À l'écoute du sol

Figure 1 : quels organismes du sol émettent quels sons? © Marco Walser et Hanspeter Läser / WSL, d'après la brochure "Le sol forestier vit – diversité et fonctions des organismes vivants du sol"

Liste de matériel

- microphone de sol avec dispositif d'enregistrement, écouteurs/haut-parleurs
- double-mètre
- pelle de jardin
- couteau de poche
- un compost pas trop mûr dans un seau de 10 litres
- gobelet loupe et loupes
- aide à la détermination
- téléphone portable ou appareil photo
- Fiche de recherche

Étapes de recherche

Préparation en classe

1. Écoute des exemples de sons émis dans le sol : www.soundingsoil.ch/fr/ecouter. Tu vas ainsi pouvoir te familiariser avec les sons et les bruits étrangers.
2. Teste l'enregistreur et essaie d'entendre des premiers sons dans le sol. Un compost pas trop mûr convient très bien (avec beaucoup d'organismes visibles) dans un grand seau (par ex. 5 L de compost dans un seau de 10 L). Place le micro dans le compost et écoute pendant quelques minutes, de nombreux organismes y vivent. C'est ainsi que l'on peut entraîner son oreille.
3. Dans le compost, tu trouveras des organismes qui vivent également dans le sol. Lesquels retrouves-tu ? Observe les organismes avec le gobelet loupe et compare-les avec le guide d'identification. Fais-toi une idée générale des organismes du sol. Tu essaieras ensuite de définir quels sons pourraient appartenir à tel ou tel organisme. Il est important de savoir que même les professionnel-le-s de la recherche ne peuvent pas encore attribuer chaque son à un organisme !

Préparation du travail sur le terrain

4. Pour que les investigations sur le terrain puissent fonctionner, toi et ton groupe devez maîtriser l'enregistreur et ses fonctions, ainsi que le reste du matériel. Faites-vous aider par votre enseignant-e.
5. Après avoir consulté l'enseignant-e, toi et ton groupe choisirez au moins deux sites d'étude à comparer. À la ferme, on peut par ex. comparer les prairies, les champs, les jachères, les zones de compensation écologique, les lisières de forêt, les haies et les plates-bandes de jardin. Sur le terrain de l'école, il peut s'agir de diverses pelouses/prés, haies, bordures ou jardins scolaires.

Questions et hypothèses/suppositions

6. Avant de commencer vos recherches, évaluez la diversité et la couverture végétale des parcelles que vous souhaitez étudier et comparer. Évaluez également la structure et l'humidité du sol. Vous trouverez les instructions sur la Fiche de recherche. Documentez également l'état des zones d'étude à l'aide de photographies. Cette estimation vous permet de passer à l'étape suivante.
7. Tout projet de recherche commence par la formulation d'une question et d'une hypothèse/supposition. Quelles questions vous paraissent intéressantes et pertinentes, sur la base de votre évaluation de la structure du sol et de la couverture végétale ? Quelles hypothèses/suppositions feriez-vous à ce sujet ? Discutez-en et notez vos réflexions sur la Fiche de recherche.

Écouter le sol

8. Sur la Fiche de recherche, notez la date, l'heure, le lieu et le temps qu'il fait.
9. Utilisez l'enregistreur afin de trouver un endroit adéquat pour l'écoute. Sachez que le microphone se brise très facilement. S'il le terrain est trop compact, essayez d'insérer le microphone à un autre endroit du sol. Vous pouvez également pré-découper une fente dans le sol avec la lame d'un couteau de poche et y insérer délicatement le microphone. Saisissez-le par une extrémité et insérez-le centimètre par centimètre dans le sol.
10. Selon les instructions de l'appareil, il faut maintenant activer l'enregistreur et brancher le câble de rallonge audio de 5 m et les écouteurs ou le haut-parleur. Pour vous habituer aux sons, placez le microphone à un endroit que vous ne voudrez pas analyser plus tard. Pendant l'enregistrement, éloignez-vous du microphone aussi loin que le permet la rallonge audio. Écoutez pendant 2 minutes. Discutez en groupe des sons que vous avez entendus, donnez-leur des noms (bruissement, bourdonnement, craquement...) que vous notez dans le tableau.
11. Allez maintenant sur la zone d'étude et préparez tout pour l'enregistrement sonore sur une surface de 1 m². Délimitez la zone en plaçant le double-mètre sur le sol à angle droit. Ainsi, vous êtes sûrs de ne pas piétiner la zone par inadvertance.
12. Branchez le micro et éloignez-vous à nouveau de 5 m, démarrez l'enregistrement qui durera 5 minutes et écoutez en même temps. Relevez les sons sur la Fiche de recherche. Quels sons pouvez-vous entendre (ajoutez-en à la liste si nécessaire) ? À quelle fréquence les entendez-vous ? Il se peut que vous n'entendiez rien ou presque, dans cette zone - c'est aussi un résultat !
13. Une fois que cet enregistrement de 5 minutes est terminé, retirez avec soin le microphone du sol.
14. Répétez ensuite deux fois toute la procédure (points 11–13) sur la même zone de travail. À la fin, il est tout à fait possible que les sons des trois enregistrements soient très différents les uns des autres.
15. Passez maintenant à l'autre zone d'étude que vous avez sélectionnée. Là, prenez à nouveau des photos sur les trois surfaces de 1 m². Si vous avez décidé de poursuivre les investigations dans d'autres zones, répétez la procédure.

Données et évaluation

16. La lecture des sons s'effectue individuellement via un câble USB, ou par votre enseignant-e depuis la carte SD. Réécoutez les enregistrements sonores et comparez les résultats avec vos tableaux. Avez-vous bien capté tous les sons ?

17. Calculez maintenant les moyennes de sons différents et le nombre par zone d'étude. Quelle zone d'étude présente le plus de sons différents ? Quels sont les sons typiques ou uniques propres à l'une ou à l'autre zone d'étude? Y a-t-il des sons qui se produisent sur toutes les zones ? Avez-vous une idée des sons qui pourraient appartenir à tel ou tel organisme ?
18. Représentez les résultats sur un graphique. Préparez également quelques échantillons de sons les plus courants.
19. Discutez des résultats et voyez si vous pouvez répondre à vos questions. Vos hypothèses/suppositions sont-elles en accord avec les résultats ?

Présentation des résultats

20. Présentez en classe votre question de recherche, votre hypothèse et les résultats de vos investigations.
21. Dites si les résultats de votre travail ont confirmé ou non votre hypothèse. Faites savoir à la classe ce qui peut être à l'origine de différences (ou de similitudes) dans les zones étudiées.
22. Après la présentation des résultats de tous les groupes, vous pouvez résumer et discuter les résultats de toute la classe. Cela change-t-il quelque chose aux résultats ? La diversité et le nombre de bruits dans le sol peuvent-ils également nous renseigner sur la diversité végétale à la surface du sol ? Quelles mesures pourraient être prises pour promouvoir la diversité des organismes du sol ? En quoi voyez-vous un lien avec la biodiversité ?
23. Les résumés de la classe - résultats, observations et conclusions - pourront aussi être discutés avec les agriculteurs et les chercheur-se-s. Ceux-ci auront certainement d'intéressants retours sur vos recherches et pourront sans doute répondre à certaines de vos questions.

Explorer plus loin

Recherche récente

L'étude du sol par l'écoute est un tout nouveau domaine de recherche. Jusqu'à présent, il n'y a que très peu de travaux scientifiques publiés à ce sujet. Par conséquent, il y a peu de données avec lesquelles comparer vos résultats – vous êtes parmi les premiers à travailler avec cette méthode, il n'y a donc pas de "juste" ou "faux". Vos enregistrements audio accompagnés des informations de localisation exactes peuvent donc servir à vérifier cette méthode scientifique.

Examens supplémentaires

Les comparaisons entre différentes exploitations agricoles peuvent être tout aussi passionnantes. Il est alors important que les recherches soient faites à la même période, car les organismes du sol réagissent aux saisons et aux variations de la météo.

Ce qu'il faut savoir

Dès que le sol est trop sec ou trop humide, les organismes du sol modifient leur comportement. De plus, lorsque le sol chauffe à plus de 15 °C, ils cessent leur activité, migrent vers des couches plus profondes du sol ou changent de lieu. Le moment idéal pour enregistrer les bruits du sol est le matin, juste après que le soleil ait commencé à éclairer la zone à étudier. Mais les sons du sol peuvent également être enregistrés à d'autres heures de la journée.

Le microphone est très sensible à la pluie et au vent. Quand il y a du vent, on entend un grondement sourd, et quand il pleut, on entend les gouttes qui tombent sur le sol.