

(seuil(s) ou digue(s) de plan d'eau)

« Le principe général sous-tendant la proposition d'arasement (diminution de la hauteur de l'ouvrage) ou de dérasement (suppression de l'ouvrage) d'un seuil vise à redonner au cours d'eau son profil en long naturel. » [28]

Objectifs

Sur l'hydromorphologie :

- restaurer le profil en long et la pente d'équilibre du cours d'eau ;
- recréer une dynamique fluviale naturelle, notamment par la redynamisation du transport solide ;
- restaurer l'hydrologie ;
- diversifier les morphologies du lit (faciès, profils en travers) ;
- diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur.

Sur les communautés biologiques :

- changements de composition des peuplements biologiques et amélioration de l'état écologique dans l'emprise de l'ouvrage et en amont/aval de celui-ci (dans l'emprise de l'ouvrage : recolonisation des espèces rhéophiles au détriment des limnophiles) ;
- recréation d'habitats favorables au cycle de vie d'espèces-cibles dans l'emprise de la retenue ou en aval de celle-ci ;
- amélioration de la qualité physico-chimique et thermique ;
- extension du front de colonisation (en particulier grands migrateurs, mais aussi espèces DHFF, espèces citées dans l'arrêté relatif au classement en liste 2 des cours d'eau, etc.) ;
- à moyen terme (3 à 5 ans), amélioration de l'état écologique au niveau du secteur restauré.

https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/Directive_habitats_version_consolidée_2007.pdf

http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2013/02/cir_36497.pdf

Remarque

En cas d'opération de grande ampleur qui concernerait plusieurs ouvrages, et qui inclurait des zones à fonctionnement hydromorphologique et biologique différents, il conviendra de multiplier les stations de suivi, tant Restaurées que Témoins. Le positionnement et le choix des stations dans ce cas devront faire l'objet de concertations entre les différents acteurs du SSM, au niveau local et national. Cependant, s'il est impossible de multiplier les stations de suivi, il est également possible de choisir, soit de ne se focaliser que sur un ouvrage (le plus amont, le plus aval, le plus bloquant), soit de suivre les effacements multiples comme s'il ne s'agissait que d'un seul ouvrage (valable si les ouvrages sont rapprochés et les travaux réalisés dans un délai contraint).

Positionnement des stations

Pour les définitions des différentes stations, leur signification et leur positionnement général, se référer à la partie *Types et positionnement des stations de mesure*. Dans le cadre d'un effacement d'ouvrage, trois stations *a minima* sont préconisées : une station **Restaurée amont**, une station **Restaurée aval**, une station **Témoin non altérée**.

Ici, et seulement dans le cas des suppressions ou contournements d'ouvrage, du fait de la stabilité des peuplements en conditions de type plans d'eau et de la difficulté de trouver un autre secteur en tous points comparable, la station **Témoin altérée** n'est pas obligatoire, mais peut être mise en place selon les objectifs du suivi.

Les stations seront positionnées en suivant les préconisations ci-après et Figure 19, dans la mesure du possible en :

- positionnant les stations de sorte qu'aucun rejet¹⁸ ou affluent significatif ne s'intercale entre les stations ;
- positionnant la station **Témoin non altérée** à l'amont des travaux ;
- positionnant la station **Témoin non altérée** sur le même tronçon¹⁹ que la station **Restaurée**.

En cas d'impossibilité, on suivra les préconisations suivant l'arbre de décision donné en Figure 20 et la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers*.

Cas idéal

Dans le cas d'un effacement d'ouvrage (Figure 19), deux stations **Restaurées** doivent être mises en place (l'une dite « amont », l'autre « aval »). Le positionnement de la station **Restaurée amont** se fera dans l'emprise de l'ouvrage (emprise du remous liquide).

Le positionnement de la station **Restaurée aval** se fera en aval proche de l'ouvrage (quelques centaines de mètres au maximum), et autant que possible hors emprise d'un éventuel ouvrage localisé plus en aval. Cette dernière condition ne pourra pas toujours être remplie, mais la station **Restaurée aval** devra dans tous les cas être mise en place.

La station **TNA** se positionnera sur un secteur **en amont** de l'emprise de la retenue. Elle devra être située bien en amont de la zone d'influence (prise en compte des remous liquide et solide) afin que l'effet retenue n'affecte pas les peuplements ni l'hydromorphologie de cette station, mais en restant sur le même tronçon.

Remarque

Dans le cas de l'effacement d'un ouvrage bloquant pour la migration, l'effacement pourra influencer le peuplement piscicole de la station **TNA**, mais les espèces amenées à remonter sont *a priori* bien ciblées par le diagnostic, ce ne sera donc pas problématique pour l'analyse.

Les stations de type **Échelle étendue** seront particulièrement indiquées dans le cas d'un effacement d'ouvrage, pour suivre d'une part un éventuel front de migration des espèces piscicoles, d'autre part une évolution de la charge sédimentaire du cours d'eau. Dans le premier cas, il sera intéressant de positionner de telles stations sur les affluents en amont de l'ouvrage effacé ainsi que plus en amont sur le cours d'eau. Dans le second cas, une station en aval éloigné pourra informer sur d'éventuelles évolutions du transport sédimentaire.

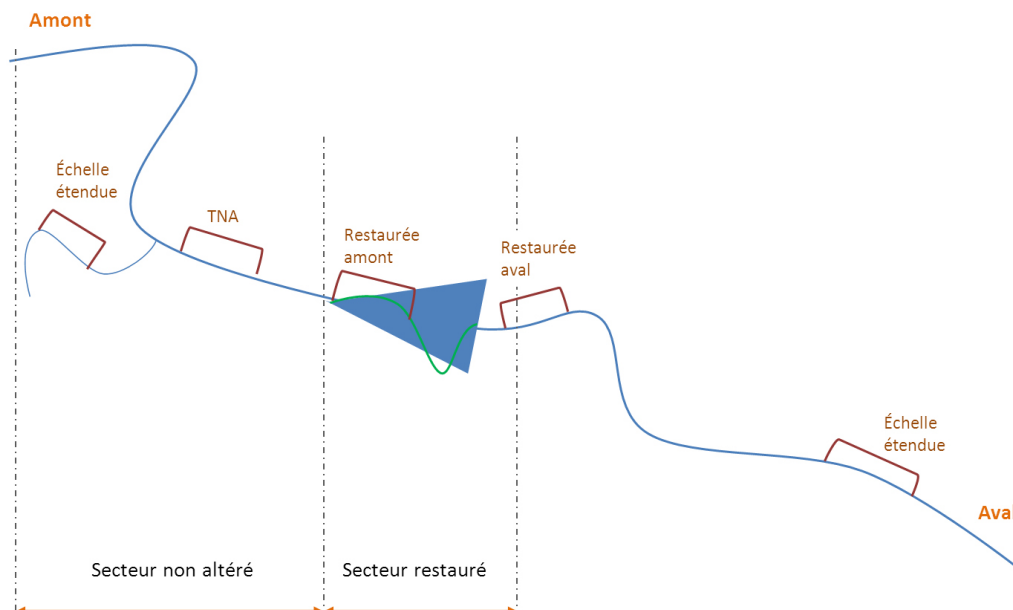


Figure 19 - Localisation des secteurs et positionnement des stations. TNA = station Témoin non altérée. En vert le lit recréé. Cas idéal.

¹⁸ Voir la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers*, cas n°1.

¹⁹ Voir le glossaire en fin de guide.

Autre cas : arbre de décision

Pour le positionnement des stations et pour pointer les éventuels écarts au cas idéal, se référer à l'arbre de décision ci-après (Figure 20), dont la lecture se fera d'après la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers*.

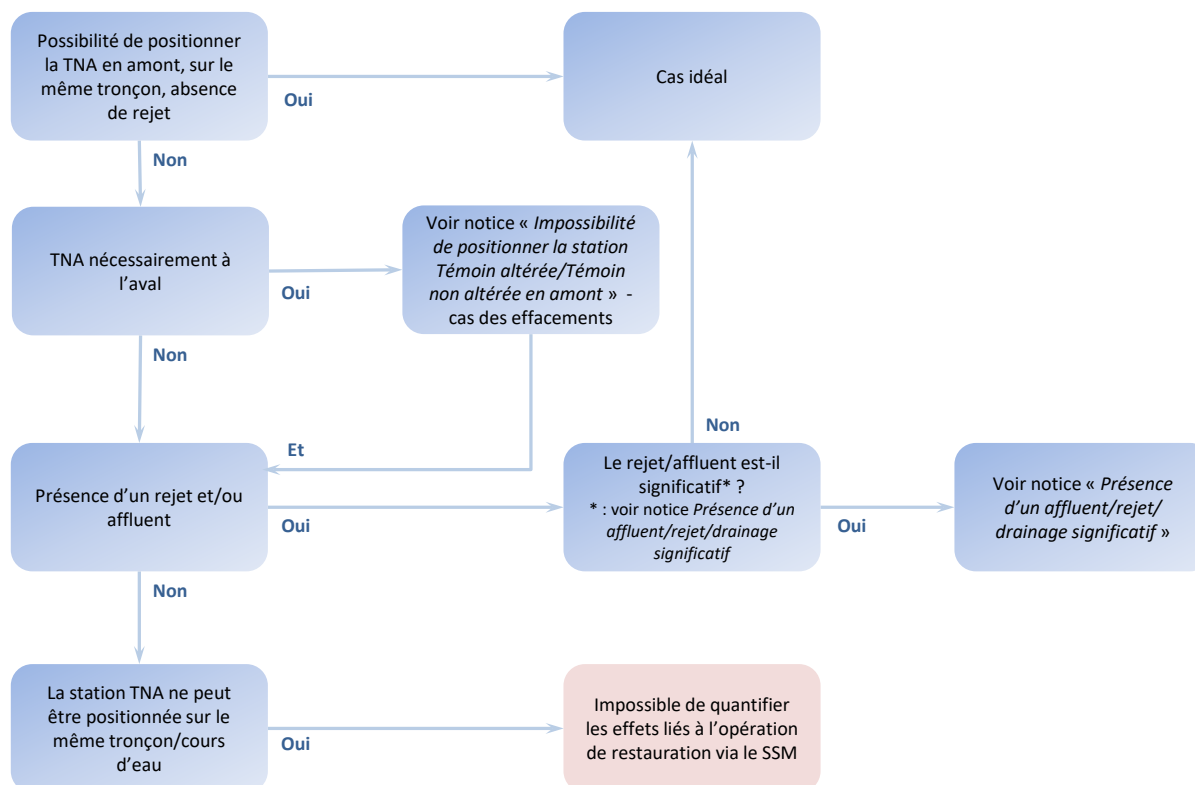


Figure 20 - Arbre de décision pour le positionnement des stations de suivi dans le cas de l'effacement d'un seul ouvrage. Se reporter à *Positionnement : préconisations et cas particuliers* pour les notices et préconisations. TNA : station Témoin non altérée.

Positionnement avant/après travaux

Le positionnement de la station **TNA** lors du suivi pré et post-travaux doit rester strictement identique. Après travaux, la station **Restaurée amont** se placera sur le lit nouvellement créé, dans l'ancienne emprise de la retenue. Les points de prélèvement seront positionnés au plus près de leur localisation avant travaux. La station **Restaurée aval** gardera son positionnement initial.

Suivi à l'échelle de la station

Dans le cas de l'effacement d'un ouvrage, le suivi doit être identique sur les stations **TNA**, **Restaurée amont** et **Restaurée aval** : mêmes compartiments suivis via les mêmes protocoles et à la même période de prélèvement à chaque campagne. Seule exception, les pêches sur la station **Restaurée amont** pourront être réalisées en suivant un protocole différent avant travaux (voir *Fiche 2 [Faune piscicole]*).

Sur les stations **Échelle étendue**, les compartiments seront suivis selon les objectifs, mais en conservant des protocoles standardisés (suivi des migrateurs par exemple, selon *Fiche 2 [Faune piscicole]*).

Pour les conditions de prélèvement, se référer aux chapitres *Points de prélèvement* et *Chronologie des suivis*.

Compartiment hydromorphologique

Objectif - Suivre les évolutions apportées par la suppression de l'ouvrage (suppression ou diminution de l'effet retenue en amont, retour vers un profil en long plus naturel, reprise des processus d'érosion/de dépôt).

Protocole de prélèvement :

- **Carhyce (obligatoire)** - (protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied) [19]. Le suivi doit être réalisé en se référant strictement au protocole et à la *Fiche 1 [Hydromorphologie (échelle station)]* .

Compartiment biologique

Objectifs - Suivre l'évolution des peuplements avant-après suppression de l'ouvrage, les effets de la diversification des habitats sur ces peuplements, notamment en amont avec l'augmentation des habitats lotiques, et en aval avec la diversification de la granulométrie. Pour les poissons, s'ajoute l'objectif de reconquête des milieux en amont de l'ancienne retenue par les migrateurs.

Pour les diatomées, suivre l'évolution des peuplements en lien avec l'évolution de la qualité de l'eau et du fonctionnement hydrologique suite à l'effacement. Pour les macrophytes, suivre l'évolution des peuplements en lien avec la diversification des habitats et la modification du niveau trophique suite à l'effacement. Également, suivre le rétablissement de la continuité vers l'aval (dispersion des macrophytes).

Protocoles de prélèvement :

- **poissons (recommandé)** - pêche complète deux passages ou pêche par point selon largeur/profondeur du cours d'eau. Également, **suivi spécifique** migrateurs (station **Échelle étendue**) ou espèces-cibles dans la retenue (se référer à la *Fiche 2 [Faune piscicole]*, notamment pour le suivi de la retenue et les suivis spécifiques, et au *Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons [20]*) ;
- **invertébrés (recommandé)** - protocole de prélèvement des macro-invertébrés (se référer à la *Fiche 3 [Macro-invertébrés benthiques]*, aux normes *NF T90-333* et *XP T90-388* et aux guides d'applications *FD T90-733* et *GA T90-788*, avec un tri sans regroupement au laboratoire).

A minima un de ces deux compartiments sera suivi de manière systématique.

- **macrophytes (facultatif)** - protocole IBMR (se référer à la *Fiche 4* et à la norme *NF T90-395*).
- **diatomées (facultatif)** - protocole IBD (se référer à la *Fiche 4* et à la norme *NF T90-354*).

Compartiment physico-chimique

Objectifs - Suivre l'évolution de la physico-chimie, détecter des perturbations éventuelles.

Paramètres mesurés :

- **mesures in situ** (obligatoire) : température, pH, conductivité, oxygène dissous ;
- **mesures physico-chimiques** sur paramètres classiques (obligatoire) : turbidité et paramètres liés à l'azote, au phosphore, au carbone organique ;
- **facultatif** : si des enjeux spécifiques liés à l'eutrophisation ou à des substances spécifiques sont identifiés, paramètres complémentaires : paramètres de l'eutrophisation, ions majeurs, métaux, pesticides...

Se référer à la *Fiche 6 [Physico-chimie]*.

Paramètre température

Objectifs - Suivre l'évolution de la température, en lien avec la suppression de la retenue.

- Suivi à l'aide de sondes enregistreuses en continu. Se référer à la *Fiche 5 [Température]*.

Positionnement des points de prélèvement sur la station

Se référer au chapitre *Points de prélèvement*.

Pour la station **Restaurée amont**, avant travaux, tous les points de prélèvements (à l'exception du point poissons le cas échéant, voir plus loin) seront positionnés au point de transition entre la zone prospectable à pied et la zone non prospectable à pied de la retenue. Cette limite constituera la limite aval pour les points de prélèvements Carhyce, invertébrés, macrophytes le cas échéant.

Le point de prélèvement poissons sera réalisé dans la partie médiane de la retenue, en bateau le cas échéant.

Cas particulier de retenue prospectable à pied sur au moins 50% de son emprise : voir le chapitre *points de prélèvement*, paragraphe *cas particulier d'une station en retenue*.

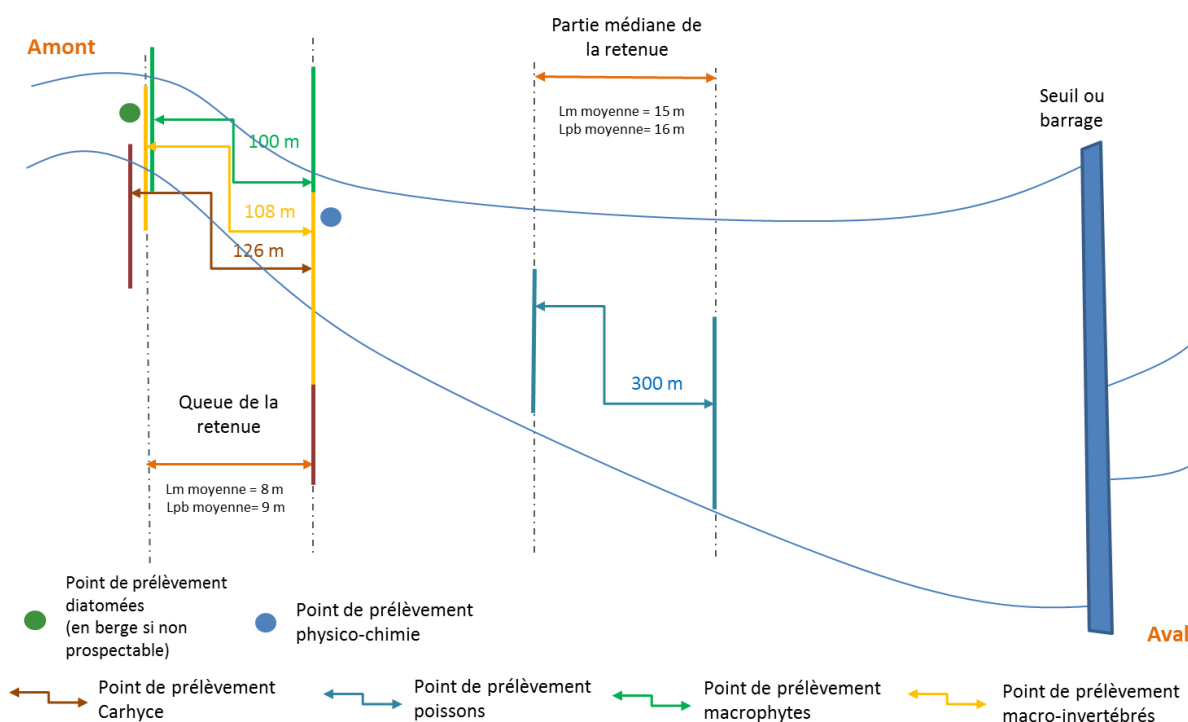


Figure 21 - Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station. Cas de la station en retenue d'ouvrage dont la majorité n'est pas prospectable à pied, avec Lm = largeur mouillée, Lpb = largeur pleins bords. Les points de prélèvements (autres que ponctuels) sont définis par la limite aval suivant le point Carhyce en limite de zone prospectable/non prospectable à pied, sauf pour la pêche, réalisée en milieu de retenue.

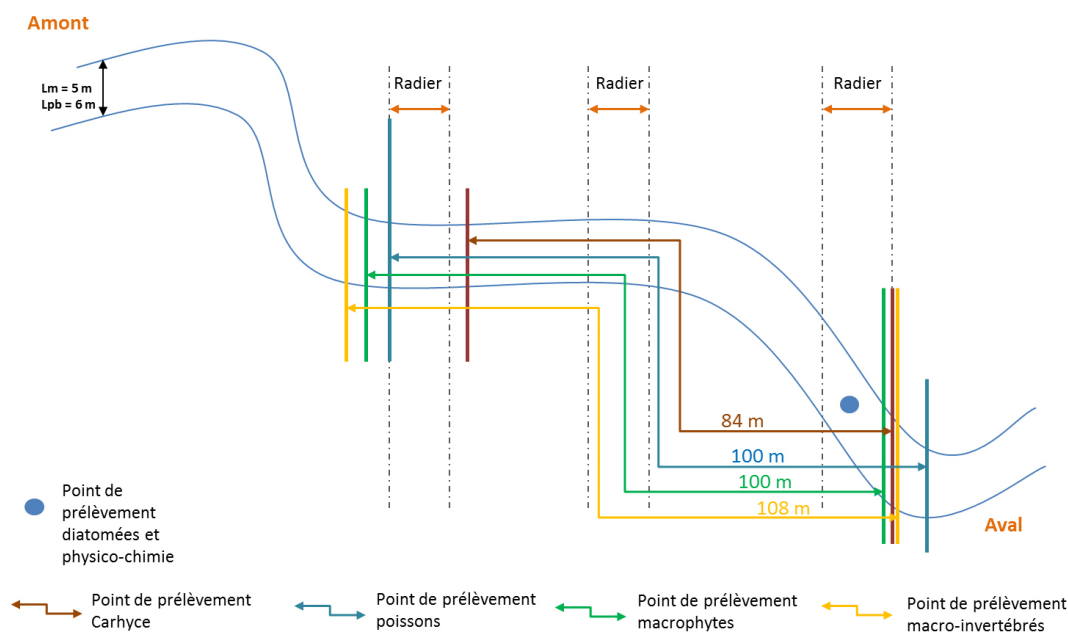


Figure 22 - Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station. Cas des stations hors retenue, exemple avec un cours d'eau de largeur mouillée $L_m = 5\text{ m}$ et largeur pleins bords $L_{pb} = 6\text{ m}$. Les points de prélèvements sont tous définis par la limite aval (suivant le point de prélèvement Carhyce) pouvant être légèrement ajustée pour les pêches.

Suivi à l'échelle linéaire et associé

Suivi photo (obligatoire)

Objectif - Suivre l'évolution du paysage avant-après travaux en s'assurant de prendre des points de repères et de conserver le même positionnement au fil du temps. Suivre l'évolution du cours d'eau dans le contexte général du fond de la vallée et notamment observer les successions dans l'ancienne retenue.

Réalisation de photos du site, des ouvrages, du fond de vallée et du cours d'eau (se référer à la *Fiche 7 [Photos]*) ;

Suivi faciès et profil en long (obligatoire)

Objectif - Suivre les évolutions apportées par l'effacement (disparition ou diminution de l'effet retenue, diversification des écoulements, reprise des processus d'érosion/dépôt, profil en long plus naturel).

Relevé de faciès et profil en long (se référer à la *Fiche 8 [Profil en long et faciès d'écoulements]*) ;

Suivi de l'hydrologie (obligatoire)

Objectif - Connaître le fonctionnement hydrologique du tronçon, facteur explicatif des peuplements, de la morphologie et de la physico-chimie observés lors des suivis, évaluer les évolutions avant-après travaux (fréquence de débordements...).

Se référer à la *Fiche 9 [Hydrologie]* ;

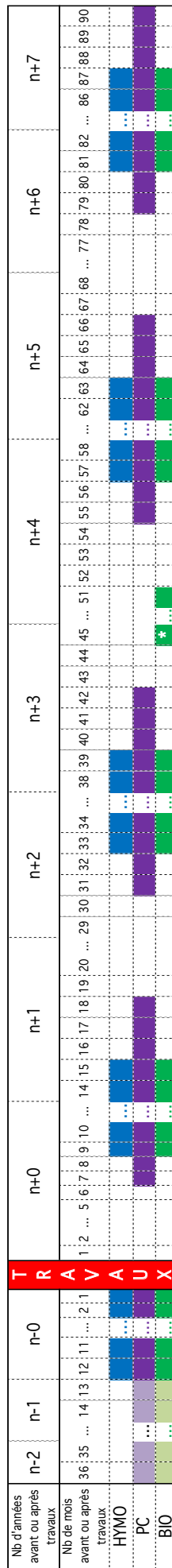
Suivi des connexions avec la nappe (recommandé)

Objectif - Suivre l'évolution de la nappe, en lien avec la baisse des niveaux d'eau dans la retenue.

Se référer à la *Fiche 10 [Connexions avec la nappe]*.

Organisation générale des campagnes de prélèvements

Les suivis doivent être réalisés dans la mesure du possible de manière synchrone aux deux échelles du suivi et sur toutes les stations. Ils seront mis en œuvre annuellement pendant trois ans avant travaux si possible, et obligatoirement l'année précédant les travaux (Figure 23). Après restauration, ils seront réalisés entre 9 et 15 mois suivant les travaux, puis une année sur deux pendant au moins 7 ans après travaux. Un suivi photo pendant la phase travaux pourra également être conduit pour en visualiser les étapes.



- Le suivi à réaliser dans tous les cas.
- Le suivi à réaliser si possible deux à trois ans avant travaux.
- Les chiffres indiqués (années en « n- » ou « n+ », mois) correspondent au nombre d'années ou de mois avant ou après les travaux.
- HYMO : Hydromorphologie, PC : Physico-chimie, BIO : Biologie, * : suivi piscicole uniquement.

Figure 23 - Programmation du suivi scientifique minimal. En clair, les prélèvements facultatifs. En foncé les prélèvements à réaliser dans tous les cas. Voir la partie Chronologie des suivis pour le détail.