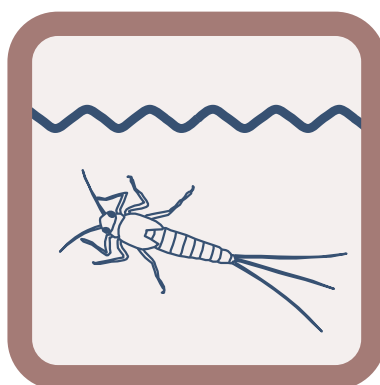




État: 15.03.2024; version 1.04

Fiche technique du jeu d'indicateurs 6 Macrozoobenthos



Indicateur : • 6.1 Composition du macrozoobenthos (selon module SMG, OFEV 2019)

Impressum

Editeur :

Office fédéral de l'environnement (OFEV) L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs de la publication originale (2019) :

Pascal Stucki (Aquabug), Nicolas Martinez (Hintermann & Weber), Tobias Roth (Hintermann & Weber), Daniel Kury (Life Science AG)

Accompagnement technique adaptation (2019/2023) :

Experts accompagnants : **Thierry Arnet (BIOTEC)**, Christiane Ilg (Modul-Stufen-Konzept, VSA), **Sandra Knispel (Akuatik)**, Verena Lubini (Gewässerökologie), Nathalie Ménétrey (VD), **Nadine Sarbach (UNA)**, **Pascal Stucki (Aquabug)**, **André Wagner (Aquabug)**, **Remo Wenger (Ar-eaplan)**

Groupe d'accompagnement niveau national : Ulrika Åberg (Eawag), Marco Baumann (TG), Simone Baumgartner (OFEV), Anna Belser (OFEV), Nanina Blank (AG), Arielle Cordonier (GE), Roger Dürrenmatt (SO), Claudia Eisenring (TG), Martin Huber-Gysi (OFEV), Lukas Hunzinger (Flussbau AG), Manuela Krähenbühl (ZH), Vinzenz Maurer (BE), Nathalie Menetrey (VD), Erik Olbrecht (GR), Eva Schager (NW), Lucie Sprecher (Eawag), Gregor Thomas (OFEV), Pascal Vonlanthen (Aquabios), Heiko Wehse (Hunziker Betatech), Christine Weber (Eawag), Hansjürg Wüthrich (BE)

Référence bibliographique : Office fédéral de l'environnement (éd.) 2019: Jeu d'indicateurs 6 - Macrozoobenthos. Dans: Contrôle des effets des projets de revitalisations – Apprendre ensemble pour l'avenir. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne. Fiche technique 6, V1.04.

Rédaction : Lucie Sprecher, Christine Weber, (Eawag)

Illustrations : Laurence Rickett (Firstbrand), Eliane Scharmin, Christine Weber (Eawag)

Image de couverture : Vinzenz Maurer (BE), Laurence Rickett (Firstbrand)

Traduction française : Service linguistique de l'OFEV

Téléchargement au format PDF :

<https://www.bafu.admin.ch/contrôle-des-effets-re-vit>

(Il n'existe pas de version imprimée)
Cette publication est également disponible en allemand.
OFEV 2019

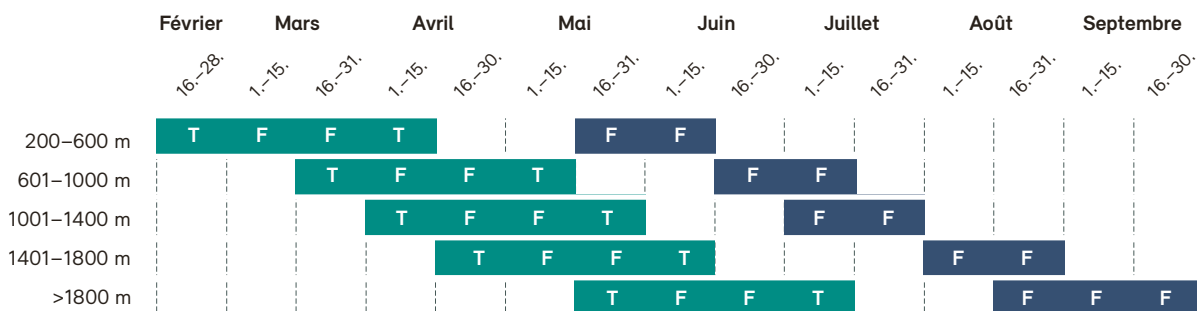
Ce document a été élaboré pour le contrôle des effets STANDARD sur l'ensemble de toute la Suisse pour les projets de revitalisation de cours d'eau et doit être utilisé conjointement avec le document « Contrôle des effets des revitalisations de cours d'eau – Apprendre ensemble pour l'avenir » (OFEV 2019). L'indicateur contenu dans ce jeu d'indicateurs provient du module SMG et a été partiellement adapté pour cette documentation pratique. Vous trouverez un aperçu des changements les plus importants dans la fiche 7.

Principe

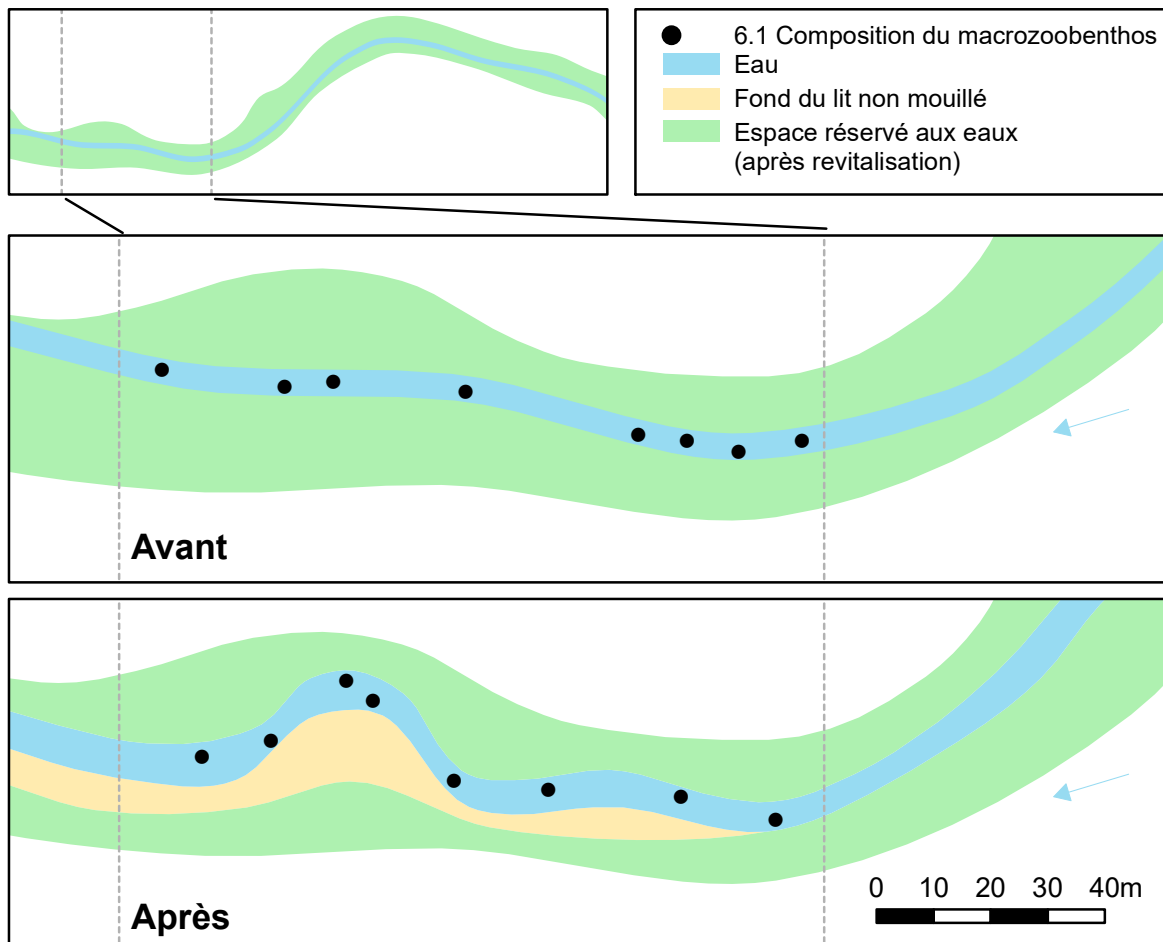
Le macrozoobenthos fait référence aux macroinvertébrés vivants sur le fond du lit de la rivière. En analysant leur diversité et leur abondance, il est possible d'évaluer la qualité écologique globale d'un cours d'eau car le macrozoobenthos prend en compte toutes les variations des conditions du milieu dans lequel il vit. Il intègre ainsi non seulement les conditions morphologiques, hydrologiques, et les processus dynamiques du cours d'eau, mais aussi la qualité chimique de l'eau. Le jeu 6 est basé sur le module du système modulaire gradué pour l'évaluation de la qualité et diversité du macrozoobenthos (OFEV 2019), mais a été adapté pour le contrôle des effets STANDARD. Seules les différences avec la méthodologie du module Macrozoobenthos SMG du système modulaire graduée (module SMG) sont décrites dans cette fiche.

Paramètres	Relevé de minimum 8 échantillons prélevés dans 8 couples substrat-vitesse (placettes) différents présents dans le tronçon étudié ; Indication du pourcentage de recouvrement de chacun des 8 habitats ; Les 8 échantillons sont triés, déterminés, analysés séparément ; Détermination à l'espèce pour les EPT ; L'abondance est déterminée pour tous les taxa, c'est-à-dire aussi pour chaque espèce EPT (cf. aussi «Détails des travaux de laboratoire» sous annexes).
Champ d'application	Le champ d'application et la méthodologie est identique au module (cf. chap. 2.3 module SMG). La taille du projet (petit, moyen, grand ou projet individuel) n'est pas limitante pour l'application de l'indicateur.
Particularités	Il convient ici d'insister sur le fait que l'application de cette méthode ne peut en aucun cas être confiée à un personnel inexpérimenté. Par conséquent, le volume de travail nécessaire proposé ici correspond au temps nécessaire à un professionnel. De plus, il est demandé de mandater la même personne pour les relevés avant et après la revitalisation afin de limiter au maximum l'influence de l'opérateur. Les résultats finaux seront transférés à la base de données MIDAT de manière centralisée.
Lieu du relevé	Sous-tronçon (cf. graph. 5.1)
Période de réalisation du relevé et fréquence	L'échantillonnage doit être réalisé en dehors des périodes de crues ou d'étiages sévères (cf. chap. 2.3 du module SMG). Il faut prévoir un relevé au minimum. Celui-ci est à effectuer si possible au printemps dans la même fenêtre d'échantillonnage que le module SMG. Une deuxième campagne n'est pas obligatoire mais est fortement recommandée. En effet, une deuxième campagne permet d'augmenter la qualité de détermination des larves qui sont encore trop petites au printemps pour une détermination certaine à l'espèce ainsi que de compléter la liste avec des nouvelles espèces. Une autre possibilité consiste en la récolte d'adulte lors de la première campagne. Cette technique rapide et facile à appliquer apporterait une plus-value à la détermination à l'espèce des EPT, en particulier des plécoptères (Knispel, 2020). Contrairement au module SMG, la deuxième campagne doit avoir lieu en août/septembre au lieu de septembre/octobre, si elle a lieu à plus de 1400 m d'altitude (tab. 6.1).
Matériel et équipement	Une liste complète de l'équipement de terrain et de laboratoire est donnée dans l'annexe A5 du module SMG. Les mesures de sécurité à suivre sont décrites dans le module, chap. 3.2.3.

Tableau 6.1 : Fenêtre d'échantillonnage prioritaire recommandée en fonction de l'altitude. F= Fenêtre de prélèvement, T= Tampon pour situation hydrologique particulière. Première campagne en bleu turquoise, deuxième campagne facultative en bleu foncé.



Graphique 6.1: Lieu du relevé de l'indicateur pour le jeu d'indicateurs 6. Les points sur la carte correspondent les placettes à échantillonner. À chaque placette est prélevé 1 échantillon (= échantillonnage de 1 placette selon Module SMG), c.-à-d. qu'en prélevant les 8 placettes, on obtiendra un total de 8 échantillons (et non 8x8 échantillons).



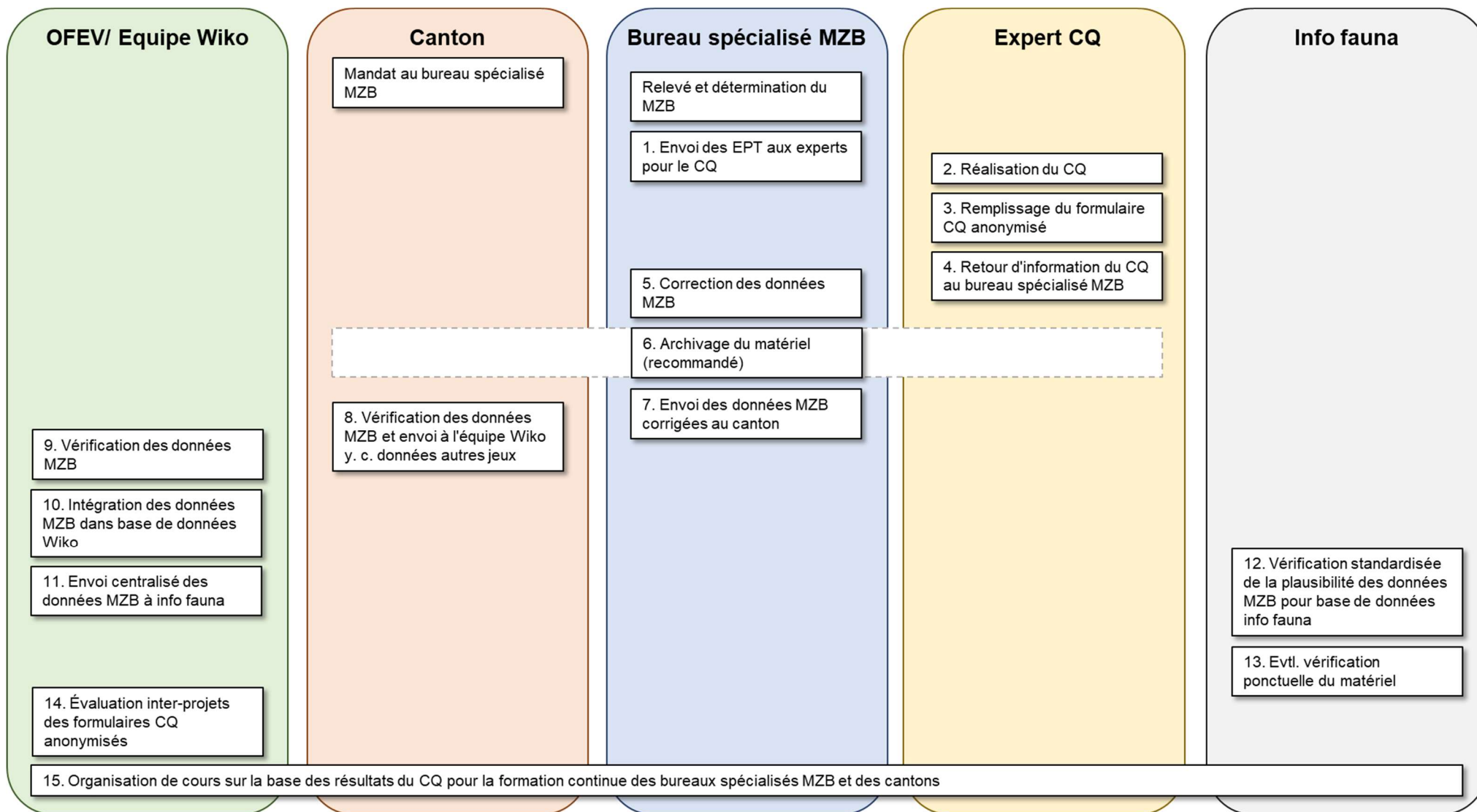
Déroulement du relevé de terrain

Les différentes étapes du relevé de terrain sont expliquées ci-après dans l'ordre chronologique.

Étape	Description	Indicateur
Choix d'un tronçon représentatif du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Le tronçon représentatif du cours d'eau est défini et cartographié lors du relevé du jeu d'indicateurs 1 « diversité des habitats ». Ce même tronçon, resp. sous-tronçon, doit être choisi pour l'échantillonnage des macrozoobenthos. 	6.1
Remplir grille d'échantillonnage (Annexe A1-2, module IBCH_2019)	<ul style="list-style-type: none"> La grille d'échantillonnage est remplie selon le même procédé que dans le module. Cependant, quelques adaptations ont été faites pour améliorer le transfert des données dans la base de données. Il est donc nécessaire d'utiliser la grille d'échantillonnage se trouvant dans le formulaire des données du jeu d'indicateurs 6 (sous annexes). 8 placettes sont choisies en fonction de la grille d'échantillonnage (uniquement dans les substrats avec $\geq 1\%$ de recouvrement). Elles sont à numéroté de 1 à 8. En complément de la grille d'échantillonnage, une photo de chaque couple substrat-vitesse doit être prise. 	6.1

Étape	Description	Indicateur
Échantillonnage des placettes	<ul style="list-style-type: none"> Chaque placette est échantillonnée avec la technique du kick-sampling (cf. chap. 3.3.4 du module IBCH_2019 pour le descriptif). Contrairement à la méthode du module, chaque échantillon (kick) doit être étiqueté (cf. «étiquettes-Wiko 8x» dans les «Détails des travaux de laboratoire» sous annexes) et conservé séparément sur le terrain (pas d'assemblage des 8 échantillons dans un seul et même récipient). 	6.1
Techniques de tri	La technique de tri est identique à celle du Module SMG (cf. chap 3.4.2). Aucun matériel ne doit être jeté avant la fin du contrôle de qualité.	
Détermination	Contrairement au module SMG, les 8 échantillons sont déterminés séparément et une détermination à l'espèce des taxons EPT est obligatoire. Attention, la détermination à l'espèce est difficile et nécessite une grande expérience. Si le déterminateur ne se sent pas de taille, il est tout à fait possible de laisser la détermination à l'espèce des taxons EPT à une personne plus expérimentée. Les résultats sont transcrits dans les protocoles de laboratoires du jeu d'indicateurs 6 (sous annexes).	
Dénombrement des individus triés	Le dénombrement des individus triés est identique à celui du Module SMG (cf. chap 3.4.4). Le subsampling (estimation du nombre total d'individus par extrapolation des individus dénombrés d'une partie de l'échantillon choisie au hasard) n'est pas autorisé. Cependant, si un taxon est présent en grand nombre sur une placette (>100-200 individus), il est autorisé pour ce taxon uniquement de faire un dénombrement par comptage d'une partie du matériel puis de rapporter ce nombre à la surface totale (selon le procédé décrit dans le «Détails des travaux de laboratoire» sous annexes). Dans ce cas de figure, un solde (matériel restant) est conservé pour la placette concernée.	
Contrôle qualité par des experts, archivage et conservation du matériel déterminé	<p>Une fois les échantillons déterminés, il est impératif de faire un contrôle de la qualité par des experts. L'objectif est un contrôle des échantillons EPT déterminés à l'espèce dans le but d'un processus d'apprentissage et d'une assurance de la qualité dans la détermination au niveau espèce. Ci-dessous un aperçu étape par étape du déroulement du contrôle qualité (CQ ; cf. aussi graphique 6.2 plus loin) :</p> <ol style="list-style-type: none"> Envoi des EPT aux experts pour le CQ: Le volume de matériel à faire vérifier est à définir d'entente avec l'expert et en fonction du projet. Le bureau spécialisé envoie ensuite les taxons EPT qu'il a déterminé aux experts CQ (voir «Détails des travaux de laboratoire» sous annexes pour une recommandation). Pour le moment, une liste non-exhaustive d'experts pour le contrôle qualité peut être demandée auprès d'info fauna. Un expert différent est désigné pour chaque ordre EPT. Les noms des experts choisis doivent être indiqués sur le protocole de laboratoire. Réalisation du CQ: Les experts CQ effectuent le CQ comme convenu avec le bureau spécialisé. Il est possible d'accorder un montant maximal de 250 CHF (y.c. TVA) par ordre EPT, soit un total de 750 CHF (y.c. TVA) pour le contrôle qualité par relevé via l'objectif de programme 1 des conventions programmes. Remplissage du formulaire CQ anonymisé: Les experts faisant le contrôle qualité sont tenu de remplir le formulaire CQ du contrôle des effets pour chaque ordre et chaque projet de manière séparé. Le formulaire CQ peut être téléchargé sur le site de l'OFEV (sous annexes). Les experts envoient le formulaire rempli à l'adresse wiko_revit@bafu.admin.ch. Par conséquent, pour un projet dans lequel des espèces des trois ordres EPT ont été trouvées, trois formulaires CQ sont à remplir. 	

4. **Retour d'information du CQ au bureau spécialisé MZB:** Ce formulaire sert également de base pour le retour au déterminateur. Il est libre aux experts de faire un rendu plus complet pour le déterminateur (p.ex. via le formulaire des données où la colonne « X » est disponible à cet effet). Sauf accord contraire entre le bureau spécialisé MZB et l'expert, tout le matériel est renvoyé par l'expert au bureau spécialisé MZB.
5. **Correction des données MZB:** Une fois le contrôle qualité retourné au déterminateur, ce dernier entreprend les éventuelles corrections.
6. **Archivage du matériel (recommandé):** Afin de permettre une éventuelle vérification ultérieure des observations ou analyse taxonomique plus détaillée par info fauna (voir étapes 13 et 14), il est fortement recommandé de conserver la totalité du matériel déterminé par station (c. à d. taxons EPT et IBCH), idéalement pour une durée de 10 ans. Pour ce faire, tous les taxons déterminés devront être gardés dans des tubes séparés mais sans séparation par placette. Le matériel et la méthode adéquats à utiliser pour l'archivage sont décrits dans le document « Détails des travaux de laboratoire » (sous annexes).
7. **Envoi des données MZB corrigées au canton:** Le déterminateur est chargé de transmettre les données corrigées et complètes du jeu d'indicateurs 6 (formulaire des données, photos placettes et shapefile) à son mandant.
8. **Vérification des données MZB et envoi à l'équipe Wiko y. c. données autres jeux:** Le canton envoie les données contrôlées à l'OFEV via l'adresse wiko_revit@bafu.admin.ch, avec tous les autres jeux du projet.
9. **Vérification des données MZB:** L'équipe Wiko vérifie que les données MZB sont complètes. Si nécessaire, l'équipe Wiko se renseigne auprès du canton pour plus d'information.
10. **Intégration des données MZB dans base de données Wiko:** L'équipe Wiko intègre les données MZB dans la base de données Wiko.
11. **Envoi centralisé des données MZB à info fauna:** À intervalles réguliers, l'équipe Wiko envoie à info fauna les nouvelles données MZB qu'elle a reçues.
12. **Vérification standardisée de la plausibilité des données MZB pour base de données info fauna:** Info fauna procède à une plausibilisation standardisée des données MZB.
13. **Évnt. vérification ponctuelle du matériel:** Si nécessaire, info fauna demande ponctuellement du matériel aux bureaux spécialisés MZB pour une vérification. Si le matériel n'est pas disponible pour la vérification d'info fauna, les données MZB correspondantes ne seront pas intégrées dans la base de données info fauna.
14. **Évaluation inter-projets des formulaires CQ anonymisés:** L'équipe Wiko rassemble les informations des formulaires CQ et établit des synthèses des problèmes fréquents dans la détermination à l'espèce des EPT.
15. **Organisation de cours sur la base des résultats du CQ pour la formation continue des bureaux spécialisés MZB et des cantons:** Sur la base des résultats du CQ, des formations continues sont régulièrement organisées pour les bureaux spécialisés MZB et les cantons. Les problèmes identifiés lors du CQ sont abordés dans le cadre de ces cours.



Graphique 6.2 : Visualisation étape par étape du déroulement du contrôle de qualité (CQ) des données MZB dans le cadre du jeu d'indicateurs 6.

Évaluation des résultats par indicateur

L'évaluation de la plus-value de la détermination des EPT à l'espèce est encore en cours d'élaboration. C'est pourquoi il est uniquement obligatoire de rendre les données brutes, c.-à-d. [le formulaire de données du jeu d'indicateurs 6](#), [les photos placettes](#) et [le shapefile](#) (sous annexes).

Cependant, si une interprétation des résultats est souhaitée, il est raisonnable de penser que le succès de revitalisation peut être apprécié en observant les paramètres suivants, soit :

- Apparition d'espèces EPT supplémentaires dans le tronçon de revitalisation (pour autant que la qualité de l'eau soit bonne)
- Apparition de nouveaux habitats, progressivement colonisés par de nouveaux taxons
- Changement de la qualité des habitats et de leur abondance
- Changement d'abondance dans les espèces EPT dans le tronçon de revitalisation (à analyser en parallèle du recouvrement des différents habitats)
- Apparition de taxons inscrits sur la liste rouge ([Lien](#)), ou sur la liste des espèces prioritaires de Suisse ([Lien](#))
- Changement par rapport [à différentes préférences écologiques \(traits écologiques](#) ; plus d'infos sur <https://www.freshwaterecology.info/>)
- Amélioration globale de la note IBCH, ou de l'une de ses deux composantes :
 - Elévation de la valeur de la classe de variété (VT)
 - Evolution potentielle du groupe faunistique indicateur (GI) vers des taxons plus pollu-sensibles (uniquement possible si la qualité de l'eau s'est améliorée)

Le calcul de l'indice IBCH n'est pas suffisant à lui seul, car il s'agit d'un indicateur intégratif de la qualité écologique du milieu et non pas d'un indicateur direct de la revitalisation. Il doit être analysé en parallèle avec d'autres paramètres tels que la classe de variété (VT), le groupe faunistique indicateur (GI), l'IBCH_2019_R (robust), la somme des espèces (robustesse), EPT, la somme des Néozoaires, et l'évaluation des habitats.

Charge de travail

Tableau 6.2: Résumé des ressources nécessaires (temps et personnel) pour le relevé et l'évaluation du jeu d'indicateurs 6. Charges supplémentaires (p.ex. Distance pour accéder à la station) ne sont pas incluses. Une estimation des coûts, basée sur le volume de travail décrit ci-dessus, est à trouver dans le tableau 2.1 de la fiche informative 2.

Étapes	Spécialiste		Aide	
	Personnes	Temps par pers. (h)	Personnes	Temps par pers. (h)
Remplissage de la grille d'échantillonnage	1	1,5-3	-	-
Echantillonnage du macrozoobenthos	1	3-5	1	1.5
Triage, détermination et dénombrement des organismes en laboratoire	1	8-15	-	-
Valorisation EPT à l'espèce	1	6-12	-	-
Contrôle qualité par des experts*	1-3	1.5-5		
Nombre total d'heures (h)		20-40		1.5

Remarques: Le volume de travail dépend entre autre de la diversité et de l'abondance des taxons triés, de même que de la présence de matériel organique et d'algues filamenteuses dans les échantillons. A titre d'exemple, un échantillonnage réalisé sur les substrats diversifiés d'un cours d'eau de basse altitude du Jura nécessitera trois fois plus de temps de travail qu'un échantillonnage réalisé sur les substrats minéraux grossiers d'un cours d'eau de montagne.

*Charge de travail alloué au contrôle qualité : un montant maximal de 250 CHF (y.c. TVA) par ordre EPT, soit un total de 750 CHF peut être accordé pour le contrôle qualité par relevé (y.c. TVA) via l'objectif de programme 1 des conventions programmes.

Informations complémentaires

- Données à rendre
- Formulaire des données : «CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_V#.xls»
Si un relevé de printemps et d’été est effectué, veuillez nommer les documents de la manière suivante :
« CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu6_V#_Printemps.xls » ET
« CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu6_V#_Ete.xls »
 - Photos des emplacements des placettes en tant que jpeg :
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette1.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette2.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette3.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette4.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette5.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette6.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette7.jpeg»,
«CT_CodePro_RELEVE_Jeu6_Placette8.jpeg»
 - Emplacement des placettes en tant que shapefile (points) : « CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu6_Placettes.shp »
- Abréviations à remplacer (cf. fiche informative 5) :
- CT = Nom du canton à abrégier en deux lettres (p.ex. VD)
 - CodePro = Code du projet
 - RELEVE = Précise s’il s’agit d’un échantillonnage avant ou après la revitalisation. A remplacer donc par « AVANT », « APRES1 », « APRES2 » ou « APPROFONDI »
 - V# = Remplacer le # par le n° de la version du protocole de laboratoire

Annexes

Le formulaire des données (contenant la grille d’échantillonnage et les protocoles de laboratoire), le formulaire contrôle qualité et le document sur les détails des travaux de laboratoire sont téléchargeables sur: <https://www.bafu.admin.ch/contrôle-des-effets-revit>

Le module SMG (OFEV 2019) est téléchargeable [ici](#).

Répertoire des modifications

Les changements pertinents depuis la dernière version sont mis en évidence en vert.

Date (mm/yy)	Version	Modification	Responsabilité
4/2020	1.02	Correction d’erreurs typographiques, petits ajustements conceptuels	Eawag
4/2020	1.02	Petits ajustements graphiques	Eawag
4/2020	1.02	Ajustement et ajouts dans données à fournir	Eawag
7/2021	1.03	Précisions sur le contrôle qualité	Eawag
7/2021	1.03	Complément dans les données à rendre : <ul style="list-style-type: none"> • La grille d’échantillonnage ainsi que les deux protocoles de laboratoire ont été rassemblés dans un seul fichier « formulaire des données » • Les photos des emplacements des placettes doivent être rendues 	Eawag
01/24	1.04	Précisions sur le subsampling, la nomination du formulaire des données si un relevé supplémentaire est effectué, le contrôle qualité et l’archivage	Eawag
01/24	1.04	Ajustement de l’estimation de la charge de travail	Eawag