



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**AGENCE
DE L'EAU**
RHIN•MEUSE

MARCHE PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

n°26MA31007

Pouvoir adjudicateur :
Agence de l'eau Rhin-Meuse
Chemin du Longeau
B.P. 30019
57160 ROZERIEULLES

**Evaluation des effets sur les écosystèmes des projets de
restauration de cours d'eau dans le bassin Rhin-Meuse**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Article 1 – Contexte de la prestation	3
Article 2 - Objet du marché	4
Article 3 - Durée du marché.....	4
Article 4 - Etendue géographique du marché	5
Article 5 - Contenu détaillé des missions	6
Article 5.1 - Réalisation de mesures de terrain.....	7
Article 5.1.1 - Hydromorphologie.....	7
Article 5.1.2 - Biologie	12
Article 5.1.3 – Hydrologie, hydraulique et hydrogéologie.....	16
Article 5.1.4 – Température de l'eau	19
Article 5.2 - Synthèse des données collectées dans le cadre d'un projet de restauration.....	19
Article 5.3 – Réunions.....	20
Article 6 - Modalités d'exécution des missions	21
Article 7 - Livrables.....	21
Article 7.1 – Pour les missions de l'article 5.1.....	21
Article 7.2 – Pour la mission de l'article 5.2.....	22
Article 7.3 – Pour les missions de l'article 5.3.....	22
Article 8 - Modification de l'équipe intervenante pour le prestataire	22
Article 9 - Sécurité des personnes et des biens	22
Articles 10 - Clauses environnementales	23
Bibliographie.....	24

Article 1 – Contexte de la prestation

Il existe aujourd'hui des attentes importantes vis-à-vis des actions de restaurations physiques (on utilisera également le terme « hydromorphologiques » au sens large) des cours d'eau, considérées unanimement comme un investissement indispensable des prochaines décennies pour garantir leur gestion durable et pour atteindre leur « bon état » écologique requis par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Ainsi, ce volet de la politique de l'eau est une des priorités affichées dans les SDAGE et les Programmes des Agences de l'eau avec l'ambition de démultiplier et de faire monter en « ambition » les opérations de restauration hydromorphologique.

Cependant, les retours d'expériences relatifs à la mise en œuvre, mais surtout, à l'efficacité de projets de restauration des cours d'eau sont encore aujourd'hui peu nombreux. Les suivis avant et après travaux, nécessaires à l'évaluation des effets sur le milieu en termes de qualité de l'eau, d'hydromorphologie, de biologie, etc. restent pour le moment ponctuels sur les projets, même lorsque ceux-ci sont d'envergure. Par ailleurs, lorsqu'il existe des suivis, les méthodes employées sont très souvent hétérogènes d'un projet à l'autre, rendant difficile la comparaison et la formalisation de retours d'expériences en fonction du type de cours d'eau (pente, hydrologie, géologie,) et de la nature des travaux engagés (reméandrage, arasement de seuil,...).

Pour répondre aux objectifs de suivis et d'évaluation des effets des opérations de restauration, des démarches nationales, portées par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et les Agences de l'Eau, ont été engagées pour partager les expériences et orienter les pratiques de suivi. Ces réflexions ont notamment abouti en 2010/11 à la production du « Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie » et du document technique « Eléments pour une harmonisation des concepts et des méthodes de suivi scientifique minimal / Volets hydromorphologie – hydroécologie » (Souchon et Malavoi, 2010) accompagné de « l'Aide à la définition d'une étude de suivi - Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau ». Ces documents de cadrage concernant les suivis ont été synthétisés et complétés pour une utilisation plus opérationnelle par un « Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau » (Rolan-Meynard *et al.*, 2019).

Sur ces bases méthodologiques, et en complément de suivis ponctuels réalisés par les maîtres d'ouvrage de programmes de restauration (syndicats, Communautés de communes,...), l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (AERM) a porté 3 marchés d'études sur la période 2014/24 visant à évaluer, par le biais de suivis avant/après travaux, l'efficacité de différentes opérations de restauration, particulièrement ambitieuses, menées sur le bassin (une dizaine sites en cours de suivis). Compte tenu de la nécessité de conduire les suivis d'opérations de restauration sur le long terme pour produire des résultats et enseignements pertinents (10 ans minimum après travaux), il convient de poursuivre les investigations engagées sur les différents sites retenus sur le bassin Rhin-Meuse et pour lesquels des états initiaux ainsi que des premiers relevés après travaux ont été engagés dans le cadre des études menées entre 2017 et 2020. De nouvelles opérations de restauration sont également amenées à être monitorées sur la période 2026/2030 afin d'alimenter le réseau de sites suivis sur le bassin qui contribuera au réseau national des « Sites de démonstration » piloté par l'OFB (<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/358>).

L'objectif du présent marché s'inscrit dans la poursuite des études conduites sur la période 2014/2024 ainsi que dans la dynamique nationale d'harmonisation et de valorisation des suivis d'opérations de restauration de cours d'eau. La prestation concerne le suivi écologique de projets de restauration engagés sur le bassin Rhin-Meuse et jugés « importants » en termes de dimensionnement et de nature de travaux (caractère démonstratif).

Il est notamment prévu d'évaluer dans ce cadre les effets d'opérations de reméandrage, intégrant différentes techniques de mise en œuvre, et de suppression d'ouvrages (arasement ou dérasement ou contournement). Les projets de restauration sélectionnés sont ceux pour lesquels les effets sur le milieu devraient être significatifs au regard de leur ampleur. A titre indicatif, dans le cas de restauration de « linéaires » de cours d'eau, les aménagements concerneront au minimum 50 fois la largeur du lit mineur à pleins bords. Dans le cas d'obstacles à l'écoulement, il s'agira d'ouvrages transversaux pour lesquels le linéaire non influencé regagné correspond, là aussi à titre indicatif, au minimum à 50 fois la largeur du lit mineur à pleins bords.

Pour chaque projet ciblé par l'AERM, en lien avec les partenaires techniques (OFB) et locaux (porteurs des opérations), le prestataire devra réaliser une ou plusieurs missions décrites aux articles 5.1 à 5.3 du présent CCTP afin de contribuer à la définition d'un état initial et/ou au suivi post-travaux. Des bons de commande préciseront les missions devant être exécutées par le prestataire.

Selon les cas, ces prestations pourront être demandées dans un cadre plus vaste d'acquisition de données, en partenariat avec des maîtrises d'ouvrage locales (collectivités, associations...) ou d'autres données acquises par ailleurs par l'AERM et ses partenaires, notamment dans le cadre des réseaux DCE (surveillance). Ceci explique que, selon les opérations de restauration concernées par le présent marché, le suivi de l'ensemble des compartiments jugés pertinents pour mesurer les effets d'un projet ne sera pas nécessairement demandé au prestataire.

Article 2 - Objet du marché

L'objectif de ce marché est **de poursuivre la démarche de suivis écologiques de projets de restauration des cours d'eau sur le bassin Rhin-Meuse afin d'étudier les effets de ces opérations, à l'échelle du site restauré (*inclus dans le marché*) et de manière plus globale sur le bassin et au niveau national via une analyse inter-sites (*partie non incluse dans le marché*)**. Les prestations demandées dans le cadre de ce marché pourront avoir lieu avant les travaux, afin de contribuer à l'état initial, et/ou après travaux, afin d'évaluer dans le temps les effets sur différents compartiments du milieu aquatique (biologie, morphologie, hydraulique, physico-chimie,...).

La durée du marché (cf. article 3 du présent CCTP) ne permet pas de couvrir l'ensemble d'un suivi, de la première année d'état initial (jusqu'à 3 ans avant travaux) au suivi post-travaux qui peut s'échelonner jusqu'à 10 ans voire sur du très long terme après la réalisation des aménagements pour des rivières très peu dynamiques (20 ans). Pour certains projets ciblés par le présent marché, la phase de travaux de restauration a pu être déjà réalisée, et des états initiaux voire des données post-travaux sont donc disponibles (communiqués au prestataire en fonction de l'exécution des missions). L'objectif de la prestation sera dans ces cas de contribuer à la poursuite des suivis post-travaux et éventuellement, en fonction du recul sur les données acquises, de produire des synthèses et enseignements sur les résultats et l'efficacité des opérations à l'échelle du site restauré. Les données et résultats recueillis contribueront à des analyses inter-sites qui ne font pas l'objet du présent marché.

Il s'agit d'un accord cadre à bons de commandes. Chacune des missions décrites aux articles 5.1 à 5.3 pourra faire l'objet d'une ou plusieurs commandes pour différents projets de restauration. L'Agence de l'eau définit, lors de l'émission de chaque bon de commande portant sur un projet donné, les missions à réaliser. Ce choix dépend de la nature des travaux engagés et des suivis déjà effectués par ailleurs, notamment par d'autres organismes (OFB, fédération de pêche, maîtrise d'ouvrage locale...).

Les projets de restauration actuellement suivis et pressentis pour la mise en place des prestations sont précisés à l'article 4 du présent CCTP (liste non contractuelle susceptible d'évoluer).

Article 3 - Durée du marché

Conformément à l'article « durée » du Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), le marché est conclu pour une durée de douze mois à compter de la date de sa notification. Il est renouvelable 3 fois, à la date anniversaire de sa notification, pour une durée identique de douze mois.

Pour les missions A, B, C et D, la durée maximum d'exécution de chaque bon de commande est de 6 mois fermes à compter de la date de l'accusé réception par le prestataire du bon de commande émis par l'Agence de l'eau après notification du marché.

Pour la mission E, la durée maximum d'exécution de chaque bon de commande est de 4 mois maximum à compter de l'accusé de la date de réception du bon de commande par le prestataire.

Pour les missions F, la durée maximum d'exécution de chaque bon de commande est de 2 mois maximum à compter de l'accusé de la date de réception du bon de commande par le prestataire.

Article 4 - Etendue géographique du marché

Le marché concerne une sélection de projets de restauration « importants » à l'échelle du bassin Rhin-Meuse. La réalisation de mesures sur 3 à 6 projets de restauration par période de 12 mois est envisagé au moment du lancement de la consultation pour l'ensemble du bassin Rhin-Meuse (tous les sites constituant le réseau n'étant pas suivis tous les ans). **La liste ci-dessous est donnée à titre indicatif.** Elle n'est pas contractuelle et peut être modifiée avec la suppression ou l'ajout d'autres projets, et ce, en cours de marché en fonction des opportunités ou des difficultés rencontrées.

Dpt	Nom du(des) cours d'eau	Masse d'eau	Type de restauration	Travaux réalisés	Etat initial existant	Suivi post-travaux existant
52 88	Meuse, Mouzon, Vair, Anger	FRB1R470 FRB1R471 FRB1R486 ...	Effacement(s) d'ouvrage(s) et/ou reméandrage dans le cadre du programme global porté par l'EPAMA (HEBMA)	oui en partie	oui	oui
54	Madon	FRCR249	Effacement de l'ouvrage du Neuf Moulin à Xeuilley	oui	oui	oui
54	Ruisseau de Grand Fontaine	FRCR345	Effacement de plans d'eau en barrage à Waville	oui	oui	oui
54	Longeau	FRCR383	Reméandrage par reconnexion d'anciens méandres encore visibles à l'amont de Conflans-en-Jarnisy	oui	oui	oui
54	Woigot	FRCR394	Contournement d'un plan d'eau en barrage avec reconstitution du lit mineur à Briey	oui	oui	oui
54	Orne	FRCR381	Effacement d'un seuil à Hatrize	oui	oui	oui
54 et 57	Orne	FRCR381	Effacements d'ouvrages sur l'Orne aval (Homécourt, Moyeuvre-Grande, Gandrange)	oui	oui	oui
55	Orne	FRCR380	Effacement de la baignade à Etain et reméandrage en amont	oui	oui	oui
55	Ruisseau des Aulnes	FRCR343	Reméandrage au sein de l'emprise d'un ancien étang à Bouconville-sur-Madt	oui	non	oui
57	Nied Allemande	FRCR459	Travail sur la géométrie du lit actuellement rectifié et recalibré à Pontpierre	oui	oui	oui
67	Eberbach	FRCR199	Reméandrage par reprise du lit dans le thalweg naturel à Rountzenheim	oui	oui	non
67	Rothbach	FRCR162	Reméandrage par reprise du lit dans le thalweg naturel à Niefern	non	non	non
67	Giessen	FRCR112, 113 et 114	Effacement-abaissement d'ouvrages en série en amont de Sélestat	non	non	non
88	Moselotte	FRCR223	Effacement de 3 seuils en série à Vagney	oui	oui	oui
55	Mouzon		Effacement d'un ouvrage et restauration du lit dans la traversée de Neufchâteau	oui	oui	non
55	Saône		Reméandrage du lit de la Saône et suppression d'un obstacle à l'écoulement	oui	oui	oui

Le prestataire doit être en mesure d'intervenir sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse. La liste des communes du bassin Rhin-Meuse est accessible depuis ce lien : https://www.eau-rhin-meuse.fr/upload/1_Informations_COMMUNES_AERM.xlsx



L'Agence de l'eau s'assurera de regrouper les missions commandées sur chaque site afin d'optimiser le nombre de déplacements du titulaire et les coûts associés.

Une réfaction sera ainsi appliquée sur les prix unitaires P n° 1 à P n° 15, à partir de 2 missions identiques sous réserve qu'elles concernent un même site, un même prestataire et un même bon de commande. Le taux de réfaction appliqué sera celui proposé par le titulaire dans son offre (cf. P n° 21 du bordereau des prix).

Article 5 - Contenu détaillé des missions

Chaque projet retenu pourra faire l'objet d'un ou plusieurs bons de commande, qui pourra porter sur une ou plusieurs missions présentées ci-après.

Ces missions consistent, d'une part, en l'acquisition sur le terrain de données relatives à l'hydromorphologie, la biologie, la physico-chimie, etc. et d'autre part, en la synthèse, pour un projet de restauration donné, de l'ensemble des données disponibles (collectées ou non dans le cadre du présent marché). Ces missions « techniques » seront complétées par la participation et la préparation de réunions (coordination, rendu des résultats), tel que décrit à l'article 5.3.

A l'issue de chacune des missions qui concernent **l'acquisition de données sur le terrain** (cf. article 5.1, réalisation de mesures de terrain), le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les résultats des investigations et des éléments d'interprétation jugés pertinents. Le prestataire doit également transmettre les données brutes au format des bases nationales (SANDRE) conformément aux préconisations décrites pour chaque mission, ou à défaut, au format qui sera défini ou validé par l'AERM.

Chacune des missions décrites à l'article 5.1 peut concerner une ou plusieurs stations d'échantillonnage réparties dans le secteur d'un projet de restauration et/ou à l'aval/amont de ce secteur (station « restaurée », « témoin altéré », « témoin non altéré »). Ces missions peuvent également concerner l'ensemble du linéaire restauré. La localisation de ces stations et linéaires sera définie préalablement par l'AERM et pourra être ajustée au besoin par le prestataire pour la mise en œuvre des mesures sur le terrain, sous réserve de validation préalable de l'AERM.

Article 5.1 - Réalisation de mesures de terrain

En complément des éléments contractuels présentés ci-après, **des précisions techniques complémentaires pour la réalisation de ces missions sont fournies dans le Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau (Rolan-Meynard *et al.*, 2019)**. Ce document devra être consulté pour l'élaboration de l'offre et tout au long de la réalisation des missions afin de se conformer à l'état de l'art en matière de suivis écologiques. Le guide est disponible sur la page web suivante : Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau | Office français de la biodiversité.

Article 5.1.1 - Hydromorphologie

La réalisation des missions relatives à l'hydromorphologie pourra être localisée sur une ou plusieurs stations de mesures réparties en amont, à l'aval ou sur un site restauré donné ainsi que sur l'ensemble du linéaire concerné par l'opération. La localisation des stations et les linéaires concernés seront précisés par l'Agence de l'eau en parallèle à l'émission de chaque bon de commande. Il est par exemple important de noter que, pour chacun des projets de restauration faisant l'objet d'un suivi, une même mission d'acquisition de données pourra être commandée sur plusieurs stations (station restaurée, station témoin altérée, station témoin non altérée).

A titre indicatif, les missions A.1, A.2 et A.3 devraient être les plus fréquemment commandées. Les missions A.4 et A.5 devraient être commandées plus ponctuellement, à titre expérimental ou en fonction des enjeux locaux et des données disponibles par ailleurs.

- **Mission A.1 : Mesures relatives à l'application du protocole CARHYCE** (protocole de CARactérisation de l'HYdromorphologie des Cours d'Eau à la station)

Dans le cadre de cette mission les mesures sont réalisées selon le protocole CARHYCE, dont le guide d'utilisation peut être consulté sur la page : <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/386>. Le protocole CARHYCE est à appliquer et inclut notamment les mesures de terrain suivantes :

- Mesures topographiques (largeurs pleins bords et mouillée, profils en travers, profondeurs) au niveau de 15 transects (étendues sur l'ensemble du linéaire restauré dans le cadre de la mission A.2);
- Mesures de la pente de la ligne d'eau ;
- Mesures de débit ;(le calcul des débits de pleins bords sera effectué à partir de ces mesures)
- Mesures des faciès d'écoulement sur la station (étendues de manière simplifiée sur l'ensemble du linéaire restauré dans le cadre de la mission A.2) ;
- Description « stationnelle » de la ripisylve (étendue sur l'ensemble du linéaire restauré dans le cadre de la mission A.3) ;
- Evaluation du colmatage profond via la méthode des bâtonnets (Marmonier *et al.*, 2004) ou par toute autre méthode qui sera jugée la plus pertinente au moment de la réalisation des relevés en lien avec les développements scientifiques actuels sur le sujet (*l'application d'une autre méthode ne devra pas engendrer un temps supérieur de mise en œuvre à la méthode des bâtonnets qui constitue la méthode de base pour l'élaboration de l'offre*) ;
- Mesures de granulométrie sur radier (protocole de Wolman adapté) et sur transect (méthode EVHA).

Cette mission s'effectue à l'échelle de la station, définie comme une longueur correspondant à 14 fois la largeur du lit mineur à pleins bords, pour les cours d'eau pouvant être prospectés à pied, conformément aux prescriptions du protocole CARHYCE.

La mise en œuvre du protocole CARHYCE nécessite la présence d'au minimum une personne dûment formée au protocole. Une seconde personne peut intervenir sans formation spécifique, sous l'autorité et la responsabilité de la personne formée.

Pour chaque site, une ou plusieurs stations à prospecter pourront être définies par l'Agence (station représentative du secteur restauré, station « témoin altéré », station « témoin non altéré »).

Le modèle de fiche de terrain annexé au guide CARHYCE (annexe 2 du guide) est utilisé par le titulaire du marché pour le recueil des données. La saisie des données doit ensuite être réalisée sous l'application web CARHYCE (<http://carhyce.eaufrance.fr/login.htm>). En complément des mesures de terrain, **le prestataire doit ainsi prévoir un volume de temps (2h de temps technicien en moyenne) pour la saisie des données d'une station, station qui aura été préalablement créée par l'Agence de l'eau dans le SANDRE. De plus, les données brutes devront également être transmises au format excel.**

A l'issue de cette mission, le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les méthodes employées, qui sont conformes à la proposition remise à l'appui de son offre, les difficultés rencontrées et les résultats de ces investigations. Lorsque plusieurs missions relatives à l'hydromorphologie (missions A) sont commandées et réalisées de manière concomitante, un seul rapport de campagne pourra être rédigé pour l'ensemble des missions ainsi concernées, et ce, après accord de l'Agence de l'eau. Ce rapport doit être illustré de photos géoréférencées. Il doit également être accompagné de documents cartographiques numériques de type SIG.

Dans le cas de mesures renouvelées sur un site, les relevés devront être impérativement réalisés dans des conditions hydrologiques comparables aux campagnes antérieures.

➤ **Mission A.2 : Réalisation de mesures topographiques/bathymétriques couplées à des relevés de faciès d'écoulement, de linéaires stabilisés et de phénomènes d'érosion/dépôts sédimentaires** (ensemble du linéaire restauré)

Dans certains cas, en particulier lors d'opérations de reméandrage, des mesures topographiques avant et/ou après travaux, complémentaires à la mission A.1, peuvent être demandées pour suivre l'évolution de la morphologie de la portion de rivière reconstituée, par le biais notamment de l'établissement des profils en long et en travers couvrant l'ensemble du linéaire restauré (à la différence des données CARHYCE couvrant uniquement l'échelle de la station).

Les objectifs de la collecte de ces données topographiques précises sont multiples :

- suivre l'évolution morphologique par la comparaison des profils en long et en travers du cours d'eau avant/après travaux ;
- calculer les débits caractéristiques de pleins bords et d'étiage ainsi que les conditions de débordement des lits actuels et estimer des paramètres de fonctionnement hydraulique/hydromorphologique des cours d'eau (cf. mission C.3).

Ces mesures topographiques/bathymétriques du lit mineur et de ses abords immédiats sont réalisées à l'aide d'un GPS différentiel (à l'aide de repères à définir ou déjà en place) ou d'une autre méthode adaptée aux contraintes locales (faible connexion au réseau) permettant un niveau de précision altimétrique fin. A minima, le prestataire devra prévoir un lever tous les 100 m en zone naturelle et 50 m en zone urbaine et péri-urbaine. De plus, les confluences, diffluences, bras, ponts, seuils/ouvrages feront l'objet d'une attention particulière avec des profils amont, aval et de l'ouvrage. Pour chaque profil en travers, les cotes suivantes seront relevées a minima :

- la revanche des berges,
- le fond du lit,
- le fil d'eau,
- les points de débordements,
- la hauteur d'envasement, de dépôt ou d'incision.

Un profil en long sera construit de manière complémentaire aux profils en travers réalisés, en ajoutant si besoin des points de mesures pour caractériser des singularités telles que des ruptures de pentes, des ouvrages, etc. A minima le profil en long sera décrit par des intervalles réguliers fixés à 5 fois la largeur du lit à pleins bords.

Dans le cas de mesures renouvelées sur un site, les relevés seront recalés sur les transects et points réalisés lors des campagnes antérieures (que ce soit pour les profils en travers ou les profils en long). Des profils en travers ou des points pour décrire le profil en long pourront être ajoutés si des particularités apparaissent, notamment suite aux travaux.

Toutes ces données seront recalées en mètres NGF.

En outre, pour compléter les mesures de faciès à effectuer dans le cadre de la mission A.1 à l'échelle de la station CARHYCE, une cartographie simplifiée de la succession des longueurs de chaque faciès sera réalisée sur l'ensemble du linéaire restauré.

Les faciès d'écoulement sont en de petites portions de cours d'eau (d'une longueur comprise entre 1 et 10 fois la largeur à pleins bords environ) présentant une homogénéité, à l'échelle de quelques m² à quelques centaines de m², sur le plan des vitesses, des profondeurs, de la granulométrie, de la pente du lit et de la ligne d'eau, des profils en travers.

Cette cartographie s'effectuera à pied ou en bateau avec topofil ou GPS, complétée si possible par photo photo-interprétation de la BDOrtho®, afin d'identifier et de quantifier les principaux types de faciès présents sur la zone concernée.

Pour ce faire, 11 types de faciès sont utilisés dont 6 principaux et 5 secondaires tels que proposés par Malavoi & Souchon (Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques, Malavoi, J.R., Souchon, Y. (2002)).

En complément, le linéaire stabilisé, en fonds et en berges, par des aménagements d'origine anthropique sera mesuré au topofil ou au GPS. Les phénomènes d'érosion (latérales et verticales) et de dépôts sédimentaires seront évalués par analyse diachronique de vues aériennes si celle-ci est possible (largeur du cours d'eau supérieure à 10 m, cours d'eau actif, faible recouvrement végétal...) et par toute autre méthode applicable et/ou donnée disponible sur le site.

Le suivi des phénomènes d'érosion/dépôts se fera ainsi sur la base :

- de mesures in situ (suivi topographique, photographique...);
- éventuellement à partir des séries de photographies aériennes IGN (pas de temps de 5 ans).

L'échelle géographique considérée pour cette mission concernera l'ensemble du linéaire restauré, qui est en général compris entre 1 et 5 kilomètres (valeur donnée à titre indicatif – chiffrage demandé pour 1 kilomètre de cours d'eau dans le bordereau des prix et facturation au prorata).

L'analyse de ces données pourra être demandée dans le cadre de la mission E. L'évolution, suite aux travaux de restauration, sera alors caractérisée par comparaison au plan de récolement disponible et/ou aux données recueillies avant travaux.

A l'issue de cette mission, le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les méthodes employées, qui sont conformes à la proposition remise à l'appui de son offre, les difficultés rencontrées et les résultats de ces investigations. Lorsque plusieurs missions relatives à l'hydromorphologie (missions A) sont commandées et réalisées de manière concomitante, un seul rapport de campagne pourra être rédigé pour l'ensemble des missions ainsi concernées, et ce, après accord de l'Agence de l'eau. Ce rapport doit être illustré de photos géoréférencées, notamment sur les profils en travers topographiques. Il doit également être accompagné de documents cartographiques numériques de type SIG et sous format tableur

Les polygones 3D (profils en travers et profils en long) devront également être transmis au format DXF ou DWG.

Dans le cas de mesures renouvelées sur un site, les relevés de ligne d'eau et de faciès devront être impérativement réalisés dans des conditions hydrologiques comparables aux campagnes antérieures.

➤ **Mission A.3 : Mesures liées à la ripisylve** (ensemble du linéaire restauré)

Cette mission a pour objectif d'évaluer l'état fonctionnel de la ripisylve. Le prestataire proposera une méthode d'évaluation de celle-ci. Par exemple, mesures des linéaires de présence/absence, de largeur, de densité et par détermination de sa composition (strates, essences, état sanitaire) :

- le linéaire et la largeur seront mesurés par des investigations de terrain complétées par l'analyse des photographies aériennes IGN et de prises de vues par drone demandées en mission A6 si celles-ci sont déjà disponibles ;
- la détermination de la composition et l'évaluation de la densité (recouvrement du lit mineur notamment) se feront à partir de reconnaissances de terrain.

L'échelle géographique considérée pour cette mission concernera l'ensemble du linéaire restauré, qui est en général compris entre 1 et 5 kilomètres (valeur donnée à titre indicatif – chiffrage demandé pour 1 kilomètre de cours d'eau dans le bordereau de prix et facturation au prorata).

A l'issue de cette mission, le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les méthodes employées, qui sont conformes à la proposition remise à l'appui de son offre, les difficultés rencontrées et les résultats de ces investigations. Lorsque plusieurs missions relatives à l'hydromorphologie (missions A) sont commandées et réalisées de manière concomitante, un seul rapport de campagne pourra être rédigé pour l'ensemble des missions ainsi concernées, et ce, après accord de l'Agence de l'eau. Ce rapport doit être illustré de photos géoréférencées. Il doit également être accompagné de documents cartographiques numériques de type SIG et de données sous format type tableur. Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

➤ **Mission A.4 : Evaluation de la fréquence et de la durée de submersion du lit majeur et de connexion des annexes hydrauliques** (ensemble du linéaire restauré)

Les évaluations de fréquence et de durée de submersion du lit majeur et de connexion des annexes hydrauliques seront effectuées tout d'abord à partir d'observations de terrain (degré de végétalisation de l'annexe, topographie de la connexion...).

Ces paramètres seront ensuite évalués à partir de chroniques hydrologiques, de calculs hydrauliques (type manning strickler) sur la base de données topographiques (niveau de seuil pour les annexes hydrauliques par exemple). En fonction des données disponibles sur le site, cette commande pourra ainsi être couplée aux missions A.2 et C.3 afin de disposer des éléments nécessaires à l'analyse requise.

L'échelle géographique considérée pour cette mission concernera l'ensemble du linéaire restauré, qui est en général compris entre 1 et 5 kilomètres (valeur donnée à titre indicatif – chiffrage demandé pour 1 kilomètre de cours d'eau dans le bordereau de prix et facturation au prorata).

A l'issue de cette mission, le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les méthodes employées, qui sont conformes à la proposition remise à l'appui de son offre, les difficultés rencontrées et les résultats de ces investigations. Lorsque plusieurs missions relatives à l'hydromorphologie (missions A) sont commandées et réalisées de manière concomitante, un seul rapport de campagne pourra être rédigé pour l'ensemble des missions ainsi concernées, et ce, après accord de l'Agence de l'eau. Ce rapport doit être illustré de photos géoréférencées. Il doit également être accompagné de documents cartographiques numériques de type SIG et de données sous format type tableur. Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

➤ **Mission A.5 : Mesures complémentaires liées à la fonctionnalité du substrat alluvial et des frayères** (ensemble du linéaire restauré)

L'Agence de l'eau peut également commander au titulaire du marché les cartographies suivantes :

1^{ère} étape : cartographie des affleurements rocheux

2^{ème} étape : cartographie des bancs alluviaux

- ➔ A partir de la BDOrtho® si le cours d'eau est assez large (>5 m), sans ripisylve trop recouvrante et sans retenue de seuil. Cette méthode présente toutefois un biais à prendre en compte lié au débit le jour de la prise de vue de la photographie aérienne ;
- Sur le terrain : la superficie des bancs sera mesurée au GPS ou avec toute autre méthode de mesure topographique quantitative (pour s'affranchir du biais lié au débit, il convient non pas de mesurer la superficie exondée mais toute la macro-forme, y compris la partie submergée) ;
- Un travail à partir de photographies aériennes prises lors d'une mission spécifique de survol à basse altitude est aussi possible ;
- Evaluation des volumes (hauteur des bancs par rapport à la cote moyenne du thalweg) ;
- Mesure de la granulométrie : 2 ou 3 mesures par station sur la partie du banc la plus proche du lit mouillé (la granulométrie la plus grossière en transit sera ainsi en théorie évaluée).

Dans le cadre de cette mission, et dans l'optique d'évaluer la fonctionnalité des frayères piscicoles et du substrat, le titulaire doit également réaliser :

- L'évaluation de l'épaisseur moyenne du substrat alluvial en 2 classes : < 0,5 m / > 0,5 m ;
- ➔ Dans le cas d'un dysfonctionnement particulier du substrat, se traduisant par la disparition ou la raréfaction des frayères alluviales de certaines espèces de poissons (liste ci-dessous : extrait de l'Arrêté du 23 avril 2008 en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement), la localisation et la cartographie des frayères potentielles.

Lampetra fluviatilis : lamproie de rivière.	Graviers, petits galets.
Lampetra planeri : lamproie de Planer.	Sables grossiers, graviers.
Salmo trutta : truites.	Graviers, petits galets.
Salmo salar : saumon atlantique.	Petits galets, gros galets.
Thymallus thymallus : ombre commun.	Graviers, petits galets.
Barbus meridionalis : barbeau méridional.	Graviers, petits galets.
Leuciscus leuciscus : vandoise.	Graviers, petits galets, gros galets.
Cottus gobio sp. : chabot.	Gros galets, petits blocs, gros blocs.

L'échelle géographique considérée pour cette mission concernera l'ensemble du linéaire restauré, qui est en général compris entre 1 et 5 kilomètres (valeur donnée à titre indicatif – chiffrage demandé pour 1 kilomètre de cours d'eau dans le bordereau de prix et facturation au prorata).

Dans le cas de sites ayant déjà fait l'objet de suivis, la méthodologie devra si nécessaire être adaptée pour obtenir des résultats comparables à ceux des campagnes précédentes.

A l'issue de cette mission, le prestataire fournit **un rapport de campagne** présentant les méthodes employées, qui sont conformes à la proposition remise à l'appui de son offre, les difficultés rencontrées et les résultats de ces investigations. Lorsque plusieurs missions relatives à l'hydromorphologie (missions A) sont commandées et réalisées de manière concomitante, un seul rapport de campagne pourra être rédigé pour l'ensemble des missions ainsi concernées, et ce, après accord de l'Agence de l'eau. Ce rapport doit être illustré de photos géoréférencées. Il doit également être accompagné de documents cartographiques numériques de type SIG.

Mission A.6 : Prise de vue aérienne

L'Agence de l'Eau peut commander une mission des prises de vues aériennes comprenant plusieurs types de livrables. La prestation devra inclure une **vidéo aérienne de survol** du site, réalisée de manière stable et continue, permettant une visualisation globale de l'emprise étudiée. Elle devra également comporter des **prises de vues obliques** couvrant l'ensemble du secteur afin d'obtenir une lecture détaillée des structures, des reliefs et de l'environnement immédiat. Enfin, il sera demandé une production de photographies verticales géoréférencées destinées à un usage cartographique et intégrables dans un SIG.

L'ensemble des prises de vues aériennes devra être réalisé dans le respect de la réglementation DGAC applicable, avec un drone inscrit sur AlphaTango, **un télépilote qualifié** et toutes les autorisations nécessaires. Les livrables devront être fournis selon ces spécifications :

- 20 mégapixels, au formats raw+jpg pour les photos,
- Définition minimale de 4K UHD à 30 images/secondes, à un débit minimal de 100 Mbps en 4K, au format d'enregistrement MP4 ou MOV (Codec H.264 ou H265) pour les vidéos

Les livrables seront accompagnés de leurs métadonnées et d'un rapport de mission.

Article 5.1.2 - Biologie

Les projets suivis feront l'objet de bons de commande, qui pourront porter sur une ou plusieurs missions relatives à la biologie et sur une ou plusieurs stations réparties sur un site restauré donné. La localisation des stations sera précisée au prestataire par l'Agence de l'eau dans chaque bon de commande.

Pour ces relevés relatifs à la biologie, le prestataire mettra en application les préconisations que contiennent les différentes normes et les documents techniques ou scientifiques cités dans le présent CCTP, en cohérence avec la proposition technique et financière remise à l'appui de son offre.

En cas d'actualisation des normes ou des recommandations techniques, le prestataire devra appliquer les nouvelles versions dans le cadre du marché, dans le respect de la proposition technique et financière remise à l'appui de son offre. Toutefois, dans le cas où les nouvelles normes/recommandations remettraient en cause l'économie du marché, les normes/recommandations actuelles doivent alors continuer d'être utilisées, avec l'accord préalable de l'Agence.

➤ **Mission B.1 : Echantillonnage des peuplements piscicoles** (échelle de la station)

L'échantillonnage des poissons sera réalisé :

- pour les milieux prospectables à pied et dont la largeur en eau est inférieure à 9 m (+/- 1 m) : par le biais de pêche complète à 2 voire 3 passages sans remise à l'eau (Carle & Strube, 1978) ;
- pour les milieux non prospectables à pied et dont la largeur en eau est inférieure à 9 m (+/- 1 m) : par pêche stratifiée par points (type DCE grands milieux).

Les références associées et les recommandations de mise en œuvre de ces méthodes (calendrier, zone d'étude, ...) sont décrites dans la norme XP T90-383 ainsi que dans le guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité (Belliard *et al.*, 2012). A noter que la biométrie doit être réalisée sur l'ensemble des poissons capturés telle que définie dans la norme XP T90-383.

Le traitement et l'analyse des échantillons sera appuyée par ces documents :

- **Niveau de détermination à l'espèce** Keith P., Poulet N., Denys G., Changeux T., Feunteun E., Persat H. (coords), 2020. [Les poissons d'eau douce de France](#). Biotope, Mèze ; Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 552 p.
- **Biométrie** : [Partie analyse de la norme XP T90-383 - mai 2008](#). Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau ; en particulier le chapitre 8.1 de la norme

Pour chaque opération, une photo numérique (résolution : minimum 3 mégapixels ; format : JPG) de chacune des espèces identifiées sera prise. La photographie doit être faite en vue latérale gauche, les nageoires impaires doivent être déployées, les écailles doivent pouvoir être dénombrées et une échelle doit permettre d'apprécier la taille du spécimen. Pour les taxons présentant des difficultés de détermination (cypriniformes) il est préconisé de prendre des photos du stade juvénile et adulte si les deux ont été contactés. Chaque photo sera obligatoirement renommée avec le code station SANDRE, la date de l'opération au format AAAAMMJJ, le code alternatif à 3 caractères de l'espèce suivi par toute autre information telle que le stade de développement (uniquement si juvénile, indiqué JUV), la partie du corps du poisson (DD pour disque buccal, dénomination libre pour les autres parties),...

Ci-contre la nomenclature à respecter : 0XXXXXXX_AAAAMMJJ_TAX_Stade_Partie_Incrément.jpg

Exemples :

- 01020000_20190131_ANG.jpg

La saisie des données se fera en ligne dans l'interface Web ASPE de l'OFB avec le **profil opérateur** permettant la validation des données niveau 1.

Dès la notification du marché, **l'OFB fournira les modalités d'accès à l'interface ASPE à utiliser obligatoirement** pour la saisie des données ainsi que ses consignes d'utilisation. Cet outil contiendra l'ensemble des référentiels utiles : ceux-ci seront mis à jour automatiquement une fois par chaque semaine.

L'intégralité des champs obligatoires des différents masques de saisie d'une opération doit être renseignée dans l'interface ASPE. Les captures propres à chaque passage et à chaque type de point seront saisies séparément conformément aux consignes de recueil de données sur le terrain. Les codes alternatifs à 3 caractères des espèces utilisés sur les fiches de terrain devront être scrupuleusement respectés pour la saisie.

(En cas de difficultés, contactez: assistance.aspe@afbiodiversite.fr)

Le prestataire prendra aussi à sa charge la saisie dans ASPE, des données environnementales propres à chaque station (distance à la source, surface de bassin versant...).

A noter **qu'une demi-journée de formation** pourra, si nécessaire, être dispensée par l'OFB (site de Vincennes) pour présenter l'interface ASPE et son fonctionnement.

Le prestataire doit fournir en fin de mission **un rapport de campagne** présentant une interprétation des données brutes ainsi collectées. Il doit alors présenter les indicateurs jugés pertinents et indiqués à l'appui de son offre. De manière non exhaustive, le prestataire doit analyser la répartition des classes de tailles, calculer l'Indice Poissons Rivière, étudier la composition spécifique et faire le lien avec la qualité du milieu (habitats, qualité de l'eau). L'Indice Poisson Rivière (IPR) doit être calculé sur <http://seee.eaufrance.fr> selon la norme NF T90-344 (2004 révisée en 2011). La version du SEEE utilisée doit être indiquée dans les livrables.

Ce rapport de campagne doit par ailleurs présenter les conditions d'application des protocoles d'échantillonnages, avec notamment les difficultés rencontrées. Ce rapport doit également être illustré de photos géoréférencées.

Une analyse plus approfondie (comparaison avec d'autres suivis, bilan sur l'ensemble de la durée du suivi...) peut être réalisée dans le cadre d'une commande (émission d'un bon de commande) de la mission E, décrite dans la suite du présent CCTP.

Le rapport de campagne doit être transmis à l'Agence et l'OFB Direction générale Grand-Est accompagné des données brutes conformément aux formats de saisie validés à l'émission du bon de commande.

➤ **Mission B.2 : Echantillonnage des macro-invertébrés** (échelle de la station)

Dans le cadre de cette mission, le titulaire du marché doit réaliser l'échantillonnage des macroinvertébrés. Les prélèvements et déterminations de macro-invertébrés sont réalisés conformément aux normes suivantes :

- Norme NF T90-333 (septembre 2016) « Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes » et guide d'application FD T90-733 (aout 2017) pour le terrain ;
- Norme NF T90-388 (décembre 2020) « Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau » et guide d'application FDT90-788 (Septembre 2025) pour le laboratoire.

Les prélèvements macroinvertébrés sont à effectuer en période de débit stabilisé, en privilégiant les périodes de basses eaux. Le titulaire doit donc veiller à ce que, dans les jours précédant le prélèvement, aucun épisode hydrologique marquant ne soit intervenu (modification importante des écoulements, des vitesses de courant, de la turbidité, des substrats inondés ou exondés, etc.)

Les déterminations sont réalisées selon les options suivantes de la norme NF T90-388 :

- Le prestataire ne regroupe pas les prélèvements élémentaires afin de permettre l'établissement d'une liste faunistique par prélèvement élémentaire. Cela donnera par conséquent lieu à l'établissement de 12 listes faunistiques distinctes par point de prélèvement (option E) ;
- Les déterminations sont attendues au niveau B (souvent le genre) ;
- Les listes faunistiques sont produites avec une abondance estimée par taxon (option 2).

Les opérations réalisées devront être saisies sur les fiches de comptes rendus standardisées pour le suivi des macro-invertébrés en cours d'eau (Annexe 1a du CCTP pour les petits cours d'eau et Annexe 1b pour les grands cours d'eau) pour la partie terrain et la partie détermination au laboratoire (onglets fiche terrain et onglet saisie respectivement), ainsi qu'une fiche de description de la station fournie par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (annexe 1a et 1b).

Le prestataire doit fournir en fin de mission **un rapport de campagne** présentant une interprétation des données brutes ainsi collectées. Il doit alors analyser et interpréter les listes faunistiques, en présentant les indicateurs jugés pertinents et indiqués à l'appui de son offre. Le prestataire doit calculer l'indice invertébrés multi-métrique (I2M2) (celui-ci doit être calculé sur <http://seeee.eaufrance.fr/>) et les résultats de l'outil diagnostic qui est associé à cet indice devront être présentés. La version du SEEE utilisée doit être indiquée dans les livrables.

A titre d'information, l'I2M2 est décrit dans les publications reprises dans la bibliographie du présent CCTP (Mondy *et al.*, 2012 et Usseglio-Polatera *et al.*, 2014).

Le prestataire devra également calculer un indice équivalent IBG.

Ce rapport de campagne doit par ailleurs présenter les conditions d'application des protocoles d'échantillonnages, avec notamment les difficultés rencontrées. Ce rapport doit également être illustré de photos géoréférencées.

Une analyse plus approfondie (comparaison avec d'autres suivis, bilan sur l'ensemble de la durée du suivi...) pourra être réalisée dans le cadre d'une commande (émission d'un bon de commande) de la mission E, décrite dans la suite du présent CCTP.

Le rapport de campagne doit être transmis à l'Agence accompagné des données brutes (fourniture des fiches terrain et laboratoire citées ci-dessus au format Tableur). Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

➤ **Mission B.3 : Echantillonnage de la végétation aquatique** (échelle de la station)

Les prélèvements et déterminations de macrophytes sont réalisés selon la norme NF T 90-395 (octobre 2003) « Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) » et selon la Norme guide NF EN 14184 « Guide pour l'étude des macrophytes aquatiques dans les cours d'eau » (avril 2004).

Le relevé de végétation doit être réalisé à la période où leur développement est maximal et en respectant les préconisations suivantes :

- Des niveaux d'eau suffisamment bas afin d'éviter la prise en compte excessive de la végétation de berge non immergée en situation de basses eaux habituelles ;
- La turbidité des eaux ne doit pas gêner la prospection (sauf rivières à turbidité chronique).

Les opérations réalisées devront être saisies sur les fiches de comptes rendus standardisées pour le suivi des macro-invertébrés en cours d'eau, ainsi qu'une fiche de description de la station fournie par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (Annexe 2 du CCTP).

Le titulaire du marché doit fournir en fin de mission **un rapport de campagne** présentant une interprétation des données brutes ainsi collectées. Le titulaire doit alors analyser et interpréter les listes floristiques, en présentant les indicateurs jugés pertinents sur lesquels il s'est engagé dans son offre. Le prestataire doit calculer l'IBMR sur l'outil SEEE (<http://seee.eaufrance.fr/> , la version du SEEE utilisée est indiquée dans les livrables) et analyser/interpréter l'écart au cours d'eau de référence si les données de référence sont disponibles, les abondances relatives des groupes floristiques, ainsi que les cotes spécifiques et les coefficients de sténocécie.

Ce rapport de campagne doit par ailleurs présenter les conditions d'application des protocoles d'échantillonnages, avec notamment les difficultés rencontrées. Ce rapport doit également être illustré de photos géoréférencées.

Une analyse plus approfondie (comparaison avec d'autres suivis, bilan sur l'ensemble de la durée du suivi...) pourra être réalisée dans le cadre d'une commande (émission d'un bon de commande) de la mission E, décrite dans la suite du présent CCTP.

Le rapport de campagne doit être transmis à l'Agence accompagné des données brutes (fourniture des fiches terrain et laboratoire citées ci-dessus au format Tableur). Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

➤ **Mission B.4 : Caractérisation biologique du lit majeur** (échelle du site restauré)

Dans le cadre de cette mission et à partir d'une prospection de terrain, une cartographie des habitats biologiques du lit majeur, sur le secteur concerné par les travaux de restauration, est réalisée.

La méthodologie employée sera axée sur une approche phytoécologique à partir de prospections de terrain et grâce au support technique de photos aériennes. Cette cartographie devra être suffisamment précise pour permettre d'engager un suivi de l'évolution des habitats suite aux travaux de restauration réalisés. Cependant, la méthode ne vise pas à décrire de manière exhaustive et détaillée l'ensemble des micro-habitats et espèces du lit majeur sur le secteur de restauration.

Les habitats seront référencés selon la codification « CORINE Biotope » (niveau 4 à 5) pour laquelle la référence à considérer est la suivante : BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.C., 1997 – CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF. L'Atelier technique des espaces naturels. 179 p.

La description des habitats biologiques intégrera la représentativité, l'état de conservation, l'intérêt patrimonial, le degré de naturalité ou de perturbation, avec un focus particulier sur les habitats caractéristiques des zones humides (fonctionnalités hydrologiques). La détermination du caractère humide des habitats identifiés sera basée sur la liste des habitats caractéristiques de zones humides figurant en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009, relatif à la délimitation des zones humides, ou sur la liste adaptée au niveau régional dès lors qu'elle existe (et qui sera fournie par l'Agence de l'eau dans ce cas).

Dans le cadre des prospections de terrain, et parallèlement à la cartographie des habitats, les espèces protégées ou patrimoniales (végétales et animales) ainsi que les espèces invasives (végétales) rencontrées seront relevées et si possible géoréférencées. Ce volet ne sera pas conduit dans l'objectif d'une caractérisation exhaustive de ces espèces sur la zone d'étude mais en fonction des enjeux propres à chaque site et en fonction des opportunités offertes par les observations de terrain.

L'échelle géographique considérée pour cette mission concernera l'ensemble ou une partie du lit majeur sur le linéaire restauré, qui est en général compris entre 1 et 5 kilomètres (valeur donnée à titre indicatif – chiffrage unitaire demandé pour 1 hectare de lit majeur dans le bordereau de prix et facturation au prorata).

Le prestataire doit fournir en fin de mission **un rapport de campagne** présentant une interprétation des données collectées. Il doit alors analyser et interpréter le fonctionnement et la fonctionnalité du lit majeur au regard des habitats recensés. Ce rapport de campagne doit par ailleurs présenter les conditions d'application des investigations, avec notamment les difficultés rencontrées. Ce rapport doit également être illustré de photos géoréférencées et intégrer la cartographie des habitats à l'échelle 1/2000. Les fichiers numériques (SIG, photo géoréférencée, données au format tableur) accompagneront la livraison du rapport. Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

Une analyse plus approfondie (comparaison avec d'autres suivis, bilan sur l'ensemble de la durée du suivi...) pourra être réalisée dans le cadre d'une commande (émission d'un bon de commande) de la mission E, décrite dans la suite du présent CCTP.

Article 5.1.3 – Hydrologie, hydraulique et hydrogéologie

L'objectif est ici de caractériser le fonctionnement hydraulique du cours d'eau ainsi que les échanges avec la (les) nappe(s) et les effets des travaux de restauration sur ces caractéristiques, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

➤ Mission C.1 : Etude hydrogéologique préalable (échelle du site restauré)

En premier lieu, le prestataire a la charge de vérifier sur une emprise fonctionnelle représentative du site restauré sur les 2 rives, la présence ou non, d'une nappe alluviale (visite de terrain et recherche bibliographique). Cette approche doit permettre de déterminer s'il existe ou s'il peut exister, dans le cas où elle est perturbée (colmatage, incision ou perchage du cours d'eau l'ayant déconnecté de la nappe, etc.), une relation entre la nappe et le cours d'eau.

Si la présence d'un aquifère, susceptible d'être en connexion avec le cours d'eau, est avérée, le prestataire procède à la recherche d'ouvrages (puits, forages, piézomètre) pouvant permettre de mesurer des niveaux de nappe et/ou de prélever des eaux souterraines. Il sollicite l'accord des propriétaires pour pouvoir procéder régulièrement à des mesures ou installer des stations d'acquisition en continu.

Suite à ces investigations de terrain, le prestataire propose parmi les ouvrages ainsi inventoriés, ou à mettre en place, ceux pour lesquels il préconise l'acquisition de données piézométriques :

- soit de manière ponctuelle (campagne hautes eaux, basses eaux, moyennes eaux),
- soit de manière continue (sonde pression ou appareil bulle à bulle, avec couplage température éventuel) ;

De nombreuses données sont disponibles sur la banque de données ADES, données compilées sur le visualiseur Infoterre du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>). D'autres sites internet, mettant à disposition des données à l'échelle plus ou moins locale, peuvent être utiles afin de caractériser en 1^{ère} approche le fonctionnement hydrogéologique du secteur. En cas de données existantes, il est ainsi possible d'établir une 1^{ère} carte piézométrique à croiser notamment aux données de débits disponibles sur la banque Hydro (voir fiche suivi n°9 sur la prise en compte de l'hydrologie dans Meynard *et al.*, 2019).

Le prestataire fournit en fin de mission **un rapport de campagne** présentant les résultats de ses investigations. Dans ce rapport, il doit proposer les points d'eau pour lesquels il préconise des suivis. Ce choix doit prendre en compte le contexte et les problématiques locales. Ce rapport doit également être illustré de cartographies et de photos géoréférencées. Les fichiers numériques (SIG et photo géoréférencées) accompagneront la livraison du rapport.

Cette mission C.1 est un préalable nécessaire à la réalisation de la mission C2. La réalisation de la mission C.2 n'est toutefois pas systématique et doit faire l'objet, au même titre que les autres missions, de l'émission d'un bon de commande. Ainsi, à la suite de la mission C.1, l'Agence de l'eau, en concertation avec le prestataire, peut émettre un nouveau bon de commande pour la réalisation de la mission C.2.

➤ **Mission C.2 : Mesures de niveau de nappe** (échelle du point de mesure)

Le prestataire devra dans le cadre de cette mission prévoir la mise en place et l'exploitation d'un piézomètre (fourniture, mise en place, réalisation des démarches réglementaires le cas échéant), afin de suivre les niveaux de la nappe dans le sol. Si plusieurs piézomètres sont à mettre en place sur un même site, cette mission sera commandée plusieurs fois. Les emplacements de ces piézomètres seront déterminés en lien avec l'Agence de l'eau et les porteurs du programme de restauration suivi. Les mesures devront si possible être réalisées en continu (par l'utilisation d'une sonde) et être callées en m NGF avec une précision centimétrique.

La méthodologie proposée par le prestataire sera à détailler dans son mémoire technique.

Différents cas de figure peuvent être identifiés pour la réalisation de mesures piézométriques nécessaires au suivi des opérations de restauration de cours d'eau :

- pour les cours d'eau incisés pour lesquels l'objectif des travaux est de limiter les effets de drainage de la nappe par le cours d'eau (rehausse du fond topographique) : installation/exploitation de piézomètres dans le lit majeur et éventuellement dans les annexes hydrauliques si besoin (forts enjeux biodiversité par exemple). Sur ces bases, des mesures comparées avant/après travaux des cotes en lit mineur et dans les piézomètres (ou les côtes de ligne d'eau phréatique dans les annexes) seront réalisées pour diverses gammes de débit, entre l'étiage et la crue biennale ;
- pour les effacements d'ouvrages : installation/exploitation de piézomètres dans le lit majeur en amont, à proximité immédiate de l'ouvrage, et éventuellement en aval. En cas de surface importante de lit majeur concerné et de nappe alluviale associée, il pourra être opportun de multiplier les mesures piézométriques sur la largeur du lit majeur. Comme pour les cours d'eau incisés, en cas de présence d'annexes hydrauliques à forts enjeux, la mise en place de mesures dans ces milieux humides potentiellement impactés par la diminution du niveau de nappe peut s'avérer intéressante. Sur ces bases, un suivi sera réalisé avant/après travaux du niveau piézométrique en lit majeur pour diverses gammes de débit, entre l'étiage et la crue biennale.

Des éléments techniques détaillés sont disponibles dans la boîte à outils Rhoméo pour le suivi des zones humides (<http://rhomeo-bao.fr/>). Plus particulièrement les fiches Indicateur - I03 (p.24), Protocole - P03 (p.54) et Analyse et interprétation - A03 (p.96) fournissent un ensemble de recommandations sur la réalisation de ces mesures et leur interprétation.

La fiche produite par le Forum Marais Atlantique présente également des préconisations techniques (Fiche hydropériode : https://forum-zones-humides.org/wp-content/uploads/2021/05/sui_autres_4713_Mallette_indicateurs_suivi_zh_2014.pdf). Ces éléments ont été produits à des fins de compréhension du fonctionnement hydrologique des zones humides mais restent applicables pour les opérations de restauration de cours d'eau (notamment suivis en lit majeur d'annexes hydrauliques, de prairies humides...) ; les recommandations concernant les indicateurs et l'interprétation restant à adapter au cas de la restauration.

le prestataire peut faire 2 propositions :

- 1- Evaluation du niveau de nappe par le biais de mesures piézométriques sur des points identifiés préalablement SANS installation de piézomètre
- 2- Evaluation du niveau de nappe par le biais de mesures piézométriques sur des points identifiés préalablement AVEC installation de piézomètre et ses démarches administratives

Pour caractériser le sens des échanges et interpréter les résultats, le prestataire s'appuiera sur la fiche outils n° 1 du guide technique interactions nappes-rivières « analyse géomatique des niveaux d'eau » (Paran *et al.*, 2017) : https://www.gesteau.fr/sites/default/files/guidenaprom_completweb.pdf.

A noter que la mise en place d'un piézomètre peut être soumise à déclaration au titre de la Loi sur l'eau (rubrique 1.1.1.0). Les frais associés à cette demande seront intégrés dans le chiffrage de la mission en cas d'installation de nouveaux points de mesure.

Le prestataire doit fournir en fin de mission un **rapport de campagne** présentant une interprétation des données brutes ainsi collectées. Ce rapport de campagne doit par ailleurs présenter les conditions d'application des protocoles de mesures. Ce rapport devra également être illustré de cartographies et de photos géoréférencées des points de mesures. Les fichiers numériques (SIG, photos géoréférencées et données sous format tableur) accompagneront la livraison du rapport. Les fichiers de données seront accompagnés d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

➤ **Mission C.3 : Etude hydrologique et hydraulique sommaire** (échelle du site restauré)

Lorsqu'aucune analyse hydrologique/hydraulique n'a été menée dans le cadre du projet de restauration, ou que les données disponibles sont insuffisantes pour évaluer les effets de l'opération dans le temps, l'objectif est ici de caractériser la variable « débit liquide » au-delà des données produites via le protocole CARHYCE à l'échelle de la station (détermination locale du débit de plein bord).

L'étude à conduire sur ces volets se compose :

- d'une description générale du régime hydrologique du bassin versant et comparaison avec des bassins versants voisins si nécessaire ;
- d'une analyse des données pluviométriques, limnimétriques et débitmétriques disponibles (stations pluviométriques, exploitation de la Banque hydro,...) ;
- d'une estimation des débits caractéristiques de crue d'une récurrence de 1, 2, 5, 10 et 50 ans et estimation des débits d'étiage (QMNA5 et 2) ainsi que des modules (= débits moyens) par les moyens jugés les plus adaptés pour le cours d'eau concerné. Différentes méthodes devront être utilisées et comparées, en particulier les ajustements statistiques, méthodes gradex ou dérivées, méthode « débit-durée-fréquence » ou toute autre méthode proposée par le prestataire. Le choix de la méthode finalement retenue devra être explicité et justifié. Pour les ajustements statistiques, les échantillons de travail devront être disponibles dans l'étude et les hypothèses d'homogénéité, de stationnarité et d'indépendance justifiées par les tests adéquats. Le choix de l'ajustement finalement retenu sera également explicité. Les résultats feront apparaître les incertitudes du prestataire sur les valeurs finalement retenues.
- de calculs hydrauliques, à l'aide de la formule de Manning-Strickler ou de toute autre méthode jugée appropriée (à justifier dans ce cas), ayant notamment pour but d'estimer des capacités du lit mineur sur des profils retenus comme caractéristiques en fonction des données topographiques disponibles (éventuellement acquises dans le cadre du présent marché par commande de la mission A.2). Ces calculs permettront ainsi d'estimer les paramètres hydrauliques/hydromorphologiques des cours d'eau : force tractrice, capacité de transport, puissance fluviale, etc.

Par ailleurs, la connaissance de l'évolution de l'hydrologie des sites restaurés durant la phase de suivi est un élément très important à prendre en compte en tant que facteur explicatif des biocénoses et de la morphologie observées. Cette description temporelle de l'hydrologie, observée ou reconstituée, sera également réalisée dans le cadre de la mission C.3, si celle-ci est commandée, sur la période concernée par les travaux et le suivi. Différentes méthodes peuvent être proposées pour mettre en œuvre cette contextualisation hydrologique des opérations de restauration (voir fiche suivi n°9 sur la prise en compte de l'hydrologie dans Meynard *et al.*, 2019). Ces données seront ainsi utiles à l'analyse et à l'interprétation des données collectées sur un site de restauration dans le cadre de la mission E.

Le prestataire doit fournir en fin de mission un **rapport de campagne** présentant une interprétation des données ainsi produites. Ce rapport de campagne doit par ailleurs fournir en annexe l'ensemble des données hydrologiques et hydrauliques recueillies et exploitées. Les données brutes seront également livrées au format tableur, accompagnées d'un dictionnaire des données renseignant le nom du champ, sa définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources

Article 5.1.4 – Température de l'eau

Il est à noter que les relevés concernant la physico-chimie de l'eau (O2, DCO, DBO, PH, conductivité, nutriments,...) ne seront pas à réaliser dans le cadre de ce marché. Ces mesures seront réalisées par ailleurs par l'Agence de l'eau dans le cadre du marché surveillance DCE (fréquence mensuelle). Seul le suivi de la température est ainsi à effectuer tel que décrit ci-dessous.

➤ Mission D : Suivi température de l'eau en continu (échelle du site restauré)

Cette mission consiste en la mise en place et en le relevé d'enregistreurs de température en continu (fréquence horaire) à l'échelle d'un site restauré, donc sur une ou plusieurs stations. Pour chaque station, afin de limiter les risques de perte de sondes et/ou de données, 2 enregistreurs minimum seront à mettre en place. Le prestataire doit par ailleurs veiller à limiter ces risques par les techniques et méthodes les plus adaptées au contexte local.

Pour la réalisation de ces relevés, le prestataire suivra les recommandations décrites dans la « fiche suivi n°5 Température » dans Meynard et al., 2019 (https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/GP2019-SSM_PartieC-Fiche5.pdf).

En ce sens, il veillera à optimiser les conditions de pose et de relevés des dispositifs de mesure retenus (sonde) en récupérant les données 2 fois par an a minima sur la durée du marché. Le prestataire pourra notamment profiter des investigations menées sur l'hydromorphologie et/ou la biologie pour effectuer les poses et relevés de sondes.

Afin de prendre toutes les informations essentielles, tant lors de la pose des sondes que lors de la relève, des fiches terrain spécifiques au suivi thermique seront renseignées à chaque campagne (des exemples de fiches terrain sont fournies en annexe de la « fiche suivi n°5 » citée précédemment).

Les résultats de cette mission ne font pas l'objet de la rédaction d'un rapport de campagne spécifique. **En revanche, les conditions de mise en œuvre de cette mission (voir fiches « station » et « pose » du guide national) doivent être décrites dans les rapports de campagne des missions réalisées de manière concomitante (sur l'hydromorphologie et/ou la biologie).**

Les données doivent être restituées sous forme de tableur en présentant au minimum : les valeurs de température (°C) par date et heure (colonnes séparées). Chaque série de données doit être décrite au minimum par : les dates et heures de pose et de retrait, les caractéristiques (modèle, précision) et le numéro du capteur, les coordonnées géographiques (en lambert93) du lieu de pose, la profondeur de pose, le nom et le code de la station suivie. Le fichier de données sera accompagné d'un dictionnaire des données renseignant le nom des champs, leur définition, les règles métiers associées lorsqu'elles existent et les sources.

Article 5.2 - Synthèse des données collectées dans le cadre d'un projet de restauration

➤ Mission E : Rapport et fiche de synthèse des données collectées dans le cadre d'un projet de restauration

Dans le cadre de cette mission, le prestataire doit fournir une synthèse de l'ensemble des données acquises dans le cadre du suivi d'un projet de restauration et l'ensemble des données numériques utilisées de manière structurée. L'analyse des données n'est donc pas limitée aux seuls éléments acquis dans le cadre du présent marché, mais comprend également les informations disponibles par ailleurs. Les données non acquises dans le cadre de la présente prestation seront transmises par l'Agence de l'eau.

Les données visées par cette mission concernent le contexte de l'opération (caractéristiques générales du site, historique, type de travaux réalisés...) et l'ensemble des paramètres/compartiments ayant fait l'objet de suivis : biologie, hydrologie-hydraulique, hydromorphologie, qualité des eaux, ...

Cette synthèse doit comporter, de manière non exhaustive :

- une présentation des aménagements réalisés et leurs principales caractéristiques ;
- un rappel des moyens mis en œuvre pour suivre les effets de la restauration : description des compartiments suivis, protocoles mis en œuvre, fréquence des échantillonnages, etc. ;
- des éléments d'interprétation pour les différentes données disponibles : calculs d'indicateurs, comparaison interannuelle, interprétation écologique des listes faunistiques et floristiques, lien à l'hydromorphologie et l'hydrologie connue sur le site (étiages sévères, fréquence des crues morphogènes,...), etc. ;
- une synthèse des retours d'expériences disponibles sur les travaux de restauration mis en œuvre et les préconisations pouvant en découler ;
- une analyse critique des protocoles de suivis mis en œuvre, en présentant si besoin les facteurs explicatifs qui n'auraient pas été ou insuffisamment contrôlés ;
- une présentation des effets observés des travaux de restauration sur les indicateurs de l'état écologique au sens de la DCE ;
- l'ensemble des données brutes disponibles.

En complément du rapport technique d'exploitation des données, cette mission intégrera la rédaction d'une fiche de synthèse « retour d'expérience » (moins de 10 pages) permettant de :

- présenter le contexte de l'opération : situation initiale, altérations du milieu, etc. ;
- présenter les travaux réalisés : techniques mises en œuvre, choix d'aménagement, etc. ;
- synthétiser et vulgariser les résultats observés en termes d'évolution du milieu.

Article 5.3 – Réunions

L'Agence de l'eau émet un bon de commande pour enjoindre au prestataire de participer à une réunion de coordination ou de restitution, dans les conditions définies ci-après.

Le prestataire est chargé de l'élaboration des documents préparatoires et de présentation pour ces réunions. L'organisation et la convocation des réunions sont à la charge de l'Agence de l'eau.

➤ Mission F.1 : Réunion de coordination

Cette mission concerne, d'une part, la tenue d'une réunion de démarrage avec le prestataire. D'autre part, en fonction des besoins du prestataire et/ou de l'Agence liés à l'exécution des missions citées aux articles 5.1 et 5.2, une ou plusieurs réunions pourront être commandées sur une année. Ces réunions auront alors pour but de clarifier, si besoin, les objectifs du suivi et préciser certains aspects méthodologiques tels que la localisation des stations sur un site, le choix des mesures à effectuer..

Ces réunions auront lieu préférentiellement en visioconférence, ou dans les locaux de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse à la demande de celle-ci.

Pour les besoins de ce type de réunion, le prestataire peut être amené à préparer des documents de présentation de type PowerPoint. L'ensemble des documents nécessaires au bon déroulement de la réunion devra être fourni au moins 5 jours avant la réunion.

Le prestataire rédige également un compte-rendu dans les 7 jours ouvrés suivant toute réunion, compte rendu sur lequel les participants disposeront de 10 jours pour faire leurs remarques. La version finale du compte rendu sera transmise dans les 7 jours ouvrés suivant l'échéance de retour des participants.

➤ Mission F.2 : Réunion de restitution des résultats

Pour cette mission, le prestataire doit présenter auprès de représentants de l'Agence de l'eau et de partenaires des opérations de restauration (structures de gestion locales, OFB, DREAL, DDT, etc.), les résultats obtenus dans le cadre du présent marché (suite à une ou plusieurs commandes de missions de l'article 5.1), ou suite à la synthèse des données en lien avec une commande de la mission E. Ces réunions peuvent avoir lieu en visioconférence, ou dans les locaux de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse à la demande de celle-ci.

Pour les besoins de ce type de réunion, le prestataire préparera des documents de synthèse (pdf) et de présentation (type PowerPoint) des résultats. L'ensemble des documents nécessaires au bon déroulement de la réunion devra être fourni au moins 5 jours avant la réunion.

Le prestataire rédigera également un compte-rendu dans les 7 jours ouvrés suivant toute réunion, compte rendu sur lequel les participants disposeront de 10 jours pour faire leurs remarques. La version finale du compte rendu sera transmise dans les 7 jours ouvrés suivant l'échéance de retour des participants.

Article 6 - Modalités d'exécution des missions

Les modalités d'exécution des missions sont conformes à la proposition du prestataire remise à l'appui de son offre.

L'Agence de l'eau est responsable du suivi du marché. Elle émet les bons de commande et atteste du service fait pour la facturation des prestations commandées (validation des livrables). C'est également l'Agence de l'eau qui organise, si besoin, les échanges entre le prestataire et les structures locales ayant porté les projets de restauration.

Conformément aux termes de l'article 4 du présent CCTP, le prestataire peut être amené à se déplacer sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse sous la compétence de l'Agence de l'eau.

Article 7 - Livrables

Tous les documents validés produits sont remis à l'Agence de l'eau sous format électronique, à la fois en pdf et en format d'origine modifiable. (PDF et format d'origine).

Tous les exemplaires de rapport (format électronique) doivent comporter le logo de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. En outre, les rapports comporteront en première page de couverture les mentions suivantes : titre de l'étude, auteur(s), date de l'étude.

Article 7.1 – Pour les missions de l'article 5.1

Pour les missions relatives à l'article 5 (à l'exception de la mission D), le prestataire doit fournir à l'issue de chacune des missions un **rapport de campagne** présentant les résultats des suivis et les éléments d'interprétation jugés pertinents, conformément aux prescriptions décrites pour chacune des missions. Ce rapport de campagne doit également présenter les fiches de terrains et les données/résultats bruts au formats demandés dans les paragraphes 5.1 à 5.3.

Pour la restitution des données, les formats nationaux du SANDRE/EAUFRANCE sont utilisés conformément aux réseaux de surveillance de la DCE (en utilisant les formats de données disponibles). Les formats de fiches de terrain et de saisie des données sont ceux spécifiés dans la description de chacune des missions et dans les documents de référence de chacun des protocoles. A défaut, ces formats sont ceux précisés par l'Agence de l'Eau au prestataire lors de la commande (émission d'un bon de commande) d'une ou plusieurs missions.

Le prestataire fournira en ce sens l'ensemble des données produites dans le cadre de la mise en œuvre des différentes missions (fiches de terrain, photographies, données brutes...).

Le rapport de campagne d'une mission est transmis à l'Agence de l'eau au format numérique uniquement.

Le prestataire doit transmettre ces livrables pour validation à l'Agence de l'eau, avant la livraison des documents finaux, au plus tard 15 jours ouvrés avant la fin du délai de 6 mois imparti à la réalisation de cette mission. En l'absence de retour de l'Agence dans les 10 jours ouvrés, les documents sont considérés comme validés et définitifs.

Pour les missions A, B, C, **les livrables validés sont transmis dans un délai de 6 mois maximum à compter de la date de réception du bon de commande par le titulaire et 10 mois pour ceux de la mission D.**

Article 7.2 – Pour la mission de l'article 5.2

Pour la mission E, relative à l'article 5.2, le prestataire doit fournir un **rapport de synthèse et d'exploitation** de l'ensemble des données disponibles relatives au projet de restauration traité. Il produit également **une fiche synthétique de retour d'expérience** sur l'opération et les résultats observés.

Ces documents doivent être fournis au format numérique selon les formats spécifiés en introduction de l'article 7

Le prestataire doit transmettre ces documents pour validation à l'Agence de l'eau, avant la livraison des documents finaux, au plus tard 15 jours avant la fin du délai de 4 mois imparti à la réalisation de cette mission. En l'absence de retour de l'Agence dans les 10 jours ouvrés, les documents sont considérés comme validés et définitifs. **Les livrables validés sont transmis dans un délai de 4 mois maximum à compter de la date de réception du bon de commande par le titulaire.**

Article 7.3 – Pour les missions de l'article 5.3

Dans le cadre des missions relatives aux missions de l'article 5.3 (missions F.1 et F.2), le prestataire doit fournir à l'Agence de l'eau une version numérique des documents de préparation/présentation qu'il aura élaborés pour les réunions (document type PowerPoint et autres).

Il doit également fournir un compte rendu de chaque réunion sous format de type Word en version provisoire et sous format de type pdf pour la version validée.

Ces livrables doivent être transmis conformément aux dispositions de l'article 5.3 dans un délai global de 2 mois maximum à compter de la date de réception du bon de commande par le titulaire.

Article 8 - Modification de l'équipe intervenante pour le prestataire

Toute modification de l'équipe intervenante par rapport à celle prévue dans l'offre du prestataire doit faire l'objet d'une note d'information à l'Agence de l'Eau conformément aux dispositions du cahier des clauses administratives particulières (CCAP). Cette note précise la qualification du nouvel intervenant (CV). Le prestataire s'engage à maintenir dans sa structure une équipe au moins équivalente en nombre et en compétence à celle présentée dans son offre.

Article 9 - Sécurité des personnes et des biens

Le travail en cours d'eau, canaux ou plans d'eau, mais également en laboratoire comporte de nombreux risques tels que la présence de milieux parfois profonds, à forts courants, des berges parfois instables, la présence potentielle de germes pathogènes, l'utilisation de produits chimiques, etc. Tous ces risques, que l'on peut qualifier de « prévisibles » doivent être pris en compte et diminués au maximum par la mise en place de mesures de sécurité obligatoires (port de gilet de sauvetage, utilisation de gants, gilets fluo et/ou triangle de circulation en cas de prélèvement à proximité d'une route, etc.). Afin de prévenir ces risques, le titulaire fournit à ses opérateurs l'ensemble des matériels et équipements de sécurité correspondants. Pour limiter également les risques, les équipes de terrain devront obligatoirement être composées d'au moins deux personnes. De plus, Le titulaire est tenu de respecter tous les règlements et normes en vigueur quant à la sécurité de ses équipes d'intervention sur le terrain : code de la route, code de la navigation sur les cours d'eau, canaux ou plans d'eau, code du travail, etc.

Par ailleurs, face à un risque non prévisible car non répertorié (brutales montées des eaux en raison de la présence d'ouvrages hydroélectriques, envasement d'une station ne permettant plus la réalisation d'un protocole à pied, modification naturelle du cours d'eau ayant pour conséquence de rendre la navigation dangereuse, conditions météorologiques extrêmes, etc.) il conviendra d'engager les actions de protection du personnel adaptées. La première de ces actions est de suspendre le prélèvement en cours et d'en informer aussitôt l'agence qui s'engage alors à ne pas appliquer de pénalités. La situation est ensuite examinée par l'agence en concertation avec le titulaire, afin d'ajuster ces prestations et/ou la localisation de points de prélèvements et/ou annuler ou reprogrammer ces prestations.

L'agence de l'Eau Rhin-Meuse ne sauraient être tenues pour responsables des manquements à ces obligations.

Par ailleurs, le prestataire s'engage également à respecter les domaines privés qu'il pourrait être amené à traverser pour accéder aux sites de prélèvements et à effectuer, à sa charge, les démarches nécessaires quant aux accès dans ces domaines.

Articles 10 - Clauses environnementales

Pour l'ensemble des documents produits et remis à l'Agence de l'eau sous format électronique, le prestataire doit veiller à alléger l'impact carbone des flux numériques (espace de travail collaboratif, lien de téléchargement provisoire, etc.).

Bibliographie

BAUDOIN JM., *et al.* (2015). CARHYCE : CARactérisation Hydromorphologique des Cours d'Eau - Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur des cours d'eau prospectables à pied - Version 3.0, Document EauFrance, Mai 2015, 64 p.

BELLIARD J., DITCHE JM., ROSET N., DEMBSKI S. (2012). Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons, Document Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), Novembre 2012, 31 p.

CONSERVATOIRES D'ESPACES NATURELS RHONE-ALPES ET DE SAVOIE, AGENCE DE L'EAU RHONE-MEDITERRANEE-CORSE *et al.* (2014), Rhoméo - La boîte à outil de suivi des zones humides, <http://rhomeo-bao.fr/>.

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES (2015). Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides. Agence de l'eau Loire-Bretagne et Conseil régional des Pays de la Loire. 189 p.

MONDY C., VILLENEUVE B., ARCHAIMBAULT V., USSEGLIO-POLATERA P. (2012). A new macroinvertebrate-based multimetric index (I2M2) to evaluate ecological quality of French wadeable streams fulfilling the WFD demands: a taxonomical and trait approach. *Ecological Indicators*, 18: 452-457.

MALAVOI JR., SOUCHON Y. (2010). Eléments pour une harmonisation des concepts et des méthodes de suivi scientifique minimal. Volets hydromorphologie - hydroécologie. Document Pôle Hydroécologie des cours d'eau Onema-Cemagref Lyon MAEP-LHQ, 82 p.

MARMONIER P., DELETTRE Y., LEFEBVRE S., GUYON J., BOULTON A.J. (2004). A simple technique using wooden stakes to estimate vertical patterns of interstitial oxygenation in the beds of rivers. *Archiv für Hydrobiologie*, 160 :133-143.

NAVARRO L., PERESS J., MALAVOI JR. (2012) Aide à la définition d'une étude de suivi – Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau, Document Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), les Agences de l'Eau et Ministère de l'Ecologie Version 2, septembre 2012, 48 p.

ONEMA, AGENCES DE L'EAU, MINISTERE DE L'ECOLOGIE (2010). La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie.

PARAN F., *et al.* (2015), Caractérisation des échanges nappes/rivières en milieu alluvionnaire - Guide méthodologique. Document Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse - Zone Atelier Bassin du Rhône, Septembre 2015, 178 p.

PONT D., DELAIGUE O., EYOUB S. (2015). Manuel d'utilisation de l'IPR+, révision de l'indice poisson rivière pour l'application de la DCE. Rapport technique Irstea.

PONT D., DELAIGUE O., BELLIARD J., MARZIN A., LOGEZ M. (2013). Programme IPR+ : révision de l'indice poisson rivière pour l'application de la DCE - version V.2.0 de l'indicateur, février 2013. Rapport technique Irstea, 208 p.

USSEGLIO-POLATERA P., LARRAS F., COULAUD R. (2014). Bioévaluation des cours d'eau peu profonds basée sur le compartiment des macro-invertébrés benthiques : I2M2 et outil diagnostique. Livret-guide. Document Université de Lorraine (LIEC), Octobre 2014, 59 p.