

Suivi de la protection des biotopes en Suisse WBS

Manuel d'instruction pour le relevé de la végétation 2024

Table des matières

1	Principes de bases.....	2
2	Organisation du travail de terrain, matériel, documents.....	4
3	Déroulement du travail de terrain.....	5
3.1	Types de placettes.....	5
3.2	Principes du relevé de végétation sur une placette.....	6
3.3	Localisation de placettes déjà en place.....	7
3.4	Remplacer une placette aléatoire et choisir un joker.....	12
3.4.1	Raisons justifiant le remplacement d'une placette aléatoire par un joker.....	12
3.4.2	Choix d'un joker.....	16
3.5	Déplacement d'une placette.....	19
3.6	Définir la position de l'aimant (lors du 1 ^{er} relevé).....	22
3.7	Marquage de la placette.....	22
3.7.1	Placer une sonde aimantée au centre de la placette.....	23
3.7.2	Placer une sonde aimantée en dehors de la placette (satellite).....	23
3.7.3	Absence d'aimant, mesure des coordonnées.....	25
	Mesure des coordonnées.....	26
3.8	Notation des placettes et des objets.....	28
4	Relevé de la placette.....	31
4.1	En-têtes.....	32
4.2	Données de végétation.....	40
4.3	Quitter la placette.....	44
5	Atteintes.....	44
6	Quitter un objet et terminer la semaine de terrain.....	45
7	Documents pour le travail de terrain sur Switch-cloud.....	46
8	Prélèvement de plantes, déterminations ultérieures, nomenclature, nettoyage des données.....	46
8.1	Collecte et détermination des plantes vasculaires.....	46
8.2	Collecte et détermination des mousses.....	47
8.3	Compléter, corriger et remettre les données.....	50
8.3.1	Recouvrement manquant d'une espèce.....	50
9	Valeurs de référence pour le temps investi.....	51
10	Contrôle et garantie de la qualité des données.....	51
11	Annexes.....	53

1 Principes de bases

Toute personne appartenant à l'équipe de terrain WBS reçoit avant le début de la saison une attestation au format carte de crédit attestant de son appartenance au projet. Cette carte est à porter sur soi et doit pouvoir être présentée sur demande.

Sur le terrain, les collaborateurs et collaboratrices entrent souvent en contact avec les exploitants agricoles et les fermiers. Ceux-ci sont parfois fiers des fleurs qui poussent sur leur terrain, d'autres sont moins enthousiastes de notre travail. En général, ces personnes ne voient pas d'inconvénient à ce que nous travaillions sur leur parcelle. Nous rencontrons rarement de problème. Afin de minimiser toute situation potentiellement conflictuelle, les règles simples de comportement suivantes sont à respecter:

- Si possible, s'annoncer auprès de la ferme la plus proche ou aller vers le paysan que l'on aperçoit dans les environs, pour expliquer en quelques mots notre travail. Si le terrain n'appartient pas au fermier que l'on aborde, celui-ci saura sûrement où se trouve l'exploitant du terrain. Il est aussi judicieux de demander aux propriétaires d'une ferme s'ils nous autorisent à laisser la voiture quelques heures dans la cour; le contact est ainsi établi et des conflits écartés.
- Le Leporello WBS ne doit pas être distribué systématiquement mais seulement si l'interlocuteur manifeste un intérêt perceptible.
- Les prés à hautes herbes non encore fauchés, doivent être évités. Si cela n'est pas possible en raison de la situation des placettes, les collaborateurs marcheront l'un derrière l'autre, pour ne laisser qu'une trace et minimiser les dégâts.

En règle générale, on veillera à réduire au maximum les dérangements occasionnés sur le terrain, surtout à l'intérieur des placettes permanentes.

Le maniement des instruments (GPS, smartphones, détecteurs de métaux, perceuses) demande le plus grand soin. Chacun et chacune fait attention à ne pas oublier de matériel sur le terrain et à ne pas le détériorer. Les instruments sont à protéger de la pluie.

Des voitures de service portant le logo du WSL sont à la disposition des collaborateurs de terrain. Ici s'applique le règlement du WSL concernant l'utilisation des véhicules de service à savoir:

- Le taux d'alcoolémie autorisé est de 0/00 au volant
- Il est formellement interdit de prendre des auto-stoppeurs ou de circuler avec des personnes étrangères au projet.
- Les trajets privés sont strictement interdits avec les voitures de services (p. ex. le week-end). Si pour des raisons logistiques un collaborateur ramène une voiture de service à la maison entre deux semaines de terrain, celle-ci doit être placée dans le garage du collaborateur ou sur une place de parking privée. Si cela n'est pas possible, on laissera la voiture dans un garage public placé sous surveillance.
- Lorsque la voiture de service se ne trouve pas dans un box ou un garage fermé à clef, les GPS et les détecteurs de métaux sont à emporter à la maison ou dans la chambre d'hôtel. Dans les voitures parkées, aucun matériel ne doit être visible de l'extérieur (toujours tirer la tablette cache-bagages du coffre).
- Le projet ne peut pas payer les amendes obtenues pour effraction au code de la route. Cela vaut également après utilisation de chemin forestiers ou agricoles interdits à la circulation permettant de gagner du temps pour rejoindre les placettes et profite au projet. C'est pourquoi, sur ce genre de routes, la plaquette jaune "Service forestier" est à placer bien visiblement derrière le pare-brise et les autorisations requises sont autant que possible à se procurer. Certaines se trouvent déjà dans le dossier de l'objet, sinon les informations pour leur obtention sont parfois inscrites sur la fiche de l'objet ou sur le tableau synoptique de la voiture.
- Les voitures de service réclament le plus grand soin. Tout dégât occasionne des frais supplémentaires au projet (franchise élevée). Il faut faire particulièrement attention lors du stationnement: la voiture ne doit jamais être laissée seule dans un pâturage car le bétail peut considérablement l'endommager (en se frottant à la carrosserie, cassant le rétroviseur, rongant les essuie-glaces, etc.)
- On ne doit en aucun cas stationner un véhicule de service dans un pré ou bloquer l'accès à une ferme ou un terrain agricole. On le laissera autant que possible sur un parking public ou dans une alcôve de la route (éviter les chemins privés). Dès que le véhicule se trouve hors de la voie publique, l'"autorisation d'un collaborateur" et si besoin est, la plaquette "Service forestier", sont à placer derrière le pare-brise.

- Sur les routes forestières, la plaquette jaune "Service forestier" (Forstdienst) sera placée visiblement derrière le pare-brise, et ce même si l'on possède d'une autorisation de circulation officielle.

Le travail de terrain s'accompagne de nombreux risques spécifiques. Une planification minutieuse et un matériel adapté permettent souvent d'éviter un accident. L'appréciation des dangers est personnelle. Chacun doit être conscient de ses propres limites et s'y tenir. Sa propre sécurité et la protection des tiers ont priorité devant les objectifs scientifiques (conf. 'Sicherheitsreglement Feldarbeit Wirkungskontrolle Biotopschutz').

2 Organisation du travail de terrain, matériel, documents

Le travail de terrain se déroule généralement en binôme, ce qui offre de nombreux avantages: une plus grande sécurité sur le terrain, notamment en montagne, des listes d'espèces plus précises et des erreurs minimisées grâce à la détermination commune des plantes le soir etc. Pour effectuer le travail de terrain, on utilisera les voitures de service mises à disposition. En règle générale, les botanistes sont appelés à travailler dans les trois biotopes (prairies et pâturages secs, marais et zones alluviales) sur tout le territoire suisse.

Les documents pour le travail de terrain sont répartis en régions, avec une voiture de service affiliée à chaque région. Dans chaque voiture se trouvent les documents de tous les objets à cartographier (et de tous les biotopes) de la région considérée. Le plan de travail indique quel collaborateur/quelle collaboratrice travaillera dans quelle région avec quelle voiture et avec quel/le collègue au cours d'une semaine précise. L'attribution des objets à certaines semaines doit assurer que ceux-ci soient cartographiés dans l'ordre phénologique (niveau altitudinal) et que des types de biotopes moins appréciés ne soient pas tout simplement laissés de côté. Il est évident qu'au fur et à mesure que la saison avance des différences apparaissent par rapport aux indications du plan de travail. Il est possible qu'en cas de nécessité, le WSL soit contraint de modifier le plan de travail (composition des binômes, région et objets à cartographier).

Une vue d'ensemble des objets propres à la voiture (carte A3) et un tableau synoptique avec toutes les informations sur les objets se trouvent dans chaque voiture, sur le siège ou dans le compartiment de la porte du passager. Le tableau synoptique indique aussi les risques potentiels de

chaque objet (p. ex. forte pente, nécessité de ne pas avoir le vertige...). Le reste des documents et le matériel se trouvent dans le coffre de la voiture.

Toutes les données sont relevées au moyen de l'application WBS-app installée sur un smartphone. Chacun des collaborateurs WBS reçoit un smartphone attribué au projet. Si le smartphone d'un collaborateur tombait en panne, il y a un smartphone de dépannage dans la boîte à gants de chaque voiture. Dans un tel cas, consultez au préalable le manuel d'instruction « App » pour savoir comment procéder correctement et importer tous ses relevés dans le nouvel appareil !

3 Déroulement du travail de terrain

3.1 Types de placettes

Le WBS distingue plusieurs types de placettes. Il est important de faire la différence entre les placettes aléatoires et les placettes choisies de manière subjective. L'échantillon principal a été déterminé selon un design complexe (Tillé & Ecker 2014) incluant une stratification et une dispersion spatiale des objets et placettes. La probabilité de sélection de ces placettes est connue et entre en compte lors des analyses quantitatives (p. ex. l'extrapolation statistique des résultats à l'ensemble de la surface d'un inventaire). De l'autre côté se trouvent les placettes choisies subjectivement, qui ne permettent en comparaison que des analyses limitées.

On distingue les types de placettes suivants (le type d'une placette est indiqué dans l'app sous "Plotinformation"):

- **Placettes aléatoires (Wahrscheinlichkeitsplots; circulaires; rayon = 1.78 m [surface = 10 m²], dans les zones alluviales avec un rayon supplémentaire = 7.98 m [surface = 200 m²]):** les placettes aléatoires (ou placettes aléatoires régulières) sont stratifiées et choisies au hasard (Tillé & Ecker 2014). Elles représentent les placettes standard, relevées dans les trois types de biotopes.
- **Jokers (Jokerplot; circulaires; rayon = 1.78 m [surface = 10 m²], dans les zones alluviales avec un rayon supplémentaires = 7.98 m [surface = 200 m²]):** les jokers sont des placettes aléatoires de réserve déterminées à l'avance. Leur rôle est de compenser une placette aléatoire régulière de l'objet qui pour une raison ou une autre ne pourrait pas être relevée. Du point de vue statistique, l'échantillon de placettes de l'objet

s'en trouve densifié et élargi. Par conséquent, les jokers ne sont pas des placettes de remplacement mais des placettes aléatoires supplémentaires. Trois à cinq jokers prédéfinis sont généralement sélectionnés par objet partiel où se trouve au moins une placette aléatoire régulière. Tous les jokers sont enregistrés comme waypoint dans le GPS Trimble mais absents du GPS Garmin.

L'app WBS indique sous „Plotinformationen“ de quel type de placette il s'agit (voir le manuel de l'app).

3.2 Principes du relevé de végétation sur une placette

L'emplacement des placettes est visible sur les cartes de terrain et les cartes du smartphone et ses coordonnées enregistrées dans le GPS. Pour rejoindre la placette, on peut soit utiliser le GPS Trimble offrant une grande précision, soit le GPS Garmin un peu moins précis mais plus maniable ou le smartphone. Le fonctionnement et le maniement des deux GPS et du smartphone sont décrit dans des manuels séparés. Sur le smartphone, le botaniste s'informe au préalable des spécificités de la placette (présence d'aimant en son centre...). S'il existe un aimant installé à l'extérieur de la placette ("Versicherung ausserhalb" = satellite), les coordonnées de celui-ci se trouvent également dans le GPS Trimble (avec le suffixe «a» pour "ausserhalb").

La localisation précise de la placette tout comme la mesure des coordonnées se fait toujours avec le GPS Trimble. **Lors de la troisième campagne, tous les centres des placettes et s'ils existent, la position des satellites, doivent à nouveau être mesurés.**

Si la localisation avec le GPS Trimble pose problème (instabilité de la distance et de la direction qui «sautent» de valeur en valeur), il est toujours possible d'utiliser le GPS Garmin et, en dernier recours, les cartes de terrain. En effet, l'emplacement réel de la placette n'est pas forcément bien représenté sur la photo aérienne. A proximité des arbres, on observe souvent des distorsions et lors de la projection sur les cartes, le périmètre des objets d'inventaires peut subir une translation plus ou moins visible. On favorisera donc toujours l'utilisation du **GPS Trimble** quand les coordonnées sont stables. Lors du premier relevé (mise en place de la placette), il n'est pas grave qu'une placette aléatoire ou un joker se retrouve quelques mètres à côté du waypoint à cause de l'imprécision du GPS.

L'important est de ne pas choisir l'emplacement de la placette de manière subjective; il ne faut absolument pas créer de biais. Ceci se produirait si par exemple les endroits les plus difficiles à atteindre (comme les taillis dense et épineux) seraient systématiquement évités. On veillera aussi à bien enregistrer les coordonnées du centre.

Le relevé de végétation se fait à l'endroit indiqué par les coordonnées données, et cela indépendamment de la couverture du sol et du type de végétation. Pour les placettes aléatoires, il y a cependant des **situations clairement définies** qui requièrent le choix d'un **joker prédéfini** pour conserver la taille de l'échantillon. Le **déplacement** ("Verschiebung", translation) du centre d'une placette n'est autorisé que lors du premier relevé et ne peut être motivé que par des **erreurs de délinéation**, qui font que la placette se retrouve en dehors de l'objet. Le déplacement des placettes est défini de manière très restrictive, pour éviter une densification ou une dilution de l'échantillon en certains endroits et ainsi la création d'un biais. Déplacer régulièrement par exemple les placettes «tombant» sur des buissons dans les prairies attenantes entraînerait une nette sous-estimation des stades d'embroussaillage et de la végétation des lisières. **Il est par contre interdit de déplacer le centre d'une placette lors du second relevé.**

Les chapitres 3.4 et 3.7 énumèrent toutes les règles régissant le choix d'un joker resp. le déplacement d'une placette. **Ces règles sont impérativement à respecter. En cas de doute, le relevé de végétation se fera au niveau des coordonnées prédéfinies.** Tous les relevés de végétation effectués sur des surfaces ne respectant pas ces règles ne sont pas valables pour les extrapolations statistiques. **Les jokers qui ne sont pas choisis dans l'ordre indiqué ou cartographiés par zèle ne peuvent pas être analysés avec les autres placettes aléatoires, seulement avec les placettes subjectives.** On évitera de cartographier des jokers par zèle en raison de leur végétation particulière. S'il reste du temps et que l'on veut relever une végétation particulière et sous-représentée par l'échantillon, on mettra en place une nouvelle placette subjective (voir chap. 3.5.1).

3.3 Localisation de placettes déjà en place

Les informations sur la présence ou non d'un aimant au centre et d'un éventuel satellite (distance, angle) se trouvent dans l'app. Les coordonnées sont également enregistrées dans le GPS Trimble. Dans le cas du

centre de la placette, il s'agit soit des coordonnées mesurées lors du premier relevé, soit des coordonnées initialement prédéfinies au cas où la mesure précédente n'aurait pas fonctionné ou serait de mauvaise qualité. Pour l'aimant placé au niveau du satellite, il n'existe par définition que les coordonnées mesurées sur le terrain.

L'objectif est de répéter le relevé de végétation autant que possible à l'endroit initial. Il existe une méthode de recherche standardisée pour cela. Des conventions bien définies indiquent également si l'on peut interpréter le signal identifié par le détecteur de métaux comme centre ou satellite ("Versicherung ausserhalb") ou signal parasite.

Procédures pour localiser une placette déjà en place:

A) Aucun aimant n'est présent, ni au centre, ni au niveau du satellite

Rechercher le centre de la placette avec le GPS et le marquer avec un aimant selon les instructions indiquées pour le premier relevé. Examiner si les règles justifiant un remplacement ne s'appliquent pas (chap. 3.4); ne jamais déplacer le centre (chap. 3.7); déterminer le centre de manière conservative c. à. d. n'appliquer les règles de déplacement informel du paragraphe 3.8 qu'avec retenue. Mesurer les coordonnées du centre (chap. 3.10) et si nécessaire, placer un aimant satellite à l'extérieur de la placette dont la position sera aussi mesurée (chap. 3.9).

B) Aimant présent au centre, pas de satellite (cas usuel)

Rechercher le centre de la placette avec le GPS et localiser l'aimant de la manière suivante:

- Chercher l'aimant dans un **rayon de 2 m** autour des coordonnées indiquées par le GPS; **tout le cercle** est passé au crible (à cause des signaux parasites). Si un seul signal net apparaît, y placer le centre de la placette. Faire le relever de végétation selon les règles habituelles, identiques à celles du premier relevé.
- Si aucun signal clair n'est perceptible dans un cercle de 2 m de rayon, élargir ce cercle à **4 m de rayon**.
- Si dans **le cercle de 4 m** il n'y a toujours aucun signal discernable et que l'on se trouve en terrain découvert, la recherche est abandonnée et le centre installé à l'endroit indiqué par les coordonnées données par le GPS. Dans les **surfaces boisées** par contre, on **élargira la re-**

cherche à un cercle de 8 m maximum de rayon. Lorsque l'on connaît l'imprécision de la position des waypoints ("Wegpunkte"), le rayon maximal de prospection peut être réduit. Pour cela, il faut additionner l'imprécision des coordonnées du waypoint donnée par l'app (sous "Plotinformation") et celle de la navigation actuelle donnée par le GPS. Le double de cette somme indique le rayon de recherche maximal auquel on peut se limiter (fig. 1).

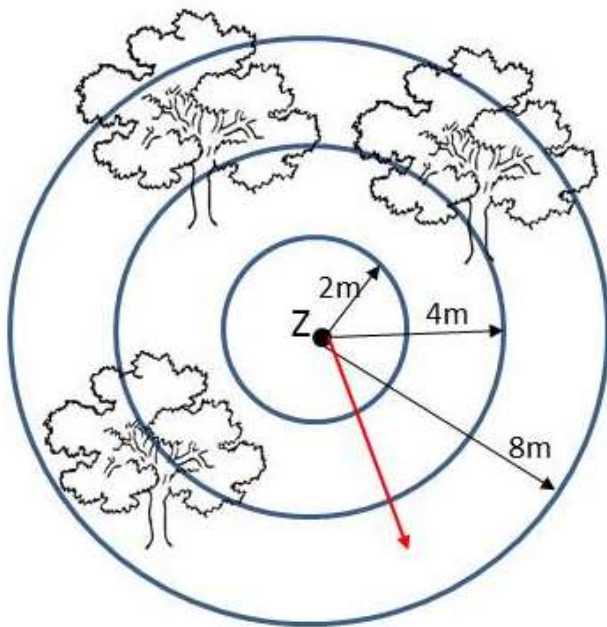


Fig. 1. Schéma du procédé de recherche dans une **surface boisée**. La longueur de la flèche rouge est ainsi calculée: (imprécision de la mesure des coordonnées du centre ou du satellite données par l'app + imprécision actuelle de la navigation avec le GPS) x 2. Si cette valeur est inférieure à 8 m, le rayon du cercle de prospection se réduit à cette valeur.

Lorsque l'aimant est localisé, sa position est à nouveau mesurée (si possible avec le GPS Trimble) et le relevé de végétation réalisé selon les règles habituelles. Au cas où l'aimant ne pourrait pas être retrouvé, on rechercherait le centre au moyen des coordonnées et y placerait un aimant en procédant selon la méthode décrite dans la section A et les instructions valables pour le premier relevé.

C) Aimant placé au centre, aimant satellite placé à l'extérieur de la placette

Se diriger vers le centre de la placette avec le GPS puis le localiser avec le détecteur de métal, mais seulement dans un **cercle de 2 m de rayon**. Si aucun signal clair n'est perceptible ou ne peut être identifié, rechercher l'aimant du satellite ("Versicherung ausserhalb") au moyen du GPS Trimble ou des informations se trouvant dans l'app. Pour cela, il faut inverser l'azimut en y ajoutant $+ 180^\circ$ s'il est inférieur à 180° , et en retranchant $+ 180^\circ$ s'il est supérieur à 180° . L'aimant du satellite est recherché selon le même procédé que l'aimant du centre (voir section B).

Lorsque l'aimant du satellite est localisé, marquer celui-ci avec un drapeau et naviguer jusqu'à la position du centre au moyen de l'azimut et de la distance. **L'aimant central est recherché autour du point indiqué par l'azimut et la distance à partir du satellite, dans un cercle de rayon égal à 20% de la distance indiquée.** Après avoir localisé l'aimant du centre, le relevé de la végétation se fait conformément aux règles (section B à la fin). Si besoin est, remesurer la distance et l'azimut du satellite vers le centre.

Si l'aimant du centre reste introuvable, on place un nouvel aimant à l'endroit indiqué par l'azimut et la distance mesurés à partir du satellite, en appliquant les règles du premier relevé (voir section A).

Si l'aimant du satellite reste introuvable, le centre est localisé au moyen des coordonnées enregistrées dans le GPS et un aimant est installé en appliquant les règles du premier relevé (voir section A). Si un aimant au niveau du satellite s'avère nécessaire, celui-ci est à installer (placer l'aimant, mesurer ses coordonnées avec le GPS, mesurer la distance et l'azimut vers le centre). Il est préférable d'installer ce nouveau satellite à quelques mètres de distance de l'ancien non retrouvé, pour éviter d'éventuelles confusions au cas où l'ancien aimant satellite venait à réapparaître.

D) Pas d'aimant placé au centre, aimant satellite installé en dehors de la placette (cas usuel lorsqu'il y a un satellite)

Chercher l'aimant satellite au moyen du GPS en appliquant le procédé pour la recherche du centre (voir section B). Lorsque l'aimant satellite est localisé, naviguer vers le centre en utilisant consciencieusement la distance et l'azimut indiqués dans l'app. Le centre se trouve au point ainsi localisé, dont les coordonnées seront à nouveau mesurées avec le GPS.

S'il est impossible (a) de retrouver l'aimant du satellite, ou (b) de naviguer correctement vers le centre à cause d'une végétation trop dense, d'obstacles ou d'une distance trop grande (supérieure à la longueur du mètre rouleur), on localise alors le centre de la placette au moyen de ses coordonnées et l'installe en appliquant les règles du premier relevé (voir section A). Dans le cas décrit par (b), il faut déterminer sur le terrain, en fonction de la précision des informations, s'il vaut mieux localiser le centre de la placette directement avec le GPS au moyen des coordonnées fournies ou en mesurant l'azimut et la distance à partir du satellite. On favorisera la variante la plus précise.

Méthode pour localiser un aimant

Lors de la **recherche d'un aimant**, il est important de **passer au crible toute la surface du cercle avec la même minutie**. Il ne faut pas stopper la recherche au premier signal pertinent mais rechercher de potentiels signaux parasites à l'intérieur de tout le cercle. En présence de nombreux signaux parasites et d'endroits peu accessibles, le risque est élevé de confondre systématiquement l'aimant avec un signal parasite de la zone facile à atteindre.

Tous **les centres des placettes** doivent à nouveau être mesurés avec le GPS Trimble. Tous les satellites que le collaborateur juge utiles pour une localisation future doivent également être remesurés avec le GPS Trimble; par contre, la **distance et l'azimut** ne seront remesurés que s'il est nécessaire d'augmenter la précision de ces mesures (pour la méthode voir chap. 3.9.2.). **Les sondes aimantées existantes** seront remplacées par de nouvelles sondes si le signal qu'elles produisent est jugé trop faible. Un aimant sera toujours placé au **centre des placettes ne produisant aucun signal**, dès que celui-ci a des chances de perdurer.

Les aimants non retrouvés ou non identifiables avec certitude seront qualifiés dans l'app de «non retrouvé» ("nicht gefunden"). Dans les deux cas, le centre sera déterminé comme décrit sous section A à l'endroit des coordonnées du waypoint. Vu que les GPS Trimble sont très précis, il ne devrait pas y avoir de grosse différence entre l'emplacement de l'ancien et du nouveau centre. Tout se déroule alors selon les règles habituelles, ce qui implique que le nouveau centre puisse être placé sur un signal faible à proximité (distance <2 m, chap. 3.8: Détermination du centre de la placette). Cette légère translation doit cependant rester une exception et

ne pas compromettre la précision des emplacements des centres, c. à d. qu'un aimant satellite à l'extérieur de la placette est souvent plus opportun. C'est la situation qui déterminera la décision à prendre par le collaborateur.

Les cas de figure pouvant se présenter lorsqu'il est impossible de localiser le centre sont: a) aucun signal présent, b) aucun signal ponctuel présent c) plusieurs signaux faibles et similaires ("signaux parasites") sont mis en évidence; il est alors impossible de définir quel signal correspond à l'aimant, d) le signal se trouvant à l'intérieur du cercle de recherche est très faible et ne provient vraisemblablement pas d'un aimant.

3.4 Remplacer une placette aléatoire et choisir un joker

Les raisons justifiant le remplacement d'une placette aléatoire par une placette joker sont mentionnées ici. Elles ont été légèrement modifiées depuis la première campagne de relevés. **Les placettes aléatoires (y compris les jokers) peuvent être remplacées par des jokers; par contre, les placettes placées subjectivement par un collaborateur, les TFA et les placettes se trouvant dans les marais MO de l'ancien projet ne le peuvent pas** (voir chap. 3.6). Dans tous les cas, il faut suivre les indications de l'app.

Les jokers devraient être inutiles dans les objets déjà visités il y a six ans. **Dans ces objets, on choisira un nouveau joker à la seule condition que la placette aléatoire qu'il remplace est définitivement exclue de l'échantillon.**

3.4.1 Raisons justifiant le remplacement d'une placette aléatoire par un joker

- **Inaccessible pour toujours (Code Aa = "permanent unzugänglich"):** Une placette aléatoire dont l'accès est dangereux (danger de dérapage, risque accru de chute de pierres, accès uniquement en traversant un torrent impétueux etc.) est qualifiée de "permanent unzugänglich". **Attention dans les zones alluviales!:** les placettes aléatoires submergées se trouvant dans le lit de la rivière n'entrent pas dans cette catégorie et ne doivent en aucun cas être remplacées par des jokers. Pour ces placettes se trouvant sous l'eau, les en-têtes sont notées de la rive le mieux possible. Les crues dans les zones alluviales, rendant une partie

de l'objet impraticable, forment un cas particulier; il s'agit alors d'une inaccessibilité temporaire ("**temporäre Unzugänglichkeit**", chap. 4.1).

- **Inaccessible pour toujours car trop éloigné (Code B = "zeitlich permanent unerreichbar"):** Lorsqu'une placette aléatoire ne peut pas être rejointe dans un temps raisonnable, elle est remplacée par un joker. Le temps maximal tolérable pour rejoindre une placette est de deux heures aller et retour. Lors de la seconde campagne de relevés, ce cas est tout au plus marginal.
- **Inclusions non conformes au biotope (Code D = "nicht-Biotop-relevante Einschlüsse"):** les biotopes contiennent souvent des éléments, dont la végétation n'est pas caractéristique du biotope protégé. Au cas où une placette aléatoire venait à se trouver, même partiellement, dans une telle végétation, la placette est à remplacer par un joker (les inclusions étrangères ne jouent pas de rôle dans les surfaces de 200 m² des zones alluviales). **La catégorie des inclusions non conformes au biotope est clairement restreinte aux cas suivants:** champs, jardins, parcs, habitations, constructions, routes, chemins carrossables et places de dépôts consolidées avec du matériel étranger (naturel ou artificiel). Les forêts étrangères au biotope des PPS et marais font aussi partie des inclusions. Ces forêts sont caractérisées par deux critères: une couverture des houppiers d'au moins 20% et la dominance d'espèces forestières dans la strate herbacée. On définit par «arbres» les ligneux à un seul tronc (à l'état naturel) dont la taille dépasse 3 m de haut. Au cours de la seconde campagne, il devrait être très rare de devoir remplacer une placette aléatoire à cause d'une inclusion étrangère au biotope. **Attention!: si une placette venait à s'embroussailler ou s'afforester au cours du temps par un processus naturel, celle-ci n'est pas à remplacer.**

Un cas particulier représente les placettes qui, pour des raisons topographiques, ne peuvent pas avoir de végétation marécageuse et qui se trouvent non pas sur de la tourbe mais sur un sol minéral. **Ces placettes, non influencées par l'hydrologie du marais, ne porteront jamais de végétation typique des marais, même après restauration.** Le relevé de telles placettes dans les marais n'a donc pas de sens. En fait, il peut même fausser les tendances observées dans les marais, car l'évolution sur les anticlinaux ou les côtes sèches peut être très différente de celles des surfaces humides voisines. Il est cependant essentiel que le remplacement de telles placettes se base sur la seule topo-

graphie et l'absence de tourbe, et non pas sur la nature de la végétation présente.

Les placettes portant une végétation non marécageuse sont à relever lorsqu'une restauration de l'hydrologie, même hypothétique, peut faire réapparaître une végétation de marais (qu'il y ait de la tourbe ou non). En revanche, si l'existence d'une végétation étrangère aux marais est d'origine topographique (bosse/anticlinal sec ou zone marginale surélevée sans tourbe), c'est-à-dire à l'écart des effets d'une restauration hydraulique d'envergure, la placette doit être remplacée par un joker. **En cas de doute, on relèvera la placette prédéfinie.** Les placettes qui se situent partiellement dans une végétation de marais (p. ex. en bordure de marais ou au bord d'un dôme) ne sont pas non plus à remplacer (fig. 2.3).

Tous les autres habitats sont considérés comme appartenant au biotope et sont à cartographier normalement. On relèvera la végétation des forêts dans les PPS et les marais si la strate herbacée est dominée par des espèces prairiales, de lisières, de jachères ou marécageuses (y compris de mégaphorbiaies et buissonnantes). Dans les PPS, ce peut être le cas dans les pinèdes claires. Dans les marais, les pessières sur tourbe même sèches sont à relever. Dans le cas des zones alluviales, toutes les compositions forestières sont conformes au biotope.

Les associations herbagères naturelles et les prés annuels sont considéré comme conformes au biotope et donc à cartographier. Ainsi, on fera un relevé normal des surfaces humides des PPS, des surfaces sèches des marais et zones alluviales, ainsi que des prairies et pâturages gras exploités intensivement. Les surfaces d'érosion et les rochers appartiennent aussi clairement à chacun des biotopes.

- **Petites structures étrangères au biotope (Code E = "permanente Biotope-fremde Kleinstrukturen"):** il s'agit ici d'éléments permanents ponctuels, rarement présents dans les objets d'inventaire tels que les bancs, les couvercles des regards de chaussée, les places de grillades bétonnées (foyers) etc. La présence d'un de ces éléments sur une placette aléatoire implique le choix d'un joker. Les chemins non stabilisés comme les sentiers, les pistes battues, les muletiers... n'appartiennent pas à la catégorie des «petites structures étrangères au biotope» ne serait-ce qu'en raison de leur caractère temporaire; ils ne doivent donc pas être remplacés par un joker.

La liste de ces structures est tenue sciemment limitée et restreinte aux éléments du paysage à la fois petits de taille et rarement présents, pour ne pas créer de biais dans l'échantillon. La probabilité est mince qu'un de ces éléments se retrouve dans une placette aléatoire. Les petites structures peu courantes appartenant au biotope (comme par exemple un tas de branches empilées dans une forêt alluviale) ne font pas l'objet d'un traitement particulier: la placette est relevée normalement.

Attention!: l'ancienne règle qui permettait de déplacer légèrement une placette à cause de la présence d'une petite structure étrangère au biotope, n'est plus valable. Il faut maintenant la remplacer par un joker.

- **Cas spécial, permanent (Code S = "Spezialfall"):** il est possible que d'autres raisons justifient le choix d'un joker. Nous savons cependant par expérience que c'est rarement le cas et que les raisons énoncées ci-dessus s'appliquent à la grande majorité des cas. Le cas "Spezialfall" doit donc être employé avec retenue.

L'absence de signal d'un satellite n'est en aucun cas une raison pour remplacer une placette aléatoire par un joker. Ce genre de placette fait l'objet d'un relevé de végétation normal (voir chap. 3.8).

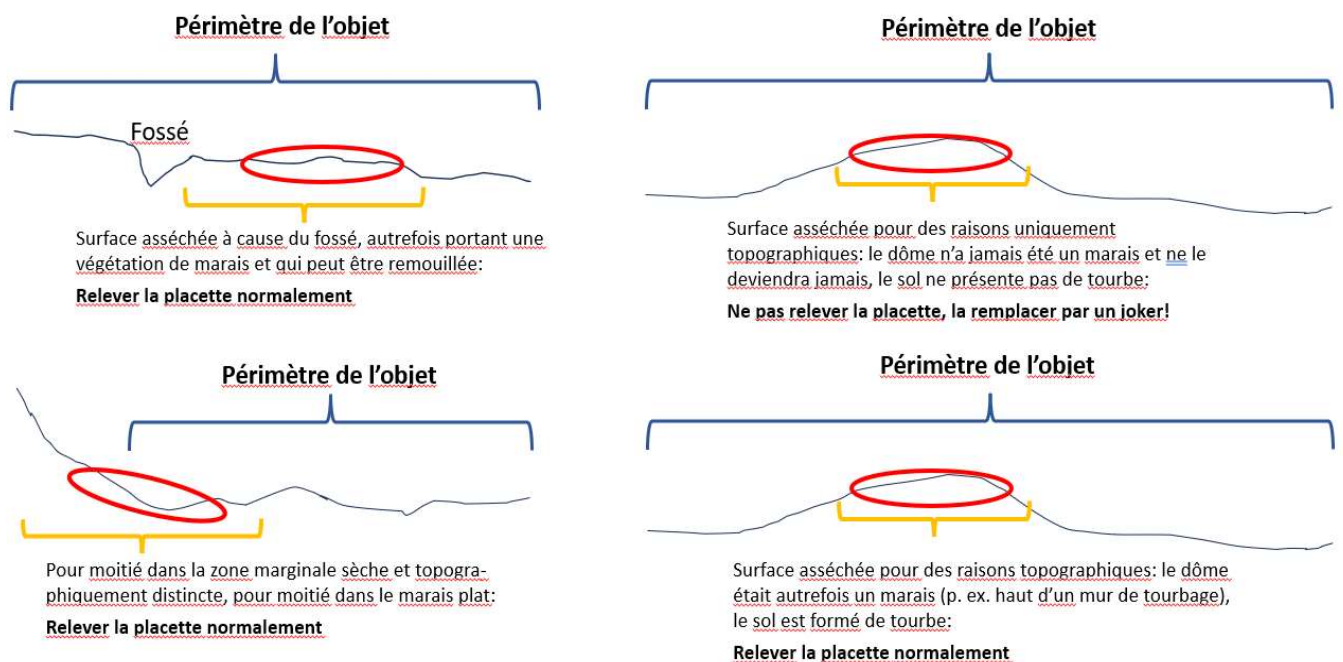


Fig. 2. Représentation schématique de différentes situations de placettes sans végétation de marais et aide à la décision pour le relevé de telles placettes.

Zone marginale asséchée, nettement surélevée et sans tourbe (sous-sol formé de roches et d'humus; le fanion indique le bord de la placette, son centre se trouve derrière, sous les arbres).



Fig. 3 : Exemple d'une parcelle non marécageuse (mais située à l'intérieur du périmètre officiel de l'objet), et qui, pour des raisons topographiques, n'a jamais été et ne sera jamais un marais. De plus, le sol ne contient pas de tourbe.

3.4.2 Choix d'un joker

A l'origine, chaque objet partiel possédant au moins une placette aléatoire régulière, affiche également **trois à cinq jokers** (exception: les marais MO du précédent projet "Suivi de la protection des marais en Suisse"). Lors des campagnes de répétition, cette liste se restreint aux jokers disponibles, qui n'ont pas encore été sélectionnés par les botanistes. Les jokers ayant déjà fait l'objet d'un relevé de végétation lors d'une campagne précédente sont désignés dans l'app comme placettes aléatoires avec relevé de végétation obligatoire; ils ne sont plus identifiables comme anciens jokers. L'ordre de sélection des jokers est strictement défini (voir prochain chapitre). **Dans l'app chaque placette remplacée doit être documentée.** Cela concerne aussi les jokers devant être remplacés.

Les champs suivants doivent impérativement être remplis:

L'app introduit l'information automatiquement pour: "SpNrCode", "Datum", "Bearbeiter", "Plotcode", "Objektnome". **Le botaniste doit in-**

diquer si la placette est remplacée ou non ("Plot ersetzt" (J/N)), et la raison du choix d'un joker ("Grund Ersatz").

On notera si possible le code du joker de substitution sélectionné selon le protocole. Il faut absolument préciser le type d'habitat de la placette remplacée d'après la classification de Delarze et al. (2015). S'il est impossible de lui attribuer un habitat Delarze, il faut faire une description de l'habitat sous «remarques» (champ: "Lebensraumbemerkung"). Les autres en-têtes sont aussi à remplir du mieux que l'on peut. **Lorsqu'une placette aléatoire propre au biotope est remplacée, les espèces dominantes sont notées le mieux possible, au pire dans un cercle de 10 m² imaginaire.** Si la placette est praticable, un aimant sera placé en son centre et ses coordonnées mesurées, car on essaiera de faire le relevé de la placette à chaque campagne ultérieure.

Le principe de base pour le choix d'un joker est le suivant:

Lorsqu'on remplace une placette aléatoire par un joker, on choisit l'un des jokers de l'objet partiel considéré (qui en contient au maximum cinq). Le premier joker à choisir est celui avec le plus petit numéro à l'intérieur de l'objet partiel. Si celui-ci doit aussi être remplacé pour une raison quelconque, on choisira le joker avec le numéro suivant (et ainsi de suite).

Pour choisir un joker, il faut toujours consulter l'app (que ce soit lors du premier relevé ou d'une répétition). L'app affiche dans le bon ordre tous les jokers encore disponibles pour une placette aléatoire donnée (p. ex. sous "Objektübersicht"). De cette liste de jokers potentiels, on choisira toujours celui avec le plus petit numéro. Pour des raisons de logistique, l'app tolère un léger écart aux règles fixées. A titre d'exception, il peut s'avérer judicieux de relever d'abord un joker plus proche de la position où l'on se trouve, avant de passer au joker avec le plus petit numéro mais plus éloigné. Alors on veillera à faire un relevé dans tous les jokers de la liste précédents le joker sélectionné. L'app reconnaît automatiquement les lacunes. S'il y a un „trou“ c. à. d. si un joker obligatoire de la liste n'a pas été relevé, il devient impossible de clore l'objet ("abgeschlossen im Feld"). L'option "Kollege" permet d'attribuer le relevé d'un joker dont on a fait soi-même l'impasse à son ou sa collègue. Le collaborateur est cependant responsable du bon déroulement du travail et doit s'assurer que le relevé est bien effectué par son binôme. Les jokers d'assiduité (voir chap. 3.2) sont interdits: ils produisent des placettes aléatoires surnuméraires et par conséquent invalides.

Un objet-partiel pouvant être formé de plusieurs polygones spatialement séparés, il n'est pas toujours facile de discerner sur les cartes de terrain quels jokers appartiennent à un sous-objet précis. Cette information se trouve dans l'app. Les coordonnées prédéfinies des jokers sont enregistrées dans le GPS Trimble dans des fichiers séparés portant le suffixe "j" (p. ex. tous les jokers des hauts-marais se trouvent dans le fichier hm2014j; fig. 4 et 5). Les numéros de code des placettes (placettes aléatoires et jokers) ne se suivent pas toujours; des lacunes sont normales et s'expliquent par l'historique de la méthode d'échantillonnage. Seul est important pour le collaborateur que l'ordre des jokers choisis soit correct.



Fig. 4. Screenshot du GPS Trimble avec les fichiers des waypoints de l'année 2014. Les waypoints des placettes prédéfinies (y compris des satellites) sont notées dans le gros fichier portant le préfixe WP. Les placettes joker disponibles sont quant à elles regroupées dans les fichiers spécifiques des inventaires avec le suffixe "j".



Fig. 5. Procédé pour le choix d'un joker (exemple du PPS Besseberg). Les placettes aléatoires régulières sont bordées de rouge et les jokers disponibles de blanc. Si p. ex. la placette aléatoires w1002 doit être remplacée par un joker, on consulte tous les jokers proposés par l'app. pour w1002. Le joker à cartographier est celui avec le plus petit numéro. On ouvre alors le fichier du GPS Trimble correspondant (ici TW2014j) et navigue vers le joker au plus petit numéro indiqué par l'app en le sélectionnant dans la liste.

S'il s'avère que tous les jokers prédéfinis dans un objet-partiel soient épuisés, on choisit un joker dans l'objet-partiel de la prochaine placette que l'on s'apprêtait à relever. Si toutes les placettes aléatoires sont déjà relevées, on se rend simplement dans l'objet-partiel le plus proche possédant encore des jokers disponibles. L'app affiche la liste des jokers groupés par objet-partiel, dans l'ordre où ils doivent respectivement être travaillés (le joker avec le plus petit numéro étant le premier en haut). Quant aux objets-partiels, ils sont rangés d'après leur distance par rapport à la position du collaborateur. Au cas où plusieurs placettes aléatoires devaient être **remplacées à l'extérieur de l'objet-partiel**, le procédé mentionné ci-dessus est à suivre (priorité aux objets-partiels avec des placettes aléatoires encore à relever, minimiser les parcours) et cela si possible en répartissant les jokers sur plusieurs objets-partiels. A l'intérieur d'un certain objet-partiel, l'ordre prédéfini est toujours à respecter.

3.5 Déplacement d'une placette

Il est fondamentalement interdit de déplacer une placette. Cette règle vaut sans exception pour toutes les placettes prédéfinies de la troisième campagne. Dans le cas de nouvelles placettes (c. à. d. pour toutes les placettes des nouveaux objets de l'échantillon et tous les nouveaux jokers

d'objets déjà visités), il existe **un seul cas particulier** pouvant justifier un **déplacement**:

Erreur de délinéation (Code E = "Zeichnungsfehler"): On entend par erreur de délinéation le flou autour des contours du périmètre, avec une compensation des pertes par les gains de surfaces au niveau de l'objet. Il peut s'agir d'une translation de l'objet entier ou d'un tracé rectiligne là où la frontière naturelle oscille. Une erreur de délinéation justifiant le déplacement d'une placette se réfère à des situations précises comme les tracés rectilignes le long de cours d'eau méandreux (fig. 6) ou la translation du périmètre le long de frontières marquées sur le terrain (p. ex. le long des terrasses, des routes, des bordures de champs, des limites de prairies grasses, des lisières forestières, fig. 7). En cas d'erreur de délinéation, on procède de la manière suivante : Dans le cas d'une translation (déplacement parallèle à la frontière réelle), on déplace la placette perpendiculairement à la ligne du périmètre (resp. de la tangente de l'arc reconstituée mentalement) de la distance de la translation vers l'intérieur de l'objet partiel (fig. 7). Dans le cas d'un tracé rectiligne le long d'une frontière curviligne, on déplace la placette de la profondeur du méandre perpendiculairement au périmètre en direction de l'habitat cible (= conforme au biotope, fig. 6).

Si la placette ne se trouve en-dehors du périmètre que sur les cartes et que le GPS conduise à un point intérieur à l'objet, il n'y a aucune raison de déplacer la placette. Cela se produit lorsqu'il existe une distorsion de l'orthophoto au niveau des lisières forestières. Quant aux inclusions (étrangères au biotope), quelle que soit leur nature, elles ne représentent pas d'erreur de délinéation même en bordure de l'objet. Il en va de même pour les conversions ou réaffectation agricoles (p. ex. intensification de l'exploitation, culture d'un champ) et pour les interprétations de toute évidence erronées (p. ex. incorporation voulue mais fautive d'une prairie grasse dans un PPS).

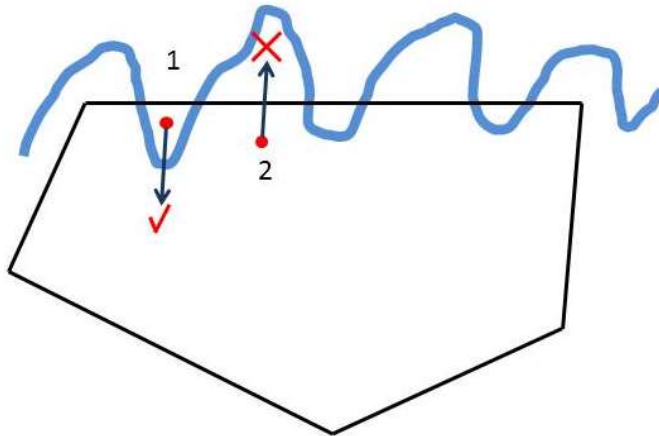


Fig. 6. Tracé rectiligne de l'objet le long d'un cours d'eau méandreux: la placette 1 se trouve en fait en dehors de l'objet et doit être ramenée à l'intérieur. La placette 2 se trouve déjà à l'intérieur de l'objet; elle ne doit donc pas être déplacée.



Fig. 7. Exemple de translation d'une placette dans un PPS. Le périmètre du PPS est autour du point rouge translaté à tort dans le champ de culture. Le long de la lisière forestière, la prairie se retrouve par contre en dehors du périmètre. Dans ce cas, la placette (point rouge) doit être déplacée vers l'intérieur du PPS de la distance de translation perpendiculairement au périmètre.

3.6 Définir la position de l'aimant (lors du 1^{er} relevé)

La position de chaque placette est marquée en général lors du premier passage par un aimant. Il y a cependant des exceptions (voir chap. 3.9.3).

Après avoir localisé et marqué par un drapeau la position du centre de la placette, il faut tester si on peut y enfoncer une sonde magnétique. Il faut tout d'abord passer la surface au crible avec le détecteur de métaux pour repérer d'éventuels signaux parasites, qui pourraient rendre difficile une future relocalisation de l'aimant WBS. S'il existe déjà un fort signal ponctuel à proximité immédiate du centre (distance < 2m), le centre de la placette est déplacé à cet endroit. Si plusieurs signaux sont mis en évidence à proximité du centre (distance < 2m), l'aimant doit être placé à l'extérieur de la placette (satellite), en un lieu dépourvu de signaux parasites. Le centre réel de la placette est alors décrit à partir de ce satellite (distance et azimut, chap. 3.9.2).

Dans le cas normal sans signaux parasites nets, un trou est creusé au centre de la placette (voir chap. 3.9.1 pour plus de détails). S'il est impossible d'enfoncer la sonde aimantée (trop de cailloux...), on essaie de faire un autre trou près du centre, jusqu'à ce qu'on y parvienne (distance du centre < 0.5 m, limiter les dégâts au sol et à la végétation). Le centre de la placette est alors déplacé à l'endroit où l'aimant est enfoncé.

Au cas où il n'est vraiment pas possible d'enfoncer une sonde aimantée (p. ex. dalle rocheuse, gazon flottant...), l'aimant est placé en-dehors de la placette (satellite) et le centre mesuré comme décrit au chapitre chap. 3.7.2.

3.7 Marquage de la placette

Dès que les chances de le retrouver après plusieurs années sont bonnes, un aimant est placé au centre de chaque placette. Si la placette est déjà marquée par un aimant satellite, on essaie d'en enfoncer un autre en son centre. Lors de la répétition des relevés, si l'on ne retrouve pas une sonde magnétique ou si son signal est trop faible, on enfonce un nouvel aimant à la place présumée de l'ancien.

Pour faciliter le repérage du centre de la placette ou des satellites lors des campagnes de répétition, l'app. offre la possibilité de prendre des photos.

Il revient aux collaborateurs de terrain de juger de l'utilité des prises de vues pour une localisation ultérieure.

Une photo peut s'avérer utile lorsque la connexion téléphonique et le signal GPS sont mauvais, comme cela arrive parfois dans les gorges, les ravins ou les forêts. Le mieux est de délimiter la placette avec les fanions (y compris le centre) et de chercher un endroit favorable d'où l'on voit la placette dans sa totalité ainsi que les caractéristiques de la station. Une photo d'ensemble peut aider à retrouver une placette avec aimant satellite et centre sans aimant, pour peu que les deux soient bien reconnaissables sur la photo. La photo peut être accompagnée de son orientation par rapport au centre de la placette (angle en degrés) et comporter une remarque sur la position du centre/du satellite ou d'une autre caractéristique de l'endroit.

3.7.1 Placer une sonde aimantée au centre de la placette

Le marquage permanent sur le terrain se fait normalement en enfonçant une sonde aimantée au centre de la placette. Un trou est creusé dans le sol avec la perceuse ou la barre à mine et le marteau. On veillera à minimiser les perturbations en creusant. La profondeur du trou doit être comprise entre 15 et 30 cm. Les mèches de la perceuse et la barre à mine sont donc peintes en rouge après 30 cm. Le trou est toujours creusé vers le centre de la terre (fig. 8), et non pas perpendiculairement à la surface du sol. La sonde magnétique est introduite dans l'orifice du trou et poussée délicatement au fond avec la barre à mine. Le trou est ensuite comblé et recouvert de terre, de manière à cacher la perturbation.

3.7.2 Placer une sonde aimantée en dehors de la placette (satellite)

Il est parfois impossible, insuffisant ou peu judicieux de placer un aimant au centre de la placette : y creuser un trou de 15 cm de profondeur n'est pas possible ou bien il est prévisible que l'aimant se déplace ou disparaît à cause d'un habitat dynamique (comme les bancs de graviers des zones alluviales). Le marquage se fait alors avec une sonde aimantée placée à l'extérieur de la placette, en un endroit approprié (voir plus bas les exceptions). D'autres motifs pour la mise en place d'un satellite sont la présence de signaux parasites et l'absence locale de connexion GPS. Si le GPS Trimble ne trouve pas de satellites au centre de la placette, se trou-

vant par exemple sous une couronne d'arbre touffue, il est vraisemblable que la réception soit meilleure en-dehors. Dans ce cas, l'aimant satellite est placé en-dehors de la zone d'action de la couronne et le centre de la placette mesuré depuis là (distance et azimuth).

Azimuth [°] et distance [m] sont mesurés du satellite (position de l'aimant en-dehors de la placette) vers le centre (fig. 9). L'azimuth est lu en direction du centre de la placette. La distance est mesurée en tendant la chevillière (et non pas en suivant le relief du sol). Pour déterminer l'azimuth, il est conseillé de fixer l'extrémité de la chevillière à la barre à mine enfoncée au centre de la placette et de viser sa partie rouge avec le compas. La notation correcte des satellites dans le GPS Trimble (et si besoin est sur les formulaires) est décrite au chapitre 3.8.

On installe un satellite dès que celui-ci facilite la future localisation de la placette (p. ex. lorsqu'une couronne d'arbre brouille la connexion GPS). Cela n'empêche pas d'enfoncer un aimant supplémentaire au centre (double marquage). La présence d'un ou de plusieurs aimant et leur position doivent être notés dans l'app. On enregistre avec le GPS les coordonnées de toutes les sondes aimantées en place ainsi que celles du centre de la placette, même si ce centre n'a pas d'aimant (chap. 3.8).

Si lors d'une relocalisation, la sonde d'un satellite n'était plus retrouvée ou si celle-ci était menacée par un phénomène d'érosion ou autre, on installe une seconde sonde aimantée en dehors de la placette (2^{ème} satellite). Pour éviter toute confusion avec le premier, on laissera suffisamment de place entre les deux (plusieurs mètres de distance et un azimuth différent).

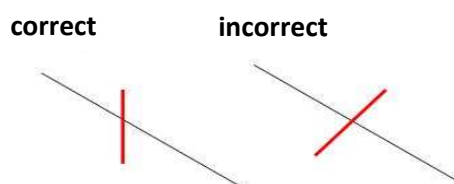


Fig. 8. Marquage permanent de la placette: creuser un trou de 15 à 30 cm de profondeur avec la barre à mine et le marteau ou la perceuse (barre à mine/mèche en rouge) vers le centre de la terre, et non pas perpendiculairement à la surface du sol.

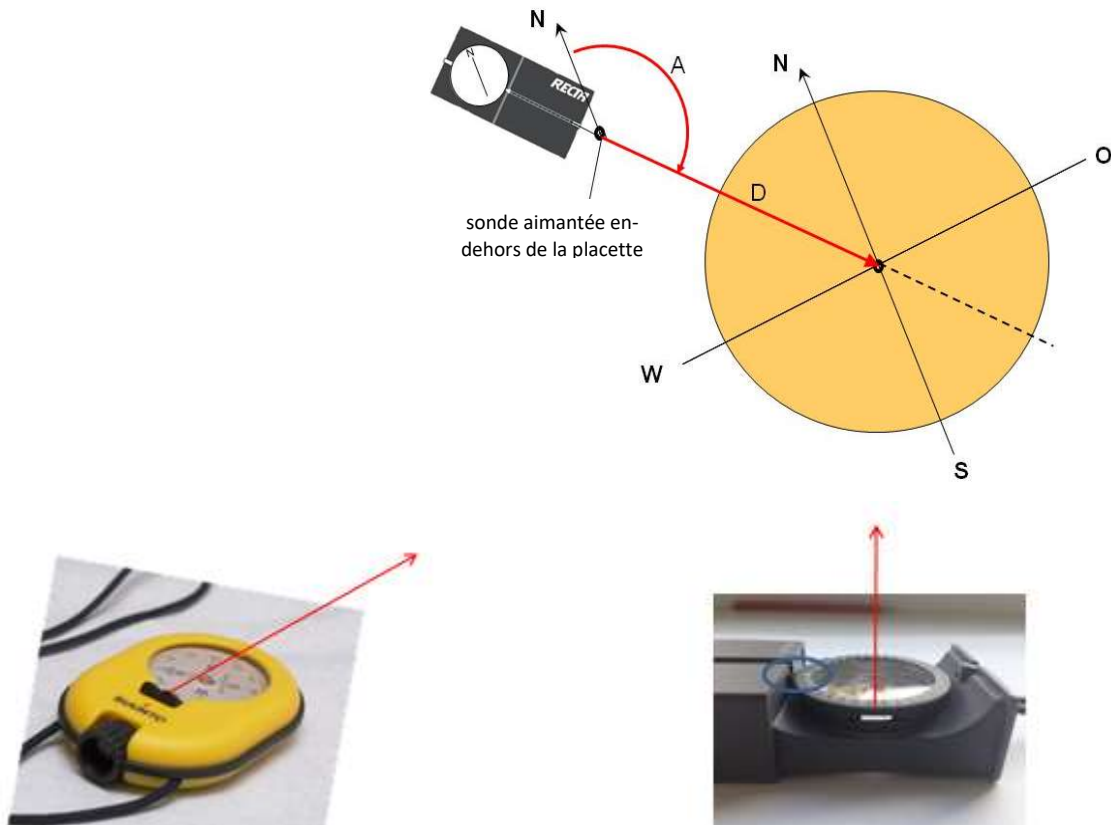


Fig. 9. Mesure de la position du centre de la placette dans le cas d'un satellite (aimant placé à l'extérieur de la placette). A = azimut [°], D = distance [m].

3.7.3 Absence d'aimant, mesure des coordonnées

L'absence de marquage d'une placette par un aimant (au centre ou à l'extérieur) reste une exception. Le cas se présente dans les éboulis, les grandes roselières ou les lits de rivières larges et dynamiques (fig. 10 et 11). **La règle est la suivante: si le prochain endroit propice à placer un aimant se trouve à plus de 20 m du centre de la placette, on renonce à l'aimant.** Les coordonnées mesurées au centre par le GPS doivent alors suffire.



Fig. 10. Lit de rivière large et dynamique. Si une placette se retrouve dans le lit à plus de 20 m de la berge, il est inutile de placer un aimant.



Fig. 11. Bas-marais 'Grèves du lac de Morat' (InvNrCode FM657). La placette f133 se trouve au milieu d'une roselière dense et étendue. Il est inutile (et presque impossible) d'y placer un satellite.

Mesure des coordonnées

De manière générale, la position de tous les aimants (au centre et au niveau des satellites) et des centres sans aimants est systématiquement mesurée, et ce, pour les nouvelles placettes comme pour celles déjà en place. Dès que la position du centre est déterminée, on mesure ses coordonnées précises avec le GPS Trimble (voir le manuel "GPS Anleitung für Trimble"). Cette règle vaut aussi bien pour la première campagne (avec la

mise en place des placettes) que pour les campagnes suivantes (de répétition). La notation correspondante est indiquée au chapitre 3.11 de ce document et dans le manuel du GPS Trimble.

La réception satellitaire du GPS peut temporairement varier. Si à un certain moment le GPS Trimble ne capte pas assez de satellites dans le ciel, on reporte la mesure des coordonnées à un peu plus tard (p. ex. à la fin du relevé de végétation). Il est alors utile de suivre l'évolution de la réception des satellites dans le protocole de l'almanach ("Almanachprotokoll", voir "GPS Anleitung für Trimble"). Le protocole indique s'il vaut la peine d'attendre ou si l'on se trouve dans un véritable et durable «trou de réception». Lorsque peu de satellites sont systématiquement captés dans un objet ou une région, l'almanach peut indiquer la meilleure période pour effectuer les mesures. Cette information s'avère essentielle lorsque la zone n'est couverte par plus de 3 satellites qu'à certains moments précis de la journée.

Lorsque la mesure des coordonnées du centre est totalement impossible, on installe un satellite (dont les coordonnées seront elles mesurables)

Au cas où le GPS Trimble n'était pas fonctionnel (panne technique), on utilisera le GPS Garmin (voir le manuel "GPS Anleitung für Garmin") ou un smartphone (du WBS ou privé). Les coordonnées lues sur l'appareil sont alors notées dans l'app avec leur précision (sans oublier l'élévation z). Si aucun GPS ou smartphone n'était utilisable, ce qui n'est presque pas concevable, la placette ne serait décrite que par son waypoint et la sonde magnétique.

S'il s'avère impossible de mesurer les coordonnées d'une placette subjective (voir définition plus loin), la position de cette placette est dessinée sur les cartes de terrain (qui indiquent déjà l'emplacement des placettes aléatoires et des jokers, d'où l'inutilité de dessiner celles-ci).

Pendant la mesure des coordonnées du centre par le GPS, la surface de la placette de 10 m² est mesurée avec la ficelle de 1.78 m et délimitée par des drapeaux (env. 8, fig. 12).

Les données du GPS Trimble sont précieuses; elles nécessitent un back-up régulier. Chaque collaborateur est responsable du back-up; il peut soit le faire lui-même (voir "GPS Anleitung für Trimble") ou déléguer le back-up à un membre du groupe «Dynamique des écosystèmes» du WSL. Si un collaborateur garde le véhicule de service au cours du week-end, il est prié de faire les back-ups des deux GPS Trimble se trouvant dans la voiture. Si

le véhicule de fonction est remis au groupe suivant dès le vendredi soir, le back-up est effectué si possible le jeudi soir ou bien les GPS sont remis à un membre du groupe «Dynamique des écosystèmes» du WSL. Au cas où le back-up ne serait vraiment pas possible, l'information est à communiquer au groupe suivant (par téléphone, email, post-it.....). L'équipe suivante doit alors faire le back-up le plus rapidement possible.



Fig 12. Placette balisée par des drapeaux rouges dans un objet de l'échantillon WBS.

3.8 Notation des placettes et des objets

Il est primordial de noter correctement les placettes pour pouvoir ensuite attribuer aux données de végétation les bonnes coordonnées GPS. Il existe deux systèmes de codes WBS: l'un pour les objets, l'autre pour les placettes. Tous deux sont indépendants l'un de l'autre.

Les objets sont caractérisés sur les cartes et dans le tableau synoptique par **deux codes** différents. Ces deux codes sont composés d'un préfixe à deux lettres typique du biotope (voir tableau 1) et d'un numéro courant. Seule la combinaison du préfixe et du numéro rend le code univoque. Les numéros pris seuls se retrouvent dans les différents biotopes. Les codes seront donc toujours inscrits dans leur totalité sur les formulaires. Il faut veiller à choisir la bonne placette dans l'app, dito le bon code.

- **SpNrCode:** code univoque de l'objet interne au projet. Les grands objets de l'inventaire des PPS ont été divisés en leurs sous-objets lors de

l'échantillonnage. Ces sous-objets apparaissent sous des codes internes différents. Ainsi, un même objet d'inventaire peut être présent dans l'échantillon sous différents SpNrCode. Ceux-ci seront relevés la même année ou au cours d'années différentes. Les révisions d'inventaires sont une autre raison pour une division des objets officiels. L'extension de certains objets a conduit à introduire dans l'échantillon les surfaces d'extension comme nouveaux objets internes distincts.

- **InvNrCode:** Ce code contient le numéro officiel de l'objet, conformément à l'inventaire correspondant. Ce numéro sera toujours utilisé lors d'une communication avec l'extérieur (p. ex. avec les offices de protection de la nature pour les autorisations). Les marais MO de l'ancien échantillon ne possèdent pas d'InvNrCode, car il sont souvent le résultat de l'assemblage de différents objets d'inventaires proches. Au cours de la révision des inventaires, certains objets ont reçu de nouveaux numéros officiels. Les numéros se trouvant dans l'app correspondent à l'état des inventaires à l'époque du premier relevé.

Chaque placette possède un code univoque nommé "**Plotcode**" (fig. 13). Ce code est formé par l'assemblage d'un **préfixe** à une lettre indiquant le biotope (tableau 1) et d'un numéro courant. Le numéro pris seul est ambivalent et le préfixe doit toujours être indiqué. Le code de la placette ne donne pas d'indication sur l'objet. Sur les cartes de terrain, les placettes sont différenciées par des couleurs: les placettes aléatoires régulières de la campagne actuelle (c. à. d. y compris les jokers et les placettes des surfaces unitaires relevés lors de la première campagne) sont toujours bordées de rouge; les jokers à disposition sont bordés de blanc; et les placettes subjectives prédéfinies (y compris les anciens TFA des PPS et les placettes aléatoires irrégulières) de bleu (fig. 13). Les numéros des codes (des placettes aléatoires et des jokers) ne se suivent pas toujours; ce phénomène s'explique par la technique d'échantillonnage et ne doit pas porter à confusion. Par contre, il est primordial de suivre l'ordre en choisissant un joker (du plus petit au plus grand numéro).

Tableau 1. Préfixes des objets des différents inventaires resp. des échantillons, et des placettes prédéfinies. Ces préfixes rendent les codes des objets et des placettes univoques et se retrouvent sur les cartes de terrain.

inventaire/échantillon	Placette aléatoire	objet
------------------------	--------------------	-------

PPS	w	tw
bas-marais	f	fm
haut-marais	h	hm
cours d'eau de basse altitude	g	fl
zones lacustres	s	su
zones alluviales alpines	a	aa

Dans l'app, toutes les placettes sont déjà correctement codées. Lors de la création d'une nouvelle placette subjective, l'app génère automatiquement le code approprié.

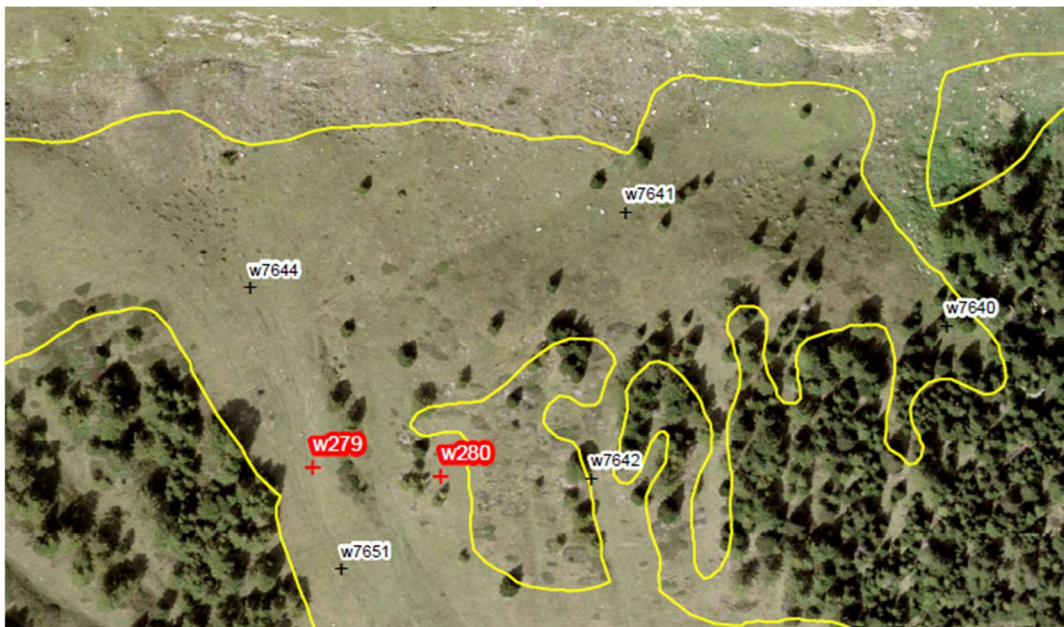


Fig. 13. Extrait de la carte de terrain d'un PPS. Le périmètre de l'objet est tout comme celui de l'objet-partiel dessiné en jaune. Les placettes aléatoires sont bordées de rouge, les jokers à disposition de blanc.

Dans le GPS (mesure des coordonnées), les codes des placettes sont à saisir avec des minuscules.

Au cas où une placette aléatoire devait être déplacée lors du premier relevé (chap. 3.7), le code de la placette dans le GPS est complété par le **suffixe 'v'**. La position d'un satellite (aimant placé à l'extérieur de la placette) prend le **suffixe 'a'** voire le **suffixe 'a2'** s'il s'agit du deuxième satellite (tableau 2). Ces suffixes n'ont pas besoin d'être notés dans l'app car l'information qu'ils véhiculent est contenue dans d'autres champs.

Tableau 2 : Un groupe de fichiers distincts est créé pour chaque coordonnées mesurées. Ce fichier est nommé d'après le code de la placette. Pour les placettes aléatoires prédéfinies et les jokers, ce code se trouve dans l'app, sur les cartes de terrain et dans le fichier des waypoints du GPS. Lors d'un déplacement justifié du centre de la placette, on ajoutera le suffixe 'v'. Les satellites (aimants placés hors de la placette) reçoivent le suffixe 'a'. Pour les nouvelles placettes subjectives que le collaborateur met en place, l'app génère automatiquement un code, qu'il faut reporter dans le GPS Trimble. Le code "SpNrCode" correspond au code interne de l'objet présent dans l'app et sur les cartes.

Type de coordonnées	Code à introduire dans le GPS	Exemple
prédéfinies (centre)	code de la placette	w677, h33
prédéfinies (satellite)	code de la placette + suffixe a (suffixe a2, s'il s'agit du second satellite mis en place)	w677a, h33a2
prédéfinies (déplacement)	code de la placette + suffixe v	w677v, h33v

4 Relevé de la placette

Le relevé de terrain se fait au moyen de l'app WBS installée sur le smartphone du projet (voir le manuel "App. Anleitung").

Dans un cas de force majeure où son smartphone WBS et le smartphone de secours seraient tous les deux hors-service, on utilisera les formulaires de terrain se trouvant dans une fourre jaune au fond de la caisse "Materialkiste". Attention! Chaque biotope possède son propre formulaire (les en-têtes sont légèrement différentes)

L'app conduit à travers le relevé. Il suffit de la suivre sans oublier de remplir chaque champ. Il n'est pas possible de fermer un relevé avant que toutes les informations soient saisies. Si l'on travaille sur formulaire, on veillera à le remplir correctement et entièrement; toutes les données seront ensuite reportées dans l'app.

Pendant la saison de terrain, un back-up des données de l'app est effectué tous les soirs, pour peu que la connexion téléphonique soit suffisante (voir manuel "App-Anleitung").

Dans les **zones alluviales**, en plus de la placette de **10 m²**, on installe un cercle de **200 m²** (ficelle noire de 7.98 m de longueur) pour y noter toutes les espèces ligneuses de plus de 50 cm de hauteur.

Règle générale: lorsque des informations sont oubliées lors du relevé (p. ex. certains recouvrements), ces lacunes sont immédiatement complétées sur le terrain. Si l'on s'aperçoit trop tard de son oubli, les informations manquantes sont remplacées par "NA" (not available); l'app réclame une entrée.

Pour les placettes relevées à deux, on veillera à ce que le nom du collaborateur/ de la collaboratrice entré dans le GPS soit le même que celui des données de l'app. Si par exemple les données sont tapées dans le smartphone du/de la botaniste XY, on inscrira les initiales de XY dans le GPS, et ce, quelque soit la personne qui a effectué la mesure des coordonnées.

4.1 En-têtes

Les en-têtes sont à remplir le mieux possible pour toutes les placettes relevées ou remplacées (ceci est valable aussi pour les jokers remplacés par un autre joker) ou les placettes temporairement inaccessibles.

Les en-têtes suivantes sont à saisir:

Durée [h/min.]["Zeit", seulement sur le formulaire]: l'heure est notée dès que l'on commence à remplir les en-têtes (sous: "Aufn. Beginn") puis de nouveau à la fin du relevé, après avoir saisi la dernière espèce et son degré de recouvrement (sous: "Aufn. Ende").

Météo ("Wetter"): Indiquer si le relevé se fait par temps sec ou sous la pluie. On parle de pluie dès qu'il faut travailler sous le parapluie pendant au moins la moitié du temps du relevé.

Coordonnées ("Koordinaten"): Celles-ci ne sont notées que s'il n'est pas possible de les mesurer avec le GPS Trimble (p. ex. à cause d'une avarie, chap. 3.8). Elles seront alors reportées du GPS Garmin ou du Smartphone.

Raison du remplacement d'une placette ("Grund für Plot ersetzt"): ces raisons sont énumérées au chapitre chap. 3.4.

Inaccessibilité temporaire ("Temporäre Unzugänglichkeit"): Une placette est considérée comme temporairement inaccessible si la raison de cet empêchement doit disparaître dans les prochains jours, les prochaines semaines et dans tous les cas avant la prochaine saison de terrain. Cela s'applique également si une placette est impénétrable à cause de buis-

sons touffus. Des mesures pourraient être prises (les buissons coupés ou arrachés par exemple) et la placette rapidement redevenir accessible.

Une placette est dite inaccessible, dès que **son bord ne peut pas être délimité par des drapeaux et qu'en même temps il n'est pas possible de faire un relevé de qualité (c.à.d. de noter au moins 75% des espèces présentes) dans un cercle imaginaire que l'on se représente mentalement** (Exemple: le centre de la placette se trouve sous un buissons dense et épineux et n'est ni accessible, ni visible). **Les placettes temporairement inaccessibles ne sont plus remplacées par un joker** (comme c'était le cas lors de la première campagne 2011-2017) **mais relevées tant bien que possible** (indiquer au moins l'habitat selon Delarze et al. 2015).

Ceci vaut aussi bien pour le premier relevé que pour les suivants. Citons comme cas d'inaccessibilité temporaire la présence de taureaux ou de buffles sur un pâturage, des buissons denses et impénétrables qui pourraient être éclaircis ou supprimés dans le cadre de mesures de restauration, le barrage d'une zone pour la protection d'oiseaux nichant au sol etc. Dans les **zones alluviales**, les placette immergées du **lit de la rivière** sont à relever le mieux possible de la berge; elles ne doivent pas être qualifiées d'«inaccessibles temporairement».

D'autres cas d'inaccessibilité temporaire sont imaginables comme le bouclage de toute une zone par l'armée ou une crue inondant une zone alluviale entière. Dans ce cas de figure, on applique le critère d'interruption ("**generelles Abbruchkriterium**"), et ce indépendamment du fait qu'il s'agisse du premier ou du second relevé. **Lorsque plus de 25% des placettes aléatoires régulières (visibles sur les cartes) sont temporairement inaccessibles, le travail est interrompu.** L'objet devra être relevé quelques semaines plus tard ou éventuellement l'année suivante. **Si seules quelques placettes ne sont pas accessibles pour le moment (< 25%), celles-ci sont relevées tant bien que mal.**

Petites structures temporairement étrangères au biotope ("Temporäre Biotop-fremde Kleinstrukturen"). [N.B. Les petites structures étrangères au biotope de manière permanente ("permanente Biotop-fremde Kleinstrukturen") sont traitée au chapitre 3.4.1]. Par petites structures temporairement étrangères au biotope on entend: les tas de pierres, les piles de bois, les balles de silo etc. **Ces structures ne justifient pas le choix d'un joker** ni lors du premier relevé, ni lors des relevés suivants. **Il s'agit**

d'éléments de petites dimensions qui sont en même temps peu fréquents. La probabilité qu'une placette contienne un de ces éléments est faible.

Recouvrement de la végétation ("Deckung der Vegetation" [%]): Estimation en pourcents. La somme des taux de recouvrement des diverses composantes peut être supérieure à 100% (fig. 14). Les composantes à estimer se différencient légèrement dans les différents biotopes:

- **PPS:** lichens au sol ("Bodenflechten") / mousses au sol ("Bodenmoose") / strate herbacée ("Krautschicht") / strate arbustive ("Strauchschicht") / strate arborescente ("Baumschicht") / total des plantes vasculaires ("Gefässpflanzen total")
- **Marais:** lichens au sol ("Bodenflechten") / sphaignes ("Torfmoose") / autres mousses au sol (autres que les sphaignes, "übrige Bodenmoose") / strate herbacée ("Krautschicht") / strate arbustive ("Strauchschicht") / strate arborescente ("Baumschicht") / buissons nains ("Zwergsträucher") / total des plantes vasculaires ("Gefässpflanzen total")
- **Zones alluviales:** lichens au sol ("Bodenflechten") / sphaignes ("Torfmoose") / autres mousses au sol (autres que les sphaignes, "übrige Bodenmoose") / strate herbacée ("Krautschicht") / strate arbustive ("Strauchschicht") / strate arborescente ("Baumschicht") / total des plantes vasculaires ("Gefässpflanzen total"). Les catégories sont identiques pour le cercle de 200 m².

Estimation des strates herbacées, arbustives et arborescentes :

Toute la végétation de moins de 50 cm de hauteur appartient à la strate herbacée, qu'elle soit ligneuse ou non. Les plantes ligneuses comprises entre 0.5 et 3 m de hauteur forment la strate arbustive (y compris les lianes ligneuses, toutes les espèces de ronces *Rubus* et les arbustes nains de plus de 50 cm de haut mais pas les lianes herbacées comme *Humulus lupulus*). La strate arborescente est composée des plantes ligneuses (arbres et arbustes) de plus de 3 m de haut. On veillera à ne compter un individu ligneux que dans une strate (qu'il s'agisse d'un franc-pied ou d'un buisson à plusieurs tiges), et ce, en fonction de l'organe le plus élevé. Ainsi, les branches à moins de 3 m d'un individu dont la cime dépasse cette limite, appartiennent aussi à la strate arborescente. Les branches couvrant la placette d'arbres et d'arbustes enracinés à l'extérieur de celle-ci,

sont prises en compte dans le calcul du recouvrement total des strates arbustives et arborescentes; par contre, ces individus et leur recouvrement ne sont pas notés dans la liste d'espèces. Ces strates sont estimées de la même manière pour les trois biotopes. Dans les marais, on notera en plus le recouvrement de la strate des arbustes nains; celle-ci n'est pas définie par sa hauteur mais de manière taxonomique. Seules les espèces énumérées dans le tableau 3 sont prises en compte pour le recouvrement de la strate des arbustes nains des marais.

L'estimation du **recouvrement des mousses et lichens** ne considère que les brins poussant sur le sol. Par exemple, les mousses recouvrant un rocher n'entrent dans l'estimation du recouvrement que si une couche d'humus s'est déjà développée sur le rocher, autrement dit que les mousses ne sont pas ancrées directement sur la pierre.

Tableau 3. Liste des arbustes nains (toutes les **Ericaceae**) à prendre en compte pour l'estimation du recouvrement de la strate des arbustes nains.

<i>Andromeda polifolia</i> L.	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.
<i>Arctostaphylos alpina</i> (L.) Spreng.	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
<i>Empetrum nigrum</i> L. s.l.	<i>Vaccinium oxycoccos</i> aggr.*
<i>Erica carnea</i> L.	<i>Vaccinium uliginosum</i> aggr.**
<i>Erica tetralix</i> L.	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	

*contient *V. microcarpus* et *V. oxycoccos*

**contient *V. uliginosum* s.str. et *V. gaultherioides*

Recouvrement du sol ("Deckung Boden" [%]): estimation en pourcents. La somme des recouvrements des différentes composantes ne doit pas dépasser 100 %. Ces composantes sont différentes dans les PPS, les marais et les zones alluviales.

- **PPS:** surface d'eau libre ("offene Wasserfläche") / pierres ("Steine") / rochers dégagés ("offener Fels") / terre nue ("offene Erde") / litière ("Streu") / bois mort ("Totholz")

- **Marais:** surface d'eau libre ("offene Wasserfläche") / pierres ("Steine") / rochers dégagés ("offener Fels") / tourbe nue ("offener Torf") / terre nue ("offene Erde") / litière ("Streu") / bois mort ("Totholz")
- **Zones alluviales:** surface d'eau libre ("offene Wasserfläche") / limons et sables ("Schluff und Sand") / gravier ("Kies") / pierres ("Steine") / rochers dégagés ("offener Fels") / tourbe nue ("offener Torf") / terre nue ("offene Erde") / litière ("Streu") / bois mort ("Totholz"). Les catégories sont identiques pour le cercle de 200 m².

Les surfaces d'eau libre ("**offene Wasserfläche**") comprennent les mares, étangs, lacs et cours d'eau. En sont exclues les flaques temporaires dues aux précipitations, qui recouvrent la végétation 'normale' au moment du relevé.

Par limons et sables ("**Schluff und Sand**", grains < 2 mm de Ø), on décrit des sols argileux marneux, souvent visqueux ainsi que les sols minéraux à particules sableuses fines à grossières. Les grains ne sont pas visibles à l'œil nu ou alors inférieurs à la taille d'une tête d'allumette.

Le gravier ("**Kies**") rassemble toutes les formes de graviers et gravillons, qu'ils soient fins ou moyens, tant que leur diamètre reste compris entre 2 mm (plus gros qu'une tête d'allumette) et 2 cm (plus petit qu'une noisette).

On entend par pierres ("**Steine**") tous les cailloux, galets et éboulis dont le diamètre est compris entre 2 cm (plus gros qu'une noisette) et 20 cm (env. la longueur d'une main).

Les rochers ("**Fels**"), comprennent seulement les rochers et blocs affleurants de plus de 20 cm de diamètre. Les rochers recouverts de mousses et de lichens entrent dans cette catégorie tant qu'il n'y a pas formation de couche de terre ou d'humus sur le rocher (les mousses sont ancrées directement à la pierre).

Terre nue ("offener Boden"):

- Dans les **PPS**, il s'agit de tous les sols organiques et minéraux, y compris les sables et les graviers jusqu'à la taille d'une noisette.
- Dans les **marais**, on entend par terre nue tous les sols, y compris les sables et les graviers jusqu'à la taille d'une noisette, qui n'entrent pas dans la catégorie «tourbe nue».
- Dans les **zones alluviales**, ce terme désigne tous les sols ne pouvant être attribués aux autres catégories (y compris les boues organiques).

Par tourbe nue ("**offener Torf**"), on désigne des sols souvent détrempés avec des particules organiques fines ou grossières. Ils sont issus de la décomposition de mousses turfigènes et d'autres plantes typiques des marais.

La litière ("**Streu**") regroupe toute la biomasse herbacée morte se trouvant au sol ainsi que le bois mort de diamètre < 7 cm.

Seul le bois mort de diamètre > 7 cm gisant au sol entre dans la catégorie «bois mort au sol» ("**liegendes Totholz**"). Les souches et bois morts sur pied (arbres morts encore debout) n'en font pas partie. Si des arbres morts sur pied sont présents sur la placette, on le notera comme remarque (sous "Bemerkungen").

On estime le **recouvrement des différentes composantes au sol, de la litière ainsi que des mousses et lichens** en imaginant les plantes vasculaires absentes (on les coupe mentalement). Dans l'exemple illustré ci-dessous (fig. 14), la litière recouvre environ 45%, les mousses 20% et la terre nue 30% de la surface visible. Si l'on faisait cette estimation d'en haut c. à d. sans regarder sous la végétation, on penserait faussement qu'il n'y a ni mousses ni litière (recouvrement nul). La terre nue serait aussi peu visible sous les feuilles. La terre nue se rencontre surtout là où il y a eu une récente perturbation. Comme les mousses et les lichens peuvent être (temporairement) couverts par de la litière, la somme des recouvrements des mousses, des lichens et de la litière peut dépasser 100%.

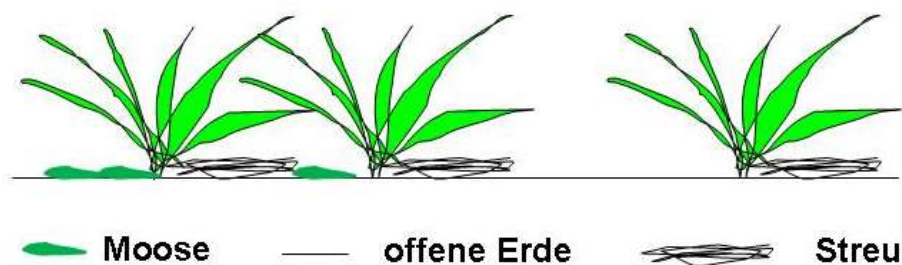


Fig. 14. Exemple d'appréciation des composantes au sol (litière ("Streu") = 45 %, mousses ("Moose") = 20 %, terre nue ("offene Erde") = 30 %.)

Habitat (Lebensraum d'après Delarze et al., 2015): On entre l'habitat d'après Delarze et al. (2015) uniquement pour les placettes remplacées ou temporairement inaccessibles.

Seul le cercle de 10 m² est pris en considération dans l'attribution d'un code Delarze ("Delarze-Code"). Définir le code Delarze à 3 chiffres nécessite d'avoir au moins une espèce caractéristique (marquée dans le livre par une feuille de trèfle noire) ou au moins deux espèces indicatrices sur la surface de référence. Le degré de recouvrement n'est pas déterminant. Pour les placettes situées dans une végétation homogène, on peut intégrer les environs immédiats du cercle de 10 m² (jusqu'à un diamètre de 3 m), ce qui s'avère utile quand une espèce caractéristique pousse immédiatement en-dehors de la placette. On note si la surface de référence a été élargie (champ: "Bezugsfläche vergrößert" (Ja/Nein)). On essaie d'entrer un seul code Delarze par placette. Lorsqu'une limite de végétation nette divise la placette (p. ex. une lisière de forêt, le bord d'une mare), on indique deux codes Delarze, avec une estimation de leur proportion surfacique (en %). Le type de végétation le moins représenté doit couvrir au moins 10% de la placette; dans le cas contraire, on ne note que le code Delarze de la formation prédominante.

L'exhaustivité de la liste d'espèces [A/B/C] est qualifiée avec les codes suivants:

- A = relevé des plantes vasculaires non problématique, liste d'espèces presque complète (approximativement plus de 90% des espèces ont pu être notées; cas normal)
- B = entre A et C (environ 75 à 90% des espèces ont été trouvées)
- C = relevé difficile des espèces vasculaires, liste d'espèces tronquée (moins de 75% des espèces ont pu approximativement être trouvées). Citons ici comme exemples une prairie fraîchement fauchée ou un pâturage fortement brouté par le bétail. Les placettes à la liste d'espèces incomplète sont relevées le mieux possible. Une liste d'espèces tronquée ne justifie pas son remplacement par un joker. Ce n'est que lorsqu'il est impossible de relever 25% des placettes prédéfinies ou plus que l'on stoppera le relevé de l'objet ("Abbruchkriterium", aussi bien pour le premier relevé que pour les suivants). On essaie alors de savoir à quelle époque l'objet est fauché ou quelle est la période de présence des animaux (demander au paysan). L'objet sera relevé plus tard dans la saison ou l'année suivante. Les informations sur la période de fauche et sur la pâture s'avèrent de toute manière utiles pour les relevés suivants et doivent être inscrites sur la fiche de l'objet ("Objektblatt").

Il n'y a pas de corrélation entre la **qualité de l'estimation du recouvrement ("Güte der Deckungsschätzungen" = [A/B/C])** et l'exhaustivité de la liste d'espèces. Pour des placettes fortement broutées, la liste d'espèces peut être presque complète (notamment lorsque l'on s'aide avec la végétation avoisinante pour comparaison) alors que les degrés de recouvrement que l'on s'efforce d'attribuer ne sont pas fiables (l'estimation du recouvrement d'herbes courtes et abruties est ardu).

Les codes suivants qualifient la qualité de l'estimation du recouvrement:

- A = le taux de recouvrement des différentes espèces est assez facile à estimer. Cette catégorie est toujours attribuée lorsque la végétation n'a pas subi de forte perturbation (cas normal)
- B = entre A et C
- C = le taux de recouvrement des différentes espèces est très difficile à estimer (p. ex. à cause de perturbations récentes comme une végétation abrutie ou après une inondation). On doute de l'estimation du recouvrement d'au moins 50% des espèces.

Exploitation ("Nutzung" [Ja/Nein/Unsicher]): Seule l'exploitation actuelle est notée. L'appréciation tient compte des alentours de la placette gérés de la même manière. Les catégories d'exploitation suivantes sont à disposition: **fauche ("Mahd")**, **pâtûre ("Weide")**, **exploitation forestière ("Forstwirtschaft", dans les zones alluviales et les marais)** et **autre exploitation ("Andere Nutzung")**. Si la **surface est non exploitée** (p. ex. prairie sèche en friche, band de graviers d'une rivière), on note pour l'exploitation "Nutzung" = Nein.

Pour chaque catégorie d'exploitation, on entre dans l'app "Ja", "Nein" ou "Unsicher". La formule 'incertain' = "Unsicher" est à employer avec modération. Les catégories «pâtûre» et «exploitation forestière» réclament les précisions suivantes:

- **Exploitation = pâtûre ("Nutzung Weide": Ja/Nein):** Les pâturages se reconnaissent aux herbes broutées, aux traces de piétinement et aux excréments du bétail. Sur les pentes raides se forment des paliers, témoins d'une pâtûre si non actuelle, au moins passée. On indique autant que possible le genre d'animal, identifié par sa présence au moment du relevé ou au travers de traces (excréments). L'app propose les catégories d'animaux suivantes: vaches/génisses ("Kühe/Rinder"),

ovins ("Schafe"), caprins ("Ziegen"), chevaux ("Pferde"), ânes et mulets ("Esel"), autres animaux ("Andere Tiere"). **Pour chaque catégorie, il faut entrer dans l'app la mention 'Oui = Ja', 'Non = Nein' ou 'incertain = Unsicher'** ("Ja" peut être saisi pour plusieurs catégories). S'il est clair qu'il s'agit d'un pâturage mais que le type d'animal ne se laisse pas déterminer, on entre 'Unsicher' pour chaque catégorie. Si la race des animaux est connue, on indique celle-ci sous "Bemerkungen" (p. ex. Highlands écossais). L'entretien normal d'un pâturage comprend une fauche tardive (coupe d'entretien); il ne s'agit pas d'une double exploitation puisque la coupe d'entretien sert uniquement à améliorer la qualité du pâturage.

- **Exploitation forestière ("Nutzung Forstwirtschaft": Ja/Nein):**
Ja = forêt exploitée. Une forêt exploitée se reconnaît aux traces laissées par l'abattage: souches avec entaille, perches coupées laissées au sol, tas de branches, présence de chemins de débardage ou sillons des roues du tracteur forestier, entrepôt de billes de bois le long des chemins forestiers. Des peuplements équiennes souvent purs (une seule essence) avec des arbres plantés en lignes parfois ébranchés signalent une plantation forestière.
Nein = forêt non exploitée: Les indicateurs précédents ne s'appliquent pas. Les peuplements sont structurés (plusieurs strates) et souvent formés de différentes essences d'arbres. Il est parfois difficile de s'y déplacer à cause du sous-bois.

4.2 Données de végétation

Dans tous les types de biotope, on fait dans la placette circulaire de **10 m²** un relevé des plantes vasculaires le plus complet possible. Dans les **marais**, on note également toutes les **mousses poussant au sol**. Les mousses accrochées aux rochers, au bois mort et les mousses épiphytes ne sont pas prises en compte. Les mousses sont aussi à rechercher entre les hautes touffes d'herbes et sous les autres plantes.

Règle en cas de doute (p. ex. sur un rocher recouvert de terre): on entend par mousse du sol, tout bryophyte poussant sur une couche de terre ou d'humus et dont les rhizoïdes n'adhèrent pas directement à la roche. Les mousses ancrées au rocher (comme *Grimmia* spp. ou *Schistidium* spp.) sont ignorées. Les mousses des fentes terreuses des rochers ou des vires rocheuses ne sont prises en compte, que s'il y pousse également des

plantes vasculaires. Le temps de recherche moyen pour relever plus ou moins correctement les mousses d'une placette de 10 m² est de l'ordre de 15 à 25 minutes.

Dans les **zones alluviales**, on fait en plus du relevé complet de la végétation dans le **cercle de 10 m²**, un relevé de tous les ligneux des strates arbustives et arborescentes (de plus de 50 cm de hauteur) dans un cercle de **200 m²** (rayon = 7.98 m). S'il n'est pas clair sur le terrain si une espèce est ligneuse ou pas, et par conséquent si elle doit figurer ou non dans le relevé du cercle de 200 m², on la notera tout de même. Il est possible de filtrer ce genre de cas lors de l'analyse des données brutes. La placette de 10 m² se trouve au centre du cercle concentrique de 200 m²; le recouvrement des essences ligneuses présentes dans les deux cercles doit donc être estimé et noté deux fois dans l'app.

Dans les **PPS**, une partie des surfaces déjà cartographiées lors de la mise en place de l'inventaire national (surfaces circulaires de rayon = 3 m soit 28.3 m² de surface, appelées **TFA** pour "Testfläche") ont été répétées au cours de la première campagne 2012-2017. Dans l'app, ces surfaces sont reconnaissables comme **TFA mais le travail se limite au relevé du cercle de 10 m²** (il n'y a plus de relevés de 28.3 m²!).

Les analyses concernant les espèces se déroulant souvent au niveau des agrégats, **l'objectif minimum est la détermination fiable des agrégats**. Si des petites espèces se laissent par contre déterminer sans trop d'effort, on notera celles-ci (voir aussi chap. 7.1 à 7.3 et chap. 8). En général, les alchémilles (genre *Alchemilla*) sont saisies au niveau de l'agrégat. Il en va de même pour les ronces (genre *Rubus*): on ne distingue pas les petites espèces des deux agrégats *Rubus fruticosus* aggr. et *Rubus corylifolius* aggr. Y font exception *R. armeniacus* et *R. laciniatus*, deux espèces de l'agrégat *R. fruticosus* aggr., que l'on essaiera de discerner. Sinon, seuls les taxa suivants seront déterminés au niveau de l'espèce dans le genre *Rubus*: *R. caesius*, *R. ideaus*, *R. saxatilis*, *R. odoratus*, *R. parviflorus* et *R. phoenicolasius*.

En dehors des agrégats de la Flora Helvetica, le WBS accepte quelques autres agrégats de taxa difficiles à différencier (tab. 4).

Si l'on ne connaît ou ne peut déterminer que le genre ou la famille d'une certaine plante, c'est le nom de ce niveau taxonomique qui est saisi dans l'app (p. ex. *Carex* sp. ou Cyperaceae). Lorsque dans une même placette plusieurs plantes d'un même genre ou d'une même famille ne se laissent

pas déterminer à un niveau plus bas, on ajoute après le nom "/tax1", "/tax2" etc. Si l'on ne connaît ni le genre ni la famille, on inscrit pour les plantes vasculaires "Tracheophyta sp." resp. "Tracheophyta sp. /tax1", "Tracheophyta sp. /tax2" etc. Il en va de même pour les mousses: "Bryophyta sp." etc.

Les hybrides ne sont inscrits que si aucune des espèces parentes n'est présente dans la placette. Si l'une des espèces parentes existe déjà, on note celle-ci mais pas sa forme hybride. Au cas où une espèce hybride doit être entrée dans l'app mais que son nom manque dans la liste générale des espèces, elle est saisie en texte libre.

Le degré de recouvrement est indiqué aussi bien pour les espèces vasculaires que pour les mousses en appliquant l'échelle de Braun-Blanquet simplifiée (basée uniquement sur le recouvrement, pas sur le nombre d'individus, tab. 5.)

Tableau 4. Agrégats acceptés par le WBS en plus des agrégats définis par la Flora Helvetica (5. pour la version française, 6. pour la version en allemand).

***Campanula rotundifolia* aggr.**

- *Campanula rotundifolia* L.
- *Campanula scheuchzeri* Vill.

***Eleocharis ovata* aggr.**

- *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult.
- *Eleocharis obtusa* (Willd.) Schult.

***Galium pusillum* aggr.**

- *Galium anisophyllum* Vill.
- *Galium pumilum* Murray

***Molinia caerulea* aggr.**

- *Molinia arundinacea* Schrank
- *Molinia caerulea* (L.) Moench

***Scabiosa columbaria* aggr.**

- *Scabiosa columbaria* L. s.l.
- *Scabiosa lucida* Vill.

***Scirpus atrovirens* aggr.**

- *Scirpus atrovirens* Willd.
- *Scirpus hattorianus* Makino

***Vaccinium oxycoccus* aggr.**

- *Vaccinium microcarpum* (Rupr.) Schmalh.
- *Vaccinium oxycoccos* L.

***Viola riviniana* aggr.**
- *Viola reichenbachiana* Boreau
- *Viola riviniana* Rchb.

Tableau 5. Classes des degrés de recouvrement des plantes vasculaires et des mousses employées par le WBS ainsi que longueur des côtés de carrés correspondant à cette surface (pour une parcelle de 10 m² de surface).

Classe de recouvrement	Domaine	Côté du carré
r	<0.1%	< 1 dm ²
+	0.1% - <1%	1 dm ² - 10 dm ²
1	1% - <5%	10 dm ² - <50 dm ²
2	5% - <25%	50 dm ² - <2.5 m ²
3	25% - <50%	2.5 m ² - <5.0 m ²
4	50% - <75%	5.0 m ² - <7.5 m ²
5	75% - 100%	7.5 m ² - 10 m ²

La somme des taux de recouvrement de chaque espèce peut dépasser 100 %. Cela signifie que le recouvrement de chaque espèce est estimé comme si les autres espèces n'existaient pas (exemple: le taux de recouvrement de *Primula elatior* recouverte par un tapis dense de *Filipendula ulmaria* est estimé comme si *Filipendula* n'était pas là).

On ne note que les plantes vasculaires et les mousses qui poussent à l'intérieur de la placette.

Par **poussant à l'intérieur de la placette**, on comprend:

- toutes les plantes herbacées qui ont leurs racines à l'intérieur du périmètre de la placette
- tous les arbres et les arbustes dont le tronc, la pousse ou les rejets – par rapport à leur axe central virtuel – sont ancrés ou sortent de terre à l'intérieur du périmètre de la placette.

Par **poussant à l'extérieur de la placette**, on définit les arbres et arbustes dont le tronc ou des branches surplombent la placette mais dont l'ancrage (le système racinaire) se trouve à l'extérieur.

Les plantes mortes ne sont pas prises en compte. En font exceptions les annuelles ayant fleuri au printemps mais flétries au moment du relevé

ainsi que les géophytes, dont on trouve peut-être encore quelques feuilles jaunies et desséchées. Les plantes mortes au cours de l'année précédente seront simplement ignorées.

4.3 Quitter la placette

Une fois le relevé terminé, on contrôle si toutes les informations sont bien saisies (en-têtes, degrés de recouvrement, exploitation etc.). **L'app exige de fermer activement le relevé (le symbole après le numéro de la placette passe de la fleur rouge au crayon bleu; voir le manuel de l'app).**

On s'assure également de n'oublier aucun matériel sur la placette. Une barre à mine laissée dans la végétation peut abîmer la faucheuse du paysan ou blesser un animal. Et lorsqu'il faut retourner sur une placette pour rechercher du matériel abandonné, cela engendre des coûts inutiles.

5 Atteintes

Les atteintes d'une certaine ampleur non conformes aux buts de protection à l'intérieur d'un objet d'importance nationale (fortes perturbations allant jusqu'à une destruction) doivent être annoncées au WSL et documentées. Il est ainsi possible de faire un dépistage précoce d'évolutions non souhaitées dans le biotope. Seules les perturbations à l'intérieur du périmètre de protection officiel (visible sur la feuille officielle extraite de l'inventaire fédéral = la première page du dossier papier) seront dénoncées. Il s'agit surtout de bâtiments et de routes planifiées ou en construction, qui ne sont pas encore visibles sur la photo aérienne. Les éléments déjà présents sur la photo aérienne n'ont pas besoin d'être signalés. En cas de doute, il est préférable de faire une annonce.

En cas d'atteinte sévère que l'on juge non conforme aux buts de protection de l'objet, on envoie un e-mail à Ariel Bergamini (ariel.bergamini@wsl.ch) en indiquant :

- le numéro de l'objet ("InvCode") et son nom
- le type d'atteinte

et en joignant:

- des photos
- des cartes avec le dessin des atteintes (snap-shot de cartes prises sur Internet, photographies des cartes de terrain, etc.)

Ces informations seront traitées par le WSL puis envoyées à l'OFEV.

6 Quitter un objet et terminer la semaine de terrain

Pour être considéré comme terminé sur le terrain, un objet doit porter un «cadenas vert» dans l'app. Cela implique que:

- la fiche de l'objet ("Objektblatt") soit remplie. On n'oubliera pas d'inscrire le temps nécessaire au relevé de l'objet (à partir du parking), mais aussi d'autres informations utiles comme la route à prendre pour arriver à l'objet, le contact avec l'exploitant, s'il y a du réseau téléphonique, s'il existe un bon hôtel dans les parages etc. On peut aussi noter les coordonnées de chemins ou de croisements difficiles à trouver sur le terrain.
- il n'y ait pas de lacune dans la série de jokers à relever
- le nombre de placettes aléatoires remplacées ne soit pas inférieur au nombre de jokers sélectionnés
- le relevé de toutes les placettes commencées de l'objet soit terminé, c. à. d. que ces relevés présentent l'icône «crayon bleu» dans l'app.

Il en va naturellement de même lorsqu'on travaille sur formulaire papier.

Après avoir terminé le travail sur un objet (au mieux lorsqu'on se retrouve à la voiture, avant de partir vers le prochain objet), **on contrôle en plus que:**

- le matériel est complet
- les documents (cartes...) appartenant à l'objet que l'on vient d'achever sont remis dans la fourre du dossier de l'objet correspondant et cette fourre placée dans la chemise rouge "abgeschlossen".
- la date et les initiales des botanistes sont inscrits face au numéro de l'objet dans le tableau synoptique de la voiture
- le numéro de l'objet est clairement biffé sur le plan d'ensemble A3. Il est important que tout le monde puisse voir d'un seul coup d'œil sur ce plan quels sont les objets encore à cartographier.
- la batterie de son smartphone est encore chargée. Si ce n'est pas le cas, on la recharge en allant au prochain objet (sur la batterie de la voiture ou avec son propre power-bank)

En fin de semaine on contrôle que tous les objets terminés sont bien indiqués sur le tableau synoptique de la voiture (inscrire la date du relevé et les initiales des botanistes) et que leur numéro est bien biffé sur le plan A3. **Tous les codes des objets (SpNrCodes) terminés doivent de plus être communiqués à Ariel Bergamini (par SMS: 079 760 12 50 ou par email: ariel.bergamini@wsl.ch) si possible dès le vendredi soir.**

En fin de semaine, on s'assure que le matériel et les instruments sont au complet (contrôle) et rangés dans les caisses du coffre de la voiture. Avant de passer la voiture au prochain binôme, il est convenu de faire le plein de carburant (code BEBECO dans la boîte à gants). Lorsqu'une voiture passe par le WSL, le plein est systématiquement fait à la pompe du WSL, le véhicule rapidement lavé et si nécessaire, le matériel de terrain complété (p. ex. sondes magnétiques, barre à mine, ficelles...). En quittant le véhicule, chacun veille à emporter tous ses effets personnels et à ne pas laisser de débris.

7 Documents pour le travail de terrain sur Switch-cloud

Une partie des documents nécessaires au travail de terrain (cartes des objets, tableau synoptique des objets du véhicule) se trouvent dans le Switch-cloud. Il est ainsi possible de préparer une semaine de terrain au cours du week-end précédent. Du temps est ainsi économisé le lundi matin et la semaine de terrain débute efficacement.

Le lien du Switch-cloud WBS est :

<https://drive.switch.ch/index.php/s/Oi00I4A5lko9FPU>

8 Prélèvement de plantes, déterminations ultérieures, nomenclature, nettoyage des données

8.1 Collecte et détermination des plantes vasculaires

La nomenclature des plantes vasculaires se réfère à la Flora Helvetica 2018 (5. pour la version française, 6. pour la version en allemand). Certains botanistes privilégient la clef de Hess et al. pour la détermination du genre *Carex*: cela ne pose pas de problème puisque ce genre y est traité de la même façon que dans la Flora Helvetica.

Lorsqu'un taxon ne peut pas être déterminé avec certitude, l'abréviation 'cf.' est ajoutée au nom de l'espèce. 'cf.' indique que le nom venant après est sujet à caution mais que l'on est sûr du taxon directement supérieur (exemples: *Festuca scabriculum* cf. *ssp. luedii* indique que la plante est sûrement une *Festuca scabriculum*, seule la sous-espèce est mise en question; *Festuca* cf. *rubra* est une fétuque (genre *Festuca*), il ne peut pas s'agir d'une espèce de *Poa*; cf. *Holcus* est à 100 % une Poaceae).

On essaie de collecter les plantes à déterminer en-dehors de la placette afin de perturber le moins possible la végétation étudiée (attention aux risques de confusion!).

Une étiquette est fixée aux plantes prélevées (seules ou en groupe) en indiquant le code de la placette ("Plotcode"). On peut aussi utiliser un sac plastique annoté pour chaque placette. En mettant les échantillons sous presse, le botaniste inscrit la date, le code de l'objet ("SpNrCode"), le code de la placette ("Plotcode") et son nom sur le papier journal.

Les plantes vasculaires ramassées au cours de la journée sont de préférence déterminées le soir même. La détermination est sous la responsabilité du botaniste. **On veillera cependant après une journée de terrain à ne pas investir plus d'une heure dans la détermination.**

Presque chaque placette PPS renferme des fétuques (genre *Festuca*). Avec un peu d'entraînement, il est possible de distinguer les agrégats sur le terrain. Mais cela reste parfois difficile, notamment lorsque la plante est mal développée ou son apparence inhabituelle. Alors il vaut la peine de récolter un échantillon de l'espèce et de noter immédiatement certaines caractéristiques visibles sur le matériel frais qui faciliteront la détermination ultérieure (couleur de la plante et des épis, herbe en touffe ou gazonnante, prulineuse ou pas etc.). La détermination sous le binoculaire ou le microscope ne devrait ensuite pas poser de problème (et ne réclamer qu'environ 10 min. par échantillon). Les échantillons critiques d'espèces prélevés peuvent être remis ou envoyés au WSL (à Ulrich Graf) pour y être déterminés. Le temps à disposition pour la détermination étant limité, on veillera à collecter les plantes avec retenue (prélèvements raisonnés).

8.2 Collecte et détermination des mousses

Les mousses ne sont notées que dans les marais. Toutes les espèces de mousses poussant au sol (sur la terre, le sable, les limons, la tourbe etc.) dans la placette circulaire de 10 m² sont répertoriées. Il n'est pas utile de prélever un échantillon de chaque espèce; on ne ramasse que des échantillons ne pouvant pas être identifiés avec certitude sur le terrain. En cas de doute, on opte pour un prélèvement (voir le tableau 6 avec les "nouvelles" espèces). Ce peut être aussi un intérêt bryologique particulier qui motive un prélèvement (p. ex. *Scorpidium cossonii* porteur de sporophytes ou un nouveau record altitudinal d'une population de *Sphagnum fimbriatum*). Il n'est pas nécessaire de ramasser systématiquement les es-

pèces Liste Rouge, prioritaires ou protégées, sauf si leur identification se montre difficile sur le terrain. La récolte se fait avec précaution et modération. En effet, travaillant sur des placettes permanentes, le prélèvement ne doit pas avoir d'incidence sur les populations de bryophytes. Si tout risque de confusion peut être écarté, il est également possible de ramasser du matériel bryologique complémentaire à l'extérieur de la placette (p. ex. des brins fertiles quand tous les individus à l'intérieur de la placette sont stériles).

Les espèces de mousses dont la détermination sur le terrain n'est pas sûre, sont récoltées dans les enveloppes imprimées à cet effet. Sur ces enveloppes, on écrit tout d'abord les informations suivantes : code de la placette ("Plotcode") / code de l'objet ("SpNrCode") + nom abrégé de l'objet + (ou) numéro d'inventaire / nom du:de la botaniste/ date. Sur le devant de l'enveloppe, on inscrit pour chaque échantillon le nom présumé (et provisoire) de l'espèce et son degré de recouvrement sur la placette. Les espèces de mousses connues, dont aucun échantillon n'est prélevé, sont également inscrites sur l'enveloppe, mais au verso, dans le tableau prévu à cet effet.

Pour faciliter le travail du bryologue, on ne ramasse pas plus de 8 espèces de mousses par enveloppe. Si un plus grand nombre d'échantillons sont prélevés sur la même placette, on utilise d'autres enveloppes sur lesquelles on inscrit toutes les informations précitées en plus d'un numéro distinct en haut à droite (exemple avec trois enveloppes: 1/3, 2/3, 3/3). Les échantillons de mousses très petits ou fragiles sont emballés individuellement dans un morceau de papier plié en sachet. Ce sachet est annoté (SpNrCode et/ou InvNrCode, code de la placette) et placé dans l'enveloppe brune. Lorsqu'une placette est relevée à deux, l'enveloppe de mousses est conservée par le collaborateur qui a saisi les données dans son smartphone.

Tableau 6. La taxonomie des bryophytes a été remodelée ces dernières années: de nouvelles espèces ont été introduites, d'anciennes fragmentées en plusieurs nouvelles espèces et des sous-espèces promues au rang d'espèces. Certains de ces changements concernent des espèces communes, que les collaborateurs du WBS ne collectaient pas jusqu'à présent; il était facile de les identifier sur le terrain. Ces espèces courantes dont la nomenclature a changé, sont présentées dans le tableau ci-après.

En cas de doute sur les critères d'identification des "nouvelles" espèces, celles-ci sont ramassées.

Genre	ancien nom	nouveau nom
<i>Atrichum</i>	<i>A. undulatum</i>	<i>A. undulatum</i> <i>A. flavisetum</i>
<i>Eurhynchium</i>	<i>E. striatum</i> subsp. <i>Zetterstedtii</i> <i>E. striatum</i> subsp. <i>Striatum</i>	<i>E. angustirete</i> <i>E. striatum</i>
<i>Polytrichum</i>	<i>P. commune</i> <i>P. formosum</i> subsp. <i>Formosum</i> <i>P. formosum</i> subsp. <i>Decipiens</i>	<i>P. commune</i> <i>P. uliginosum</i> <i>P. formosum</i> <i>P. pallidisetum</i>
<i>Rhytidiadelphus</i>	<i>R. squarrosus</i> subsp. <i>Squarrosus</i> <i>R. squarrosus</i> subsp. <i>Calvescens</i>	<i>R. squarrosus</i> <i>R. subpinnatus</i>
<i>Sphagnum</i>	<i>S. recurvum</i> subsp. <i>Angustifolium</i> <i>S. recurvum</i> subsp. <i>Mucronatum</i> <i>S. recurvum</i> subsp. <i>Amblyphyllum</i> <i>S. magellanicum</i>	<i>S. angustifolium</i> <i>S. fallax</i> <i>S. flexuosum</i> <i>S. balticum</i> [Neufund 2004] <i>S. magellanicum</i> [südhemisphärisch] <i>S. medium</i> <i>S. divinum</i>

Chaque collaborateur de terrain, qu'il ait des connaissances bryologiques ou non, transmet le plus rapidement possible ses enveloppes de mousses au WSL en les déposant dans le « Lagerraum » du WBS (MG A) ou en les envoyant immédiatement par la poste (poste prioritaire) à Noémie Pichon (Institut fédéral de recherches WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf). Ce n'est qu'ensuite que les enveloppes de mousses seront distribuées aux différents bryologues. Les collaborateurs de terrain avec de bonnes connaissances bryologiques reçoivent, entre autres, leurs propres mousses à déterminer.

Lors de la détermination, le bryologue enveloppe **les espèces rares ou remarquables** dans une petite fourre de papier (p. ex. de papier journal plié) qu'il annote de manière lisible du nom de l'espèce et du numéro de la placette et replace dans l'enveloppe de mousses. C'est au **bryologue que revient la décision de savoir quelle espèce sera enveloppée séparément ou pas**. Les autres espèces sont replacées en vrac dans l'enveloppe de la placette.

8.3 Compléter, corriger et remettre les données

Toutes les étapes du nettoyage des données sont effectuées directement dans l'app sur le smartphone (p. ex. corriger les déterminations erronées ou imprécises, introduire les mousses une fois déterminées etc.). Les éventuels relevés faits sur formulaire doivent être ensuite entrés dans l'app.

Tous les collaborateurs de terrain reçoivent leurs enveloppes de mousses après la détermination (au plus tard fin octobre) et sont responsables de l'attribution correctes des noms figurant sur l'enveloppe et de l'entrée des taxa et des recouvrements dans l'application.

Dès que la saisie des mousses est terminée et les relevés contrôlés, **les enveloppes de mousses sont à renvoyer à Angéline Bedolla** (au plus tard le 31 décembre).

Toutes les données de la saison en cours doivent être livrées au WSL avant le 30 novembre épurées et contrôlées. Dans l'app, tous les objets et les placettes doivent alors afficher le symbole "verrou vert". Une fois toutes les données contrôlées et correctes, le botaniste effectue un dernier back-up WSL via l'app et envoie un email à Angéline Bedolla indiquant qu'il s'agit des données définitives.

Tous les documents liés à la saison de terrain (cartes, éventuels formulaires papiers....) sont restitués en fin de saison au WSL (à Angéline Bedolla). Ces documents seront archivés au WSL.

8.3.1. Recouvrement manquant d'une espèce

C'est surtout avec les mousses qu'il arrive de ne pas voir ou reconnaître une espèce sur le terrain mais de la ramasser involontairement avec les autres échantillons. Cela peut également se produire avec les plantes vasculaires, même c'est plus rare. Pour ces espèces qui n'apparaissent dans la liste qu'une fois le travail de terrain terminé, on attribue généralement la mention NA (not available) comme degré de recouvrement. Dans le cas de mousses très petites (p. ex. *Cephalozia* spp., *Cephaloziella* spp., *Kurzia* spp. etc.), il est aussi possible d'inscrire "r" car ces espèces ne couvriront presque jamais de plus grandes surfaces. **En cas de doute, on inscrit simplement NA.**

9 Valeurs de référence pour le temps investi

Les valeurs de référence suivantes reposent sur l'expérience recueillie au cours des dernières années et sont valables comme moyenne sur l'ensemble de la saison de terrain. Des écarts, notamment vers le haut, ne sont pas souhaités et nécessitent dans tous les cas une justification lors de la facturation.

Les valeurs de référence du WBS sont les suivantes:

- 23-24 placettes sont à relever par semaine et collaborateur.
- les déterminations botaniques le soir après la journée de terrain ne doivent en général pas excéder 1 h.
- **6 heures maximales** par semaine de terrain accomplies sont à la disposition de chaque collaborateur à la maison pour **la détermination des échantillons d'herbier**. Si un collaborateur transmet des échantillons au WSL pour les y faire déterminer, il cède également une partie de son temps de détermination disponible, à savoir 10 min. par échantillon. La détermination doit être facturée en fonction du travail réellement réalisé; une facturation forfaitaire de 6 h par semaine de terrain est interdite. La facture doit également indiquer le nombre d'échantillons d'herbier déterminés.

10 Contrôle et garantie de la qualité des données

Les relevés de terrain exigent une estimation de nombreux paramètres. La qualité des données (notamment l'identification des espèces et l'estimation des recouvrements des plantes vasculaires et des mousses) régit la qualité des futures analyses. L'estimation des degrés de recouvrement est toutefois sujette aux effets du facteur humain. Les illustrations A1 à A3 en annexe permettent de calibrer son appréciation et d'estimer plus rapidement et correctement les degrés de recouvrement.

Il est difficile d'évaluer sur le terrain la qualité de ses propres relevés botaniques (exhaustivité, degrés de recouvrement, détermination des taxa). Il est particulièrement important d'identifier correctement les espèces. Omettre une espèce a en général moins d'impact sur les analyses qu'une fausse détermination. Des relevés doubles de contrôle aident à reconnaître ses propres lacunes, à les combler et ainsi à gagner de l'assurance.

A partir de 2021, les relevés doubles de contrôle ne sont plus effectués qu'avec les nouvelles collaboratrices/ les nouveaux collaborateurs. Pour cela, le binôme choisit deux placettes dans un objet pris au hasard, qui

sont toutes les deux successivement relevées par les deux botanistes (fig. 15). On choisira deux placettes pas trop éloignées l'une de l'autre, pour ne pas perdre trop de temps en permutant. Ces deux placettes sont relevées parallèlement et de la même manière que toutes les autres placettes aléatoires (sans oublier les mousses dans les marais). Avant de passer à la placette du ou de la collègue, on laissera les drapeaux en place pour éviter une relocalisation inutile. Dans l'app, on note qu'il s'agit d'un relevé double (sélectionner "Dopperlerhebung" = Ja), puis s'il s'agit du 1^{er} (1) ou du 2^d relevé (2, au cas où le collègue a déjà relevé la placette sur laquelle on travaille). Une fois les deux relevés effectués par les deux collaborateurs, ceux-ci sont comparés directement sur le terrain devant la placette (ce qui permet p. ex. de montrer les espèces non reconnues). Si cela n'est pas possible, la comparaison se fera le soir à l'hôtel. Dans tous les cas, **on ne corrigera pas son relevé en fonction des données de son partenaire**. La discussion qui accompagne le contrôle sert de formation complémentaire aux botanistes et contribue à améliorer la qualité des données de toute l'équipe WBS.

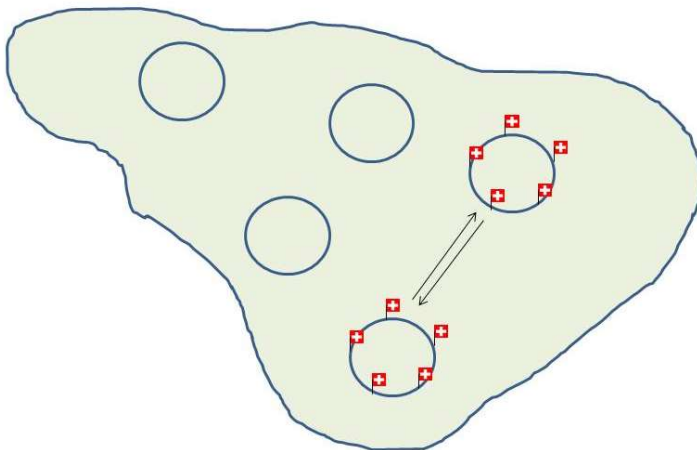


Fig. 15. Relevés doubles ("Doppelerhebungen"): l'exemple illustre un objet contenant 5 placettes aléatoires. Le binôme a choisi les deux placettes entourées de drapeaux comme placettes doubles de contrôle. Celles-ci seront relevées par les deux botanistes de manière indépendante.

Une partie des mousses déterminées est soumise à un contrôle de qualité. Ce contrôle est effectué par un bryologue externe pendant la saison de terrain. Un petit nombre d'enveloppes de mousses de chaque bryologue WBS est pour cela choisi au hasard et les espèces qu'elles contiennent déterminées par une personne tierce. Les résultats de cette vérification sont communiqués au bryologue officiel au cours du 1^{er} trimestre de l'année suivante. L'objectif est surtout de montrer leurs erreurs aux bryologues WBS afin qu'ils puissent se perfectionner.

11 Annexes

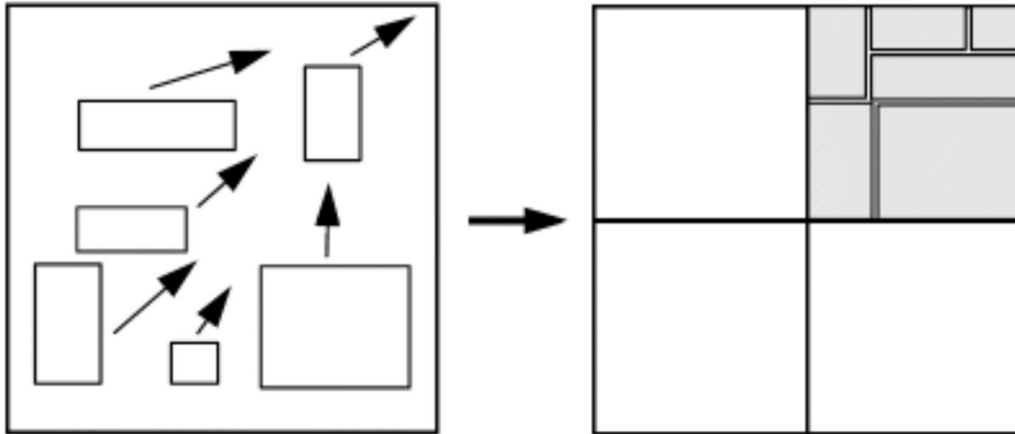


Fig. A1. Déplacement mental de quadrilatères dans un coin de la placette pour en estimer la surface (d'après Traxler 1997).



Fig. A2. Degré de recouvrement de différentes espèces végétales (d'après Dierschke 1994).

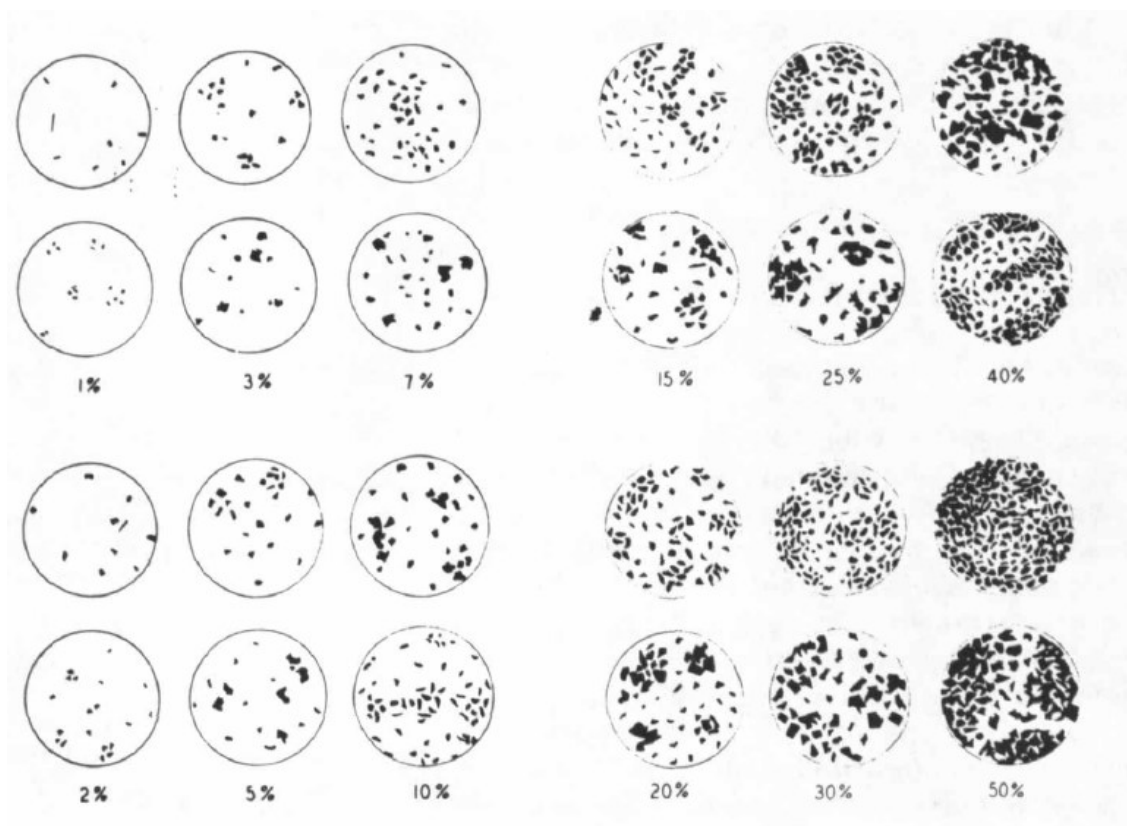


Fig. A3. Différents degrés de recouvrement dans des placettes circulaires (d'après: Anderson EW. 1985. A guide for estimating cover. *Rangelands* 8: 236-238).

Notes