



État : 15.3.2024 ; version 2.02

Fiche technique du jeu d'indicateurs 8 Végétation riveraine et alluviale



- Indicateurs :**
- 8.1 Espèces végétales spécifiques (d'après Woolsey et al. 2005 ; n° 47)
 - 8.2 Composition des associations végétales (d'après Woolsey et al. 2005 ; n° 50)
 - 8.3 Évolution des communautés alluviales (d'après Woolsey et al. 2005, n° 49)

Impressum

Éditeur :

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 (2005) :

Christian Roulier (Auenberatungsstelle), Sigrun Rohde (WSL)

Accompagnement technique adaptation (2019/2022) :

Experts accompagnants : Ariel Bergamini (WSL), Adrian Möhl (Info Flora), Christian Roulier (CSD Ingénieurs SA), Jérôme Pellet (n+p), Florian Walter (n+p)
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 8 – Végétation riveraine et alluviale. Dans : Contrôle des effets des revitalisations de cours d'eau – Apprendre ensemble pour l'avenir. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. Fiche technique 8, V2.02.

Rédaction : Lucie Sprecher, Christine Weber (Eawag)

Relecture de la version allemande : Evi Binderheim (Sponsolim Umweltconsulting)

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-revit>

(il n'est pas possible de commander une version imprimée) Cette publication est également disponible en allemand, italien et anglais.

© OFEV 2019

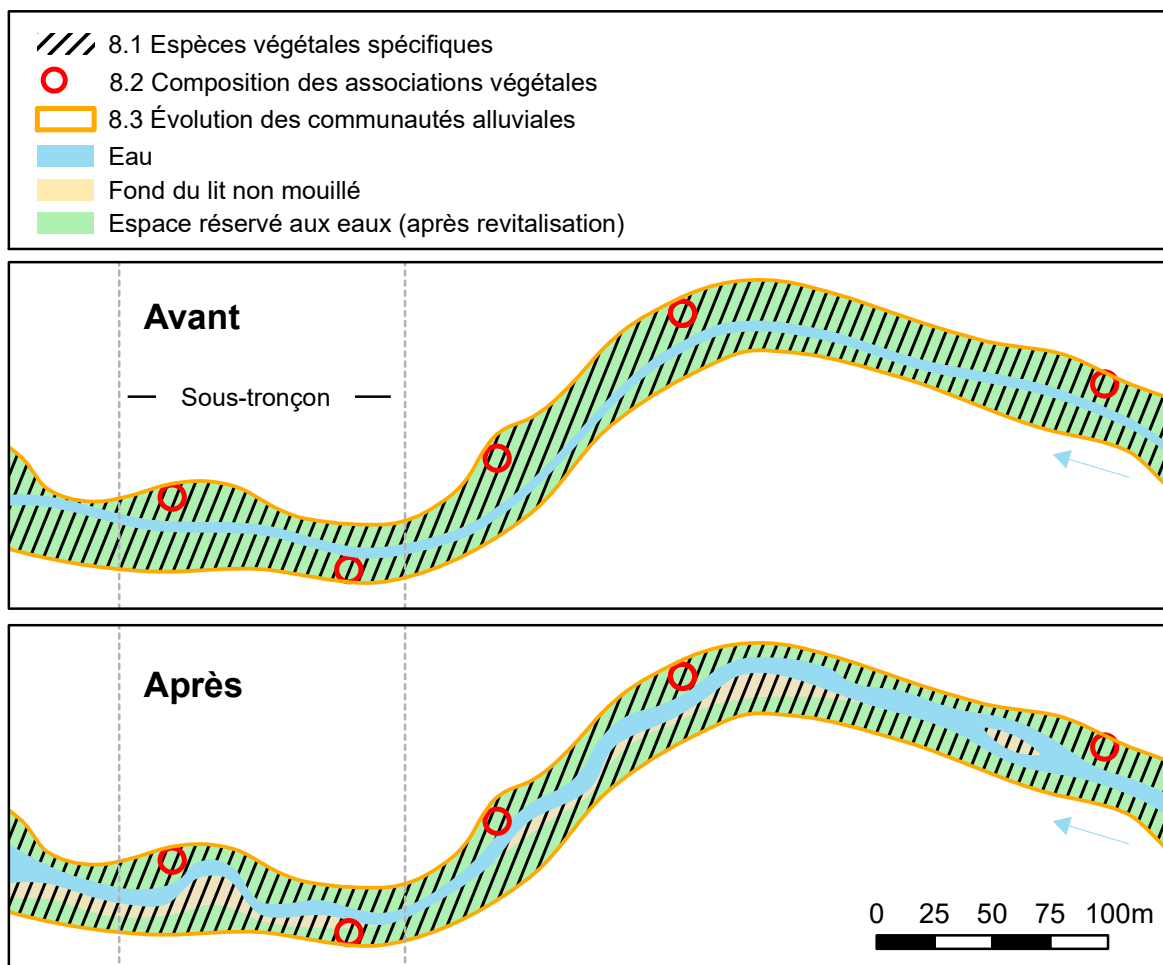
Ce document a été élaboré pour le contrôle des effets STANDARD sur l'ensemble de la Suisse pour les projets de revitalisation de cours d'eau et doit être utilisé conjointement avec le document « Contrôle des effets des revitalisations de cours d'eau – Apprendre ensemble pour l'avenir » (OFEV 2019). Les indicateurs contenus dans ce jeu proviennent de différentes sources (p. ex. Woolsey et al. 2005 ; Système modulaire gradué) et ont été partiellement adaptés pour cette documentation pratique. Vous trouverez un aperçu des changements les plus importants dans la fiche 7.

Principe

Une végétation riveraine ou alluviale naturelle est précieuse au plan écologique : elle favorise la connectivité latérale, fait office d'habitat et de source de nourriture pour de nombreux animaux, stabilise la rive et, en été, l'ombre qu'elle génère permet d'abaisser la température de l'eau. Une dynamique de l'écosystème est nécessaire à l'apparition d'une végétation riveraine naturelle et variée. Toutefois, en dépit de la présence ou de la restauration de la dynamique, des espèces invasives peuvent perturber la végétation riveraine ou alluviale. Les indicateurs de ce jeu permettent d'évaluer à la fois la dynamique mais aussi la perturbation de cette végétation.

Paramètres	<ul style="list-style-type: none"> Indicateur 8.1 Espèces végétales spécifiques : pour au moins trois espèces, on détermine le nombre d'individus par surface ou la surface colonisée. Il est possible de choisir entre des espèces cibles et/ou néophytes. Les espèces cibles ne sont pas nécessairement des espèces rares, menacées ou prioritaires au niveau national. D'autres espèces que les espèces cibles peuvent être choisies, dans la mesure toutefois où elles possèdent un habitat spécifique nécessitant d'être conservé ou rétabli grâce à une revitalisation. Indicateur 8.2 Composition des associations végétales : études des associations végétales à l'aide de relevés phytosociologiques dans des placettes permanentes. Un relevé se compose d'une liste exhaustive des plantes vasculaires présentes ainsi que de leurs recouvrements. Indicateur 8.3 Évolution des communautés alluviales : une carte des formations alluviales/de la végétation est établie sur la base de photos aériennes (p.ex. photos aériennes « stéréo » ou des orthophotos de bonne qualité), puis contrôlée sur place. Cette carte se compose d'une mosaïque de polygones décrits par des paramètres standardisés tels que la formation alluviale ou l'unité de végétation, l'altitude, le taux de couverture de la végétation et les proportions d'espèces pionnières (Gallandat et al. 1993, Cole 2002, Bonnard et al. 2008).
Champ d'application	Le relevé de ce jeu d'indicateurs dépend de la taille du projet : Tous les projets : relevé de l'indicateur 8.1 Projets de taille moyenne et grande, ainsi que projets individuels : relevé supplémentaire de l'indicateur 8.2 ou de l'indicateur 8.3.
Particularités	<ul style="list-style-type: none"> Les données sur la végétation peuvent être relevées tout au long de la période de végétation. Les grandes crues sont susceptibles d'impacter l'habitat et de modifier, voire même de détruire, la végétation alluviale ou riveraine à court terme. Dans le cas où des plantations ou des transplantations ont eu lieu lors de la revitalisation, elles doivent être explicitement indiquées dans les données brutes, pour chaque espèce (y compris le type de plantation, p. ex. ensemencement, greffons). La méthode utilisée dans le cadre de l'indicateur 8.2 rend possible une évaluation des données brutes selon l'approche appliquée par le WSL pour le contrôle des effets de la protection des biotopes en Suisse (Bergamini et al. 2019) ainsi que selon l'approche phytosociologique de Gillet et al. 1991.
Lieu du relevé	Tronçon de revitalisation, dans l'espace réservé aux eaux après revitalisation (cf. fig. 8.1)
Période de réalisation du relevé et fréquence	Relevé unique durant la période de végétation (forêt : mai-juin, surfaces ouvertes : juin-août). Il faut cependant veiller à ce que le relevé après soit effectué dans la même période (+/- 2 semaines) que le relevé avant. Les surfaces, respectivement les degrés de recouvrement pour l'indicateur 8.1 et 8.2 peuvent sinon être très différents.
Matériel et équipement	<ul style="list-style-type: none"> Indicateur 8.1 Espèces végétales spécifiques: matériel général (cf. fiche 8), ouvrages de détermination, photo aérienne récente pour la cartographie Indicateur 8.2 Composition des associations végétales: matériel général (cf. fiche 8), piquets métalliques ou en bois, chevillière 20 m, ouvrages de détermination, formulaire de saisie standard, loupe, evtl. photo aérienne récente pour l'orientation Indicateur 8.3 Évolution des communautés alluviales: Orthophotos (p. ex. images en couleurs réelles comme swissimage¹), géodonnées² pour aider à la cartographie, logiciel SIG, matériel général (cf. fiche 8) pour vérifier la carte sur le terrain <p>1: https://www.swisstopo.admin.ch/de/geodata/images/ortho/swissimage10.html#download 2: https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=e&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.bafu.landesforstinventar-vegetationshoehenmodell_relief.ch.bafu.landesforstinventar-vegetationshoehenmodell.ch.swisstopo.swissalti3d-reliefschattierung_monodirektional.ch.swisstopo.swissurface3d-reliefschattierung_monodirektional&E=2793695.75&N=1164253.19&zoom=10&layers_opacity=1.0,5,1,1</p>

Figure 8.1 : Lieu du relevé des indicateurs contenus dans le jeu d'indicateurs 8.



Déroulement du relevé de terrain

Les différentes étapes du relevé sont présentées ci-après, par ordre chronologique.

Étape	Description	Indicateur
Préparation : sélection des espèces végétales (espèces cibles et/ou néophytes)	<ul style="list-style-type: none"> Après une première prospection du périmètre du projet, les espèces cibles et/ou les néophytes sont définies. Des exemples d'espèces sont disponibles dans le document « VégRiv_Ind.8.1_Recommandation_Exemples.xls » (cf. Autres annexes sur le site de l'OFEV). Le document contient un premier tableau présentant les espèces cibles et les néophytes recommandées, réparties en fonction de leur région biogéographique et de l'altitude. Le second tableau est une liste plus détaillée des espèces qui fournit davantage d'informations sur la caractérisation écologique de chaque espèce, y compris des exemples de valeurs indicatives pour l'évaluation. Ces deux tableaux ne sont pas exhaustifs et il est donc recommandé de sélectionner également des espèces locales importantes. Pour chaque espèce sélectionnée, on définit le type de relevé – il existe deux possibilités : <ul style="list-style-type: none"> En tant que nombre d'individus (p. ex. <i>Myricaria germanica</i> sous sa forme mature, <i>Chondrilla chondrilloides</i>) En tant que surface colonisée (p. ex. <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>, <i>Impatiens glandulifera</i>). D'autres exemples sont disponibles dans le second tableau du document «VégRiv_Ind.8.1_Recommandation_Exemples.xls» Trois espèces au moins doivent être sélectionnées. 	8.1

<p>Relevé des espèces végétales spécifiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pour chaque espèce sélectionnée, l'ensemble du périmètre du projet est prospecté, et le nombre d'individus ou la surface colonisée sont relevés. • Si c'est la surface colonisée qui est relevée, elle doit être indiquée sur la carte aussi précisément que possible et la surface totale doit être calculée (en m²). • Si on recense le nombre d'individus, il convient de répertorier sur la carte également les surfaces sur lesquelles l'espèce en question a été trouvée (toutefois avec une précision moins élevée). Par ailleurs, le nombre exact d'individus présents dans l'ensemble du périmètre du projet doit être indiqué. • Les surfaces sont ensuite numérisées, p. ex. à l'aide d'un SIG. • Le relevé peut également être réalisé sur le terrain directement à l'aide d'une application dédiée. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de procéder à la numérisation car elle est effectuée directement sur le terrain. Des applications appropriées sont par exemple FlorApp (voir relevé de l'indicateur 8.2) et QField pour le recensement des individus, et pour le recensement des surfaces colonisées, QField. • Pour tous les relevés, c.-à-d. avant et après la revitalisation, on étudie toujours la totalité du périmètre du projet (c.-à-d. sur les deux rives), et ce même si celui-ci a été modifié entre deux relevés. Cela présuppose que le périmètre du projet soit parfaitement défini pour le relevé avant revitalisation. 	<p>8.1</p>
---	---	------------

<p>Relevé des associations végétales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des spécialistes définissent aux moins cinq placettes permanentes dans le périmètre du projet. Ces surfaces sont à placer par des experts de manière à ce qu'elles soient, si possible, situées aux endroits où des milieux cibles peuvent se développer. Les milieux cibles sont des milieux selon Delarze et al. (2015), que l'on peut trouver au bord de cours d'eau. Pour le jeu d'indicateurs 8, les milieux cibles suivant ont été définis : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>2.1.2.2. Roselière terrestre 2.1.4. Végétation des rives d'eau courante 2.2.5. Groupement pionnier des bords de torrents alpins 2.3.2. Prairie à populage 2.3.3. Mégaphorbiée marécageuse 2.5.1. Végétation de petites annuelles éphémères 2.5.2. Végétation de grandes annuelles nitrophiles 3.2.1.1. Alluvions avec végétation pionnière herbacée</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>5.1.3. Ourlet hygrophile de plaine 5.1.4. Ourlet hygrophile d'altitude 5.3.6. Saulaie buissonnante alluviale 5.3.8. Saulaie buissonnante subalpine 6.1.2. Saulaie blanche 6.1.3. Aulnaie alluviale 6.1.4. Frênaie humide 7.1.1. Endroit piétiné humide 7.1.6. Rudérales pluriannuelles mésophiles</p> </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Il est important que le nombre et l'emplacement des placettes permanentes restent les mêmes avant et après la revitalisation afin de rendre possible une comparaison directe. Le choix est libre concernant les méthodes permettant d'assurer la localisation des placettes, même après plusieurs années (exemples : moyenne de plusieurs mesures GPS du centre de la placette ou techniques de marquages tels que les sondes magnétiques utilisées dans le monitoring de la biodiversité en Suisse). • Les placettes permanentes sont circulaires et sont composées d'un cercle intérieur (R1) et d'un cercle extérieur (R2). Les surfaces des cercles correspondent à celles de la méthode du « Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse » (fig. 8.2) : R1 : Surface = 10 m², rayon = 1,78 m R2 : Surface = 200 m², rayon = 7,98 m • Un relevé complet de la végétation est effectué dans R1. Dans R2, seules les strates arbustives et buissonnantes sont relevées (tab. 8.1), c.-à-d. les espèces ligneuses de taille supérieure à 0,5 m (env. hauteur du genou). Pour chaque espèce, le recouvrement est indiqué selon l'échelle de Braun-Blanquet. • L'application pour smartphone FlorApp d'Info Flora simplifie le relevé dans les placettes permanentes, évite de recopier ultérieurement les données et garantit une nomenclature actuelle et uniforme. FlorApp peut être obtenue gratuitement en cliquant sur le lien suivant : https://www.infoflora.ch/fr/participer/mes-observations.html 	<p>2.1.2.2. Roselière terrestre 2.1.4. Végétation des rives d'eau courante 2.2.5. Groupement pionnier des bords de torrents alpins 2.3.2. Prairie à populage 2.3.3. Mégaphorbiée marécageuse 2.5.1. Végétation de petites annuelles éphémères 2.5.2. Végétation de grandes annuelles nitrophiles 3.2.1.1. Alluvions avec végétation pionnière herbacée</p>	<p>5.1.3. Ourlet hygrophile de plaine 5.1.4. Ourlet hygrophile d'altitude 5.3.6. Saulaie buissonnante alluviale 5.3.8. Saulaie buissonnante subalpine 6.1.2. Saulaie blanche 6.1.3. Aulnaie alluviale 6.1.4. Frênaie humide 7.1.1. Endroit piétiné humide 7.1.6. Rudérales pluriannuelles mésophiles</p>	<p>8.2</p>
<p>2.1.2.2. Roselière terrestre 2.1.4. Végétation des rives d'eau courante 2.2.5. Groupement pionnier des bords de torrents alpins 2.3.2. Prairie à populage 2.3.3. Mégaphorbiée marécageuse 2.5.1. Végétation de petites annuelles éphémères 2.5.2. Végétation de grandes annuelles nitrophiles 3.2.1.1. Alluvions avec végétation pionnière herbacée</p>	<p>5.1.3. Ourlet hygrophile de plaine 5.1.4. Ourlet hygrophile d'altitude 5.3.6. Saulaie buissonnante alluviale 5.3.8. Saulaie buissonnante subalpine 6.1.2. Saulaie blanche 6.1.3. Aulnaie alluviale 6.1.4. Frênaie humide 7.1.1. Endroit piétiné humide 7.1.6. Rudérales pluriannuelles mésophiles</p>			

Détermination des formations alluviales

Le relevé de la mosaïque temporelle s'effectue en trois temps :

8.3

- Prise de photos aériennes/ recherche de photographies aériennes existantes (map.geo.admin.ch, ou accessible gratuitement sur Swiss-topo depuis 01.03.2021)
- Au préalable* : une carte des formations alluviales est établie à partir des photos aériennes, p. ex. à l'aide d'un SIG 3D « Stéréo-interprétation ». On distingue les formations suivantes :
 1. Eau
 2. Sédiments alluviaux nus ou clairsemés
 3. Zone alluviale avec végétation herbacée
 4. Forêt alluviale de bois tendre
 5. Forêt alluviale de bois dur
 6. Autres forêts
 7. Autres surfaces

Les formations 1 à 5 sont typiques des zones alluviales et revêtent donc une grande importance pour l'évaluation.

L'échelle de travail est adaptée à la problématique et se situe entre 1:5000 et 1:10 000.

- Afin de limiter le temps nécessaire à la cartographie des formations sur l'orthophoto, une échelle minimale devrait être définie dans le SIG utilisé. Cela permet de limiter une délimitation trop détaillée. De plus, l'épaisseur des lignes peut être augmentée à l'écran, ce qui permet de cartographier automatiquement de manière plus générale.

Quelques indications sur la délimitation des formations :

- Les forêts alluviales de bois tendre sont reconnaissables à leur couleur vert-clair sur l'orthophoto et à leur structure arborée régulière.
- Les forêts alluviales de bois dur se distinguent des autres forêts par la composition des essences et la nature du terrain (approche top-down).
- À la fin, la carte est contrôlée sur place et corrigée au besoin. (Une carte des unités végétales peut être réalisée de manière facultative.)

* Les clés de délimitation et de détermination sont définies au préalable afin de garantir la constance et la reproductibilité des relevés (Bonnard et al. 2008). Les aides suivantes doivent être utilisées (téléchargeables à la page <https://www.bafu.admin.ch/contrôle-des-effets-revit>) :

- Fiche M-1-TGA Interprétation sur la base d'orthophotos dans un SIG : point 2.3 (pp. 4 à 7)
- Dans M-8-TGA Cartographie de terrain, les annexes :
 - Annexe A4 : Interprétation tableaux
 - Annexe A8 : Plot des formations végétales
 - Annexe A1 : Légende des unités de végétation

Figure 8.2 : Taille R1 et R2 des placettes permanentes.

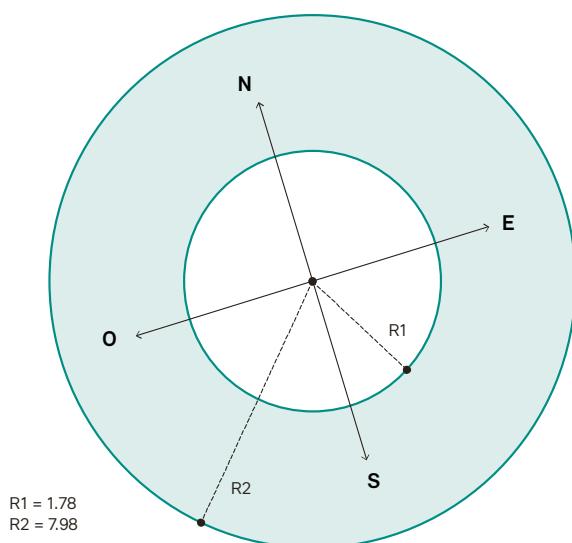


Tableau 8.1 : Répartition en plusieurs strates de végétation.

	Strate	Définition
A	Strate arbustive	Bois > 3 m
B	Strate buissonnante	Bois entre 0.5 et 3 m
H	Strate herbacée	Bois < 0.5 m ainsi que toutes les plantes herbacées indépendamment de leur hauteur

Évaluation des résultats par indicateur

Les méthodes d'évaluation mentionnées ci-dessous se basent sur les fiches techniques de l'indicateur d'origine du « Guide du suivi des projets de revitalisation fluviale ». Elles sont utilisées comme aide et feront l'objet d'une révision dans les années à venir à partir des expériences acquises dans le cadre des contrôles des effets STANDARD et APPROFONDI.

Indicateur	Description
8.1 Espèces végétales spécifiques	<p>Dans le cadre de l'analyse, les données brutes (nombre d'individus, surfaces colonisées en m²) sont standardisées et transformées en une grandeur sans dimensions comprise entre 0 et 1. Cela se fait en trois étapes. Pour chacune de ces trois étapes, les formules sont consignées dans le document d'évaluation " Evaluation_Jeu1_Jeu8_1_02" (sous autres annexes sur le site de l'OFEV). Ce document contient également des exemples de calcul.</p> <p>Étape 1 : Extrapolation à 1 km de cours d'eau. Les données relevées dans le périmètre du projet sont extrapolées à 1 km de cours d'eau. <i>Exemple : le long d'un tronçon de revitalisation de 251 m de long, on compte 181 individus en rive droite et 73 en rive gauche pour l'espèce cible X, soit au total 254 individus sur 251 m. En extrapolant sur 1 km de cours d'eau, on obtient 1'011,95 individus.</i></p> <p>Étape 2 : Définition des valeurs indicatives. Pour chaque espèce, des valeurs indicatives 0 et 1 sont définies, la valeur indicative 0 reflétant le nombre d'individus ou la surface colonisée dans des conditions non naturelles et la valeur indicative 1 le nombre d'individus ou la surface colonisée dans des conditions proches du naturel. Les valeurs indicatives « 0 » et « 1 » doivent être adaptées à l'espèce. Par exemple, une espèce telle que <i>Salix elaeagnos</i>, qui est répandue et présente sur différents types de substrat, se voit attribuer des valeurs indicatives plus élevées que, par exemple, <i>Myricaria germanica</i>, dont la germination est possible uniquement sur les bancs de sable fin et humide. Ces conditions stationnelles ne sont pas présentes partout ni tous les ans. <i>Exemple : pour l'espèce cible X, on fixe une valeur indicative 0 de 50 individus par km de cours d'eau et une valeur indicative 1 de 2'000 individus par km de cours d'eau.</i></p> <p>Étape 3 : Calcul de la valeur standardisée. La valeur extrapolée de l'étape 1 est traduite en une valeur standardisée comprise entre 0 et 1. Pour ce faire, on utilise une fonction de valeur dont la pente est linéaire entre les deux valeurs indicatives de l'étape 2. Pour les espèces cibles, la pente de la fonction de valeur est positive (voir exemple fig. 8.3) et pour les néophytes, elle est négative (voir exemple fig. 8.4). <i>Exemple : pour l'espèce cible X, qui compte 1'011,95 individus par km de cours d'eau, on obtient une valeur standardisée de 0,49.</i></p>

Figure 8.3 : Exemple de graphique de standardisation des résultats pour la répartition des espèces cibles de *Myricaria germanica* ; valeurs indicatives de la surface colonisée (m²) et du nombre d'individus résultant de la dissémination sur 1 km de cours d'eau : valeur indicative 0 : ≤ 10, valeur indicative 1 : ≥ 500.

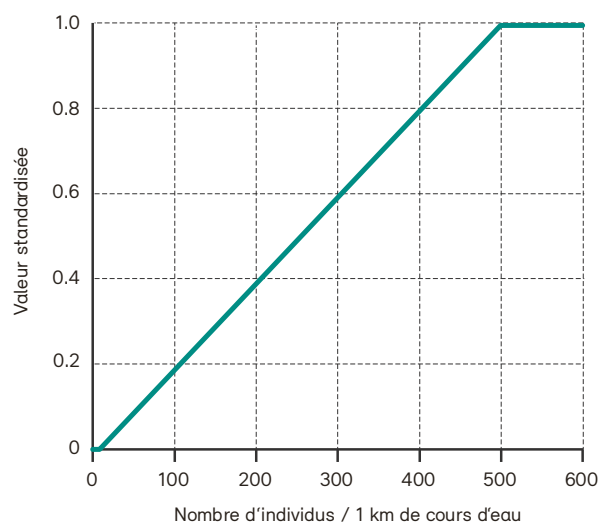
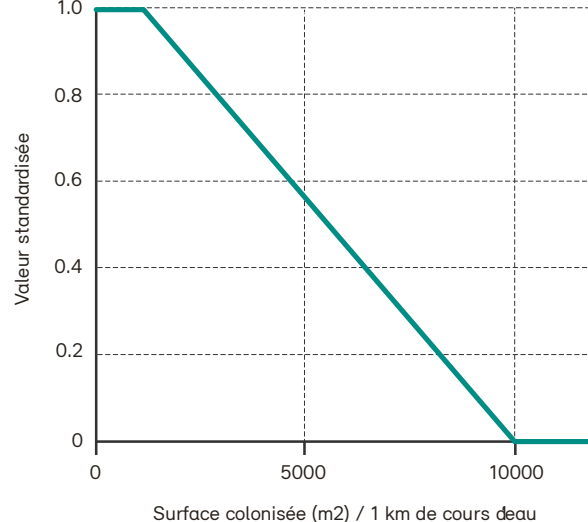


Figure 8.4 : Exemple de graphique de standardisation des résultats pour la répartition de néophytes de *Solidago canadensis* ; valeurs indicatives de la surface colonisée (m²) par les néophytes sur 1 km de cours d'eau : valeur indicative 0 : ≤ 1 ha, valeur indicative 1 : ≤ 1000 m².



8.2 Composition des associations végétales

Les données des relevés phytosociologiques peuvent être utilisées pour deux analyses, expliquées plus en détail ci-après - une comparaison avec les listes d'espèces des milieux de Delarze (analyse 1, obligatoire) et le calcul du score TypoCH d'InfoFlora (analyse 2, facultative). L'analyse 1 résulte en une évaluation de l'indicateur à l'aide d'une valeur standardisée ; pour l'analyse 2, une évaluation standardisée n'a, pour le moment, pas encore été définie.

Préparation : Combinaison des listes d'espèces : pour les deux analyses, les listes d'espèces des deux cercles R1 et R2 sont combinées pour chaque placette permanente.

Analyse 1 (obligatoire) : Similarité avec les listes d'espèces des milieux naturels de Delarze

L'évaluation se déroule en quatre étapes. Les étapes 1-3 s'effectuent au niveau de chaque placette permanente, les étapes 4-5 au niveau du projet, c'est-à-dire sur l'ensemble des placettes permanentes recensées.

Étape 1 : Calcul des similarités : Pour chaque placette permanente, la similarité de la liste d'espèces combinée avec les associations de l'ensemble des 131 milieux naturels selon Delarze et al. (2015) est calculée. La similarité entre les listes d'espèces du relevé et les milieux naturels de Delarze est exprimée à l'aide de l'indice de Jaccard (Legendre & Legendre 1984). L'indice de Jaccard (SJ_{ij}) se calcule de la manière suivante :

$$SJ_{ij} = \frac{a}{a + b + c}$$

Où :

- a= nombre d'espèces communes dans les relevés i et j
- b= nombre d'espèces présentes uniquement dans le relevé i
- c= nombre d'espèces présentes uniquement dans le relevé j
- i= Liste combinée des espèces de la placette permanente (R1, R2)
- j= Liste des espèces pour le milieu d'après Delarze et al. 2015

Il existe plusieurs possibilités pour le calcul de l'indice de Jaccard (p.ex. Excel, Vegedaz, R). Les listes d'espèces des milieux naturels selon Delarze et al. (2015) peuvent être consultées sur le site Internet d'InfoFlora (<https://www.info-flora.ch/fr/milieux/liste-complete.html>) ou être obtenues auprès d'InfoFlora. Dans Vegedaz, les attributions peuvent être faites de manière automatique, c'est-à-dire que les listes d'espèces des milieux selon Delarze y sont intégrées. Vegedaz peut être obtenu sous le lien suivant : <https://www.wsl.ch/fr/services-et-produits/logiciels-sites-internets-et-apps/vegedaz.html>. Les instructions pour le calcul de l'Indice de Jaccard se trouvent dans le fichier "VégRiv_8.2_ModeEmploi_Vegedaz_1_01" sous Autres annexes sur le site de l'OFEV.

Étape 2 : Détermination des similarités les plus grandes : Pour chaque placette permanente, l'Indice de Jaccard le plus élevé est identifié, d'une part parmi les 17 milieux cibles et d'autre part parmi les 114 autres milieux.

Étape 3 : Calcul de la moyenne : Les indices de Jaccard les plus élevés des milieux cibles identifiés à l'étape 2 sont moyennés sur l'ensemble des placettes permanentes.

Étape 4 : Standardisation : la valeur moyenne pour les milieux cibles est ensuite standardisée en grandeurs sans dimensions comprise entre 0 et 1. Les principes suivants s'appliquent :

Valeurs indicatives pour l'Indice de Jaccard

- Valeur indicative 0 : $\leq 0,1$
- Valeur indicative 1 : $\geq 0,5$

Entre les deux valeurs indicatives, la courbe évolue de manière linéaire (fig. 8.5).

La formule suivante peut être utilisée pour calculer la valeur standardisée (VS) :

$$VS = (\text{Moyenne Indice Jaccard} - 0,1) * 2,5$$

Analyse 2 (facultative) : Calcul du Score TypoCH d'InfoFlora

Pour chaque placette permanente et donc relevé de végétation, un score ("Score TypoCH") est calculé pour chaque milieu de Delarze. Cela est possible directement lors du relevé à l'aide de FlorApp ou dans le cadre de l'évaluation à l'aide de Vegedaz (voir le mode d'emploi de Vegedaz "VégRiv_Ind.8.2_ModeEmploi_Vegedaz_1_01" sous Autres annexes sur le site de l'OFEV). Le milieu de Delarze avec le score le plus élevé est celui qui est le mieux décrit par les données de végétation.

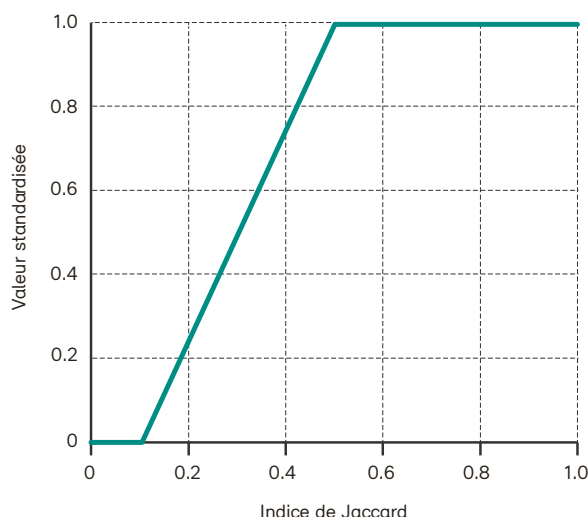
Le score augmente pour chaque plante trouvée sur le terrain et qui figure également sur la liste du milieu concerné. Les caractéristiques des espèces sont pondérées différemment (tab. 8.2) : Delarze et al. (2015) distinguent pour chaque milieu les espèces caractéristiques (marquées par un trèfle rempli) et les espèces moins strictement liées au milieu (marquées par un trèfle non rempli). En outre, il est tenu compte du fait qu'il s'agit ou non d'espèces dominantes qui contribuent à façonner le milieu (en gras dans Delarze et al. 2015). A cela s'ajoute l'information du taux de recouvrement issue du relevé de la végétation sur le terrain.

Sur l'ensemble des milieux, on obtient ainsi une répartition de différents scores. Les milieux avec peu d'espèces caractéristiques ou peu d'espèces obtiennent des scores plus bas que les milieux riches en espèces.

Tableau 8.2 : Prise en compte des caractéristiques des espèces dans le calcul du score TypoCH selon Delarze et al. (2015). Seules les espèces figurant dans les listes d'espèces des milieux de Delarze sont prises en compte.

Espèce caractéristique?	Espèce dominante?	Degrés de recouvrement	Contribution Score
Espèce caractéristique	non	non pertinent	4
Espèce caractéristique	oui	< 5%	4
Espèce caractéristique	oui	> 5%	8
Moins strictement liée au milieu	non	non pertinent	1
Moins strictement liée au milieu	oui	< 5%	1
Moins strictement liée au milieu	oui	> 5%	2

Figure 8.5 : Graphique de standardisation de l'indice de Jaccard.



8.3 Évolution des communautés alluviales

Les cartes réalisées sont enregistrées dans le SIG ; il s'agit de cartes d'état (p. ex. fig. 8.6). Les surfaces des différentes formations (ou unités) sont calculées. Pour les deux analyses, les formules sont consignées dans le document d'évaluation " Evaluation_Jeu1_Jeu8_1_02" (sous autres annexes sur le site de l'OFEV).

Analyse 1 : Diversité des formations alluviales

La diversité des formations alluviales décrit la complexité de la mosaïque des milieux alluviaux. Ainsi, une répartition diversifiée des formations alluviales désigne un système dynamique. À l'inverse, la dominance d'une ou de deux formations est le signe d'un système alluvial appauvri. La diversité des formations alluviales est calculée de la manière suivante à l'aide de l'indice de Shannon (H') :

$$H' = - \sum (\ln p_i \times p_i)$$

Où : p_i = proportion de la surface de la formation alluviale i par rapport à la surface totale

i = nombre de formations alluviales telles que eau, forêts alluviales de bois tendre, etc. (cf. déroulement du relevé Ind. 8.3)

La plage de valeurs de l'indice de Shannon dépend donc du nombre de formations alluviales.

Pour l'évaluation, les valeurs de l'indice sont standardisées en une grandeur sans dimensions (degré de satisfaction). Pour cela, il faut au préalable avoir estimé le nombre de formations alluviales qui seraient présentes sur ce site dans des conditions naturelles (nombre potentiel de formations). Ce nombre dépend notamment de l'altitude concernée : pour un cours d'eau situé en dessous de 1000 m, on supposera la présence de cinq formations alluviales. En fonction du nombre potentiel de formations alluviales, différentes valeurs indicatives comprises entre 0 et 1 expriment l'indice de Shannon (tab. 8.3).

Entre les deux valeurs indicatives, la courbe évolue de manière linéaire (fig. 8.7, exemple pour cinq formations).

Analyse 2 : Proportion des formations pionnières

Les surfaces abritant des formations pionnières sont déterminées dans le périmètre étudié. Sont considérées comme formations pionnières les communautés herbacées typiques de zones alluviales et les forêts alluviales de bois tendre. Ces deux formations font largement défaut dans les systèmes canalisés. Les mesures de revitalisation des cours d'eau permettent toutefois de les stimuler. La fonction de valeur a une forme d'escalier (fig. 8.8). Une proportion de formations pionnières comprise entre 0 et 10 % correspond à la valeur standardisée 0. La valeur maximale 1 est atteinte lorsque la proportion est comprise entre 50 et 60 %. Pour des valeurs supérieures à 80 %, la valeur standardisée se situe à 0,5 en raison de la valeur élevée et de la rareté des formations pionnières.

Figure 8.6 : Exemple d'une carte des formations alluviales de l'Île Falcon (Sierre, VS). État : 1995-1999-2000-2002. Marron : autres forêts ; violet : forêt alluviale de bois tendre de plus de 5 m de haut ; rose : forêt alluviale de bois tendre de moins de 5 m de haut ; jaune : formations pionnières de communautés herbacées ; gris foncé : transport artificiel de sédiments issus du prélèvement de graviers ; gris clair : sédiments naturels ; bleu : eau.

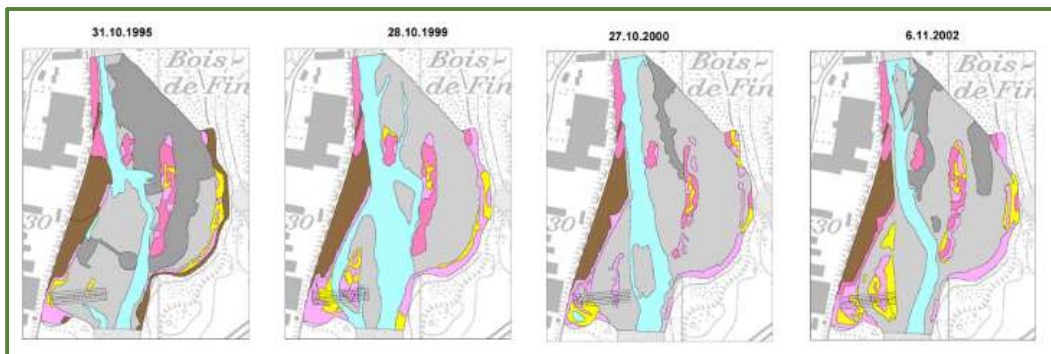


Tableau 8.3 : Valeurs indicatives 0 et 1 pour l'indice de Shannon en fonction du nombre potentiel de formations.

Nombre potentiel de formations	Valeur indicative 0	Valeur indicative 1
3	≤ 0.34	≥ 0.95
4	≤ 0.43	≥ 1.20
5	≤ 0.50	≥ 1.40
6	≤ 0.55	≥ 1.55
7	≤ 0.60	≥ 1.70

Figure 8.7 : Graphique de standardisation de l'indice de Shannon : évolution pour cinq formations.

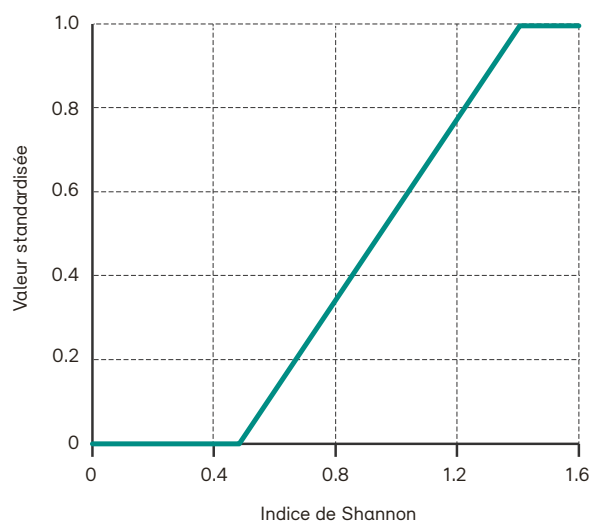
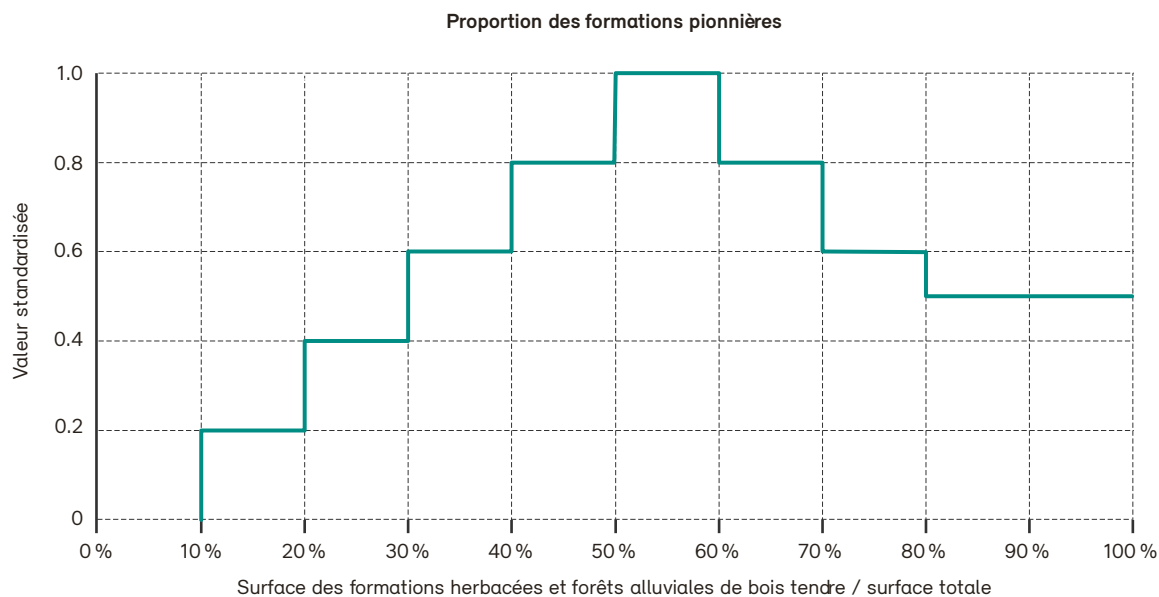


Figure 8.8 : Graphique de standardisation des résultats pour les formations pionnières.



Charge de travail

Les indicateurs de ce jeu étant relevés différemment selon la taille du projet, on a volontairement renoncé à un regroupement des heures de travail. Une estimation globale des coûts est disponible dans le tableau 2.1 de la fiche 2.

Tableau 8.4 : Estimation des ressources nécessaires (temps et personnel) pour le relevé et l'évaluation de l'indicateur 8.1 Espèces végétales spécifiques. Les charges supplémentaires (p.ex. distance pour accéder à la station pour les travaux sur le terrain) ne sont pas incluses.

Étapes	Spécialistes		Aide	
	Personnes	Temps par pers. (h)	Personnes	Temps par pers. (h)
Relevé sur la rive (1 km, 1 espèce)	1	2		
Saisie des données, cartographie et évaluation	1	2		
Total heures/pers. (p h)	4			

Remarques : -

Tableau 8.5 : Estimation des ressources nécessaires (temps et personnel) pour le relevé et l'évaluation de l'indicateur 8.2 Composition des associations végétales. Les charges supplémentaires (p.ex. distance pour accéder à la station pour les travaux sur le terrain) ne sont pas incluses.

Étapes	Spécialistes		Aide	
	Personnes	Temps par pers. (h)	Personnes	Temps par pers. (h)
Installation placette permanente. Relevés phytosociologiques (pour 1 placette permanente)	1	1.5		
Saisie et évaluation des données (pour 1 placette permanente)	1	2		
Total heures/pers. (p h)	3.5			

Remarques : La durée des relevés dépend fortement des placettes permanentes concernées. La durée indiquée ici s'applique pour une surface facilement accessible.

Tableau 8.6 : Estimation des ressources nécessaires (temps et personnel) pour le relevé et l'évaluation de l'indicateur 8.3 Evolution des communautés alluviales. Les charges supplémentaires (p.ex. distance pour accéder à la station pour les travaux sur le terrain) ne sont pas incluses.

Étapes	Spécialistes		Aide	
	Personnes	Temps par pers. (h)	Personnes	Temps par pers. (h)
Commande des Orthophotos	1	1		
Délimitation, interprétation des photos aériennes (20 ha, 1:10 000)	1	8		
Établissement des cartes des formations alluviales (20 ha, 1:10 000)	1	3		
Facultatif : relevés sur le terrain (20 ha, 1:10 000)	1	(9)		
Facultatif : établissement des cartes des unités de végétation (20 ha, 1:10 000)	1	(5)		
Total heures/pers. (p h)	12 (26)			
Remarques : -				

Informations complémentaires

- Données à rendre
- Formulaire Excel du jeu d'indicateurs 8 : « CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu8_V#.xls »
 - Données SIG, si possible shapefile :
 - « CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu8_Ind8_1 »
 - « CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu8_Ind8_2 »
 - « CT_CodeProjet_RELEVE_Jeu8_Ind8_3 »

Abréviations à remplacer (cf. fiche 5) :

- CT = Abréviation officielle du canton (p. ex. VD)
- CodeProjet = Code du projet
- RELEVE = Précise s'il s'agit d'un échantillonnage avant ou après la revitalisation. À remplacer donc par « AVANT », « APRES1 », « APRES2 » ou « APPROFONDI »
- V# = Numéro de version du formulaire Excel

Annexes

Le formulaire de terrain, le formulaire de données et les autres aides peuvent être téléchargés sur : <https://www.bafu.admin.ch/contrôle-des-effets-revit> .

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	Précisions sur l'assurance de la localisation des placettes	Eawag
4/2020	1.02	Précisions techniques sur l'interprétation des photos aériennes	Eawag
4/2020	1.02	Réduction des ressources nécessaires pour relevé et évaluer l'indicateur 8.3	Eawag
7/2021	1.03	Petits ajustements graphiques	Eawag
7/2021	1.03	Précisions des milieux selon Delarze et al. 2015	Eawag
7/2021	1.03	Pas besoin d'utiliser obligatoirement des photos aériennes « stéréo ».	Eawag

1/2022	1.04	Correction de la figure 8.1 par rapport au périmètre de relevé de l'indicateur 8.3	Eawag
1/2023	2.01	Petites adaptations graphiques et textuelles (p. ex. déplacement des illustrations)	Eawag
1/2023	2.01	Précisions sur la période de réalisation du relevé APRES1	Eawag
1/2023	2.01	Description détaillée de l'évaluation de l'indicateur 8.1, y compris un exemple de calcul	Eawag
1/2023	2.01	Adaptation de l'évaluation de l'indicateur 8.2 Associations végétales (comparaison avec plusieurs milieux cibles ainsi qu'avec d'autres milieux selon Delarze et al. 2015, utilisation du score TypoCH, description plus détaillée de la procédure)	Eawag
1/2023	2.01	Indicateur 8.3. Évolution des communautés alluviales: ajout d'indications pour l'identification des formations de plaine d'inondation.	Eawag
3/2024	2.02	Précisions sur les possibilités de numérisation sur le terrain de l'indicateurs 8.1.	Eawag