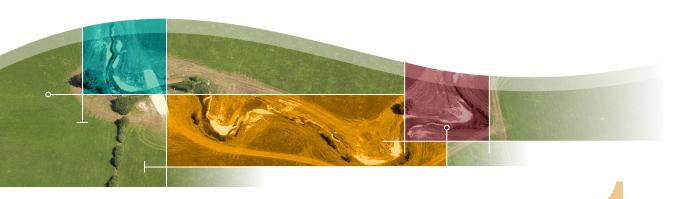
PARTIE A

Principes généraux

Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau



1	Principes généraux de construction d'un suivi	10
2	Critères d'éligibilité au suivi scientifique minimal (SSM)	13
3	Échelles du suivi et éléments à suivre	15
4	Types et positionnement des stations de mesure	18
5	Points de prélèvement	23
6	Chronologie des suivis	28
	Arbre de décision pour la mise en place du suivi en cas de restauration multiple	31
8	Déclaration, bancarisation, consultation des données du suivi scientifique minimal	



Principes généraux de construction d'un suivi

Réflexions et principes retenus dans le cadre du suivi scientifique minimal (SSM)

Qu'est-ce qu'un suivi?

D'après Fiers [9], un suivi repose sur une série de collectes de données et autres informations répétées dans le temps. Il a des objectifs précis et l'on a une raison spécifique pour recueillir ces données et informations. Un suivi peut par exemple être mis en œuvre pour « vérifier le niveau de conformité avec une norme ou position prédéterminée, en référence à un standard prédéterminé (comme par exemple l'état de référence) ou à un état recherché » [10-12].

Toujours d'après Fiers [9], le suivi aborde la question générale du changement ou de l'absence de changement dans le temps et dans des sites particuliers. Il est établi pour détecter des tendances présupposées dans l'évolution des milieux, des espèces, des facteurs écologiques... ou pour répondre à des questions claires. C'est le cas de l'évaluation d'une opération de restauration qui se fera par rapport à des témoins choisis au début de la mise en place du suivi.

Principes retenus dans le SSM

En reprenant les différentes caractéristiques des suivis telles que définies par Fiers, nous allons expliquer les choix et principes retenus lors de l'élaboration de ce guide.

Le suivi repose sur une hypothèse et des objectifs.

Le SSM est conçu spécifiquement pour permettre de suivre les opérations de restauration hydromorphologique des cours d'eau, c'est-à-dire de restauration impliquant des actions sur les processus physiques contrôlant le fonctionnement des cours d'eau et des formes qui en résultent. L'hydromorphologie est considérée comme un soutien à la biologie et un des facteurs de reconquête du bon état des masses d'eau. Les altérations hydromorphologiques peuvent concerner par exemple les modifications du régime hydrologique, de la structure des berges, de la composition des habitats et des sédiments, de la pente, du transport de l'eau et des sédiments... Ces altérations peuvent avoir des conséquences sur les biocénoses aquatiques [13]. L'hypothèse de départ est donc que la restauration hydromorphologique, en restaurant les processus physiques contrôlant le fonctionnement des cours d'eau, participe à l'atteinte du bon état et notamment du bon état écologique.

Des travaux de synthèse récents [14, 15] tendent à conforter cette hypothèse, sans pour autant réussir à apporter des éléments qualitatifs et quantitatifs suffisamment précis pour pouvoir déterminer a priori la trajectoire de l'écosystème après restauration. Partant de ce constat, l'objectif général du SSM est de réussir à mettre en évidence et mesurer les effets des opérations de restauration de l'hydromorphologie, à la fois sur les processus physiques et sur les biocénoses, et leur contribution à l'atteinte du bon état.

Le SSM propose donc une méthode de suivi (notamment de l'hydromorphologie et de la biologie) avant et après travaux. La méthode de suivi est adaptée à différents types de restauration hydromorphologique et pourra être complétée en fonction d'objectifs plus spécifiques définis localement. Avant de choisir de mettre en place un suivi sur une opération de restauration, il conviendra de veiller à ce que les objectifs de cette opération et de son suivi soient les plus clairs et mesurables possibles [8, 15, 16].

Le suivi se base sur un recueil systématique dans le temps et dans l'espace des données et autres informations.

Les données qui sont recueillies concernent : le site de restauration, les travaux mis en œuvre et les données issues du suivi. Le guide propose un certain nombre de fiches (fiches par type d'opération, fiches protocoles, fiches terrain) pour accompagner l'utilisateur dans sa collecte en ciblant un socle minimal d'informations et de données permettant une analyse et une interprétation scientifique des données issues du suivi. Le guide propose également, pour chaque type d'opération de restauration hydromorphologique, un plan d'échantillonnage détaillé : choix des compartiments, des protocoles, des stations (station[s] restaurée[s], station[s] témoin), des points de prélèvements, de leur positionnement, de leur fréquence d'échantillonnage...8 La stratégie de suivi choisie dans le cadre du SSM est du type BACI [17] (Before-After-Control-Impact) amélioré, 3 stations (restaurée et témoin) sont suivies sur plusieurs années (avant et après restauration) [16]. Ce design de suivi doit permettre de quantifier les évolutions liées aux opérations de restauration en les distinguant de la variabilité interannuelle et d'autres facteurs de variabilité, notamment anthropiques (physico-chimie, occupation du bassin versant, par exemple). Par ailleurs, le guide explicite également les procédures à suivre pour assurer tracabilité, pérennité et accessibilité aux données de suivi par la déclaration des dispositifs de collecte et des opérations de prélèvement au sein du Sandre et la bancarisation des données dans les bases existantes (nationales, bassin)9.

Les raisons du choix des données de suivi et autres informations à recueillir sont explicitées.

Les données concernant le site de restauration sont essentielles :

- en amont du projet, pour réaliser le diagnostic écologique du site, choisir le type de restauration, les techniques de restauration, dimensionner correctement les travaux, élaborer le plan d'échantillonnage du suivi;
- durant et à l'issue du suivi pour interpréter les résultats du suivi.

Les données concernant les travaux mis en œuvre permettront de réaliser un retour d'expérience sur les techniques utilisées. Elles permettent également de prendre en compte d'éventuels aléas lors de la phase travaux.

Enfin, les données issues des suivis permettront d'analyser les effets des opérations de restauration sur certains compartiments de l'écosystème.

⁸ Voir parties Échelles du suivi et éléments à suivre, Types et positionnement des stations de mesure, Chronologie des suivis.

⁹ Voir partie Déclaration, bancarisation, consultation des données du suivi scientifique minimal.

Le suivi permet de vérifier le niveau de conformité avec une norme ou position prédéterminée et de détecter des tendances présupposées dans l'évolution des milieux, des espèces, ou des facteurs écologiques.

Afin de contribuer à alimenter la connaissance sur les effets des opérations de restauration (qualification et quantification) et leur contribution à l'atteinte du bon état écologique, le choix des protocoles à mettre en œuvre dans le cadre du SSM s'est porté, dans la mesure du possible, sur des protocoles standardisés notamment utilisés dans le cadre des réseaux de surveillance DCE. Le recours à ces protocoles comporte plusieurs avantages: d'une part ils sont bien connus, standardisés et maîtrisés, donc réplicables, et d'autre part ils permettent de générer de la donnée standardisée à un niveau de précision suffisant pour permettre différents types d'analyses (calculs de différents indices, de leurs métriques, utilisation d'outils de diagnostic standardisés ou analyses plus spécifiques). Ils permettront également d'estimer quelle sera la contribution à l'atteinte du bon état des masses d'eau, tel que défini par la DCE.

Par ailleurs, le choix s'est porté sur plusieurs compartiments faunistiques et floristiques, car les communautés réagissent différemment et avec des intensités variables aux opérations de restauration. Ainsi, l'évolution des peuplements ne concernera pas les mêmes paramètres pour toutes les communautés (exemple chez Kail [3] qui montre que l'abondance évolue dans tous les cas mais pas la diversité). Par aillleurs, l'intensité de la réaction permettra de visualiser une évolution chez certaines communautés, tandis que chez d'autres ce ne sera pas décelable. Les communautés suivies sont celles qui correspondent aux indicateurs DCE, avec une plus grande attention sur les macroinvertébrés et les poissons car ce sont ceux qui sont les plus suivis [18]. Cependant, des résultats positifs sur les communautés de macrophytes [3, 18] encouragent à mettre en place des suivis sur ceux-ci.

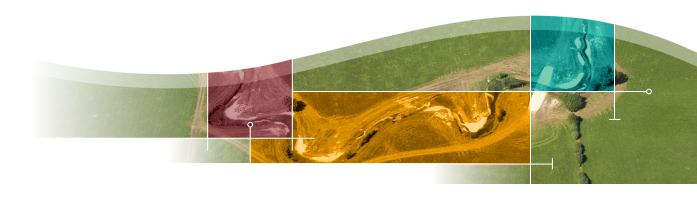
Les résultats du suivi permettent de définir des actions de gestion.

Le SSM peut être considéré comme une démarche de « management adaptatif » :

- à court terme, les résultats du suivi peuvent mettre en lumière des effets non prévus des travaux sur le milieu (problème de conception des travaux, problème en phase chantier...) et permettre d'apporter des ajustements aux travaux initialement réalisés;
- à moyen et long terme, le suivi apportera des éléments de connaissance sur la réussite de l'opération de restauration et sur l'efficience des techniques utilisées.

Le suivi a une durée variable, à plus ou moins long terme, et une fin planifiée.

L'analyse de la littérature scientifique nous indique un déficit de suivis de moyen ou long terme. Or, le temps de réponse d'un écosystème et sa trajectoire de retour à l'équilibre après une opération de restauration semblent être plus ou moins rapides, jusqu'à plus de 10 ans après les travaux, voire 30-40 ans pour la ripisylve [4]. Certains auteurs ont par ailleurs mis en évidence que « l'âge du projet » (c'est-à-dire le nombre d'années passées après la restauration) était un facteur explicatif déterminant des effets d'une opération de restauration donnée [3]. Selon le type de travaux, le contexte hydrologique, l'occupation du sol, les compartiments de l'écosystème peuvent également réagir à des vitesses différentes aux opérations de restauration (selon les capacités de dispersion des espèces [5] par exemple). Il apparaît donc important de mettre en place un suivi sur un pas de temps suffisant pour pouvoir étudier la trajectoire des différents compartiments de l'écosystème, au moins une campagne de mesure avant les travaux et pendant au moins 7 ans après l'achèvement des travaux.



Critères d'éligibilité au suivi scientifique minimal (SSM)

Les projets de restauration hydromorphologique pouvant être suivis au titre du SSM sont de sept types :

- reméandrage ;
- suppression d'ouvrage en travers ;
- contournement de plan d'eau (hors dispositif de franchissement piscicole type passe à poissons, rustique ou non);
- remise dans le talweg;
- reconstitution du matelas alluvial;
- suppression des contraintes latérales ;
- modification de la géométrie du lit sans modification de l'emprise foncière.

Pour la description de ces types de restauration, voir le glossaire.

La mise en place du SSM est sujette à certaines contraintes. Sa mise en œuvre ne sera pas toujours indiquée, au risque d'avoir des résultats peu exploitables au vu de

l'investissement demandé:

- si le site concerné fait l'objet d'opérations multiples (par exemple, effacement d'une ligne d'ouvrages impossibles à suivre séparément et décalés dans le temps);
- si d'autres travaux ou si des facteurs trop limitants ne permettront pas de quantifier les effets de l'opération de restauration;
- s'il n'est pas possible de positionner des stations de suivi de manière satisfaisante (voir notamment Types et positionnement des stations de mesure, et les fiches par type d'opération);
- ou enfin si les moyens alloués sont insuffisants.

La diversification des habitats du lit mineur (pose d'épis, faux embâcles, blocs...), souvent mise en place dans le cadre de problématiques liées à la faune piscicole, ne rentre donc pas dans le cadre du SSM. De plus, les projets de restauration hydromorphologique doivent être suffisamment ambitieux pour espérer un effet sensible sur les communautés et/ou le milieu au-delà du linéaire restauré. Aussi, le suivi proposé dans ce guide est adapté aux projets présentant les caractères suivants [6]:

- pour une restauration de linéaire : travaux concernant au minimum 50 fois la largeur naturelle du cours d'eau à pleins bords (Figure 2);
- pour les effacements ou contournements de seuils, de barrages ou de plans d'eau :
 - minimum de hauteur de chute effacée en cas d'ouvrage sans plan d'eau amont (ouvrage comblé par des sédiments en zone de montagne par exemple) : 2 m,
 - sinon, minimum de linéaire regagné dans l'emprise de l'ouvrage : 50 fois la largeur du lit mineur à pleins bords (largeur naturelle et non largeur dans l'emprise de la retenue, Figure 2).

À ces préconisations s'ajoute une limite pour les petits cours d'eau : si la largeur à pleins bords (Lpb) est inférieure à 6 m, le linéaire restauré ou regagné doit être au minimum de 300 m.

Des opérations de moins grande ampleur pourront faire l'objet d'un suivi au titre du SSM, selon le contexte et les objectifs. Il sera néanmoins gardé à l'esprit que pour engendrer un effet notable, durable et s'exprimant à une échelle spatiale étendue sur le milieu physique et les communautés biologiques, il est nécessaire que l'opération soit ambitieuse.



Figure 1. Restauration incluant deux types d'opération : reméandrage et reconstitution du matelas alluvial. Le Taillon à St Ciers du Taillon (17).

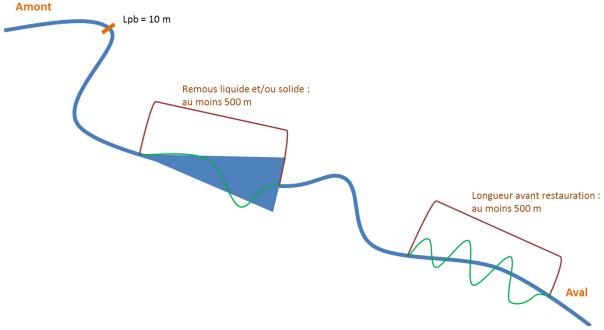
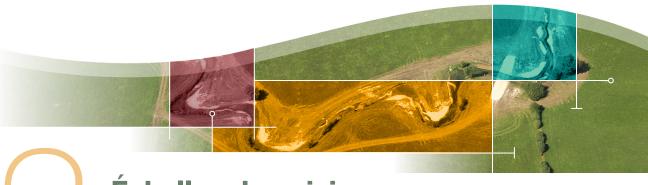


Figure 2. Exemple pour la définition des critères d'éligibilité : emprise minimale de la restauration sur le linéaire du cours d'eau pour un cours d'eau de largeur pleins bords (Lpb) de 10 m. Dans ce cas, l'emprise devra être d'au moins 50*10 soit 500 m de longueur. En bleu le cours d'eau (et le plan d'eau) avant restauration, en vert le tracé du cours d'eau après restauration.



Échelles du suivi et éléments à suivre

Le SSM s'appuie sur un suivi à deux échelles spatiales distinctes : l'échelle du linéaire restauré et l'échelle de la station¹0. À l'échelle de la station, vont être suivis des éléments biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques au niveau de points de prélèvements. La définition de la station et de ses points de prélèvements est déterminante pour s'assurer d'un suivi rigoureux au titre du SSM. Il est donc essentiel de maîtriser le sens de ces deux termes (station et point de prélèvement, se reporter au glossaire).

À l'échelle de la station

Les suivis réalisés sur les différentes stations (voir partie *Types de stations*) concernent trois compartiments (Tableau 1). Le relevé ou l'échantillonnage de ces trois compartiments doit être réalisé sur des points de prélèvement positionnés comme indiqué en partie *Points de prélèvement*. La fréquence des suivis est décrite dans la partie *Chronologie des suivis* et dans les fiches par type d'opération.

Tableau 1. Suivis réalisés à l'échelle de la station

Compartiment	Élément et mode de relevé	Fréquence des suivis
Hydromorphologie	Hydromorphologie selon la <i>Fiche 1 [Hydromor-phologie (échelle station)]</i> et le protocole Carhyce [19]	Selon <i>Chronologie</i> des suivis
	Température selon la Fiche 5 [Température]	En continu, depuis la pose des sondes environ un an avant les travaux et jusqu'à la fin des suivis
Physico-chimie	Physico-chimie selon la Fiche 6 [Physico-chimie] : mesures in situ (température, pH, conductivité, oxygène dissous) et prélèvements pour les paramètres classiques (turbidité et paramètres liés à l'azote, au phosphore, au carbone organique).	Sur une base de 6 à 12 prélèvements par an, les années de suivi selon
	Selon les objectifs, d'autres paramètres peuvent être suivis (paramètres de l'eutrophisation, de la charge organique, ions majeurs,) voir la Fiche 6 [Physico-chimie].	Chronologie des suivis
	Poissons selon la <i>Fiche 2 [Faune piscicole]</i> et guide d'application [20]*	
	Macro-invertébrés selon la Fiche 3 [Macro-inver- tébrés benthiques] et le protocole de prélève- ment des macro-invertébrés [21] et [22]*	
Biologie	Diatomées selon le protocole IBD [23] et la Fiche 4 [Autres compartiments biologiques]	Selon Chronologie des suivis
	Macrophytes selon le protocole IBMR et la Fiche 4 [Autres compartiments biologiques] [24]	
	Oligochètes selon les protocoles IOBS ou IOBL [25] et la Fiche 4 [Autres compartiments biologiques]	

Ainsi, dans le compartiment biologique, est inclus l'élément poissons, l'élément macro-invertébrés, l'élément macrophytes par exemple. L'élément « température » fait partie du compartiment physico-chimie.

Seul le compartiment hydromorphologique ne contient ici qu'un élément (hydromorphologie).

On distingue les **compartiments** (hydrologique, biologique, hydromorphologique, physico-chimique) des **éléments** qui sont des sous-ensembles des compartiments.

¹⁰ Voir le glossaire en fin de guide.

^{*} Suivis prioritaires pour la biologie

Les éléments biologiques non prioritaires seront étudiés selon les objectifs du suivi :

- les diatomées si une amélioration de la qualité de l'eau est attendue ;
- les macrophytes qui peuvent répondre à une évolution de la trophie du milieu ou de l'hétérogénéité des habitats, et sont à encourager dans le cadre des suivis de restauration, comme indiqué dans la partie Principes généraux de construction d'un suivi.

Le suivi de ces derniers éléments peut également permettre de calculer un état biologique complet et d'avoir ainsi une vision assez globale des peuplements sur la station. Lorsque cela est possible, on peut également compléter par des mesures physico-chimiques spécifiques pour obtenir l'état écologique du milieu au sens de la DCE.

Les oligochètes peuvent également être suivis dans le cas de milieux fortement envasés. Ils sont notamment utilisés comme bio-indicateurs dans les canaux.

À l'échelle du linéaire restauré

L'échelle du linéaire restauré représente la totalité du linéaire faisant l'objet de travaux, auquel s'ajoute selon le cas le linéaire en aval immédiat de l'opération de restauration. Cette échelle de suivi correspond :

- dans le cadre d'un reméandrage : avant travaux, à la totalité du linéaire rectifié qui doit être reméandré, et à la totalité du linéaire recréé après travaux ;
- dans le cadre d'un effacement d'ouvrage : à l'amont, au linéaire situé dans le remous solide (si celui-ci est difficile à caractériser, considérer comme limite amont l'extrémité amont de la retenue formée par l'ouvrage) de l'ouvrage avant travaux, et au linéaire regagné dans l'emprise de l'ouvrage après travaux. À l'aval, le linéaire sera suivi jusqu'à l'aval de la fosse de dissipation et/ou au retour à la pente d'équilibre, et au minimum à une distance de 20 fois la largeur pleins bords depuis l'ouvrage;
- dans le cadre d'un contournement : à l'amont, au linéaire situé dans le remous solide de l'ouvrage, et à l'aval de l'ouvrage jusqu'à la reconnexion projetée avant travaux. Après travaux, la distance correspond au linéaire recréé au droit de l'ouvrage. Le linéaire peut être éventuellement prolongé à l'aval si l'on s'attend à un effet sur le milieu au-delà de la reconnexion.

Sur ce linéaire restauré seront réalisés dans tous les cas avant et après travaux (Tableau 2) :

- un suivi photo (voir la Fiche 7 [Photos]);
- un relevé du profil en long et des faciès (voir la Fiche 8 [Profil en long et faciès d'écoulements]);
- un suivi de l'hydrologie (voir la Fiche 9 [Hydrologie]).

En fonction des types d'opérations de restauration, des objectifs et des usages éventuels (par exemple, pompage dans la nappe d'accompagnement), pourra être mis en place un suivi des connexions avec la nappe (voir la Fiche 10 [Connexions avec la nappe]).

D'autres suivis peuvent être mis en place, bien que non décrits pour l'heure dans ce guide. Des suivis plus spécifiques de la ripisylve, des coléoptères terrestres, odonates, amphibiens peuvent être réalisés, notamment en cas de présence ou de recherche d'espèces et d'habitats protégés.

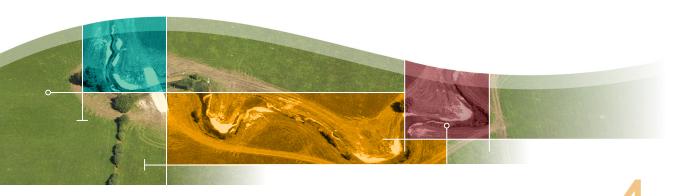
Lorsque le matériel est disponible, des suivis par télédétection (photographie aérienne, Lidar par exemple) peuvent également être mis en place. Ils peuvent s'avérer particulièrement intéressants pour observer des évolutions de la forme en plan et de la topographie, pendant la durée du suivi.

Tableau 2. Suivis réalisés à l'échelle du linéaire

Compartiment	Élément et mode de relevé	Fréquence des suivis
Le milieu dans son ensemble	Suivi photo selon la Fiche 7 [Photos]	Selon <i>Chronologie des suivis</i> , éventuellement pendant la phase travaux
Hydromorphologie	Suivi des faciès et du profil en long selon la Fiche 8 [Profil en long et faciès d'écoulements]	Selon Chronologie des suivis
Hydrologie	Suivi de l'hydrologie selon la Fiche 9 [Hydrologie]	Selon la Fiche 9 [Hydrologie]
Eau souterraine	En cas d'enjeux : suivi piézométrique selon la Fiche 10 [Connexions avec la nappe]	Selon la Fiche 10 [Connexions avec la nappe]



Figure 3. Contournement du plan d'eau de Châtenay sur la Choisille à Cérelles (37). À droite du plan d'eau le lit recréé.



Types et positionnement des stations de mesure

Pour caractériser les évolutions du milieu liées à l'opération de restauration de façon rigoureuse (voir Principes généraux de construction d'un suivi), il est donc nécessaire de choisir des stations de suivi positionnées le plus judicieusement possible et des suivis standardisés et reproductibles. Les stations doivent être positionnées de manière à :

- assurer la représentativité morphodynamique du linéaire (restauré, non altéré, altéré, voir ci-dessous) [6];
- assurer la représentativité biologique du linéaire (restauré, non altéré, altéré);
- rendre compte au mieux de l'atteinte des objectifs principaux de l'étude.

Cette partie décrit les différents types de stations et la manière générale de les positionner.

Types de stations

Quatre grands types de station sont définis au titre du SSM. Les terminologies et définitions retenues sont présentées ci-après.

La station dite Restaurée. C'est la station de suivi des évolutions liées à l'opération de restauration. Il est important de noter que tout au long du suivi, cette station est appelée « station Restaurée », bien qu'en début de suivi, les travaux ne soient pas encore réalisés. Selon les cas, il peut y avoir plusieurs stations de type « Restaurée » : par exemple dans le cas d'un effacement d'ouvrage, une station « Restaurée amont » et une station « Restaurée aval ».

L'objectif de cette (ces) station(s) est de pouvoir suivre l'évolution de l'hydromorphologie et des peuplements biologiques au niveau des travaux réalisés, ou en aval immédiat, avant et après travaux. Afin de connaître l'impact de la restauration hydromorphologique sur le milieu, il est indispensable qu'au moins une station de type Restaurée soit placée dans l'emprise des travaux de restauration. Dans le cas d'une retenue liée ou non à un ouvrage transversal (effacement ou contournement), un couple de deux stations Restaurées doit être suivi : une première Restaurée amont dans l'emprise de l'ouvrage ou de la retenue (avant travaux), une seconde Restaurée aval en aval immédiat de l'ouvrage.

Pour pouvoir suivre au mieux cette évolution, et pouvoir différencier les effets attribuables à la restauration de ceux attribuables à la variabilité interannuelle naturelle ou à d'autres perturbations affectant le tronçon, les deux types suivants sont des stations dites **Témoin**.

La station dite Témoin non altérée (TNA). Il s'agit d'une station « qui ne subit pas l'altération du site faisant l'objet de travaux de restauration et qui sera a priori peu ou pas influencée par ces travaux. »[6]. L'objectif n'est donc pas de trouver une station exempte de toute pression anthropique, mais, le cas échéant, de s'assurer que les pressions subies impactent

⚠ Ces appellations diffèrent des précédents documents du suivi scientifique minimal [6, 26]. Pour mémoire, le Tableau 3 résume les principaux éléments par type de station (ancienne et nouvelle dénomination, finalité du suivi).

également la station Restaurée à une même intensité, ou une intensité proche (exemples : altération de la qualité de l'eau, rupture de la continuité par un ouvrage en aval sur le bassin versant...), sous peine de ne pouvoir effectuer une interprétation correcte des résultats. Ainsi, on choisira de préférence une station positionnée sur le même tronçon et en amont du linéaire restauré.

L'objectif de la station TNA est de détecter des modifications du système, pouvant impacter les peuplements ou l'hydromorphologie, mais n'étant pas liées aux travaux. Il peut s'agir « [de modifications] de la qualité de l'eau, des fortes crues et des étiages [sévères], d'un apport massif de sédiments fins ou grossiers, d'autres flux en provenance du bassin versant, etc. » [6]. La station TNA est suivie de manière systématique. Une comparaison synchrone avec la station *Restaur*ée pourra également permettre de percevoir les tendances d'amélioration, en recherchant dans les suivis réalisés sur la station *Restaur*ée les valeurs des métriques qui se rapprochent de celles relevées sur la station TNA. Cette station devrait en effet correspondre à un « modèle local » de ce vers quoi pourrait tendre le site restauré.

La station dite Témoin altérée (TA). Il s'agit d'une station « subissant le même type d'altération mais qui ne serait pas concernée par les travaux de restauration. » [6]. Plus précisément, il s'agit d'une station impactée par le même type d'altération que la station Restaurée (par exemple lit rectifié, secteur présentant un déficit sédimentaire, bief perché, etc.) sur un secteur qui ne sera pas restauré. Elle ne devra pas non plus être impactée hydromorphologiquement par les travaux de restauration (exemple : station en aval de la station Restaurée qui subirait un colmatage lié aux travaux réalisés en amont). Ainsi, on choisira de préférence une station positionnée sur le même tronçon, idéalement en amont du linéaire restauré.

L'objectif de la station TA est de quantifier l'évolution du milieu et des peuplements sur une station subissant le même type d'altération, mais non restaurée. La station TA est suivie de manière systématique (sauf retenues, voir fiches correspondantes). En effet, suivre la station *Témoin altérée* de manière synchrone permet de suivre l'évolution des stations en parallèle et dans les mêmes conditions climatiques et hydrologiques. Ainsi, l'étude comparative des valeurs des métriques entre la station *Restaurée* et la station TA pourra permettre de percevoir les tendances d'évolution.

Un quatrième type de station est défini ici, il s'agit de la **station dite Échelle étendue**. Il s'agit de stations positionnées à plus large échelle sur le bassin versant. Sur cette station, le suivi est laissé plus libre avec la possibilité de ne suivre qu'un ou deux compartiments (hydromorphologie et/ou poissons par exemple), en fonction notamment des objectifs de la restauration (migration piscicole, continuité sédimentaire, etc.). Il est également possible d'y réaliser des suivis spécifiques « migrateurs » pour les poissons, notamment suite à des effacements d'ouvrage (voir *Fiche 2 [Faune piscicole]*).

L'objectif de ce dernier type de station Échelle étendue est donc de mesurer les évolutions suite aux travaux réalisés sur une échelle spatiale plus étendue, celle du bassin versant. Elle peut permettre de rechercher une évolution de la dynamique sédimentaire à l'échelle du bassin versant (dans le cas de l'effacement d'un ouvrage dit « bloquant » par exemple) ou une évolution de la recolonisation des poissons (notamment migrateurs) sur le bassin versant (toujours dans le même cas). Si les compartiments suivis sont laissés à l'appréciation des opérateurs, il sera néanmoins indispensable de réaliser les suivis sur le même pas de temps et selon la même chronique que sur les autres stations.

Les stations Échelle étendue peuvent correspondre à des stations de mesure des réseaux de surveillance DCE (RCS, RCO...) existantes sur la masse d'eau, mais peuvent aussi être créées spécifiquement selon la problématique, en amont ou en aval, ou sur un affluent.

Tableau 3. Les types de stations, correspondances entre les anciennes dénominations issues des travaux précédents [6, 26] et les dénominations révisées, finalité

Dénom	ination	II. (
Actualisée	Ancienne(s)	Finalité	
Station Restaurée	Station Représentative [6, 26]	Mesurer les évolutions au niveau des tra- vaux réalisés et/ou en aval immédiat (selon le type de travaux)	
Station Témoin non altérée	Station Témoin [6] Station Référence [26]	Détecter les modifications du système non liées aux travaux. « Modèle local »	
Station Témoin altérée	Station <i>Altérée</i> non restaurée [6] Station Témoin impactée [26]	Suivre l'évolution du milieu sans l'influence des travaux. Par comparatif, indicatrice des tendances d'évolution liées à la restauration sur la station Restaurée	
Station Échelle étendue	Sites [6, 26]	Estimer les tendances à l'échelle du bassin versant	

Positionnement : cadre général

La localisation des différentes stations est déterminée par type d'opération de restauration. En effet :

- les contraintes spatiales sont différentes pour chaque type d'opération de restauration ;
- les effets attendus des différents types d'opération de restauration ne sont pas similaires.

Dans la plupart des cas, n'est détaillé ici que le positionnement des trois stations principales : Restaurée (amont/aval le cas échéant), Témoin altérée, Témoin non altérée. Le positionnement des stations Échelle étendue n'est proposé que dans les cas pour lesquels ces stations sont particulièrement indiquées, mais il est possible d'en suivre dans tous les cas en fonction des objectifs à l'échelle du bassin versant (par exemple, suivi de la continuité ou de la charge sédimentaire).

Positionnement : préconisations

Afin de pouvoir quantifier les effets de l'opération de restauration sur le milieu, il sera nécessaire de limiter autant que possible les éléments pouvant introduire un biais dans les comparaisons entre les différentes stations.

Or, dans certains cas, le seul positionnement des stations peut entraîner des impossibilités d'interprétation. Quelques exemples sont présentés ci-dessous.

Exemple 1. Si les stations TA et TNA sont situées sur un autre cours d'eau que la station Restaurée : le fonctionnement du cours d'eau, l'occupation du bassin versant, la qualité de l'eau sont propres à chaque cours d'eau. Partant d'un peuplement déjà spécifique à chaque cours d'eau (dépendant de nombreux facteurs biotiques et abiotiques), il peut survenir une crue, une pollution, une augmentation du taux de matières en suspension ou autre n'affectant qu'un seul des deux cours d'eau. Il ne sera donc pas possible de transposer les modifications du système (TNA), la variabilité interannuelle (TA), ni les peuplements observés sur les évolutions observées à la station Restaurée.

Exemple 2. Si un rejet impacte la qualité de l'eau de la station Restaurée mais pas la station TNA ni la station TA : les peuplements et le fonctionnement de la station Restaurée seront contraints par la qualité de l'eau de manière plus marquée que sur les autres stations, ce qui faussera l'analyse inter-station et l'estimation des gains liés à l'opération de restauration.

Exemple 3. Si la station TNA est positionnée sur un tronçon différent, présentant une pente plus importante et un débit moyen inférieur : le peuplement et le fonctionnement hydromorphologique seront nécessairement différents, avec des habitats plus lotiques, des hauteurs d'eau moins élevées, et en termes de fonctionnement une capacité à mobiliser les sédiments différente. Les modifications observées sur cette station seront difficilement transposables aux autres stations, et les peuplements de la station Restaurée ne pourront se rapprocher de ceux de la TNA (du fait des contraintes liées au milieu).

Il est donc préconisé, dans le cadre du SSM, de :

- positionner les stations Témoin suffisamment à l'amont des travaux pour qu'elles ne soient pas impactées par la phase travaux (notamment des matières en suspension pouvant induire un colmatage du substrat);
- ne pas intercaler un affluent, un rejet (de type rejet d'assainissement collectif ou non collectif, rejet d'effluent agricole ou industriel) ou un fossé de drainage dont l'impact sera considéré significatif (voir ci-après);
- positionner autant que faire se peut les stations sur le même tronçon¹¹ (on se basera généralement sur le découpage SYRAH-CE).

Le caractère significatif d'un rejet ou d'un affluent sera évalué au cas par cas. Dans le cas d'un affluent, si ce dernier occasionne un changement de tronçon, il sera considéré comme significatif; sinon, ou si c'est un rejet, les éléments suivants devront être évalués :

- pour l'hydrologie, on considèrera que le flux entrant est significatif pour un débit supérieur au 1/10e du module du cours d'eau ;
- pour le transport solide, on évaluera autant que possible le débit solide de l'affluent/ du rejet ; si une forte capacité d'apport de sédiments est connue ou suspectée, il sera considéré significatif;
- pour la physico-chimie, les substances toxiques et les pollutions organiques, un rejet sera considéré significatif s'il est susceptible d'impacter les communautés biologiques (voir seuils des Normes de Qualité Environnementale ou NQE pour les substances).

N.B. Les stations Échelle étendue peuvent être placées de manière plus libre sur le bassin versant.

Positionnement : cas particuliers

S'il est impossible de positionner les stations, on suivra les préconisations ci-après, en suivant les arbres de décision disponibles par type d'opération.

Cas n° 1 Présence d'un affluent/rejet/drainage significatif entre deux stations (hydrologie, physico-chimie, substances toxiques).

Si un affluent, un rejet (de type rejet d'assainissement collectif ou non collectif, rejet d'effluent agricole ou industriel) ou un fossé de drainage est identifié entre deux stations (qu'il soit déclaré ou visible seulement sur le terrain) et qu'il est considéré significatif (voir critères détaillés précédemment), il sera nécessaire de connaître l'impact de cet affluent/ce rejet sur le cours d'eau. Pour cela, on consultera la documentation existante sur le rejet en termes de chimie (autosurveillance du gestionnaire de l'installation, dossier loi sur l'eau), et, en cas d'absence de documentation ou de documentation insuffisante, on mettra en place des mesures pour quantifier les impacts, selon ses caractéristiques potentielles : évaluation du régime hydrologique, évaluation du transport solide, mesures physico-chimiques (incluant substances selon les risques identifiés) et/ou biologiques, voire mise en place de stations de suivi sur l'affluent.

https://substances.ineris.fr/fr/page/9

¹¹ Voir le glossaire en fin de guide.

Cas n° 2 Impossibilité de positionner la station Témoin altérée et/ou Témoin non altérée en amont du secteur des travaux.

S'il est impossible de positionner la station *Témoin altérée* ou la station *Témoin non altérée* en amont des travaux, il sera nécessaire de l'éloigner suffisamment en aval du secteur restauré afin d'être le moins impacté possible par les travaux (colmatage, dérive...), **mais** en restant dans le même tronçon.

Une attention particulière sera portée sur le positionnement en aval dans les cas d'effacement d'ouvrage, selon les prévisions de temps de transfert de la charge sédimentaire. Il faudra en effet que les possibilités d'impacter la station *Témoin* soient minimes et/ou quantifiables.

Ce cas n'est pas recommandé pour des travaux de reconstitution du matelas alluvial par exemple. En effet, la charge sédimentaire grossière introduite est susceptible de se déplacer vers l'aval, il est donc possible qu'elle influe sur l'hydromorphologie du tronçon sur une distance plus ou moins longue.

Cas n° 3 Restauration de la totalité d'un bief perché

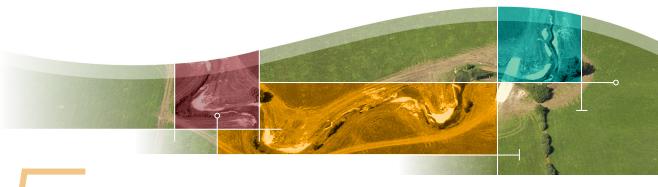
Dans le cas d'une remise dans le talweg, le bief perché peut être restauré dans sa totalité. Dans ce cas, un autre secteur de bief perché sera recherché pour la station *Témoin altérée*, en amont ou en aval des travaux, dans le même tronçon et en s'éloignant de la zone d'impact des travaux.

Cas n° 4 Impossibilité de positionner les trois stations sur le même tronçon.

S'il est impossible de positionner les trois stations sur le même tronçon de cours d'eau, il sera nécessaire qu'au moins une des stations *Témoin* soit positionnée de la manière la plus optimale possible. En clair, cette station sera positionnée en amont des travaux mais dans le même tronçon, sans pression supplémentaire (ou du moins, peu susceptible d'affecter les communautés) par rapport à la station *Restaurée*. Par exemple, sur un tronçon rectifié ou perché dans sa totalité, la station *Témoin altérée* sera positionnée en amont des travaux de restauration (pour exemples, voir figures « cas idéaux » par fiche type d'opération).

La station restante pourra éventuellement être placée (sur le même cours d'eau ou un cours d'eau proche) sur un tronçon le plus similaire possible d'un point de vue physique (HER de type 2, rang, etc.) et biologique (mêmes types de peuplements biologiques, par exemple zonation de Huet ou biotypologie de Verneaux), en s'assurant d'avoir un fonctionnement hydrologique et des pressions comparables (même type d'altérations hydromorphologiques, chimiques, organiques, d'occupation du sol, etc.).

À défaut de station/tronçon compatible avec les préconisations sus-citées, le suivi de la station manquante, qu'elle soit TA ou TNA, n'est pas recommandé, car l'interprétation des résultats ne sera pas possible.





Points de prélèvement

Longueur des points de prélèvement

La longueur des points de prélèvement¹² doit suivre les préconisations relatives aux différents protocoles de prélèvement standardisés, qu'ils soient physico-chimiques, biologiques ou hydromorphologiques. Elle sera donc de :

- 14 fois la largeur pleins bords évaluée pour le protocole Carhyce [19] ;
- de 6 à 18 fois la largeur pleins bords (Lpb) pour le protocole de prélèvements des macro-invertébrés, selon l'ordre de grandeur de la largeur pleins bords [22] :
 - pour une Lpb inférieure à 8m : 18 fois la Lpb,
 - pour une Lpb comprise entre 8 et 25 m : 12 fois la Lpb,
 - pour une Lpb supérieure à 25 m : 6 fois la Lpb ;
- de 10 à 20 fois la largeur **mouillée** et au moins 60 m pour les pêches [20] :
 - pour une largeur mouillée (Lm) inférieure à 3 m : 60 m,
 - pour une Lm comprise entre 3 et 30 m : 20 fois la Lm,
 - pour une Lm comprise entre 30 et 60 m : 600 m,
 - pour une Lm supérieure à 60 m : 10 fois la Lm.

Dans le cas d'une pêche dite « par point », cette longueur pourra cependant être augmentée pour respecter la distance minimale requise entre les points (4 m à pied, 10 m en bateau [20]);

généralement 100 m et au moins 100 m² pour le protocole de prélèvement des macrophytes (IBMR [24]).

Les prélèvements physico-chimiques et diatomées (IBD) sont considérés ponctuels, donc sans longueur (les déplacements pour réaliser le prélèvement des diatomées sont *a priori* très limités, on les considère donc ponctuels).

Recouvrement et localisation

Chaque point de prélèvement est donc susceptible d'avoir une longueur différente selon le protocole mis en œuvre. Cependant, il est essentiel que ces points de prélèvement se recouvrent le plus possible spatialement, pour permettre une comparaison pertinente de l'évolution de chaque élément suivi. Pour optimiser au mieux ce recouvrement et standardiser les suivis, il est préconisé que tous les points de prélèvements aient la même limite aval. Dans le cas où cette préconisation ne s'avèrerait pas réalisable, on cherchera à respecter un recouvrement de surface d'au minimum 80 % entre les différents points de prélèvement.

Le protocole Carhyce [19] préconisant une limite aval au niveau d'un radier, cela permet de réaliser les prélèvements de diatomées (facultatifs) sur ce même radier. Pour les macro-invertébrés et les macrophytes (facultatifs), la limite aval n'est pas définie dans les protocoles [22, 24] ; elle est donc adaptable à la limite aval du prélèvement Carhyce.

¹² Voir le glossaire en fin de guide pour la définition du point de prélèvement, qui peut avoir une longueur.

Pour les échantillonnages par pêche électrique, un isolement naturel (radier généralement) sera recherché au niveau de la limite amont estimée d'après le positionnement de la limite aval du prélèvement Carhyce. Dans le cas de la présence d'un seul radier, ou d'une distance inter-radiers ne permettant pas un chevauchement de plus de 80 %, ou encore en l'absence de radier, tous les points de prélèvements seront positionnés au niveau de la limite aval du prélèvement Carhyce, et un **moyen d'isolement sera mis en place** pour les pêches en limite amont (généralement un filet) [27].

Ainsi, par station, on positionnera les points de prélèvement en fonction du meilleur compromis possible entre pêche électrique et prélèvement Carhyce, en recherchant un radier en limite aval pour Carhyce et la possibilité d'un isolement en limite amont pour les pêches, prioritairement naturel, à défaut par pose d'un filet en travers du cours d'eau. Lorsque les points de prélèvements seront définis pour l'un ou les protocoles, ils seront géolocalisés à l'aide d'un GPS et décrits sur le terrain le plus précisément possible (exemple : 180m en aval du pont, au niveau du chêne en rive gauche...). Ces informations seront ensuite transmises aux éventuels autres opérateurs afin d'assurer le recouvrement effectif des opérations de prélèvement. Les contraintes administratives liées au point de prélèvement pêche doivent également être gardées à l'esprit (autorisations de passage et de pêche au niveau des parcelles).

Les autres suivis se feront sur la base de la limite aval ainsi définie. Un exemple est présenté Figure 4.

La sonde de mesure de la température sera positionnée sur la station selon les préconisations de la Fiche 5 [Température]. Ses coordonnées précises seront consignées.

C'est un cas particulier : bien que le point de prélèvement soit le point dont le support¹³ est « eau », comme la physico-chimie, il ne sera pas systématiquement positionné au niveau du point de prélèvement « eau ». Ses coordonnées doivent donc être précisément notées et conservées.

¹³ Voir le glossaire en fin de guide.

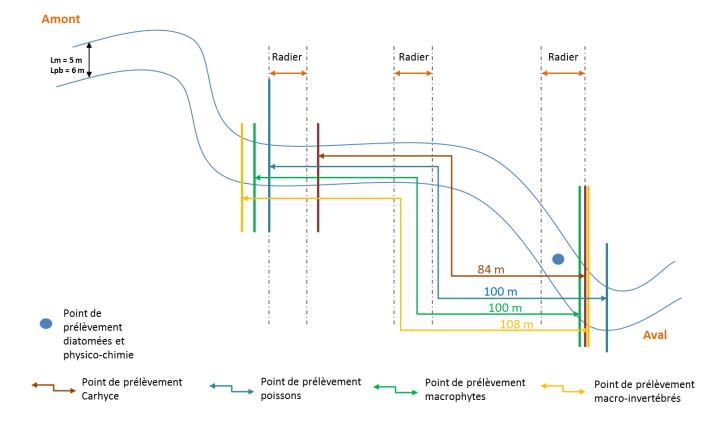


Figure 4. Positionnement des points de prélèvements pour les différents éléments de qualité (physico-chimiques, biologiques, hydromorphologiques) en fonction de la configuration de la station. Exemple avec un cours d'eau de largeur mouillée Lm = 5 m et largeur pleins bords Lpb = 6 m. Les points de prélèvements sont tous définis par la limite aval du point de prélèvement Carhyce, pouvant être légèrement ajustée pour les pêches.

Cas particulier d'une station en retenue

Ce cas correspond à la station Restaurée amont avant travaux dans les cas n° 2 (Fiche 2 [Suppression d'ouvrage en travers]) et n° 3 (Fiche 3 [Contournement de plan d'eau]). Le positionnement des points de prélèvements se fera selon la zone prospectable à pied dans l'emprise de la retenue. Les points de prélèvements seront par défaut placés au point de transition entre la zone prospectable à pied et la zone non prospectable à pied. Cette limite constituera la limite aval pour les points de prélèvements Carhyce, invertébrés, macrophytes le cas échéant.

Si la totalité de la retenue est prospectable à pied (Figure 5), les points de prélèvements seront tous positionnés en amont immédiat de l'ouvrage.

Si plus de 50% de la retenue est prospectable à pied ou si un remous liquide doit persister après effacement, on positionnera tous les points de prélèvement au point de transition entre la zone prospectable à pied et non prospectable à pied (voir ci-dessus).

Si moins de 50% de la retenue est prospectable à pied (figure 6), alors le point de prélèvement poissons sera positionné en partie médiane de la retenue, en bateau le cas échéant. Les autres points de prélèvements restent positionnés à la transition « prospectable/non prospectable ».

Les radiers étant absents dans l'emprise d'un remous liquide, les points de prélèvements seront au maximum chevauchants, sauf pour les poissons le cas échéant (voir exemples Figure 5 et Figure 6).

Après travaux, les points de prélèvement seront positionnés en suivant le cas général (Figure 4).

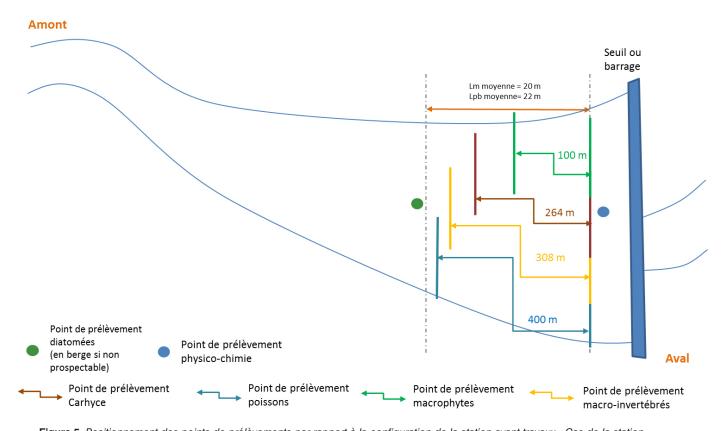


Figure 5. Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station avant travaux - Cas de la station en retenue d'ouvrage prospectable à pied, avec Lm = largeur mouillée ; Lpb = largeur pleins bords. Les points de prélèvements (autres que ponctuels) sont définis par la limite aval du point de prélèvement Carhyce.

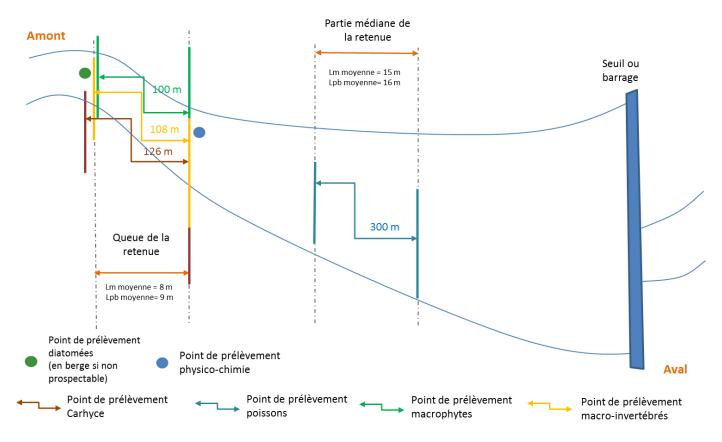


Figure 6. Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station avant travaux - Cas de la station en retenue d'ouvrage dont la majorité n'est pas prospectable à pied, avec Lm = largeur mouillée, Lpb = largeur pleins bords. Les points de prélèvements (autres que ponctuels) sont définis par la limite aval du point de prélèvement Carhyce en queue de retenue, sauf pour la pêche, réalisée en milieu de retenue.



Figure 7. Effacement d'ouvrage sur la Moselotte à Vagney (88).

a) seuil avant effacement b) zone de remous avant
effacement c) situation après effacement. Remarquer
les conifères en rive gauche comme point de repère.

Informations terrain

Lors de la première visite de terrain, réalisée en vue de prospecter et de déterminer le positionnement des stations et des points de prélèvements sur chacune de ces stations (voir *Fiche 11 [Fiche reconnaissance terrain]*), les opérateurs veilleront à géolocaliser précisément *a minima* la limite aval Carhyce choisie (coordonnées GPS en Lambert 93) et à décrire son positionnement sur le terrain (comme indiqué plus haut, exemple : 180 m en aval du pont, au niveau du chêne en rive gauche...). Les informations sur cette limite devront être **impérativement et rapidement** fournies à l'ensemble des opérateurs de terrain afin d'assurer la bonne superposition des points de prélèvement (Tableau 4).

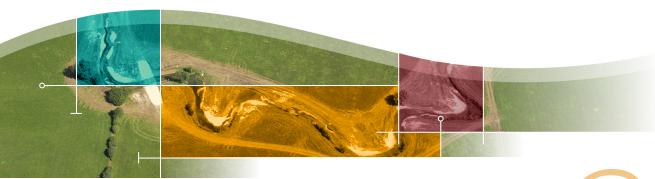
Le jour des prélèvements, les opérateurs devront consigner précisément les informations utiles (Tableau 4), dont en particulier la date et les **coordonnées GPS précises** des points de prélèvement (Lambert 93). Dans le cas des points de prélèvement ayant une limite amont et une limite aval, les coordonnées seront relevées au niveau des **deux limites** (en insistant sur le repère principal : la limite aval rive gauche pour la bancarisation).

Toute autre information jugée utile sera également consignée sur les fiches terrain, et notamment en cas d'observation d'éléments pouvant affecter les peuplements biologiques (dégradation des habitats, pollution, etc.) et/ou les prélèvements.

Les fiches terrain à utiliser sont celles préconisées par les protocoles standardisés (voir les fiches protocoles 1 à 4), lorsqu'elles existent, et dans les autres cas les exemples de fiches terrain fournies en annexes.

Tableau 4. Résumé des informations d'ordre général à relever sur le terrain

Campagne de terrain	Informations importantes
Première visite de terrain positionnement des stations	Géolocalisation précise de la limite aval Carhyce retenue en Lambert 93.
et points)	Transmission rapide aux opérateurs de terrain.
	Date.
Jour des prélèvements	Coordonnées GPS précises des points de prélèvements effectivement prélevés (amont et aval le cas échéant).
	Éléments de contexte pouvant affecter les peuplements et/ou les prélèvements.



Chronologie des suivis

Organisation générale

Afin de suivre les évolutions des différents éléments du suivi (éléments des compartiments physico-chimique, biologique, hydromorphologique), une chronique de suivi est proposée. Celle-ci s'efforce d'englober : la situation avant travaux, un suivi juste après travaux et une échelle temporelle relativement longue. Comme indiqué dans l'*Introduction générale*, la chronique de suivi est construite de manière à prendre en compte l'état initial des peuplements, la durée des cycles de vie, l'évolution à moyen terme du milieu.

Dans tous les cas, un paramètre essentiel doit être considéré : un suivi en état initial est indispensable a minima sur une année. Ainsi, les sites de restauration pour lesquels un état initial avant travaux n'a pu être réalisé ne pourront être suivis au titre du SSM. Cet état initial est porté à 3 ans avant travaux en cas d'impossibilité de suivre l'une des stations témoin (TA ou TNA). Dans tous les cas, un suivi sur plusieurs années avant travaux, si cela est possible, permettra de rendre les données initiales plus fiables.

Le suivi est construit de la manière suivante (Figure 8) :

- deux à trois ans avant travaux : suivi des compartiments biologique et physico-chimique si possible;
- un an avant les travaux : pose des sondes de suivi de la température sur les différentes stations :
- l'année précédant les travaux, sans délai minimum avant les travaux : suivi de l'hydromorphologie, des éléments biologiques et de la physico-chimie obligatoires ;
- juste avant le début des travaux : relève de la sonde de température sur la station Restaurée ;
- juste après la fin des travaux : pose de la sonde de température sur la station Restaurée ;
- l'année suivant les travaux : de 9 à 15 mois après les travaux, puis une année sur deux en conservant toujours la même période de prélèvement que celle choisie pour les campagnes avant travaux pendant au moins 7 ans après travaux (soit 4 suivis par élément) : suivi de l'hydromorphologie, des éléments biologiques et de la physico-chimie indispensable ;
- pour la faune piscicole, rajouter un suivi entre n+3 et n+5 (soit à n+4) permet de suivre la dynamique du peuplement en place ;
- au moins 7 ans après la fin des travaux : relève des sondes de suivi de la température sur les différentes stations.

À l'échelle du linéaire restauré, les suivis des faciès et du profil en long, ansi que le suivi photo, sont réalisés en parallèle des suivis de la biologie et de l'hydromorphologie à l'échelle stationnelle et aux mêmes pas de temps. Les autres suivis seront réalisés selon les préconisations des fiches protocoles.

Le suivi des différents compartiments (physico-chimiques, biologiques, hydromorphologiques) est présenté directement sur les fiches de suivi par type d'opération.

En cas de travaux sur plusieurs années, la date de début des travaux sert de date de référence pour le suivi avant travaux, et celle de fin des travaux (y compris travaux mineurs et de finition, du moment qu'ils concernent le lit mineur et/ou les berges) sert de référence pour le suivi après travaux.

A Cette chronique se substitue à celle présentée dans les documents antérieurs [6, 26].

En effet, un suivi sur trois années avant travaux était préconisé de manière systématique. Or, les premiers retours d'expérience montrent que deux cas de figure peuvent se produire :

- soit le projet, lorsqu'on décide de le suivre, est déjà bien avancé administrativement et les travaux se font rapidement, sans attendre les 3 ans nécessaires;
- soit le projet n'en est qu'à ses débuts, et peut faire l'objet de nombreux reports, d'une révision à la baisse, voire d'un abandon.

Aussi, pour s'adapter aux contraintes des opérateurs de terrain, une année de suivi avant travaux est préconisée a minima, en suivant en parallèle le tryptique de stations Restaurée, TA, TNA (ou TNA, Restaurée amont, Restaurée aval).

Exemple : pour un reméandrage prévu de juin 2015 à octobre 2017, l'état initial devra être fait avant juin 2015. Le suivi post-travaux commencera à partir de juillet 2018.

Lors de travaux de ce type, une vigilance sur d'éventuels éléments de contexte devra être maintenue, qu'elle concerne les travaux (pollutions ou modification du projet par exemple), le cours d'eau (crue majeure pendant les travaux, rénovation de station d'épuration à l'amont du site par exemple) ou le bassin versant (changement d'occupation des sols). Ces éléments devront être tracés dans le suivi.

Lorsque c'est possible et si cela présente un intérêt, un suivi pendant les travaux peut également être envisagé.

Organisation annuelle

Au cours d'une année, les suivis des différents compartiments, pour la biologie et l'hydromorphologie, devront être aussi rapprochés que possible dans le temps, pour fiabiliser l'analyse inter-compartiments. Cela diminuera également les risques de ne pas pouvoir réaliser une partie des suivis pour cause d'hydrologie défavorable (forte crue, assec).

Par ailleurs, ces suivis devront être réalisés à distance d'événements hydrologiques exceptionnels et dommageables pour le peuplement en place [22, 24], avec une hydrologie et une turbidité permettant la réalisation des prélèvements [22], de préférence proche du débit moyen mensuel minimum interannuel (Qmna) [19]. Ainsi, on préconisera au mieux un prélèvement en période d'étiage, période qui permet également de mieux détecter les altérations de la qualité de l'eau (niveaux d'eau faibles, température élevée) [23], sans toutefois être en étiage sévère, trop peu représentatif des conditions générales de la station [19]. Le débit devra être stable depuis au moins dix jours. Il est proposé que dans la mesure du possible, les échantillonnages des compartiments biologiques et les mesures de l'hydromorphologie soient réalisés entre mi-juillet et mi-octobre d'une même année civile.

Il est possible de prélever l'ensemble des compartiments en deux campagnes et avec un optimum d'une semaine d'intervalle entre celles-ci, **en suivant l'ordre logique suivant**, pour ne pas avoir d'impact préjudiciable entre les prélèvements.

- Étape 1. Prélèvement et mesures de physico-chimie (si possible, en s'intégrant à l'une des 6 ou 12 campagnes).
- Étape 2. Prélèvement des macro-invertébrés, et dans le même temps des diatomées (si programmés).
- Étape 3. Prélèvement des macrophytes (si programmés).
- Étape 4. Réalisation du Carhyce.
- Étape 5. Seule la pêche devra être réalisée en différé, avec a minima une semaine de décalage, pour favoriser le retour de la faune piscicole sur les stations, suite aux perturbations engendrées par les prélèvements 1) à 4), sans toutefois excéder deux semaines. Cette limite est préconisée afin de limiter les possibilités de survenue d'événements majeurs affectant la structure des peuplements et/ou l'hydromorphologie (naturels comme une crue ou anthropiques comme une pollution) entre les deux campagnes.

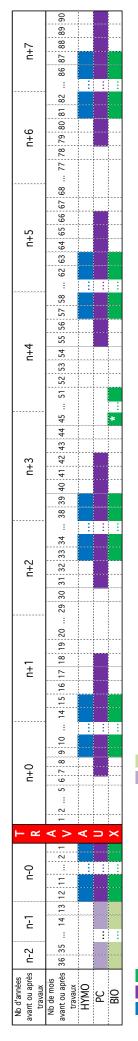
Selon les opérateurs de terrain, il sera également possible de mettre en oeuvre le protocole Carhyce le jour des pêches, à la suite de celles-ci.

Le suivi de la physico-chimie se fait sur une année, autant que possible en suivant une année civile. Les prélèvements et mesures *in situ* sont à réaliser 6 à 12 fois dans l'année. Les mesures de la température se font en continu, via la pose de sondes enregistreuses qui restent en place tout au long du suivi. Les visites de terrain pour vérification des sondes, calibration et décharge des données peuvent être réalisées conjointement aux mesures physico-chimiques.

Si le délai maximal de deux semaines n'est pas réalisable, les échantillonnages et mesures pour la biologie et l'hydromorphologie devront être réalisés le plus proche possible dans le temps. En cas d'évènement hydrologique important entre les deux campagnes, le délai du report se fera conformément aux préconisations d'application des protocoles. La période choisie pour les prélèvements sera dans tous les cas conservée d'une année sur l'autre pour chacun des éléments biologiques et hydromorphologique.

Un exemple fictif de suivi est présenté Figure 9. Pour un reméandrage réalisé entre le 3 octobre 2017 et le 14 juin 2018, tous les suivis programmés sont indiqués.

Organisation générale



- Les chiffres indiqués (années en « n- » ou « n+ », mois) correspondent au nombre d'années ou de mois avant ou après les travaux Le suivi à réaliser si possible deux à trois ans avant travaux. Le suivi à réaliser dans tous les cas.

HYMO: Hydromorphologie, PC: Physico-chimie, BIO: Biologie, *: suivi piscicole uniquement.

Figure 8. Programmation actualisée du suivi scientifique minimal de l'hydromorphologie, la biologie et la physico-chimie. Le suivi avant travaux doit se faire l'année précédant les travaux et peut se faire jusqu'à la veille mentaire). Le suivi de la physico-chimie se fait sur une année glissante, il doit donc commencer environ 6 mois après travaux et se poursuivre pendant 12 mois. Le suivi de la température débute à la pose des de début des travaux. Le premier suivi après travaux doit être réalisé entre 9 et 15 mois après les travaux puis un an sur deux, toujours à la même période (sauf pour les poissons qui incluent un suivi supplésondes environ un an avant les travaux et se termine à la fin des suivis, à au moins n+7.

Organisation annuelle

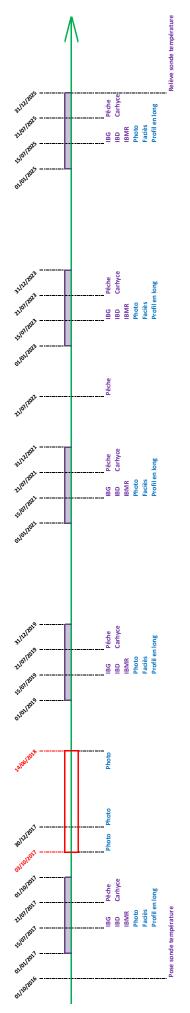
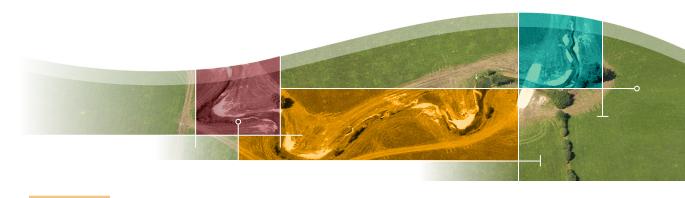


Figure 9. Exemple de suivi pour un reméandrage dont les travaux commencent le 3 octobre 2017 et se terminent le 14 juin 2018.

Les travaux
Le suivi physico-chimique

En caractères violet les suivis réalisés à l'échelle de la station et sur les 3 stations en même temps.

En caractères bleus les suivis à l'échelle du linéaire restauré.



Arbre de décision pour la mise en place du suivi en cas de restauration multiple

Pour choisir le mode de suivi en cas de restauration impliquant plusieurs types d'opération (par exemple, reméandrage et remise dans le talweg), il est possible:

- soit de réaliser tous les suivis que l'on préconise pour les différents types d'opérations (en général, cela nécessite une station supplémentaire, les autres étant communes);
- soit de suivre l'arbre de décision Figure 10. Celui-ci permettra de classer les types d'opération sur le site visé, aidant ainsi à la définition et à la mise en œuvre du suivi.

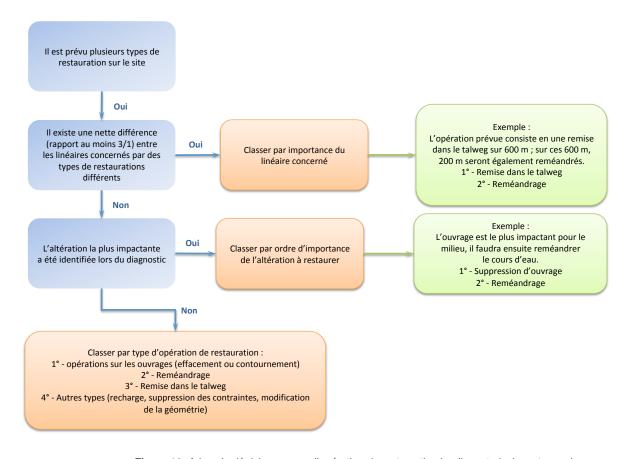
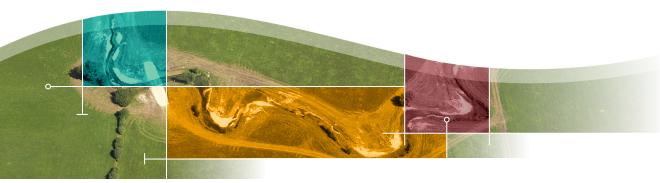


Figure 10. Arbre de décision en cas d'opération de restauration impliquant plusieurs types de restauration pour la mise en place de suivi.



Déclaration, bancarisation, consultation des données du suivi scientifique minimal



Dans le cadre du SSM, il est essentiel de bancariser le maximum d'informations. Celles-ci incluent les données de suivi (voir aussi le chapitre *Principes généraux de construction d'un suivi*), mais aussi les informations concernant le site, les travaux entrepris, les éléments de contexte et problèmes rencontrés (voir la partie *BDD du SSM*).

Les principaux objectifs de la bancarisation des données de suivi sont d'assurer :

- la traçabilité des données afin de limiter la perte d'informations en cas de changement d'intervenants par exemple ;
- la pérennité des données par la bancarisation dans des banques de données (BDD) institutionnelles (nationales et par grand bassin hydrographique) afin de limiter les pertes de données informatiques ou papiers ;
- l'homogénéité des formats de saisie afin de permettre une utilisation simplifiée par la suite pour l'analyse des données ;
- l'accessibilité des données pour l'ensemble des utilisateurs potentiels (gestionnaires, scientifiques...).

Le processus de bancarisation comprend trois phases essentielles :

- 1. le référencement des différentes stations de suivi, points de prélèvement (voir partie Déclaration) au sein du système d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (Sandre). Il s'agit de l'étape de la déclaration;
- le versement des données de suivi dans les BDD institutionnelles et du SSM.
 Il s'agit de la phase de bancarisation;
- 3. la récupération et/ou visualisation des données bancarisées. Il s'agit de la phase de consultation.

Dans le cadre du SSM, le choix a été fait d'avoir recours autant que possible aux BDD existantes, pour :

- s'assurer d'un stockage pérenne des données ;
- éviter les doubles saisies, chronophages et porteuses d'erreurs ;
- utiliser des outils existants déjà appropriés et fonctionnels.

Cependant, les BDD existantes « institutionnelles » ne permettent pas de stocker toutes les informations nécessaires au SSM. Ainsi, un outil spécifique (base de données et espace de stockage), uniquement pour les données non bancarisables par ailleurs, a été créé dans le cadre du SSM (voir BDD du SSM).

http://www.sandre.eaufrance.fr/

Déclaration dans le Sandre

Pour assurer une bancarisation efficace et une intégration des données de suivi dans les BDD existantes (banques nationales comme Carhyce pour le suivi de l'hydromorphologie, BDD des agences de l'eau par bassin), il est nécessaire de s'appuyer sur le site du Sandre¹⁴ et son système de codification. Cela permet également de créer pour chaque station et chaque point de prélèvement des identifiants uniques (codes) ce qui diminue les risques de double saisie ou d'erreurs, et qui est indispensable pour pouvoir saisir les données dans les banques citées ci-dessus.

Ceci constitue la phase de « déclaration » ; il s'agit en effet de déclarer aux administrateurs du Sandre ou aux interlocuteurs de bassin la création d'un nouveau réseau (Figure 11), de nouvelles stations (Figure 11), de nouveaux points de prélèvement (Figure 11) afin qu'ils soient codifiés. Après un délai de traitement, les codes sont créés puis passent en phase de validation puis de publication. C'est seulement lorsqu'ils sont publiés que la phase de déclaration est terminée et que les éléments déclarés et codifiés sont visibles sur le site du Sandre.

Ainsi, il est fortement recommandé de déclarer un code réseau, des stations, des points de prélèvement avant de commencer tout suivi, mais dans tous les cas ces déclarations devront être réalisées très rapidement dans la chronique du suivi. En cas de mise en place du SSM via un marché dédié (prestataires réalisant les suivis), cette phase de déclaration ainsi que la phase de bancarisation seront précisées dès la rédaction du cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

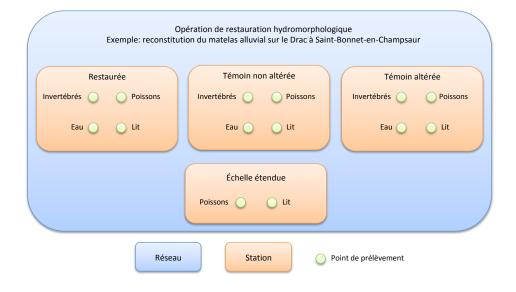


Figure 11. Définition du réseau, de la station, du point de prélèvement dans le cadre du SSM. Exemple pour un suivi d'opération de reconstitution du matelas alluvial. Le réseau correspond donc à l'ensemble de l'opération de restauration ; les stations Restaurée, Témoin non altérée, Témoin altérée sont incluses dans ce réseau ; les points de prélèvement, où les éléments sont effectivement prélevés ou suivis, sont inclus dans les stations.

Ce référentiel, composé de spécifications techniques et de listes de codes libres d'utilisation, décrit les modalités d'échange des données sur l'eau à l'échelle de la France.

D'un point de vue informatique, le Sandre garantit l'interopérabilité des systèmes d'information relatifs à l'eau. » (Définition sandre.eaufrance.fr)

^{14 «} Le Sandre a pour mission, d'établir et de mettre à disposition le référentiel des données sur l'eau du SIE (système d'information sur l'eau).

Étape 1. Création du code réseau

Dans le cadre du SSM, l'unité « réseau » correspond à un site sur lequel une opération de restauration est réalisée. Il est en effet indispensable qu'à un réseau ne corresponde qu'une seule opération de restauration donnée et inversement, et ce pour assurer le traçage des données et informations.

Ainsi, lorsqu'un site qui va faire l'objet d'un suivi scientifique minimal est identifié, il est nécessaire de faire une demande de code réseau.

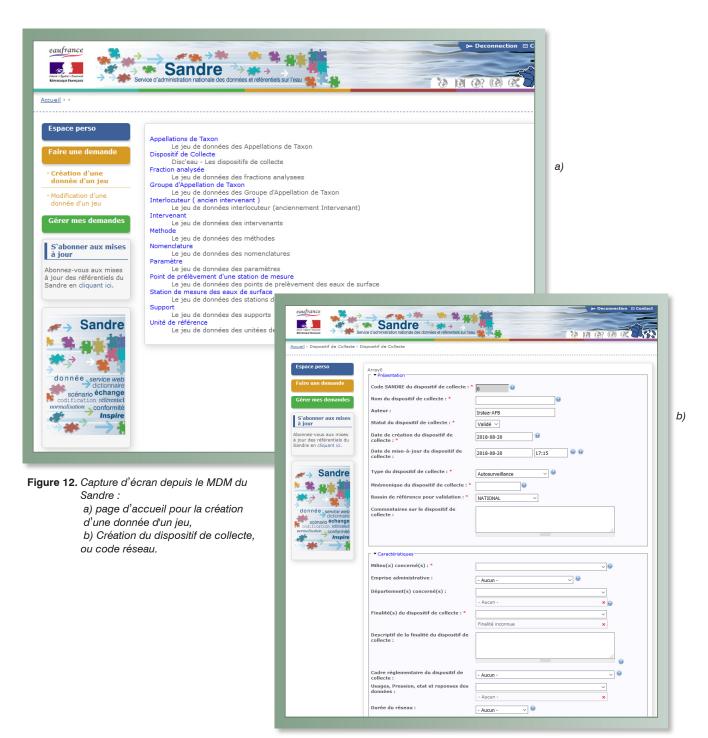
Pour cela, on utilisera le guide DISC'EAU et ses mises à jour.

Si besoin, créer un compte sur le site du MDM (master data management) du Sandre.

Faire une demande de création d'une donnée d'un jeu : dispositif de collecte (Figure 12).

http://www.sandre.eaufrance.fr/ sites/default/files/document-sandre/ GuideDispositifsCollecte 5.pdf

http://mdm.sandre.eaufrance.fr



Présentation

- Le code Sandre sera implémenté une fois la demande acceptée.
- Le nom du dispositif de collecte doit être basé sur « Réseau de suivi local de l'opération de restauration hydromorphologique sur le/la [cours d'eau] ».
- Auteur : par défaut, l'organisme qui a été renseigné lors de la création du compte.
- Statut du dispositif : validé.
- Date de création du dispositif: par défaut, la date du jour. Ne pas modifier, même si des prélèvements ont déjà été réalisés.
- Date de mise à jour du dispositif : idem par défaut, ne pas modifier.
- Type du dispositif de collecte : réseau de mesure.
- Mnémonique du dispositif de collecte : peut être codifié différemment selon les agences. Par défaut : RLTESUQHM[trois lettres du cours d'eau].
- Bassin de référence : le grand bassin hydrographique (Loire-Bretagne, Rhin-Meuse...).

Commentaires sur le dispositif de collecte : Suivi scientifique minimal de l'opération de restauration hydromorphologique du/de la [nom du cours d'eau] ([type de l'opération ex : reméandrage]).

Caractéristiques

- Milieux concernés : eaux superficielles continentales, rivières, canaux.
- Emprise administrative : locale.
- Département concerné : [saisir le numéro de département concerné].
- Finalité: étude.
- Descriptif de la finalité du dispositif de collecte : étude avant/après travaux.

Contexte

- Année de mise en place : saisir l'année à laquelle le suivi commence/a commencé.
- Année de fin du dispositif : saisir l'année de mise en place + 12 ans (marge en cas de reports ou délais).

Pour exemple, voir la figure 12, et un réseau ainsi créé, le site de la Druyes en lien ci-contre.

Étape 2. Création du code station

Principe dans le cadre du SSM

La station au sens du Sandre est souvent, mais pas toujours, une station de surveillance dans le cadre de la DCE. Ainsi, une station au sens du Sandre est réputée représentative d'un tronçon de cours d'eau, et les stations sont donc souvent assez éloignées les unes des autres.

Elle est donc différente de la station au sens du suivi scientifique minimal, dans lequel les stations peuvent être rapprochées dans l'espace et témoignent d'un état ponctuel sur le cours d'eau (par exemple, la station *Restaurée* reflète le peuplement et l'hydromorphologie du linéaire restauré uniquement).

Il est pourtant nécessaire de faire coïncider station au sens du Sandre et station au sens du SSM, dans un but de traçabilité des données, pour faciliter leur bancarisation et leur utilisation.

opération.

Exemple, pour l'item « commentaires sur le dispositif de collecte », qui doit être rempli ainsi : suivi scientifique minimal de l'opération de restauration hydromorphologique du/de la [nom

Pour la suite de ce chapitre,

chaque ligne constitue un item à

Code couleur : en vert les éléments à saisir tels quels, en bleu

turquoise les éléments à complé-

ter au cas par cas pour chaque

renseigner sur le MDM.

de l'opération de restauration nydromorphologique du/de la [nom du cours d'eau] ([type de l'opération ex : reméandrage]). Dans le cas de la Druyes, on saisira donc : « suivi scientifique minimal de l'opération de restauration hydromorphologique de la Druyes

(Reméandrage) ».

http://www.sandre.eaufrance.fr/urn.php?urn=urn:sandre:donnees:DC:FRA:code:0300000272:::referentiel:3.1:html

Demande de création

La station est créée par l'Agence de l'eau. Il est donc nécessaire de contacter l'Agence de l'eau dont dépend le cours d'eau suivi pour demander la création d'un code station. Il conviendra de créer une station Sandre par station au sens du SSM (autant de station Sandre que de stations suivies au titre du SSM, soit *a minima* 3 stations : TNA, TA, *Restaurée* – ou le cas échéant, TNA, *Restaurée amont*, *Restaurée aval* ; voir *Types et positionnement des stations de mesure*). En cas de difficulté pour obtenir autant de station que nécessaire au SSM (cas où l'agence juge qu'une station proche peut suffire pour rattacher les points de prélèvement), il sera indispensable qu'à *minima* tous les points de prélèvement (voir ci-après) correspondants du SSM soient rattachés à la même station. En effet, les banques de données sont basées sur l'entité « station » et la recherche des données se fait donc généralement par station.

Les modes opératoires diffèrent selon les agences, se référer aux correspondants Sandre pour connaître les modalités de déclaration.

Étape 3. Point de prélèvement

À un point de prélèvement correspond un et un seul support15.

Si la demande est faite via le mdm du Sandre (procédure conseillée, mais traité de manière différente selon les agences de l'eau), il est possible de renseigner :

- le dispositif de collecte (code réseau) auquel il appartient ;
- le numéro INSEE de la commune ;
- le code de l'entité hydrographique et de la masse d'eau ;
- le libellé du point de prélèvement : intituler « SSM [code support] » ;
- le code support (voir précédemment) ne jamais utiliser le code « 0 support inconnu » ;
- la date de mise en service du point de prélèvement. Si le suivi est déjà en cours, intégrer la date de la première opération de prélèvement réalisée, sinon laisser la date du jour ;
- le type de projection des coordonnées : bien spécifier RGF93 / Lambert 93 (et non WGS84) ;
- les coordonnées X et Y principales du point de prélèvement : voir encart ci-contre ;
- dans la case commentaire, spécifier par exemple « Station *Témoin non altérée* support lit » pour que l'opérateur agence puisse regrouper facilement tous les points à la même station ;
- il est ensuite possible de préciser les coordonnées de la limite amont du point le cas échéant.

Étape 4. Rattachement et emboîtement des stations/réseaux

Lorsque les stations et points seront déclarés et publiés, leur code réseau de rattachement sera donc indiqué (voir plus haut). Pour cela, le réseau doit être préexistant dans le Sandre (c'est-à-dire déjà déclaré, validé et publié). Les points et stations seront ainsi automatiquement rattachés au réseau (et donc, à l'opération de restauration) auxquels ils appartiennent.

La date de début d'appartenance au réseau, systématiquement renseignée lors de la création du point de prélèvement, correspond à la date présumée à laquelle le suivi doit débuter. Si les suivis sont déjà en cours et que le rattachement n'avait pas été fait avant, indiquer la date à laquelle le premier suivi a été réalisé.

Si un point de prélèvement doit être absolument déplacé (modification des caractéristiques du site, problèmes d'accessibilité), alors un nouveau point de prélèvement sera créé. Pour garder la trace de l'historique (quelles opérations ont été réalisées à quel moment sur quel point), on utilisera les dates de début et de fin d'appartenance au réseau.

A Dans tous les cas, il sera nécessaire de compléter autant que possible la fiche descriptive de la station de suivi, et notamment :

- le type de station : « station de mesure de la qualité des eaux superficielles continentales »;
- l'entité hydrographique à laquelle elle appartient ainsi que la masse d'eau.

De même, le positionnement géographique général devra être précisé (par exemple, les coordonnées géographiques du pont à proximité de la station le cas échéant).

sandre@sandre.eaufrance.fr

⚠ Lors d'une demande de création d'un point de prélèvement, il sera indispensable de préciser le support et les coordonnées XY précises en Lambert 93 :

- des points de prélèvement pour les opérations relatives à la physico-chimie, à la thermie et aux diatomées;
- de la limite aval rive gauche du point de prélèvement pour les autres opérations.

¹⁵ Voir le glossaire.

Exemple. Le point 002 de la station *Restaurée*, dont le support est 69 (Lit) n'est plus pertinent pour le suivi de l'hydromorphologie car des protections de berge ont été mises en place en rive gauche en janvier 2016. Un nouveau point est créé, le point 007, toujours pour le suivi de l'hydromorphologie, sur un secteur qui convient. Le suivi du lit avant cette date a donc été réalisé au point 002, après cette date au point 007. Il conviendra donc d'indiquer, sur le point 002, une date de fin d'appartenance au réseau en janvier 2016, et sur le point 007, une date de début d'appartenance en

Les opérations de prélèvement réalisées par la suite sur chaque point de prélèvement seront identifiées par l'ensemble « code stationcode point de prélèvement » dans les BDD du suivi.

Bancarisation dans les banques de données institutionnelles

BDD nationales

février 2016.

BDD Carhyce

La banque de données Carhyce stocke et diffuse les connaissances hydromorphologiques acquises avec le protocole de terrain éponyme.

Pour pouvoir saisir dans cette banque, les opérateurs doivent préalablement avoir été formés à la méthode (principes) Carhyce, au protocole de terrain et à la saisie dans l'application correspondante.

L'accès en simple consultation se fait sur demande à l'assistance de la banque de données.

BDD Aspe

La saisie des données poissons est réalisée sous l'application de saisie des données piscicoles et environnementales (Aspe). Cette application permet l'intégration des données récoltées selon les différents protocoles de pêche recommandés dans le suivi scientifique minimal (voir Fiche 2 [Faune piscicole]).

Afin de pouvoir saisir les données via cette application, les opérateurs devront avoir suivi une formation donnant notamment les droits d'accès à la saisie.

Comme pour Carhyce, l'application étant interfacée avec le référentiel des points de prélèvement du Sandre, les opérateurs devront déclarer les points préalablement auprès des agences de l'eau pour les voir apparaître dans l'application, sans quoi la saisie des données serait impossible.

Cette BDD remplace l'ancien outil WAMA depuis le premier semestre 2018. En phase de test, cette BDD n'est pas encore librement accessible. Pour plus d'informations et dans l'attente du déploiement d'une version finalisée, se rapprocher des correspondants AFB en région.

BDD du RNT

Les données de température issues du SSM ont vocation à être intégrées au réseau national thermie (RNT). A l'heure actuelle, les données de température seront stockées dans l'espace de stockage du SSM, au format indiqué dans le rapport ci-contre, dans l'attente de pouvoir les intégrer facilement à la BDD du RNT.

Une attention particulière sera portée à la saisie du point de prélèvement qui doit être le point du support « lit », dont les coordonnées doivent bien sûr correspondre à ce qui a été réalisé sur le terrain.

http://carhyce.eaufrance.fr/ https://formation.afbiodiversite.fr/ assistance.carhyce@afbiodiversite.fr

https://formation.afbiodiversite.fr/

http://www.sandre.eaufrance. fr/urn.php?urn=urn:sandre:scenario-d-echanges:quesucont:FRA:::ressource:1:::pdf

BDD agences

Pour les données des suivis physico-chimique et biologique, on utilisera les bases de stockage des agences de l'eau.

Ces banques de données de bassin sont :

- OSUR pour l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (Osur web pour marche à suivre et détails);
- SIERMC pour l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse ;
- SIERM pour l'Agence de l'eau Rhin-Meuse;
- SIEAG pour l'Agence de l'eau Adour-Garonne ;
- DEQUADO pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie :
- SIEAP pour l'Agence de l'eau Artois-Picardie.

Les modalités de saisie des données physico-chimiques et biologiques dans les bases agences sont définies par les agences ; se rapprocher des correspondants locaux pour plus d'informations.

Consultation des données institutionnelles

Les données de suivi peuvent être visualisées et/ou téléchargées dès lors qu'elles ont été bancarisées en amont, dans les BDD nationales ou de bassin (moyennant un délai de validation et de mise à disposition des données).

Pour les données brutes Carhyce, l'accès en consultation à la banque de données se fait sur demande par courriel à l'assistance de la BDD. Chaque suivi ou opération peut être consulté via des formulaires de saisie, en lecture seule. Le téléchargement des données se fait dans l'onglet « Ressources et téléchargements - Accéder aux données », à l'aide de différents filtres de recherche.

L'exploitation des données est disponible sur un site spécifique, le site de l'interface d'exploitation des données (IED) Carhyce (mise à jour du site deux fois par an, en janvier et juillet de chaque année).

Pour les poissons, l'application Aspe permet d'une part l'export des données brutes pour le traitement, mais proposera également un module d'exploitation des données permettant la plupart des exploitations courantes dans l'analyse de données piscicoles (calculs type DeLury, Carl et Strub, classes de taille, etc.).

Par ailleurs, Aspe est interfacé avec le système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) et permet ainsi le calcul automatique de l'indice poisson rivière (IPR) et de I'IPR +.

Pour les données de température déjà bancarisées dans le RNT, les données sont consultables en ligne via le portail Naïades.

Les données stockées en BDD agence sont visualisables et/ou téléchargeables aux adresses indiquées dans la marge (données brutes pour la physico-chimie, et uniquement données de synthèse - date, opérateur, nature du protocole mis en place, note obtenue - pour les suivis biologiques):

- AELB;
- AERMC:
- AEAG :
- AESN:
- AEAP.

http://www.eau-loire-bretagne.fr/ informations et donnees/donnees brutes/osur web

Toutes ces BDD sont en open data (c'est-à-dire libres d'accès et d'utilisation), il est donc possible d'y consulter et télécharger des données acquises dans le cadre d'autres réseaux, dont ceux de la surveillance DCE (https://eur-lex.europa.eu/ <u>legal-content/FR/TXT/?uri=LE-</u> GISSUM%3AI28002b).

Celles-ci peuvent constituer un complément particulièrement informatif aux données du suivi, lorsqu'une station de surveillance est située sur le même bassin versant ou à proximité.

Dans le cadre des données Carhyce en particulier, consulter le site d'exploitation des données, pour faciliter l'interprétation des résultats.

http://carhyce.eaufrance.fr/

assistance.carhyce@afbiodiversite.fr

http://lgp.cnrs.fr/carhyce

http://www.naiades.eaufrance.fr/ acces-donnees#/physicochimie

http://osur.eau-loire-bretagne.fr/exportosur/action/Geographie

http://sierm.eaurmc.fr/surveillance/ eaux-superficielles/index.php

http://adour-garonne.eaufrance.fr/

http://qualiteau.eau-seine-normandie.fr/

http://www.eau-artois-picardie.fr/ donnees-sur-leau/visualiser-et-te-<u>lecharger-les-donnees</u>

Banque de données du SSM

Les informations non bancarisables par ailleurs comprennent :

- les informations relatives aux sites ;
- les fichiers d'études (diagnostic, projet de travaux) ;
- les fiches terrain et données brutes des suivis biologiques ;
- les photos.

Tous ces éléments sont centralisés dans l'outil spécifique au SSM. Les informations relatives au site sont intégrées dans une base de données dédiée (voir étape 1. Informations relatives aux sites), tandis que les autres éléments, appelés « documents du SSM » sont conservés dans un espace de stockage propre.

Étape 1. Informations relatives aux sites

Les informations relatives aux sites doivent être intégrées dans la BDD du SSM. Les données relatives aux sites ne pourront être bancarisées que lorsque codes réseaux, codes stations et points de prélèvement auront été déclarés sur le Sandre. L'organisation générale de la base de données est présentée Figure 13.

À l'heure actuelle, il est encore nécessaire de transmettre les données aux correspondants locaux, de bassin et nationaux en charge du SSM. La possibilité d'intégration des données par les maîtres d'ouvrage des suivis sera étudiée par la suite.

La liste des données nécessaires est indiquée en annexe (voir *Informations à fournir pour la BDD du SSM*). Elles seront transmises sous la forme d'un tableau pour les réseaux, un tableau pour les stations et un tableau pour les opérations de prélèvement.

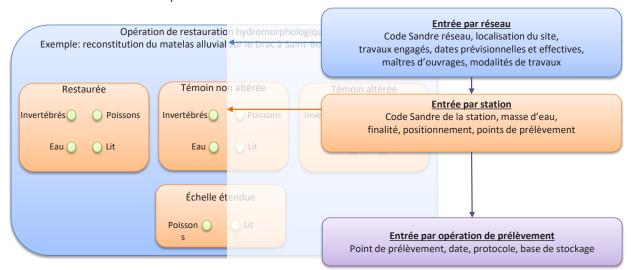


Figure 13. Organisation générale de la base de données du SSM, reprenant l'organisation de la figure 11.

Trois niveaux de lecture sont différenciés: l'entrée par réseau, par station puis par opération de prélèvement. Les opérations de prélèvement sont liées à la station, les stations sont liées au réseau. À chaque réseau sont donc liées plusieurs stations (3 a minima, correspondant aux Restaurées, TNA, TA le cas échéant), et à chaque station sont reliées plusieurs opérations de prélèvement (toutes les opérations de suivi réalisées sur cette station).

Des exemples d'informations, saisies ou intégrées automatiquement, sont présentés.

Étape 2. Documents du SSM

Pour le dépôt de documents du SSM dans l'espace dédié, faire une demande à l'adresse dédiée au SSM. Se référer à la charte et aux notices fournies lors de la demande pour les modalités de dépôt et de nomenclature des fichiers. Ci-contre l'adresse mail de référence pour tout envoi à destination de la base du SSM, et pour toute question relative à celle-ci.

suivi.restauration@afbiodiversite.fr





Figure 14. Effacement d'ouvrage sur la Selle au Cateau-Cambrésis (59). À gauche, vue du seuil avant travaux (2009), à droite, situation deux ans après travaux (2012). Remarquer le mur d'habitation en rive gauche et le muret du seuil en rive droite, en partie conservé, en points de repère.