** des cours d'eau constitue un cadre spatial pertinent pour assurer la cohérence des projets d'aménagement.

2. Les différents leviers de planification à mobiliser pour préserver et renforcer les réservoirs biologiques

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil particulièrement adapté pour mener une politique de préservation et de renforcement des réservoirs biologiques à l'échelle du bassin versant.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) fait état des réservoirs biologiques de son territoire identifiés dans le SDAGE et intègre les enjeux spécifiques à leur bon fonctionnement. Il précise les orientations de préservation de ces réservoirs biologiques dans son projet d'aménagement stratégique et son document d'orientation et d'objectifs. Il formule également les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) peut classer les réservoirs biologiques et les espaces nécessaires à leur rôle fonctionnel dans un zonage adapté assorti de prescriptions spécifiques.

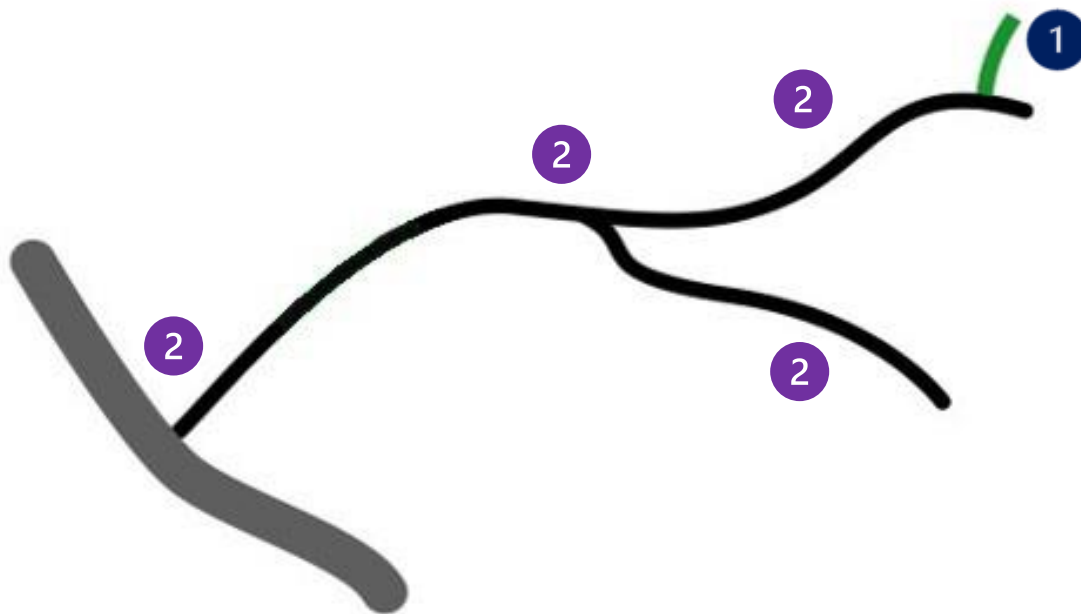
3. Les procédures IOTA/ICPE pour préserver

En application de la **disposition 6A-03 du SDAGE Rhône-Méditerranée** et dans le cadre des **procédures de déclaration et d'autorisation IOTA/ICPE**, les études d'incidences ou d'impact doivent tenir compte des impacts directs ou indirects des projets sur la qualité de l'eau, l'hydrologie, la morphologie et la qualité des habitats des réservoirs biologiques. Ces études doivent évaluer aussi les altérations prévisibles de la continuité écologique au sein des réservoirs biologiques et entre ceux-ci et les masses d'eau qui bénéficient de leur influence dans les bassins versants (*Figures 4a et b*).

Exemples d'enjeux à prendre en compte dans le cadre des documents d'incidences et études d'impacts en déclinaison de la disposition 6A-03 du SDAGE*

Exemple d'un réservoir biologique situé en tête de bassin versant (en vert dans le schéma ci-après) avec la nécessité d'évaluer les enjeux :

- 1** de préservation de la morphologie, des habitats, de la qualité de l'eau, de l'hydrologie et de l'espace de bon fonctionnement** du réservoir biologique
- 2** de préservation des continuités vers l'aval ou vers d'autres cours d'eau (aire d'influence)



* Les projets ne sont pas tous concernés par l'ensemble de ces enjeux, selon la nature des impacts qu'ils sont susceptibles de générer.

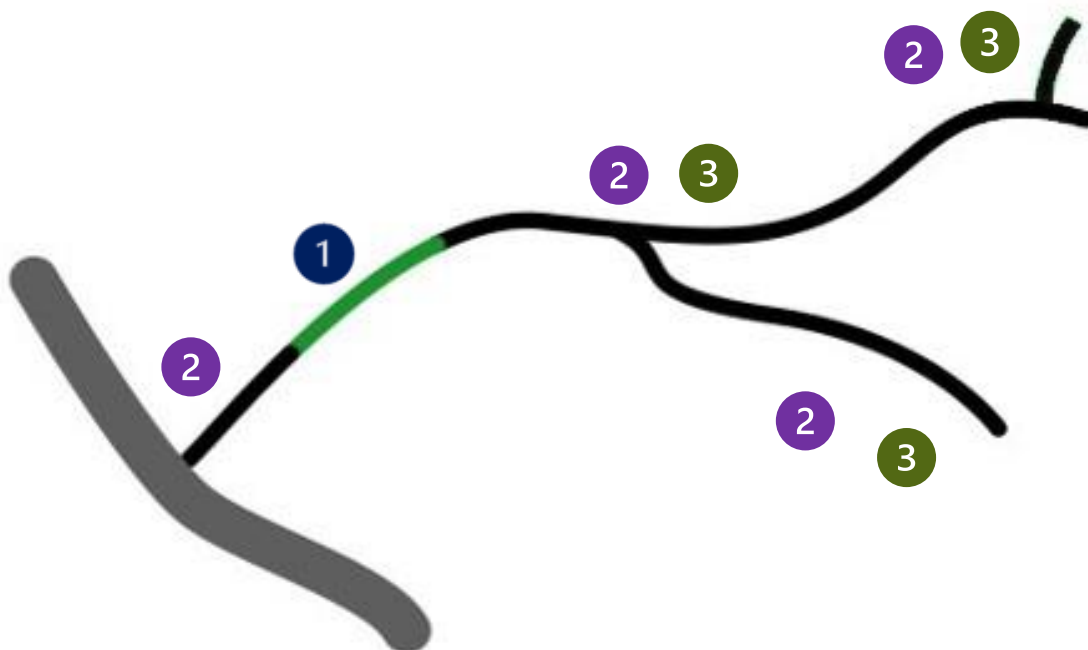
** Parmi les éléments à prendre en compte dans l'espace de bon fonctionnement du réservoir biologique figurent notamment les annexes hydrauliques et la ripisylve.

Figure 4a : prise en compte des réservoirs biologiques et de leurs fonctions par les projets soumis à déclaration ou autorisation dans le cadre des procédures IOTA/ICPE – cas d'un réservoir biologique en tête de bassin versant

Exemples d'enjeux à prendre en compte* dans le cadre des documents d'incidences et études d'impacts en déclinaison de la disposition 6A-03 du SDAGE

Exemple d'un **réservoir biologique en situation intermédiaire dans le bassin versant** (en vert dans le schéma ci-après), avec la nécessité d'évaluer les enjeux :

- 1 de préservation de la morphologie, des habitats, de la qualité de l'eau, de l'hydrologie et de l'espace de bon fonctionnement** du réservoir biologique
- 2 de préservation des continuités vers l'aval ou vers d'autres cours d'eau (aire d'influence)
- 3 de préservation des équilibres hydrologiques et sédimentaires et de la qualité de l'eau en amont du réservoir biologique



* Les projets ne sont pas tous concernés par l'ensemble de ces enjeux, selon la nature des impacts qu'ils sont susceptibles de générer.

** Parmi les éléments à prendre en compte dans l'espace de bon fonctionnement du réservoir biologique figurent notamment les annexes hydrauliques et la ripisylve.

Figure 4b : prise en compte des réservoirs biologiques et de leurs fonctions par les projets soumis à déclaration ou autorisation dans le cadre des procédures IOTA/ICPE – cas d'un réservoir biologique en position intermédiaire sur le bassin versant.

EXEMPLE DE RENFORCEMENT DE L'AIRE D'INFLUENCE DE RESERVOIRS BIOLOGIQUES : le rôle des réservoirs biologiques suite au décloisonnement du bassin versant de l'Yzeron.

3 réservoirs biologiques ont été identifiés sur le bassin de l'Yzeron, bassin péri-urbain au sud-ouest de Lyon :

- l'Yzeron et ses affluents, de sa source à sa confluence avec le Dronau inclus (RbioD00121) ;
- le Ratier de sa confluence avec le ruisseau de Charbonnières jusqu'au lieu-dit « La Rivière », et le ruisseau du Ribes, des sources jusqu'à la confluence avec le Méginant (RbioD00657) ;
- le ruisseau de Charbonnières, affluents compris, de sa source à l'aval de sa confluence avec le ruisseau du Poirier (RbioD00120).

Ces réservoirs biologiques ont un rôle de soutien surtout vers l'aval du bassin, dont la morphologie est très dégradée et dont l'hydrologie est réduite par les prélèvements (captages de sources, abreuvement...). L'aire d'influence de ces réservoirs biologiques était cependant largement amoindrie par de nombreux ouvrages infranchissables en montaison et limitant aussi les migrations vers l'aval. En effet, le contrat de rivière de 2002 identifiait **une cinquantaine d'ouvrages infranchissables** pour la faune piscicole sur ce bassin versant. Une **politique ambitieuse de décloisonnement** a été menée par le Sagyrc (Syndicat d'Aménagement et de Gestion de l'Yzeron, du Ratier et du Charbonnières) et la fédération de pêche du département du Rhône, avec **35 seuils qui ont été rendus franchissables**.

La fédération de pêche a réalisé **un suivi à partir d'un réseau de 29 stations d'inventaires piscicoles**. Ces suivis ont montré que **les densités de truites fario** arrivaient à se maintenir grâce à **l'accès retrouvé aux 2 réservoirs biologiques** de l'Yzeron amont (RbioD00121) et du Ratier (RbioD00657). Ces réservoirs biologiques servent de **zones refuge l'été avec des eaux restant fraîches et plus abondantes qu'à l'aval**, permettant aux truites d'accumuler des ressources et de préparer la reproduction automnale. Ce fut notamment le cas lors de l'été 2020, où l'étiage a été particulièrement sévère.

Sur la rivière Yzeron, on observe ainsi **une meilleure résilience des populations de truites aux étiages sévères**, en comparant les données de l'étiage de 2006 (avant travaux de restauration) aux données des étiages de 2016, 2019 et 2020, avec des conditions hydrologiques similaires (*Figure 5* ci-après).

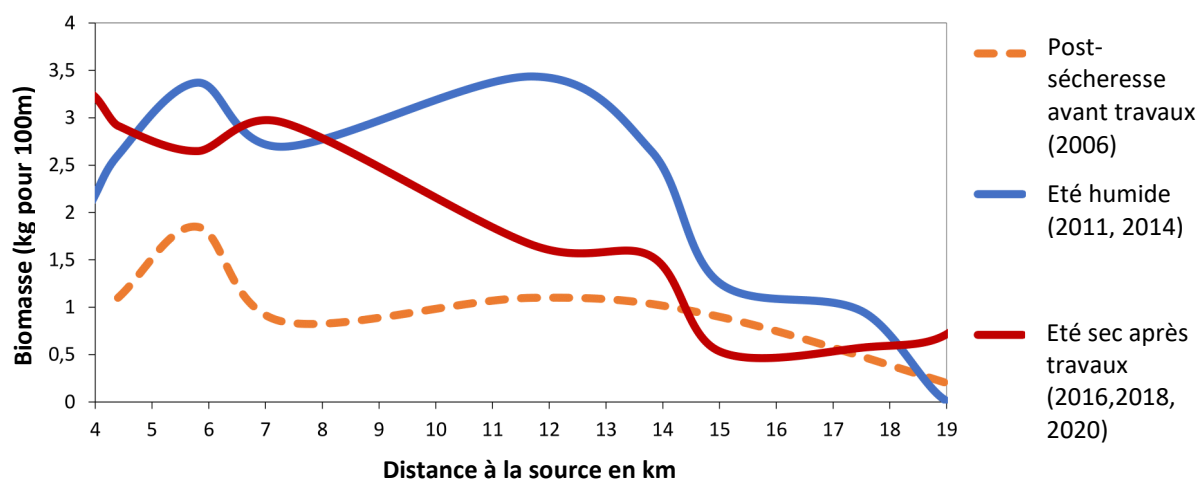


Figure 5 : résultats des suivis de biomasses de truites fario d'amont en aval sur l'Yzeron

Un suivi génétique des populations de truites a également été mené avant et après travaux de restauration. **Avant 2006 et le début des travaux**, les suivis génétiques montraient **des populations isolées et avec une faible diversité génétique**. **Après travaux**, l'aire d'influence des réservoirs biologiques a été étendue et on observe **une plus grande diversité génétique**, révélateur d'un **brassage génétique**. Celui-ci **favorise les capacités d'adaptation** de l'espèce aux modifications des conditions environnementales, notamment du climat. Toutefois, on observait encore en 2018 une faible diversité génétique sur quelques secteurs où des populations étaient encore isolées par un ouvrage infranchissable, ce qui montre la nécessité de poursuivre la restauration de la continuité écologique.

IV. COMMENT ET OU ONT ETE IDENTIFIES LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES ?

Le réseau des réservoirs biologiques est pertinent pour l'ensemble des compartiments biologiques de la faune et de la flore aquatiques. Il a été construit en cohérence avec les espèces caractéristiques des cours d'eau concernés. L'identification des réservoirs biologiques est essentiellement basée sur **une expertise de leur qualité biologique et de la présence d'espèces indicatrices et patrimoniales, principalement piscicoles**. Elle a aussi tenu compte de la fragmentation de l'espace et des besoins de maintenir des secteurs sources d'espèces pour (ré)alimenter des secteurs plus démunis.

La construction du réseau a également tenu compte du **rôle des réservoirs biologiques vis-à-vis de la macrofaune invertébrée**, qui forme un compartiment clé au même titre que les poissons. **Les macro-invertébrés occupent une place essentielle dans la chaîne trophique** et soutiennent les peuplements piscicoles. La diversité des groupes faunistiques et des traits biologiques et écologiques des peuplements d'invertébrés aquatiques en font un élément incontournable pour évaluer l'état écologique des eaux.

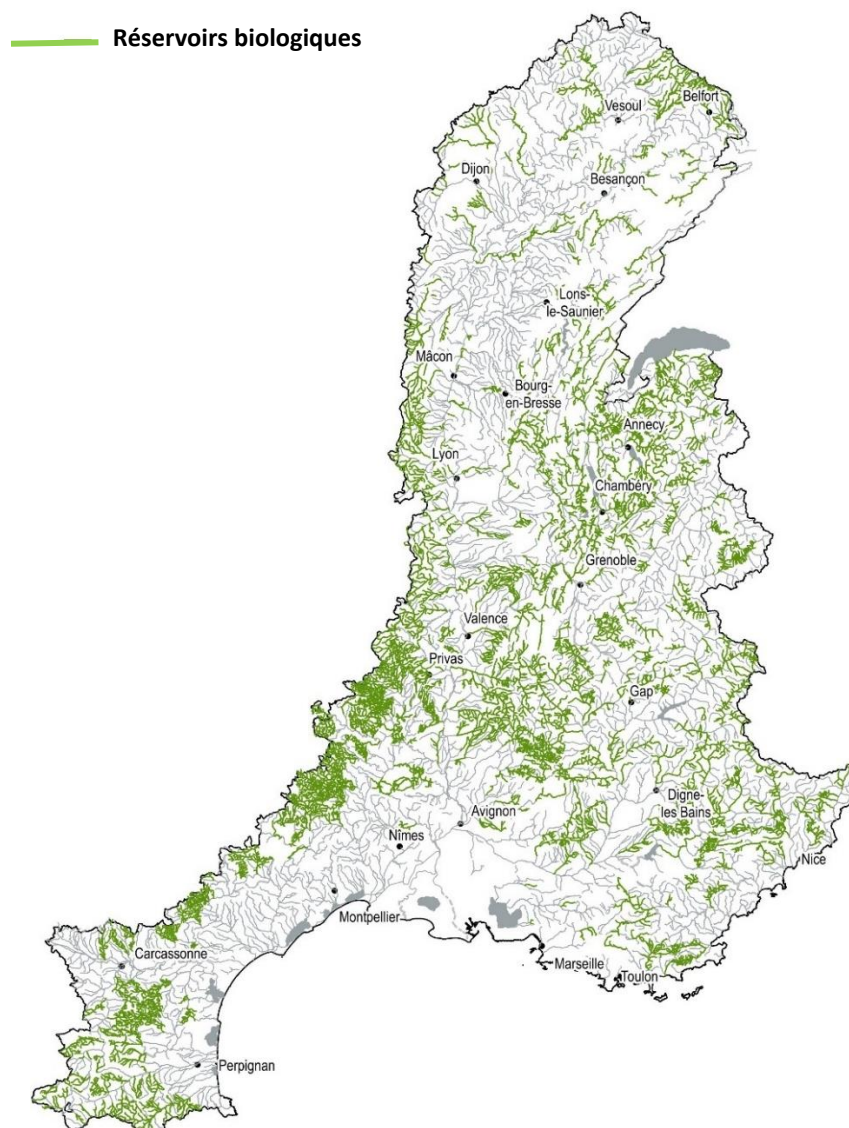


Figure 6 : Carte de la répartition des réservoirs biologiques du bassin Rhône-Méditerranée (SDAGE 2022-2027)

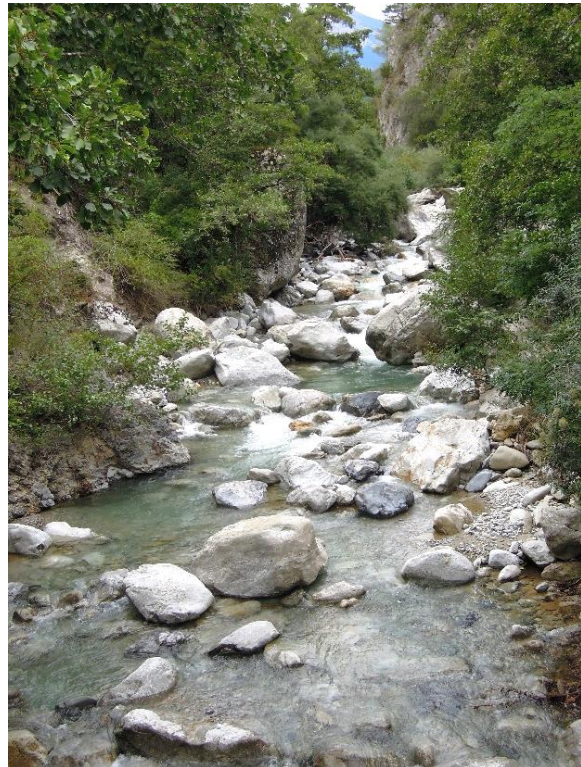
Les réservoirs biologiques ne sont pas nécessairement des milieux remarquables au sens des espèces en présence ou de leur abondance, ni de la diversité des peuplements. Ils sont principalement situés, pour deux tiers, sur des masses d'eau en bon état écologique. Toutefois on en trouve aussi sur des masses d'eau en état moins que bon et plus rarement dans les masses d'eau en état médiocre et mauvais, essentiellement dans les zones de piedmonts et les zones de plaine.

La préservation des réservoirs biologiques n'a pas pour objectif premier de préserver des espèces rares menacées ou bénéficiant d'un statut de protection particulier mais **elle peut y contribuer**.

IMPORTANCE DES TÊTES DE BASSIN DANS LA REPARTITION DES RESERVOIRS BIOLOGIQUES.

Les réservoirs biologiques sont **très présents dans les têtes de bassins versants des zones de moyennes montagnes** (Préalpes, piémonts du Massif Central et des Pyrénées...), généralement moins soumises aux pressions anthropiques. Ces cours d'eau sont le premier réceptacle de la matière nécessaire au fonctionnement trophique des hydrosystèmes. La diversité d'habitats offerte par une rivière dont la morphologie est préservée, les communautés vivantes et les réseaux alimentaires (trophiques) qui s'y développent favorisent un fonctionnement en réservoir biologique.

Par leurs apports de sédiments, de matière organique et d'espèces, les réservoirs biologiques de têtes de bassin contribuent aussi au fonctionnement trophique des masses d'eau plus à l'aval, ainsi qu'à leur fonctionnement hydrologique.



Réservoir biologique de la Vésubie du pont de la D2565 au Suquet d'Utelle à Roquebillère-Vieux (coordonnées L93 X=1 045 303 - Y= 6 334 140), le Ruisseau de la Planchette et le Vallon de Cervagne (RBioD00508) (06) (photo de 2014)

Il existe une complémentarité fonctionnelle plus ou moins forte entre les réservoirs biologiques, en fonction du contexte naturel :

- **Dans les milieux à fortes contraintes hydrosédimentaires**, soumis par exemple à des assècs naturels, les réservoirs biologiques fonctionnent le plus souvent en réseau selon les variations environnementales saisonnières : certains sont des **refuges pour les populations en période de basses eaux**, tandis que d'autres abriteront **des frayères actives** uniquement en période d'hydrologie favorable.

RESERVOIRS DE TETES DE BASSIN DANS DES MILIEUX A FORTES DYNAMIQUES HYDRO-SEDIMENTAIRES, PARFOIS NON-EXEMPTS DE PRESSIONS ANTHROPIQUES.

Exemple du bassin de l’Eyrieux (bordure est du Massif Central) : 56 % du réseau hydrographique sont des réservoirs biologiques. On y trouve des espèces telles que la Truite fario, le Barbeau méridional et le Blageon, et pour certains réservoirs biologiques l’Ecrevisse à pattes blanches en amont de zones altérées.



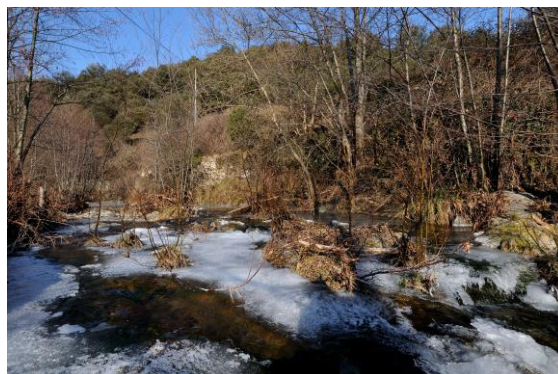
*L’Eyrieux sur la commune de Belsentes (07)
© Gaetan Habauzit (FDAAPPMA07)*

Exemple du bassin du Haut-Drac (Hautes-Alpes) : 32 % du réseau hydrographique sont des réservoirs biologiques. Parmi eux, de nombreux affluents jouent un rôle essentiel dans ce secteur caractérisé par des extrêmes hydrologiques et non exempt de pressions anthropiques



Le Drac blanc (05) © CLEDA

Exemple du bassin du Vidourle (Cévennes gardoises) : 9 % du réseau hydrographique sont des réservoirs biologiques, favorables à de nombreuses espèces piscicoles en amont de bassin mais aussi à la macrofaune invertébrée sur l’ensemble du cours d’eau principal en domaine karstique.



Le Vidourle à Cros (30) - © Christophe Grousset

- Dans les réservoirs biologiques **en zones intermédiaires de bassin**, on retrouve des espèces dont l’existence dépend généralement d’un élément clé de l’environnement (connexions avec un milieu annexe, confluence, zone de résurgence de nappe, caractéristiques hydromorphologiques particulières, etc.). Les réservoirs associés regroupent des espèces exigeantes ou en situation de vulnérabilité.

RESERVOIRS D’ESPACES REMARQUABLES DANS DES ZONES INTERMEDIARES OU « RESISTANTS » DANS DES ZONES SOUS PRESSION.

Exemple de la Veyle (plaine de Bresse) : seulement 5 % du réseau hydrographique sont des réservoirs biologiques. Ces réservoirs sont soutenus par des sources et des apports d’eau souterraine qui maintiennent une température favorable, notamment pour les macro-invertébrés.



La Veyle (01)

- Enfin, **en partie aval des bassins drainés par les grands cours d'eau**, les réservoirs se situent souvent à proximité d'affluents où ils forment des zones de reproduction riches en biodiversité. Ces réservoirs biologiques soutiennent les espèces dans les milieux soumis à de fortes pressions, climatiques ou anthropiques.

**RESERVOIRS ANNEXES DE GRANDS COURS D'EAU
VULNERABLES MAIS QUI OFFRENT DES
CONDITIONS FAVORABLES AUX ESPECES
AQUATIQUES.**

Exemple du bassin de la Basse vallée du Doubs
(entre les massifs jurassiens et le Val de Saône) :
44 % du réseau hydrographique sont des
réservoirs biologiques, offrant une grande
diversité d'habitats aux communautés
aquatiques (prairies humides, bras morts de la
rivière, bancs de graviers, forêts alluviales...).



Confluence du Doubs et de la Saône (39)

Les paramètres physiques qui déterminent l'intérêt écologique des réservoirs biologiques s'expriment à différentes échelles emboîtées. Le fonctionnement global des réservoirs biologiques est conditionné par des caractéristiques des échelles géographiques régionales mais aussi plus locales : certaines particularités locales de substrat, d'écoulement ou physico-chimiques, peuvent expliquer à elles seules le rôle de réservoir biologique d'un tronçon de cours d'eau.

La diversité, le nombre et la répartition des réservoirs biologiques conditionnent l'effectivité de leur rôle au sein d'un bassin versant.

Sur les territoires où il manque des réservoirs biologiques, des éléments de connaissance issus des acteurs locaux pourraient aider à en comprendre les raisons de sorte à identifier des milieux qui jouent le rôle de réservoirs biologiques ou des milieux qui pourraient jouer ce rôle dès lors que des actions de restauration ciblées auraient été mises en œuvre. C'est notamment le cas pour les cours d'eau de plaine et ceux du pourtour Méditerranéen.

V. BIBLIOGRAPHIE

Nous présentons dans ce chapitre les références essentielles qui ont été utilisées pour la rédaction de cette note.

1. Ressources principales

DANY, A., (2016) Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau : éléments de connaissance. Collection «eau & connaissance». Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 304 pages.

FLOURY, M., CHANDESRI, A., SOUCHON, Y. (2020) Réservoirs biologiques du bassin Rhône-Méditerranée, analyse de contexte et perspectives. Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, UR RIVERLY, Laboratoire d'Hydroécologie Quantitative.

WASSON, J.G., MALAVOI, J.R., MARIDET, L., SOUCHON, Y. et PAULIN, L. (1995) Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. Cemagref B.E.A./L.H.Q, ministère de l'Environnement, DE-Sdmap, rapport final commande DE 30/93.

2. Autres ressources

BAATTRUP-PEDERSEN, A., LARSEN, S. E., ANDERSEN, D. K., JEPSEN, N., NIELSEN, J., et RASMUSSEN, J. (2018). Headwater streams in the EU Water Framework Directive: Evidence-based decision support to select streams for river basin management plans. *Science of the Total Environment*, 613-614, 1048-1054.

BOWLER, D.E. et BENTON, T.G. (2005) Causes and consequences of animal dispersal strategies: relating individual behaviour to spatial dynamics. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*.

HOLLING, C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4: 1-23.

MEYER, J.L., STRAYER, D.L., WALLACE, J.B., EGGERT, S.L., HELFMAN, G.S. et LEONARD, N.E. (2007). The contribution of headwater streams to biodiversity in river networks. *Journal of the American Water Resources Association*. 43(1): 86-103.

MORTON, E.R., MCGRADY, M.J., NEWTON, I., ROLLIE, C.J., SMITH, G.D., MEARNS, R. et OLI, M.K. (2018). Dispersal: a matter of scale. *Ecology*. 99(4): 938-946.

SWEENEY, B.W. and BLAINE, J.G. (2016). River conservation, restoration, and preservation: rewarding private behavior to enhance the commons. *Freshwater Science*. 35(3): 755-763.

TONKIN, J.D., ALTERMATT, F., FINN, D.S., HEINO, J., OLDEN, J.D., PAULS, S.U. et LYTLE, D.A. (2018). The role of dispersal in river network metacommunities: Patterns, processes, and pathways. *Freshwater Biology*. 63(1): 141-163.

3. Liens utiles

Orientation fondamentale (OF 6A) du SDAGE 2022-2027 pour la gestion des milieux aquatiques (page 211) :
https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/sierrm/files/content/2022-05/aermc_2022_sdage_rm_interactif_bigbang_leger.pdf

Article L214-17 du Code de l'Environnement établissant le classement des cours d'eau :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006833151&dateTexte=&categorieLien=cid>

Article R214-108 du Code l'Environnement définissant les réservoirs biologiques :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000017832662&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20071217>



LES RÉSERVOIRS BIOLOGIQUES

Des milieux à connaître, préserver et renforcer

Cette note est consacrée aux réservoirs biologiques et à leur rôle dans le maintien et l'atteinte du bon état des masses d'eau.

Le document redonne la définition d'un réservoir biologique et souligne son intérêt fonctionnel à l'échelle des bassins versants.

Il rappelle l'enjeu de préservation et de renforcement du rôle des réservoirs biologiques pour soutenir la biodiversité aquatique, conforter les services qu'ils rendent et contribuer à la résilience aux effets du changement climatique.

Le document indique les principales mesures de préservation et de renforcement du rôle des réservoirs biologiques. Il donne pour cela les différents leviers à mobiliser et la manière de considérer ces milieux dans le cadre de l'évaluation des impacts des projets.

Enfin, il rappelle comment et où ont été identifiés les réservoirs biologiques du bassin Rhône-Méditerranée, en illustrant la grande diversité de milieux aquatiques qu'ils représentent.

Cette note s'adresse plus particulièrement aux services de l'État et ses établissements publics (agence de l'eau et office français de la biodiversité), structures et organismes investis sur la préservation et la restauration des milieux aquatiques. Elle s'appuie en partie sur les résultats d'une expertise scientifique réalisée par l'INRAE de 2017 à 2020 en application du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021.