

INSTRUCTION DE TRAVAIL Z9

Instruction pour le travail sur le terrain de l'indicateur «Z9-Mousse»

(Février 2026)

Cette instruction de travail a été spécialement conçue pour le Monitoring de la Biodiversité en Suisse. Une notice résume certaines remarques fondamentales.

https://www.biodiversitymonitoring.ch/images/dokumente/daten/anleitungen/1440_Merkblatt_Methoden_Z7_Z9_v2_fr.pdf

Copyright: La méthode ne peut être utilisée qu'à condition d'en citer la source.

Citation: Mandant du Monitoring de la Biodiversité en Suisse, 2026: Instruction pour le travail sur le terrain de l'indicateur «Z9-Mousse». Berne, Office fédéral de l'environnement.

Contact: Tabea Kipfer
c/o Hintermann & Weber AG
Etudes et conseils en environnement
Aarberggasse 61
CH- 3011 Bern
Tel: 031 310 13 05
kipfer@hintermannweber.ch

1. Remarques préliminaires importantes

L'indicateur «Z9-mousses» est un indicateur important du «Monitoring de la biodiversité en Suisse». Ce projet permettra d'assurer une observation systématique, reproductible et à long terme de la diversité spécifique de notre pays. L'objectif n'est donc pas de recenser le plus grand nombre possible d'espèces ou de milieux rares, ni d'ailleurs d'effectuer une interprétation écologique des communautés de mousses sur les surfaces de relevé. Afin d'assurer la reproductibilité à long terme des données recueillies, nous vous prions de bien vouloir suivre exactement les directives présentées ci-dessous.

Il est strictement interdit de:

- Prendre en compte dans les protocoles des mousses situées hors de la surface du relevé
 - Cueillir des mousses de la surface dans d'autres buts (par ex. pour son propre compte)
-

Lors du travail sur le terrain, si vous prenez une décision d'ordre méthodologique qui n'est pas décrite dans les documents d'instruction, vous devez alors l'expliquer par écrit dans les documents d'instructions, puis en aviser immédiatement le bureau de coordination.

Pour le MBD, le relevé de mousses est considéré comme un complément de l'indicateur Z9-Plantes vasculaires. C'est pourquoi, les instructions suivantes apportent des compléments qui concernent uniquement les mousses. Pour les notions de base (par ex., mesure de la surface du relevé), veuillez vous référer aux instructions des Z9-Plantes vasculaires.

2. Données à propos de l'excursion, nombre d'excursions

Chaque surface de relevés ne doit être visitée qu'une seule fois pendant l'année. Le relevé de mousses s'effectue au premier passage, en même temps que le relevé des plantes vasculaires et par la même personne. Les excursions seront organisées à l'intérieur des fenêtres temporelles possibles, détaillées dans les instructions des Z9-Plantes vasculaires. En règle générale, le relevé de mousses se fait à la fin du relevé des plantes. Aucune mousse ne doit être ramassée pendant le relevé des plantes.

3. Équipement pour les excursions

L'équipement nécessaire pour retrouver et mesurer les surfaces du relevé est présenté dans les documents d'instruction de l'indicateur Z9-Plantes vasculaires. Le matériel complémentaire suivant est nécessaire pour effectuer l'échantillonnage des mousses :

- Feuilles de protocole (à protéger de l'humidité!)
- Loupe avec grossissement d'au moins 10X
- Récipient plat pour déposer les mousses récoltées (par ex : petite boîte pour les vis)
- Petite lampe de poche pour travailler dans les endroits sombres
- Couteau de poche pour la collecte des mousses et notamment des hépatiques sur l'écorce
- De quoi écrire (stylo / feutre indélébile)
- Instructions pour le travail de terrain
- Montre ou smartphone pour la saisie du temps
- Enveloppes C6 et C5, de préférence en papier fin afin que les échantillons sèchent mieux. Important : ne pas utiliser d'enveloppes à fenêtre, car de petits morceaux de mousse ont tendance à y adhérer !
- Acide chlorhydrique HCl (concentration : dilué 10x)

- Petit vaporisateur d'eau pour humidifier les échantillons de mousse si nécessaire
- Gants en latex ou similaires pour fouiller les surfaces recouvertes de lisier / fumier

Les mousses ne sont pas déterminées sur le terrain. Il est donc inutile d'emporter avec vous des guides de détermination ainsi que la liste des espèces autorisées.

4. Trouver et marquer les surfaces d'échantillonnage

La surface est exactement la même que celle de l'indicateur Z9-plantes vasculaires: une surface de 10 m² parallèle au sol. Cette surface est fixe et ne peut en aucun cas être modifiée. Les limites du cercle ne doivent pas être marquées de manière permanente. Pendant le relevé, le centre doit être marqué bien visiblement, et les limites de la surface sont déterminées à l'aide du «Pflanzenzirkel» (bâton auquel est attaché une corde de 1.78m de long). La récolte des échantillons de mousses s'effectue dans un volume cylindrique d'une hauteur de 1,5 m, hauteur mesurée à partir de la surface du sol.

5. Valeur «nulle» et «abandon»

On ne peut pas à priori exclure la présence de mousses à un endroit, même si il n'y a pas de plantes vasculaires. Les mousses peuvent très bien s'installer sur les des toits en tuiles et des toits plats, sur des places asphaltées (par ex. dans les fentes de gel / dégel) ou bien sur des murs en béton. Cependant, aucun relevé ne sera effectué au cas où les mousses sont effectivement absentes ou que leur présence est hautement improbable. Cette observation sera notée sur la feuille de protocole sous la rubrique «Travail des surfaces de relevés / Bearbeitung der Aufnahmefläche» et expliquée sous «Justifications pour les valeurs nulles et les abandons; autres remarques / Begründung Abbrüche / Nuller; weitere Bemerkungen».

La même remarque est valable pour les surfaces de relevé inaccessibles (même définition que pour les plantes vasculaires Z9, par ex. lorsque l'on vous refuse un accès). Si le toit est inaccessible, on s'assurera alors dans tout les cas de la présence / absence de mousses par une observation à distance (par ex. en utilisant des jumelles). Un «abandon» («Abbruch») est uniquement légitime s'il est impossible d'effectuer une observation du toit (toit «invisible») ou si l'on perçoit des mousses ou des structures ressemblant à de la mousse lors de l'observation à distance qui ne peuvent cependant pas être prélevés suite à l'inaccessibilité du toit.

On remplira une feuille de protocole pour chaque surface d'échantillonnage, y compris lorsqu'il s'agit d'un «nulle» («Nuller») ou d'un «abandon» («Abbruch»).

6. Relevé des mousses

On récoltera si possible toutes les espèces de mousses qui croissent visiblement à l'intérieur de la surface de relevé (y compris protonéma / prégerme des mousses). La fréquence d'une mousse à l'intérieur de la surface ne joue aucun rôle (exceptions, voir plus bas). On ne fera aucune différence entre une mousse morte ou vivante, puisque les mousses survivent bien à des périodes sèches. Elles peuvent donc sembler morte, même si ce n'est pas le cas. On récoltera aussi les mousses «épiphytes» tombées au sol, pour autant qu'elles se trouvent effectivement à l'intérieur de la surface du relevé.

On part du principe général que des espèces de mousses différentes croissent sur des types de substrats différents, même si quelques espèces peuvent croître sur plusieurs de types de substrats. Les relevés seront donc séparés par substrats:

Sol

Toutes les mousses qui poussent entièrement ou en partie à l'intérieur de la surface doivent être répertoriées. Le sol doit également être fouillé entre les grandes touffes de graminées ou de plantes herbacées. Les

mousses poussant sur une couche de terre recouvrant un bloc de pierre ou même occasionnellement une souche d'arbre, sont également considérées comme appartenant au substrat «sol» ; de telles mousses sont facilement détachables, car elles n'adhèrent pas au substrat. Les mousses poussant dans les interstices des pavés font également parties de la catégorie «sol», car elles poussent en général sur de la terre. Le substrat «sol» comprend les sols sablonneux, la terre, l'humus et la tourbe.

Bois mort

Sont considérées ici toutes les mousses qui poussent à l'intérieur de la surface, directement sur le bois mort (mousses difficilement décrochantes). Si une souche d'arbre ou une branche morte sont situées sur la limite de la surface, alors on ne tiendra compte que la partie qui se trouve à l'intérieur de la surface

Arbres ou arbustes vivants, hauteur < 0,5 m

Sont considérées ici toutes les mousses qui poussent à une hauteur < 0.5 m directement sur l'écorce, au pied du tronc ou sur le départ des racines. Les mousses qui poussent ou sont posées sur la terre doivent être récoltées avec le substrat «sol». Si un arbre est situé sur la limite de la surface, alors on ne tiendra compte que la partie qui se trouve à l'intérieur de la surface. On ramassera aussi toutes les mousses «épiphytes» qui poussent sur les arbres se trouvant à l'extérieur du relevé, mais dont les branches pénètrent au-dessus de la surface de relevé (peu importe si, dans ces conditions, l'arbre ne fait pas partie du relevé de plantes vasculaires). Les mousses «épiphytes» sont relevées jusqu'à une hauteur de 0.5 m.

Arbres ou arbustes vivants, hauteur 0.5-1.5 m

Sont considérées ici toutes les mousses qui poussent directement sur l'écorce à une hauteur comprise entre 0.5 m et 1.5 m. Pour plus d'informations, voir paragraphe précédent. Les mousses «épiphytes» sont relevées à une hauteur comprise entre 0.5 m et 1.5 m.

Roche d'un diamètre > 0.25 m

Comptent ici uniquement les mousses qui croissent directement sur les rochers dont le diamètre (mesuré à l'endroit le plus grand) vaut plus que 0.25 m. Il faut encore noter si la roche est calcaire ou non. On peut, en cas de doute, utiliser de l'acide chlorhydrique (le substrat mousse en présence de calcaire). On récoltera ici aussi, les mousses qui poussent sur de grandes surfaces de béton ou d'asphalte. Font également partie de cette catégorie, les mousses qui vivent sur des pierres immergées dans les rivières ou les lacs, pourtant autant qu'elles aient le bon diamètre.

Roche d'un diamètre < 0.25 m

Les définitions sont les mêmes que la catégorie précédente. Ne sont considérées ici que les mousses qui croissent directement sur des pierres dont le diamètre vaut moins de 0.25 m ou sur du sol pionnier composé exclusivement de gravier. Il faut encore noter si la roche est calcaire ou non. On peut, en cas de doute, utiliser de l'acide chlorhydrique (le substrat mousse en présence de calcaire). Font également partie de cette catégorie, les mousses qui vivent sur de petites pierres immergées dans les rivières ou les lacs, pourtant autant qu'elles aient le bon diamètre.

Autres substrats

L'eau ne compte comme substrat que si les mousses flottent librement dessus (seulement 3 espèces relativement rares sont à considérer). Dans les zones marécageuses de haute altitude, les bouses de vaches en décomposition peuvent également constituer un substrat pour les représentants de la famille des Splachnaceae.

Procédure, durée et date

Les mousses d'aspect identique ou semblable, poussant sur des substrats différents, doivent être traitées sur le terrain comme des espèces différentes (même si elles appartiennent peut-être à la même espèce)!

La technique de recherche est analogue à celle des plantes vasculaires Z9. On procèdera par relevé concentrique autour du centre de la surface de relevé afin que toute la surface soit finalement explorée. On répètera cette opération pour chaque substrat rencontré. On sera particulièrement attentif aux surfaces sur lesquelles les mousses se développent bien afin de pouvoir reconnaître les différences morphologiques,

même minimales, entre les mousses présentes (par ex. extrémité foliaire dentée vs non dentée, détails de la nervure de la feuille).

Les relevés ne doivent si possible pas être fait tôt le matin ou tard le soir, car une recherche ne peut être menée à bien avec la précision requise dans une végétation dense ou un coin ombragé en forêt, uniquement si les conditions de lumière sont bonnes. En cas de besoin, munissez-vous d'une lampe de poche.

Dès la fin du travail de relevé, on consacrerait encore 5 minutes à un examen critique, pour être vraiment sûr de n'avoir oublié aucun substrat et aucune mousse. Dans tous les cas, on consacrerait **5 minutes**, même si la surface comporte très peu d'espèces (par ex. : asphalte avec des interstices, champs labourés).

On compte en moyenne 30 minutes pour effectuer le travail – récolte et contrôle compris - d'une surface de relevé (selon les relevés, entre 5 min. et 45 min.).

7. Récolte des échantillons de mousse

Un petit échantillon est recueilli pour chaque espèce supposée. Il **ne faut pas emporter plus d'un tiers** du nombre total de pousses présentes. . Aucun échantillon n'est récolté s'il y a seulement une ou deux pousses dans la surface de relevé et aucun individu de cette même espèce présent à l'extérieur de la surface de relevé. On notera alors dans la feuille de protocole qu'une espèce supplémentaire indéterminée est présente dans la surface, à condition cependant que la probabilité d'être en présence d'une nouvelle espèce soit assez élevée.

Il ne faut pas récolter de trop gros échantillons **afin de minimiser les atteintes à la population de mousses**. Cependant, ces échantillons doivent avoir une taille suffisante pour que le travail de détermination puisse par la suite s'effectuer dans de bonnes conditions. Il faudrait si possible prendre des pousses bien développées. Une section bien développée de quelques centimètres de longueur est nécessaire pour identifier les espèces du groupe des pleurocarpes qui poussent couchées sur le sol. Récoltez les capsules de spores si vous en trouvez, car elles facilitent souvent la détermination. Si vous ne découvrez que des individus stériles dans la surface de relevé, vous pouvez alors rechercher des échantillons avec des capsules à l'extérieur de la surface de relevé. N'oubliez pas de l'indiquer dans votre protocole de relevé. En cas de doute, vous prélèverez de préférence un échantillon stérile situé à l'intérieur de la surface.

Avec les échantillons, on veillera à embarquer un minimum d'impureté, comme des petites branches, des aiguilles sèches, de la terre ou autres, car cela complique le tri des échantillons par les spécialistes des mousses.

Toutes les espèces / types de mousses récoltées sur un même substrat sont déposées dans un récipient plat (par ex.: une boîte pour les vis) et emballées à la fin. Cette manière de procéder permettra, en quelque sorte, de conserver une vue d'ensemble des différentes mousses et permettra facilement de les comparer entre elles.

Par précaution, on partira du principe que seulement d'infimes différences peuvent départager 2 espèces. On ne doit donc pas chercher, sur le terrain, à déterminer les espèces à l'aide d'un livre de détermination, car on doit de toute façon récolter chaque espèce ou espèce supposée. On évitera autant que possible de piétiner les mousses (par ex.: les coussinets de mousses sur les pierres ou les branches), même déjà lors du relevé des plantes vasculaires.

Les échantillons récoltés sont classés par type de substrat et rangés dans des enveloppes C6. **Une enveloppe ne devrait pas contenir plus de 5 espèces** ou espèces supposées. L'enveloppe est cachetée dès la fin du relevé afin d'éviter que des pièces de référence soient définitivement perdues. On notera les informations suivantes sur l'enveloppe:

- Nom du collaborateur(trice)
- Surface de relevé (KoordID)
- Numéro d'enveloppe (voir plus bas)
- Substrat

Idéalement, on utilisera un stylo à bille, afin que ces inscriptions tiennent au mieux. Les enveloppes ne doivent pas être fabriquées avec du papier trop résistant pour laisser la possibilité aux mousses de sécher correctement. Celles en papier recyclé conviennent très bien. Les échantillons très humides doivent d'abord être essorés avec les mains. À la fin, toutes les enveloppes d'un même relevé seront réunies à l'aide d'un élastique ou dans une enveloppe plus grande (format C5), sur laquelle on inscrira les coordonnées.

Pendant l'excursion, les enveloppes peuvent être conservées dans un sac plastique, mais dès le retour, il faudra les sortir et étaler chacune d'elles de manière à ce qu'elles soient bien aérées et puissent sécher au plus vite. Au cas où une enveloppe humide se déchirerait, il faudrait la remplacer, sans oublier d'y recopier les informations écrites. Pour éviter qu'ils moisissent, les échantillons doivent être complètement secs au plus tard après 2 ou 3 jours. Dans des conditions normales, il n'est pas nécessaire de les faire sécher dans un séchoir. Une fois le séchage terminé, on regroupera de nouveau toutes les enveloppes d'un même relevé avec un élastique ou dans une enveloppe C5, ceci afin de réduire les risques de mélange entre les relevés. Les échantillons ainsi séchés se conserveront bien plus longtemps.

8. Compléter la feuille de protocole

Les informations suivantes doivent figurer sur le feuille de protocole :

- La surface de relevé (KoordID)
- L'année du relevé (généralement préimprimé)
- Travail de la surface de relevé:
- Nom du collaborateur / de la collaboratrice (pas d'abréviations)
 - Date du relevé (jour, mois, année)
 - Début du relevé (heures à quatre chiffres) et durée du relevé
- Relevés normaux ou anormaux? (Reguläre oder nicht reguläre Aufnahme). Des relevés anormaux (= «abandon» («Abbruch») en raison d'un accès interdit ou trop dangereux), de même que des relevés normaux sans échantillonnage de mousse («valeur nulle» («Null») = pas de mousses dans la surface de relevé) sont décrits séparément. La valeur nulle est également valable pour les serres en verre et pour les tunnels sous bâches installés de manière fixe (idem que pour les plantes vasculaires Z9). Pour les toits inaccessibles, vérifier d'abord si la valeur est nulle avant de vous y engager!
- Remarques à propos de l'échantillonnage (Bemerkungen zur Probenahme): exposer les motifs d'un abandon, description d'une surface de relevé sans mousses ou présence d'espèces supplémentaires non récoltées.
- Substrats pour les mousses (à noter aussi pour les valeurs nulles). Ne pas oublier de prendre note du type de substrat dès le début du relevé:
 - sol: par ex. humus, tourbe
 - bois mort: souches d'arbre, tas de branches au sol, arbres ou arbustes morts sur pied
 - Arbres ou arbustes vivants (mousses épiphytes) jusqu'à 0.5m au-dessus du sol.
 - Arbres ou arbustes vivants (mousses épiphytes) entre 0.5m et 1.5m au-dessus du sol
 - Roche d'un diamètre plus grand que 0.25m (rochers, blocs, asphalte, béton)
 - Roche d'un diamètre plus petit que 0.25m (cailloux, graviers)
 - autres substrats : eau, substrat organique riche en azote (bouses de vache), métal, plastique, etc.
- Degré d'humidité de la mousse: mouillée, humide à fraîche, sèche (les combinaisons d'information ne sont pas admises, par ex «mouillée» et «fraîche»; on choisira donc un seul terme). S'il existe de grosses différences dans le degré d'humidité des mousses à l'intérieur d'une surface (par ex. entre une mousse qui pousse au sol et une autre qui croît sur le tronc d'un arbre), alors on considérera l'état des mousses du sol.

Indications à noter concernant les mousses récoltées

- Numéro de l'enveloppe (Nummer des Couverts): toutes les enveloppes d'une surface de relevé doivent être numérotées.
- Substrat des mousses récoltées (Substrat der gesammelten Moose)
- Nombre d'espèces (Anzahl Arten): estimation du nombre d'espèces par enveloppe (max.5)

Une feuille de protocole sera toujours remplie, même si la surface est exempte de mousses ou si l'entrée vous a été refusée (valeur «nulle» ou «abandon»)

9. Envoi des échantillons et des feuilles de protocole

Les échantillons séchés seront expédiés **au moins une fois par mois et au plus tard une semaine après le dernier relevé de l'année en cours** à un bureau de coordination qui centralisera la réception de ces envois. La direction du projet communiquera l'adresse d'expédition en temps voulu. Les échantillons doivent être protégés soit par une boîte, soit par une enveloppe rembourrée et bien fermée.

L'envoi a lieu par courrier recommandé et **assuré (jusqu'à hauteur d'un montant de 3000.- CHF)**. Comme l'assurance couvre au maximum 3000.- CHF de la valeur de l'envoi, **un paquet ne devra pas contenir plus de 10 surfaces de relevé.**

Les feuilles de protocole originales (y compris les abandons et les valeurs nulles) sont expédiées avec les échantillons. L'expéditeur conserve chez lui un jeu complet de copies / scans / photos bien lisibles! Vérifiez que les frais de port soient corrects et conservez l'attestation délivrée par la poste! Les copies / scans / photos sont conservées dans un endroit sûr, au moins jusqu'à la fin du mois de mars de l'année suivante.

10. En particulier

Les protocoles de marquage complétés à la main constituent les documents originaux pour l'analyse future des changements intervenant au niveau de la diversité des espèces, aussi doivent-ils être traités avec beaucoup de soin. Les protocoles illisibles ou en mauvais état doivent être recopiés à la fin du travail sur le terrain, sans procéder bien sûr à des modifications au niveau du contenu (exceptions: complément d'informations).

Les modifications ultérieures par des tiers ne sont en principe pas autorisées; en revanche, des commentaires peuvent être apportés, des informations manquantes reconstituées et complétées, tout comme il est possible de corriger les fautes évidentes.

11. Documents annexés à ces instructions

Exemple de feuille de protocole