

(Ouvrage ou plan d'eau sans ouvrage)

Dans le cas d'un contournement de plan d'eau, deux cas de figure se présentent : soit le cours d'eau avait été détourné pour la mise en place de l'ouvrage ou la création du plan d'eau (cas des biefs et retenues perchés), l'opération consiste alors à remettre le cours d'eau dans son talweg ; soit le plan d'eau ou l'ouvrage est placé en travers du lit naturel du cours d'eau (gravière en lit mineur ou plan d'eau sur cours d'eau par exemple) et l'opération consiste alors à créer un bras de contournement. On encouragera autant que possible la remise dans le talweg du cours d'eau, qui favorise la reprise des processus hydromorphologiques. Dans le second cas, c'est l'existence d'objectifs hydromorphologiques clairement identifiés et l'ambition des travaux qui conditionneront l'intérêt de suivre les travaux. Sont notamment exclus du suivi les dispositifs de franchissement piscicole, qu'il s'agisse de passe béton ou rustique.

Objectifs

Sur l'hydromorphologie :

- restaurer le profil en long et la pente d'équilibre du cours d'eau ;
- restaurer l'hydrologie ;
- diversifier les morphologies du lit (faciès, profils en travers) ;
- diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur ;
- favoriser la reconnexion des annexes fluviales et les échanges entre la nappe alluviale et le chenal.

Sur les communautés biologiques :

- changements de composition des peuplements biologiques et amélioration de l'état écologique par rapport au plan d'eau dans le cours d'eau de contournement et en amont/aval de celui-ci ;
- recréation d'habitats favorables au cycle de vie d'espèces-cibles dans le cours d'eau de contournement et/ou en aval de celui-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

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 contournement d'ouvrage, trois stations *a minima* sont préconisées : une station **Restaurée amont**, une station **Restaurée aval**, une station **Témoin non altéré**.

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 altéré** 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 24, dans la mesure du possible en :

- positionnant les stations de sorte qu'aucun rejet²⁰ ou affluent significatif ne s'intercale entre les stations ;
- positionnant la station **Témoin** à l'amont des travaux ;
- positionnant la station **Témoin** sur le même tronçon²¹ que la station **Restaurée**.

En cas d'impossibilité, on suivra les préconisations suivant l'arbre de décision donné en Figure 19 et la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers*.

Cas idéal

Dans le cas d'un contournement d'ouvrage ou plan d'eau (Figure 24), deux stations **Restaurées** doivent être mises en place (l'une dite « amont », l'autre « aval »). Le positionnement de la station **Restaurée amont** se fera avant travaux 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 **et** de la confluence avec le bras de contournement.

La station **Témoin non altérée** se positionnera sur un secteur non altéré (hors retenue), en amont du secteur restauré.

Remarque

Dans le cas du contournement 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 contournement d'ouvrage ou de plan d'eau, 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 contourné 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.

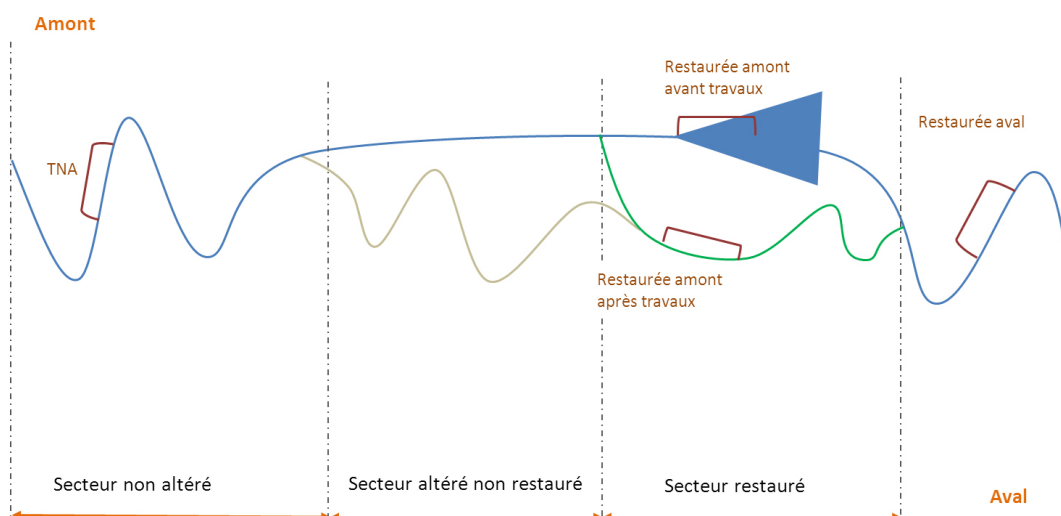


Figure 24 - Localisation des secteurs et positionnement des stations. Exemple dans le cas d'un contournement avec remise dans le talweg. TNA = station Témoin non altérée. En vert le lit recréé, en gris l'ancien tracé (fond de talweg). Cas idéal.

²⁰ Voir la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers, cas n°1*.

²¹ 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 25), dont la lecture se fera d'après la partie *Positionnement : préconisations et cas particuliers*.

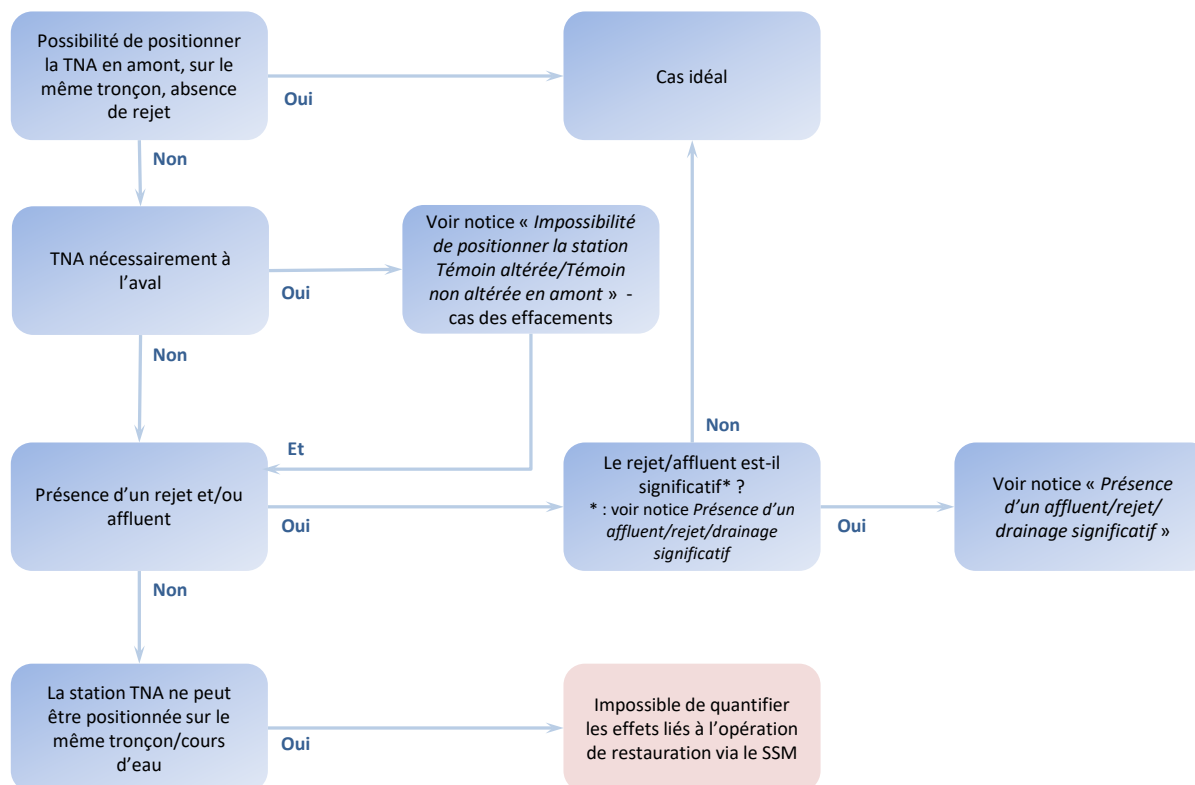


Figure 25 - Arbre de décision pour le positionnement des stations de suivi dans le cas du contournement de plan d'eau. Se reporter à *Positionnement : préconisations et cas particuliers* pour les notices et préconisations. TNA : station Témoin non altérée.

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** sera repositionnée sur le lit recréé, au droit de l'ancienne localisation sur le bief. La station **Restaurée aval** gardera son positionnement initial.

Suivi à l'échelle de la station

Dans le cas du contournement d'un ouvrage ou d'un plan d'eau, 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 *Positionnement des points de prélèvement sur la station*). Sur les stations **Échelle étendue**, les compartiments sont 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 le contournement de l'ouvrage (suppression de l'effet retenue en amont, retour vers un profil en long plus naturel, reprise des processus d'érosion/de dépôt dans le bras de contournement et en aval).

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 contournement du plan d'eau, 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 du plan d'eau 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 au contournement. Pour les macrophytes, suivre l'évolution des peuplements en lien avec la diversification des habitats et la modification du niveau trophique suite au contournement. 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 liée au contournement, détecter des perturbations éventuelles, détecter une pollution lors de l'éventuelle vidange du plan d'eau.

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 le contournement du plan d'eau.

- 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) 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*.

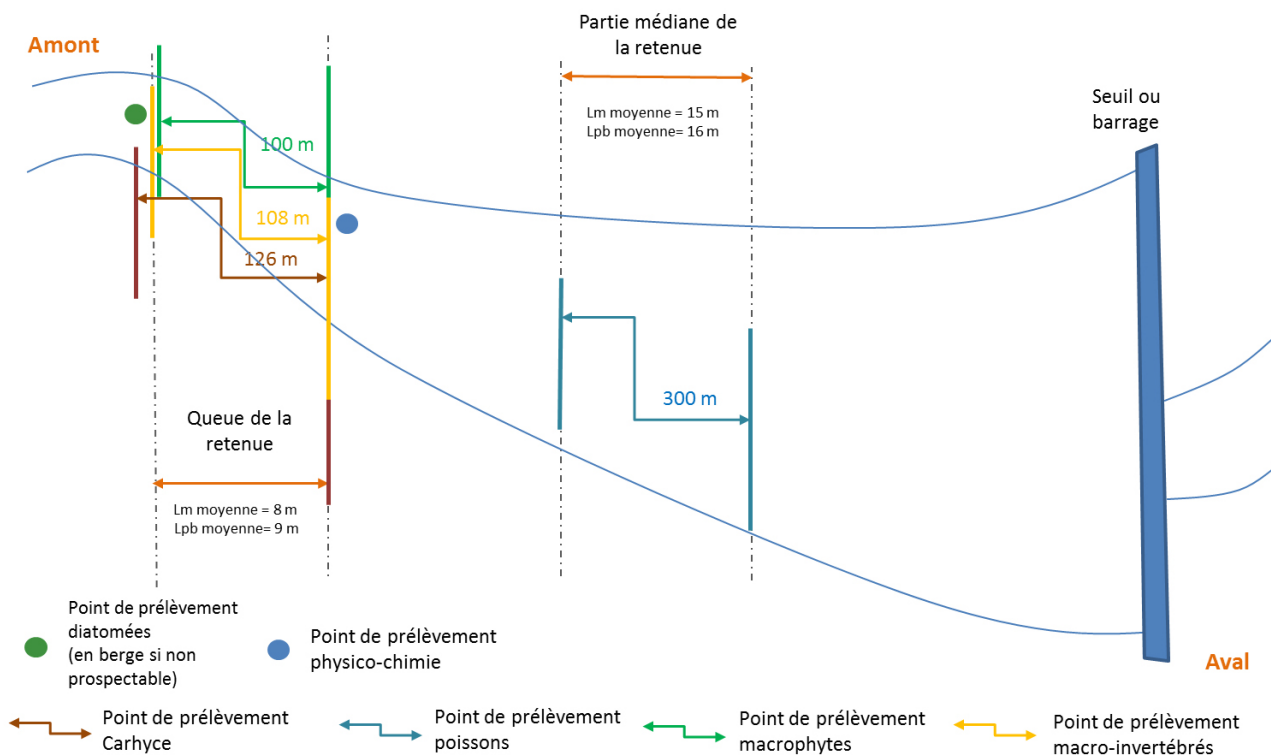


Figure 26 - Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station. Cas de la station en retenue d'ouvrage dont la majorité n'est pas prospectable à pied, avec Lm = largeur mouillée, Lpb = largeur pleins bords. Les points de prélèvements (autres que ponctuels) sont définis 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.

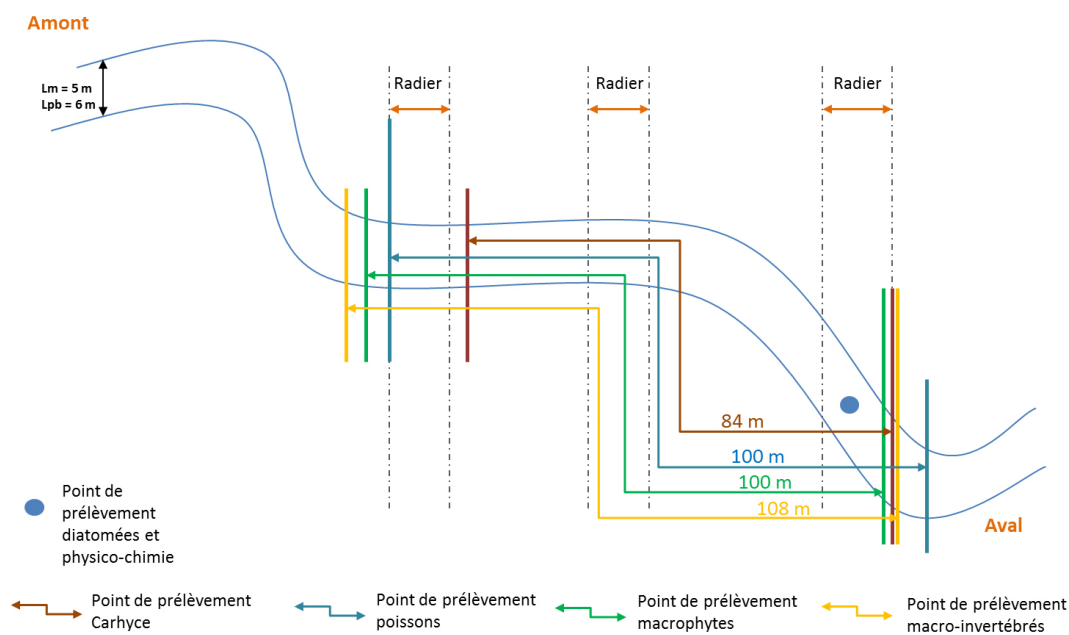


Figure 27 - Positionnement des points de prélèvements par rapport à la configuration de la station. Cas des stations hors retenue, exemple avec un cours d'eau de largeur mouillée $L_m = 5$ m et largeur pleins bords $L_{pb} = 6$ m. Les points de prélèvements sont tous définis par la limite aval (suivant 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 contournement du plan d'eau en s'assurant de prendre des points de repères et de conserver le même positionnement au fil du temps. Suivre l'évolution du plan d'eau conservé et du cours d'eau nouvellement créé.

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 l'apparition de nouveaux faciès dans le bras de contournement, et les évolutions apportées par le contournement (disparition 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, débit entrant dans les deux bras le cas échéant...).

Se référer à la Fiche 9 [Hydrologie] ;

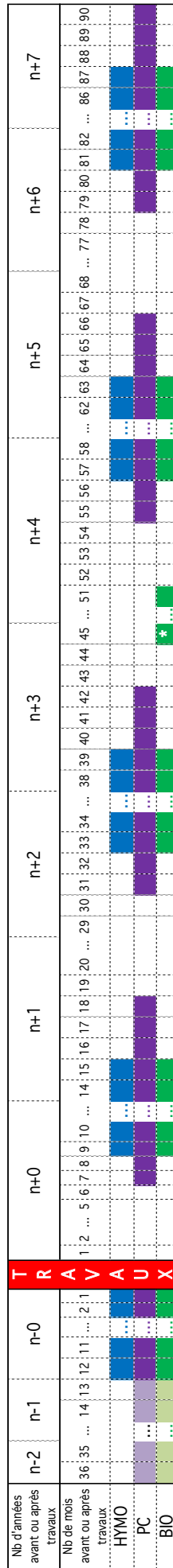
Suivi des connexions avec la nappe (recommandé)

Objectif - Suivre l'évolution de la nappe et des connexions nappe-rivière, en lien avec la déconnexion du plan d'eau, et surtout en lien avec la remise dans le talweg s'il y a lieu.

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 28). 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 28 - 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.