
Matériel et protocoles pour le cours de terrain en écologie intégrée LBOE2114

Partie terrestre



Matériel disponible

Mesures biotiques

- Filet à papillons (7x)
- Filet faucheur pour les insectes des prairies (4x)
- Parapluie japonais (au moins 1x)
- Piège Pitfall (~40x)
- Berlèse de terrain pour 10 échantillons en même temps (1x)
- Piège bassin jaune pour insectes volants (27x)
- Piège à lumière (21x)
- Bait traps (7x)
- Quadrat : 0.5m x 0.5m (4x) & 1m x 1m (2x)
- Piège photo (5x)
- Jumelles (4x)
- Longue vue & trépied (4x)
- Epuisette (2x de 40cm de diamètre + 1x différente)

Mesures abiotiques

- Caméra thermique (1x)
- Senseur de température et d'humidité de l'air (26x HOBOS et 23x iButtons)
- Kit pH du sol (1x)
- Senseur de pH du sol (2 différents types)
- Senseur d'humidité du sol (2x d'un type et 1x d'un autre type)
- Senseur de nutriments du sol (1x)
- Luxmètre (5x)
- Kit pour mesurer la topographie le long d'un transect (1x)
- Inclinomètre (1x)
- Anémomètre à coupelle (1x)
- Thermomètre numérique à tige, de type thermomètre de cuisson en cuisine (4x)

Matériel divers

- Bêche (1x)
- Fourche à bêcher (1x)
- Petit transplantoir (10x)
- Tarière (1x)
- Tamis (12.5mm, 10mm, 8mm, 6.25mm, 5.6mm, 2mm, 1mm, 0.8mm et 0.2mm)
- Cylindre gradué (7x)
- Bambou (min.100x)
- Mètre ruban de 20m (2x) et 50m (2x)
- Rubalise
- Petite balance pouvant aller de 0.01 g à 300 g (2x)
- Peson pouvant aller jusqu'à 200 g (1x)
- Balance de labo (1x)
- Pied à coulisse digital (4x) & manuel (2x)
- Aquarium/terrarium rectangulaire en plastique de 40x25x20 cm (6x)
- Pillulier, petits pots, eppendorf, falcon, sac de congélation (en nombre suffisant)
- Pot « pommadier » blanc (~50x)
- Boîtes de Petri (~100x)
- Seaux (6x), bidons vides (4x)
- Pissettes
- Moustiquaire & voile fin

- Sachet moustiquaire (~15x)
- Tuyau transparent (pour créer des aspirateurs à insectes par exemple)
- Lampe frontale (3x)
- Marqueurs
- Poscas (marqueurs à l'eau)
- Ciseaux
- Petite passoire (~passoire à thé) pour filtrage des pitfalls (3x)
- Ficelle
- Papier collant
- Fil de fer
- Elastiques
- Colorants
- Ethanol, Acétate d'éthyle, sel de cuisine pour tuer des insectes
- Livres guides de terrain pour flores, champignons, faune (insectes, araignées, oiseaux, papillons...)
- Panneau blanc
- Trousse de secours
- Câbles et rallonges
- Caisse à outils
- Piles et chargeur
- Station de recharge USB
- Talkies-walkies (10x)

Vous pouvez aussi apporter votre propre matériel ou réfléchir à comment créer un outil qu'il vous faudrait en plus. Soyez créatifs.

Protocoles particuliers

Avant d'appliquer l'une de ces méthodes, consultez l'équipe encadrante afin de vous assurer de la procédure correcte. Veillez également à standardiser la collecte des données et à choisir des emplacements et des fréquences de mesure pertinents pour garantir des résultats représentatifs et exploitables. Prenez également en compte le temps d'identification des organismes récoltés qui sera clairement non négligeable.

Filet à papillons

Outil classique en écologie de terrain pour capturer des petits organismes volants (généralement des insectes).

Méthode :

Une fois l'insecte attrapé via un mouvement vif, faites des 8 horizontaux dans l'air (cf. image ci-dessous du guide des CNB) afin de maintenir l'insecte dans le fond du filet. Ensuite, bloquez la sortie avec la main ou l'armature du filet. Maintenez le fond du filet vers le haut car la plupart des insectes ont tendance à monter pour s'échapper. Allez chercher l'insecte au fond du filet avec un contenant approprié, c'est-à-dire souvent une petite boîte transparente qui peut se refermer et qui est appropriée à la taille de l'insecte telle qu'une petite boîte de Petri. Observez l'insecte dans cette boîte fermée et relâchez l'insecte une fois l'observation/photo/identification faite.



Ne pas utiliser de filet à papillon si l'insecte se trouve dans/sur de la végétation car il pourrait se déchirer. Préférez un filet faucheur pour cela.

Filet faucheur

Outil fort similaire au filet à papillon mais avec des mailles plus résistantes pour échantillonner les organismes se trouvant dans les hautes herbes.

Méthode :

Faites des 8 horizontaux en avançant dans la végétation. Le bas du mouvement en huit doit être proche du sol et fouetter la végétation pour détacher les organismes et les collecter dans le filet. A la fin de la récolte, faites une dernière rotation horizontale du filet pour bloquer les organismes qui sont dans le fond du filet avec l'armature du filet. Ensuite, doucement et progressivement, tirez le filet par



l'ouverture pour faire sortir les organismes petit à petit et avoir le temps de récolter ceux qui vous intéressent dans des contenants appropriés.

Etant plus lourd, ce type de filet n'est pas adapté aux insectes volants.

Parapluie japonais

Toile blanche tendue pour récolter les organismes se trouvant dans des buissons ou des arbres.

Méthode :

Placez le parapluie en-dessous d'une branche à échantillonner et donnez quelques coups de bâtons sur la branche pour décrocher les organismes. Récoltez les organismes qui sont tombés sur la toile dans un contenant approprié. Afin d'éviter que les organismes ne fuient avant qu'on puisse les récolter, il faut régulièrement regarder la toile et récolter les organismes dès qu'on en voit.



Piège pitfall

Petit pot dans le sol pour capturer les organismes marchant sur le sol

Méthode :

Faites un trou dans le sol pour que le haut du pot soit au niveau du sol, voire plus bas, y placer le pot et y verser un liquide nocif (de l'eau très salée (~250g de sel par litre d'eau) par exemple) pour tuer les organismes et donc éviter qu'ils s'échappent du pot. Il est généralement mieux de placer en plus un grillage et/ou un petit toit afin d'éviter que des débris de végétaux, de la pluie ou de gros organismes tels que des rongeurs tombent dans le pot. Tous les jours, récoltez les organismes (en filtrant avec une petite passoire) qui sont tombés dans le pot. Remettez le pot avec de l'eau salée par après.



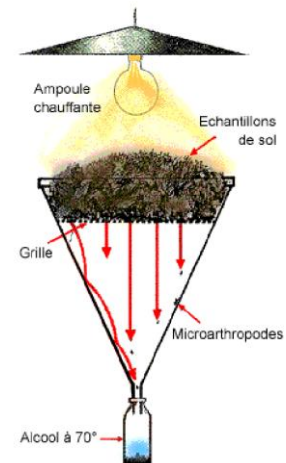
Berlèse

Méthode pour récolter la micropédofaune de la litière.

Méthode :

Placez la grille dans le cône de l'entonnoir. Fixez un petit flacon avec un fond d'éthanol au bout de l'entonnoir. Placez la litière sur la grille. Allumez la lampe chauffante qui fera fuir la micropédofaune vers le bas à cause de la lumière et de l'effet dessiccateur. Après un jour, filtrez le contenu du flacon avec une petite passoire pour récolter les organismes qui s'y trouvent.

Cette technique marche bien pour la litière (feuilles mortes), mais un peu moins pour du sol à proprement parler car le sol reste humide beaucoup plus longtemps, ce qui demanderait plusieurs jours pour récolter les organismes.



Pièges bassins jaunes pour insectes volants

Piège à poser sur la végétation ou sur un bambou ou suspendu pour capturer des insectes volants de manière passive mais nocive.

Méthode :

Versez de l'eau avec du savon de vaisselle (pour que les organismes coulent plus facilement dans le liquide) dans le bassin. On peut aussi ajouter du sel. Posez le piège dans la végétation ou sur un bambou ou suspendu. Tous les jours, récoltez les organismes en filtrant le liquide avec une petite passoire. Remettez de l'eau savonneuse par après.



Light traps

Piège à poser une fois la nuit tombée et à venir échantillonner le matin avant le lever du soleil, attirant les papillons de nuit de manière non nocive.

Méthode :

S'assurer que le détecteur de lumière est couvert pour être sûr que le piège s'allume. Sortir le montage avec la lampe et les 3 plaques de plexiglas hors du seau. Brancher la batterie chargée sur le port USB dans le seau. Placer quelques boîtes d'œufs dans le seau. Placer le couvercle sur le seau et l'entonnoir sur le couvercle. Placer les plaques en plexiglas en étoile sur l'entonnoir et bien fixer la lampe en tube au centre. Le lendemain matin, avant le lever du soleil, prendre délicatement en photo les papillons se trouvant autour et dans le seau (notamment dans les creux des boîtes d'œufs).

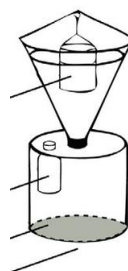


Bait traps

Piège à poser attirant les papillons de nuit de manière nocive, pouvant rester plus longtemps qu'une nuit si besoin.

Méthode :

Verser 350ml de chloroforme dans les petites bouteilles avec la languette trempant d'un côté dans le chloroforme et dépassant vers l'extérieur de l'autre par la fente latérale de la bouteille (cette étape sera faite par l'équipe encadrante). Fixer la bouteille au couvercle du seau. Placer le rond en mousse et un peu d'eau, ainsi que des boîtes d'œufs dans le seau et le refermer. Couvrir le seau avec le tissu. Remplir la canette avec quelques centaines de ml de mélange vin et sucre (1kg de sucre/L de vin). L'accrocher au chapeau du piège en la tenant bien verticale. Fixer le chapeau au reste du piège. Accrocher le piège à un support. Les papillons de nuit seront à récolter dans le seau.

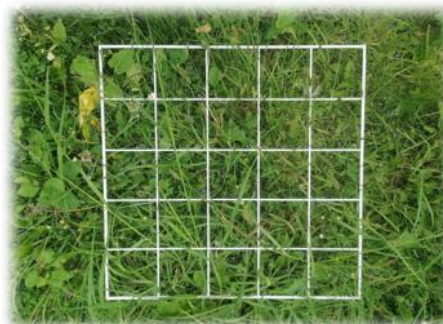


Quadrat de végétation et transect

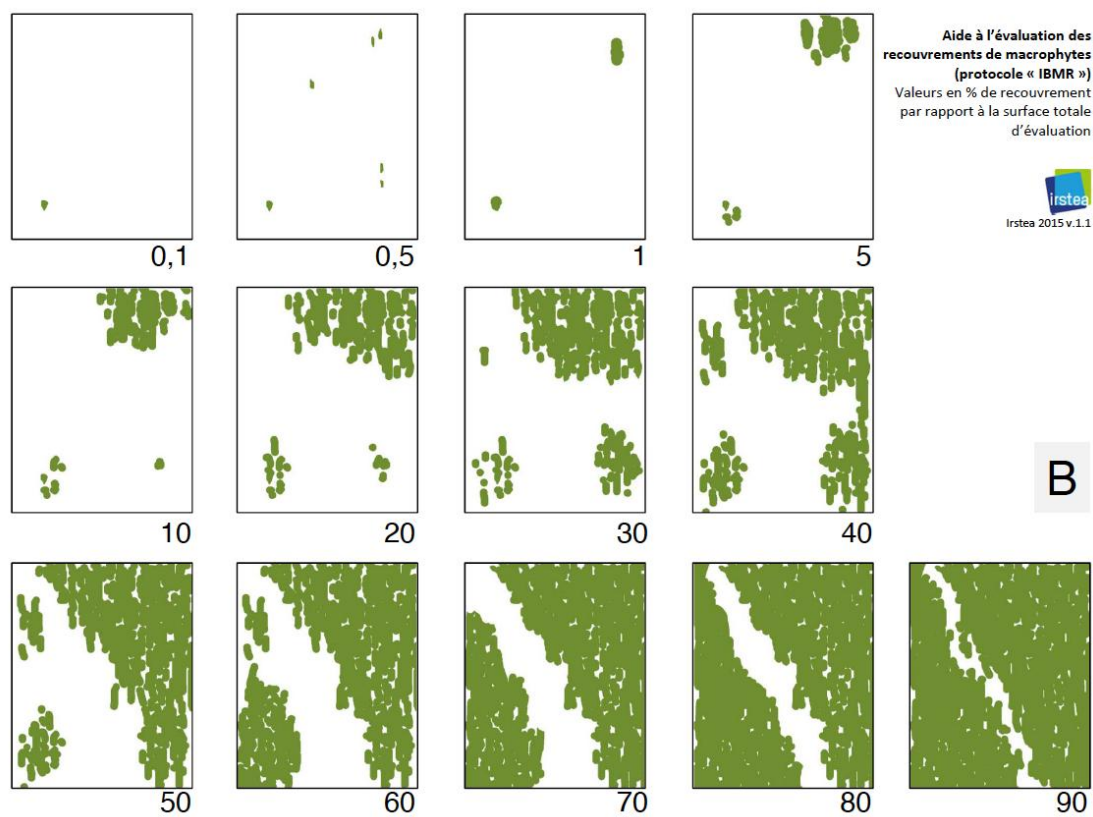
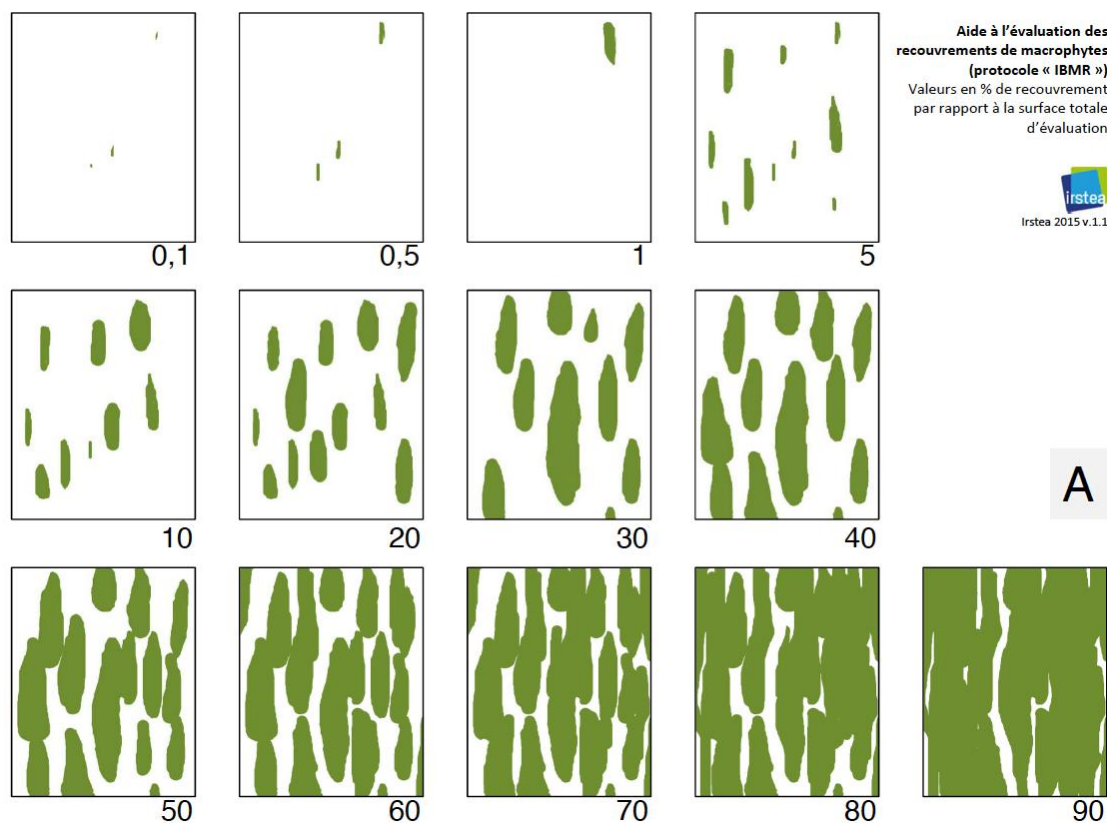
Carré subdivisé pour faire des relevés de végétation (espèces et abondances).

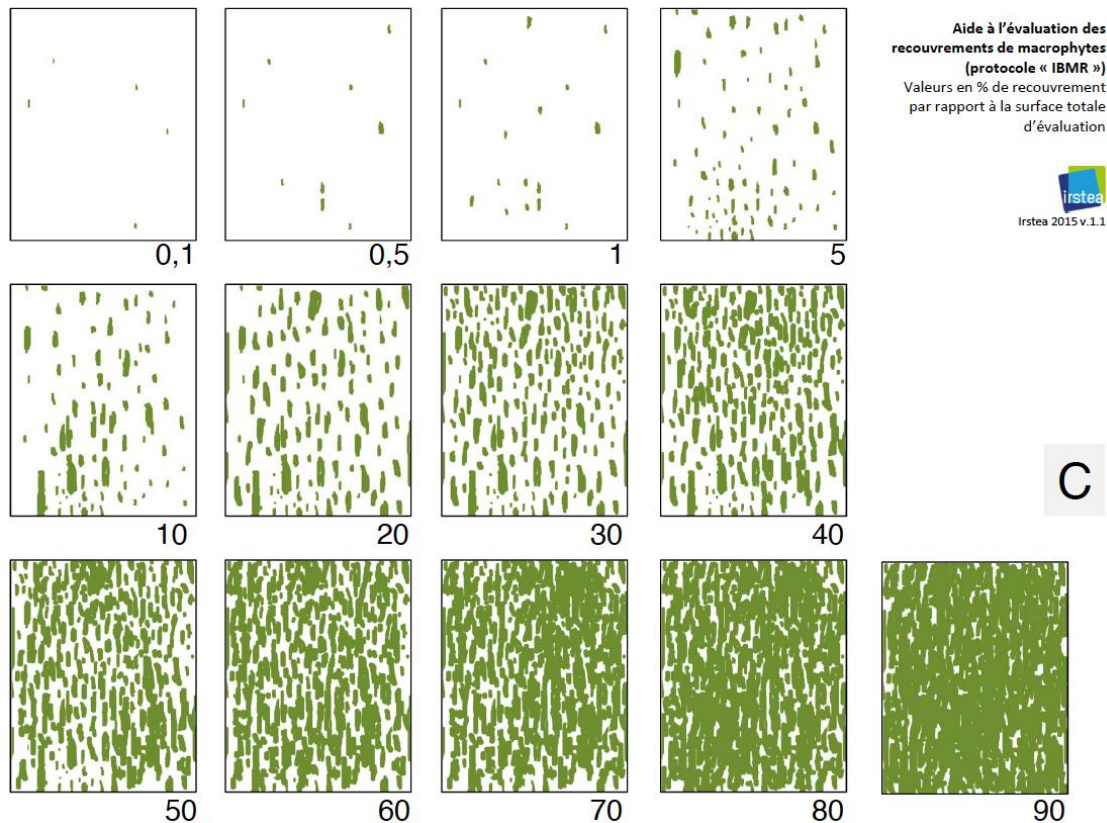
Méthode :

Placez le quadrat sur le sol. Identifiez les espèces qui se retrouvent dedans et estimez l'abondance de chaque espèce, ainsi qu'éventuellement du sol nu. Plusieurs méthodes existent pour estimer l'abondance d'une espèce. La méthode la plus classique consiste à compter le nombre de carrés dans lequel on retrouve l'espèce (même si elle n'est présente que sur une petite partie du carré, ça compte). Une autre méthode consiste à estimer le nombre de carrés complets qu'occuperait l'espèce (= la proportion de la surface occupée ; pour vous aider, consultez les exemples de recouvrement pour les macrophytes illustrés ci-dessous). Enfin, une dernière possibilité est de compter le nombre d'individus présents dans le quadrat. Ces quadrats peuvent se faire à des endroits aléatoires ou régulièrement le long d'un transect (une longue ligne droite de longueur définie qui traverse le milieu d'intérêt).



Attention que faire un quadrat peut prendre du temps (~30 minutes) si on ne connaît pas les espèces qui s'y trouvent. Même si on connaît les espèces, ça prend au moins une dizaine de minutes par quadrat.





Digression sur les indices d'Ellenberg :

Vu que chaque espèce a ses préférences écologiques en termes de conditions environnementales, la présence d'une espèce peut nous renseigner sur les conditions environnementales là où elle est présente. Ellenberg en 1974 a donné une valeur relative à chaque espèce pour différentes variables environnementales (température, luminosité, humidité du sol, pH du sol, nutriments du sol, salinité, et continentalité). Depuis, d'autres bases de données similaires ont émergé en Europe. La plupart d'entre elles ont été compilées par Dengler *et al.* en 2023, où ils ont en plus ajouté la notion de largeur de niche (si une espèce est plus généraliste et donc tolérante pour une condition, elle aura une grande largeur de niche). Cette base de données est disponible sur Moodle, ainsi que l'originale d'Ellenberg (Attention que l'échelle des indices ne sont pas exactement les mêmes dans ces 2 bases de données). Avec les relevés de végétation réalisés via des quadrats, il est possible d'estimer les conditions environnementales du milieu en prenant en compte les valeurs de chaque espèce présentes dans le quadrat (avec possibilité de pondérer selon l'abondance de l'espèce et/ou sa largeur de niche par exemple)

Piège photo – Maginon WK-4HDW

Appareil photo et vidéo qui se déclenche si quelque chose bouge devant le capteur infrarouge.

Méthode :

Ouvrez la caméra avec les deux loquets sur le bord droit. Glissez le curseur en bas à droite sur « Setup » pour choisir les options. Appuyez sur « Menu » pour choisir si vous voulez prendre des photos et/ou des vidéos, le format des photos/vidéos, le nombre de photos à prendre (1 à 9), la durée des vidéos, le retardateur, ou encore si vous voulez le flash. Pour lancer la caméra une fois que le setup a été choisi, glissez le curseur sur « ON ». Fermez la caméra avec les loquets sur le bord droit. Fixez la caméra à l'endroit désiré avec la chaîne ou de la sangle. Un cadenas peut être placé pour éviter les vols et empêcher d'ouvrir la caméra. Le piège photo se déclenchera à chaque fois qu'il y a du mouvement devant. Pour récolter les vidéos prises par la caméra, trois options s'offrent à vous. 1) Vous branchez la caméra à votre ordinateur avec le câble USB fourni. 2) Vous vous connectez à la caméra par wifi. 3) Vous prenez la carte mémoire et la lisez avec un lecteur de carte adapté (préférez les méthodes 1 ou 2).



Caméra thermique – Kaiweets KTI-W01

Appareil pour prendre des photos ou des vidéos en imagerie thermique.

Méthode :

Allumez l'appareil en maintenant le bouton rouge à gauche quelques secondes. Ouvrez le capuchon de protection de la caméra. Jouez avec les flèches horizontales ← ou → pour balancer l'équilibre entre l'image réelle et l'image thermique à votre convenance. Sur l'interface, il y a la température du centre de l'image, ainsi que les températures minimales et maximales de l'image. Une échelle de couleur indique la température des éléments qui se trouvent sur l'image. Le paramètre d'émissivité (à quel point ce qu'on observe réfléchit de la lumière) peut être adapté depuis le menu apparaissant en appuyant sur le bouton « Menu » et en allant dans l'onglet « Emissivity » et en cliquant sur « Enter ». Pour revenir en arrière, appuyez sur le bouton rouge à droite avec la flèche. Consultez le tableau ci-dessous pour choisir le paramètre d'émissivité adapté à ce que vous observez pour avoir le moins de biais possible dans vos images thermiques. Le type d'échelle de couleur peut également être choisi via le menu « Color palette ». Si jamais il y a un décalage entre l'image réelle et l'image thermique, vous pouvez les réajuster via le menu « Image correction » et appuyer sur les flèches jusqu'à ce que les deux images soient bien superposées. Pressez brièvement la gâchette à l'avant pour prendre une photo. Appuyez sur « Enter » pour confirmer. Maintenez la gâchette plusieurs secondes pour prendre une vidéo. Appuyez sur « Enter » pour confirmer. Rappuyez quelques secondes sur la gâchette pour arrêter la vidéo. Appuyez



sur « Menu » pour consulter les photos et vidéos dans les deux menus correspondants. Pour importer les photos et vidéos prises, branchez la caméra à votre ordinateur via le câble fourni. Pour éteindre la caméra, maintenez le bouton rouge à gauche quelques secondes. N'oubliez pas de refermer le capuchon de protection de la caméra.

5.3. Valeurs d'émissivité pour des matériaux courants

Régler la valeur d'émissivité correspondante avant de mesurer l'objet

Substance	Rayonnement thermique	Substance	Rayonnement thermique
Bitume	0,90~0,98	Tissu noir	0,98
Béton	0,94	Peau humaine	0,98
Ciment	0,96	Mousse	0,75~0,80
Sable	0,90	Poussière de charbon de bois	0,96
Terre	0,92~0,96	Peinture	0,80~0,95
L'eau	0,92~0,96	Peinture mate	0,97
Glace	0,96~0,98	Caoutchouc noir	0,94
Neige	0,83	Plastique	0,85~0,95
Céramique	0,90~0,95	Bois	0,90
Verre	0,90~0,94	Papier	0,70~0,94
Marbre	0,94	Oxyde de chrome	0,81
Gypse	0,80~0,90	Oxyde de cuivre	0,78
Mortier	0,89~0,91	Oxyde ferrique	0,78~0,82
Brique	0,93~0,96	Textile	0,90

Senseur de température et d'humidité de l'air – HOBO

Senseurs qui mesurent la température et l'humidité relative de l'air à la fréquence demandée.

Méthode :

Installez et ouvrez le logiciel HOBOWare (<https://www.onsetcomp.com/support/help-center/software/hoboware>). Branchez le senseur à votre ordinateur avec l'adaptateur (la grosse extrémité doit aller dans l'adaptateur et il y a une encoche qui montre dans quel sens le brancher). Cliquez dans l'onglet « Périphérique » sur le bouton « Sélectionner un périphérique » et choisissez le HOBO que vous avez branché (il faut que le HOBO soit vraiment bien enfoncé dans le lecteur). Vous pouvez ensuite aller dans l'onglet « Périphérique » et cliquer sur « Lancer ». Dans la fenêtre qui va apparaître, vous pourrez choisir le nom du senseur, vérifier que la batterie est OK, choisir si vous voulez mesurer la température et/ou l'humidité, choisir l'intervalle de temps entre les mesures et la date et l'heure à laquelle les mesures doivent commencer. Une fois que tout est bon, cliquez sur « Démarrage » en bas à droite. Fixez le senseur où vous voulez. Pour



exporter les données à la fin, allez dans l'onglet « Périphérique » et cliquez sur « Lecture ». Vous devrez d'abord choisir si vous arrêter l'enregistrement des données ou si l'appareil doit continuer. Choisissez où vous voulez sauver les données du HOBO sur votre ordinateur. Vous pourrez ensuite choisir d'afficher la température et/ou l'humidité et/ou le point de rosée, mais aussi les différents événements (début, connexion, fin etc.). Vous aurez ensuite le graphe correspondant à ce que vous avez demandé et le tableau de donnée correspondant au-dessus. Allez dans l'onglet « Fichier » et cliquez sur « Données de tableau d'exportation ». Vous pourrez choisir ce que vous voulez sauver comme données et une fois que vous aurez cliqué sur « Exporter », vous pourrez choisir le nom et l'emplacement du fichier csv avec vos données. Attention à remanier le fichier pour qu'il soit lisible par R. Une fois les données exportées et que vous n'avez plus besoin du senseur, , allez dans l'onglet « Périphérique » et cliquez sur « Arrêter ».

Senseur de température et d'humidité de l'air – iButtons

Senseurs qui mesurent la température et l'humidité relative de l'air à la fréquence demandée, très similaires aux HOBOs mais plus petits.

Méthode :

Installez et ouvrez le logiciel OneWireViewer (<https://www.analog.com/en/resources/evaluation-hardware-and-software/1-wire-sdks/download-1wire-ibutton-drivers.html>; attention que ce logiciel a besoin de Java pour fonctionner). Branchez le senseur à votre ordinateur avec l'adaptateur. Cliquez sur le 2^e nom dans la « Device list ». Allez dans l'onglet « Mission » et cliquez sur « Start New Mission. Choisissez dans la fenêtre qui vient de s'ouvrir la fréquence de mesure (en secondes) et le délai de commencement de la mission (en minutes). Décochez la case concernant le « Rollover » (sinon quand la mémoire est pleine, il remplacera les premières données récoltées par les nouvelles mesures). Vous pouvez choisir de mesurer la température et/ou l'humidité et leur résolution numérique (même la résolution la plus faible est largement suffisante et permettra de collecter plus de données sans saturer la mémoire). Une fois les paramètres de la mission sont bons, cliquez sur OK. Fixez le senseur où vous voulez. Pour exporter les données à la fin, allez dans l'onglet « Temperature Data Log » et cliquez droit sur le graphe et choisissez le format d'export de vos données. Même principe pour les données d'humidité. Attention à remanier le fichier pour qu'il soit lisible par R. Une fois les données exportées et que vous n'avez plus besoin du senseur, cliquez sur « Disable Mission » pour arrêter les mesures et puis allez dans l'onglet « Clock » et cliquez « Halt Real-Time Clock ».



Kit de pH du sol - Truog

Via des réactifs spécifiques qui changent de couleur selon le pH du sol, il est possible de déterminer le pH du sol à 0.5 unités près.

Méthode :

Il faut d'abord récolter (dans un sac de congélation ou un pillulier ou autre) un peu de terre de la zone à étudier, la faire sécher et l'émietter. A cause de la faible quantité de réactifs disponible, il faudra demander à l'assistant de faire le reste de la manip.

Temps pour un échantillon : ~ 5 minutes

NB : Privilégiez les relevés de végétation pour l'estimation du pH du sol (cfr Indices d'Ellenberg présentés plus haut dans la partie Quadrats), ou la sonde décrite ci-dessous. Cette méthode-ci est surtout utile pour confirmer l'acidité du sol que vous avez estimé via la végétation. Ne comptez donc pas faire trop d'échantillons car la quantité disponible des différents réactifs est assez limitée.



Senseurs d'humidité du sol

Tige à planter dans le sol et l'appareil mesure l'humidité du sol sur une échelle allant de 1 à 10.

Méthode :

Portez toujours des gants pour toucher la tige métallique, ne touchez jamais la tige métallique avec les mains. Avant utilisation, nettoyez doucement la tige avec un essuie-tout ou un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Enfoncez délicatement la tige dans le sol (attention aux substrats rocheux ou aux sols trop durs, ne pas forcer), jusqu'à un maximum de 15cm de profondeur (le capteur se trouve au bout de la tige). Attendez quelques secondes que la mesure se stabilise (2-5s) et lisez la mesure sur l'échelle du cadran. Après utilisation, nettoyez doucement la tige avec un essuie-tout ou un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Ne plongez jamais l'appareil dans l'eau. Evitez de laisser la sonde dans le sol plus d'une minute.



Senseur de pH et d'humidité du sol

Tige à planter dans le sol et l'appareil mesure soit le pH (pH min = 3, pH max = 8), soit l'humidité du sol (sur une échelle allant de 10 à 80%).

Méthode :

Portez toujours des gants pour toucher la tige métallique, ne touchez jamais la tige métallique avec les mains. Avant utilisation, nettoyez doucement la tige avec un essuie-tout ou un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Enfoncez délicatement la tige dans le sol en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (attention aux substrats rocheux ou aux sols trop durs, ne pas forcer), jusqu'à un maximum de 20cm de profondeur (le capteur se trouve au bout de la tige). Tapotez le sol autour pour qu'il y ait un bon contact avec la tige. Attendez 5 à 10 minutes que la mesure de pH se stabilise et lisez la mesure de pH sur l'échelle noire et blanche en haut du cadran. Une fois que la mesure de pH est stable, maintenez enfoncé le gros bouton gris sur le bord de l'appareil et l'aiguille bougera pour lire la mesure d'humidité du sol sur l'échelle verte au milieu du cadran. Après utilisation, nettoyez doucement la tige avec un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Ne plongez jamais l'appareil dans l'eau. Evitez de laisser la sonde dans le sol plus d'une heure.



Senseurs de pH du sol

Tige à planter dans le sol et l'appareil mesure le pH du sol

Méthode :

Ne touchez jamais la pointe bleue en verre. Assurez-vous que le sol soit assez humide sinon la mesure ne sera pas correcte (si le sol est trop sec, versez de l'eau distillée sur le sol et revenez quelques heures après). Créez un trou de 10-15cm avec le plantoir fourni. Dévissez le capuchon avec la solution de trempage et retirez-le. Allumez l'appareil en appuyant sur le bouton POWER. Rincez la tige avec de l'eau propre puis secouez pour retirer l'eau du senseur. Enfoncez délicatement la tige (attention aux substrats rocheux ou aux sols trop durs, ne pas forcer), jusqu'au fond du trou que vous avez créé, d'un maximum de 15cm de profondeur (le capteur se trouve au bout de la tige). Attendez quelques secondes que la mesure de pH se stabilise et lisez la mesure de pH sur l'affichage numérique. Appuyez sur le bouton « HOLD » pour figer l'affichage et ainsi garder la mesure affichée sans qu'elle ne change pour la noter. Pour que l'appareil affiche la mesure instantanée à nouveau, appuyez sur le bouton « HOLD ». Afin de minimiser les erreurs de mesures à un endroit, vous pouvez faire plusieurs mesures à la suite et garder en mémoire les mesures minimale, maximale et moyenne de cette zone. Pour ce faire, appuyez sur « TruRead », puis enfoncez le senseur comme précédemment décrit. Un petit smiley apparaîtra une fois que la mesure est stable pour 7 secondes et « 01 » apparaîtra en bas à droite de l'écran pour dire que la première mesure a été prise. Prenez une mesure à un autre endroit et attendez que ça passe à « 02 » et ainsi de suite. Rincez bien le senseur avec de l'eau propre, secouez pour retirer l'eau du senseur et nettoyez la tige (notamment le bout blanc/brun) avec le pinceau entre chaque mesure. Une fois que vous aurez pris toutes les mesures que vous vouliez dans votre zone, appuyez à nouveau sur « TruRead » pour afficher les valeurs minimale,



maximale et moyenne de ces mesures enregistrées. Rappuyez sur « TruRead » pour revenir au mode normal de mesure instantanée. Maintenez le bouton POWER pour éteindre l'appareil. Attention de ne pas toucher la pointe bleue. Remettez le capuchon avec la solution de trempage et serrez bien pour l'étanchéité.

Senseurs de nutriments du sol

Tiges à planter dans le sol et l'appareil mesure les nutriments du sol (N, P, K, en mg/kg).

Méthode :

Portez toujours des gants pour toucher la tige métallique, ne touchez jamais la tige métallique avec les mains. Avant utilisation, nettoyez doucement les tiges avec un essuie-tout ou un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Enfoncez délicatement les tiges dans le sol (attention aux substrats rocheux ou aux sols trop durs, ne pas forcer), jusqu'à un maximum de 15cm de profondeur (les capteurs se trouvent au bout des tiges). Tapotez le sol autour pour qu'il y ait un bon contact avec les tiges. Appuyez sur le bouton POWER. Attendez quelques secondes que la mesure se stabilise et lisez la mesure sur l'écran. Si vous voulez mesurer un autre élément, appuyez sur le bouton avec la double flèche jusqu'à ce que le bon élément soit écrit au-dessus de la mesure (N = azote, P = phosphore et K = potassium). Après utilisation, nettoyez doucement la tige avec un essuie-tout ou un tissu propre et sec (5 à 10 fois). Ne plongez jamais l'appareil dans l'eau. Evitez de laisser la sonde dans le sol plus d'une minute.



Luxmètre

Boîtier qui mesure l'intensité lumineuse qui lui parvient en lux.

Méthode :

Appuyez sur le bouton POWER. Ouvrez le capuchon de protection du capteur au-dessus. Le capteur va afficher l'intensité lumineuse qui lui parvient instantanément en lux (attention à la décimale qui disparaît si l'intensité est comprise entre 1000 et 9999 lux, ou que l'unité change en klux si l'intensité est plus haute que 10 000 lux ; 1klux = 1000 lux), ainsi que la température. Appuyez sur le bouton « HOLD » pour figer l'affichage et ainsi garder la mesure affichée sans qu'elle ne change pour la noter. Pour que l'appareil affiche la mesure instantanée à nouveau, appuyez sur le bouton « HOLD ». Appuyez sur le bouton « MIN MAX » et l'appareil affichera l'intensité lumineuse la plus haute qu'il a mesuré depuis que le bouton a été pressé (il sera marqué « MAX » au-dessus). Rappuyez sur le bouton « MIN MAX » et l'appareil affichera l'intensité lumineuse la plus basse qu'il a mesuré depuis que le bouton a été pressé (il sera marqué « MIN » au-dessus). Pour que l'appareil affiche la mesure instantanée à nouveau, appuyez sur le bouton « MIN MAX » pendant quelques secondes jusqu'à ce que le mot « MIN » ou « MAX » disparaisse. Il est également possible d'alterner entre l'unité de mesure standard (le lux ; lx) et le pied-bougie (foot-candle ; fc) en appuyant sur le bouton « FC LUX ». Pour éteindre l'appareil, maintenez quelques secondes le bouton POWER. N'oubliez pas de refermer le capuchon de protection du capteur. Attention à nettoyer le capteur qu'avec du tissu doux et sec si nécessaire.

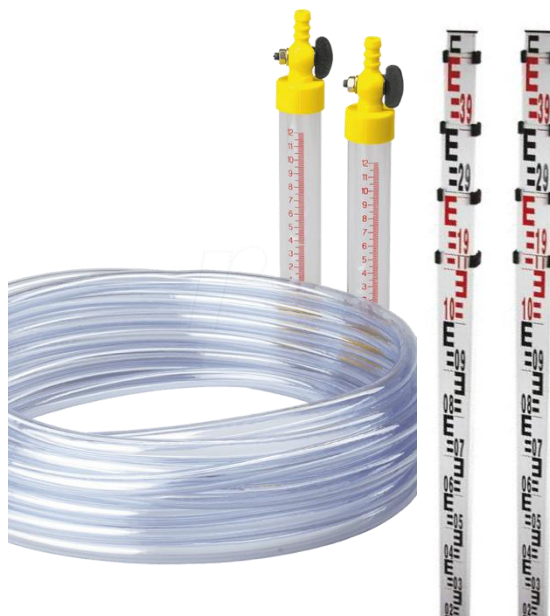


Kit pour mesurer la topographie le long d'un transect

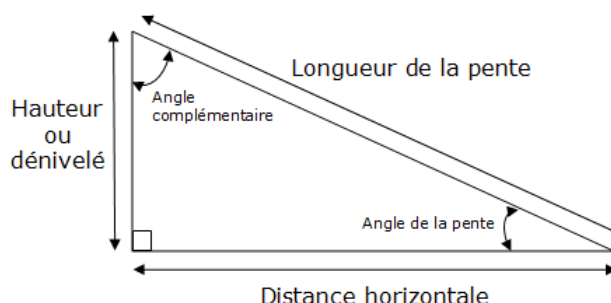
Niveau de maçon pour mesurer la topographie, via deux tubes gradués reliés par un tuyau, deux mètres sur pied et un mètre ruban.

Méthode :

Remplissez le tuyau d'eau de façon à ce que les tubes gradués soient à moitié pleins lorsqu'ils sont à la même hauteur. Fermez les bouchons des tubes gradués et déplacez-vous sur le dénivelé de la pente en plaçant un mètre sur pied en amont et l'autre en aval, séparés d'une distance de 1 m en utilisant un mètre ruban horizontalement. Une fois en place, ouvrez les bouchons des tubes gradués et placez-les le long des mètres sur pied de façon à ce que l'eau atteigne environ la moitié de chaque tube. Notez pour chacun des tubes la hauteur de l'eau reportée sur le mètre sur pied. Soustrayez ces deux mesures pour obtenir la différence de hauteur relative entre l'amont et l'aval.



En topographie, la pente exprime en pourcentage l'inclinaison d'une surface par rapport à l'horizontale. Elle est le rapport entre le dénivelé (hauteur) et la distance horizontale tels que définis sur le schéma ci-contre. Étant donné que votre distance horizontale est de 1m dans ce cas, le résultat de la soustraction sera égal au pourcentage de la pente. Par exemple, si vous observez une différence de dénivelé de 50 cm, votre pente sera de 50% sur cette portion. Pour réaliser le relevé topographique de votre transect, il vous faudra réitérer les mesures tous les mètres et reporter vos mesures sur un graphique.



Imprimante 3D

L'équipe de Nicolas Schtickzelle possède une imprimante 3D de type FDM (Fuse Deposition Modelling), c'est-à-dire qui fonctionne avec différents types de filaments plastiques. Il est donc envisageable d'imprimer des pièces 3D sur mesure. Pour cela, vous aurez besoin d'un design en 3D que vous pouvez créer vous-même sur un logiciel adapté ou récupérer dans l'une des nombreuses sources en ligne (tapez « 3D repository » dans votre moteur de recherche pour trouver des sites avec des objets 3D déjà prêt à être imprimés). Si vous êtes intéressés, contactez Nicolas Schtickzelle bien à l'avance.
