

Transcription de la vidéo Magda Bou Dagher Kharrat

Pour étudier la biodiversité, il faut considérer ses différents niveaux :

Niveau de l'espèce = la diversité spécifique

Niveau des écosystèmes = la diversité des paysages

Niveau intra spécifique = diversité génétique

A grande échelle, on distingue la biodiversité des écosystèmes, qui est en quelque sorte la diversité du paysage. A chaque fois qu'un paysage change, les formes de vie qu'il comprend change aussi.

Le niveau le plus simple à aborder est le niveau des espèces. La biodiversité spécifique est la diversité des espèces peuplant notre planète.

Au sein de chacune de ces espèces, les différences qui existent entre les individus résultent et représentent la biodiversité génétique.

En dehors des jumeaux, qui sont des clones, chaque individu possède sa propre composition génétique.

Quand il nous est demandé de caractériser la biodiversité, on se limite généralement à la diversité des espèces. Il est toutefois recommandé de prendre en considération les deux autres niveaux.

Dans ce MOOC, nous allons commencer par aborder l'étude de la biodiversité à l'échelle des espèces.

Pour la diversité des espèces, il faut prendre en compte les espèces animales, végétales et fongiques ainsi que les microorganismes et les autres formes de vie qu'on appelle « protistes ».

Ces inventaires ne sont pas qu'une liste d'espèces, mais ils contribuent plutôt à une compréhension du fonctionnement de l'écosystème. Ainsi, ces études amèneront à clarifier les potentialités du site à étudier, ses fragilités, les enjeux, mais aussi les contraintes.

Idéalement, on devrait inventorier systématiquement tout l'espace. Dans le cadre du projet « One cubic foot », ce photographe a photographié systématiquement tout ce qu'il a trouvé dans ce volume, il a effectué cet exercice en milieu terrestre et en milieu marin. Les résultats ne seraient pas exactement les mêmes partout sur le site. Or ce n'est pas envisageable ni du point de vue temps ni du point de vue coût de répéter cette opération à l'infini.

Pour cette raison, on réalise un échantillonnage dans une aire représentative de notre site et on extrapolera ensuite les résultats à une aire plus vaste.

Cette aire représentative peut être un « Quadrat » qui est une surface rectangulaire dont la taille dépend de la nature de l'écosystème :

1x1 dans une tourbière

5 x5 dans une prairie

100 x 100 m dans une forêt.

Plusieurs quadrats sont définis quand le site est hétérogène. L'emplacement des quadrats doit être étudié scrupuleusement de façon à représenter tous les types d'habitats.

On pourrait également tracer des Transect et évaluer la biodiversité tout au long de ces transects. Le choix de l'emplacement du transect doit aussi couvrir le maximum d'habitats dans le site à étudier.

La technique des quadrats est utilisée dans les milieux terrestres, aquatiques ou subaquatiques. Elle est adoptée pour les espèces fixes ou à faible mobilité.

Pour inventorier les espèces et dresser un inventaire de la biodiversité, il faut s'intéresser à tous les groupes du vivant et trouver à chaque fois le moyen optimal en termes d'effort et de ressources à dépenser afin d'inventorier la biodiversité du site.

Les naturalistes ont rivalisé d'imagination et de créativité pour adapter les techniques d'échantillonnage appropriées à leur groupe d'intérêt.

Pour inventorier les mammifères, il convient de les observer tout simplement à l'œil nu ou avec des jumelles. Il existe d'autres moyens d'observation pour les animaux peureux ou furtifs. Il faudra installer des pièges photographiques ou des pièges vidéographiques.

A côté de ces pièges les chercheurs ont tendance de poser des pièges ou des leurres. Par exemple pour attirer les grands félins, des parfums comme Chanel Numéro 5 ou Obsession de CK ont prouvé leur efficacité à attirer les félins.

D'autres moyens existent aussi comme les pièges non vulnérants qui permettent de piéger les animaux temporairement pour les étudier avant de les libérer.

Je cite d'autres techniques comme la détection ultrasons pour les chauves-souris.

Les traces que laissent les animaux peuvent également constituer des preuves indirectes de leur passage : les déjections, les poils, les traces de pattes.

Les déjections des animaux par exemple se sont avérées être une source extraordinaire d'informations ; La forme en boule des déjections des lapins ou cubique pour les wombats....

À part la forme qui peut nous renseigner sur l'identité de l'animal, c'est ce que contiennent ces déjections qui est tout aussi intéressant. Nous pouvons connaître le régime alimentaire de l'animal en analysant l'ADN du contenu des déjections. La technique de l'ADN metabarcoding qui consiste à séquencer simultanément plusieurs fragments d'ADN et les comparer à une base de données, nous permet de savoir ce que l'animal a consommé comme feuilles ou racines ou autres parties des plantes qui ne sont pas détectables comme les graines par l'analyse visuelle du contenu des excréments. On peut par exemple savoir qu'une plante x existe dans la zone de circulation de l'animal si on la trouve dans ses excréments sans forcément l'avoir observée sur le terrain.

Pour les oiseaux, les ornithologues ont leurs propres outils. Il y a bien entendu l'observation à l'aide de jumelles mais la technique la plus populaire aujourd'hui c'est l'identification à partir du chant des oiseaux. Et à cet égard les technologies d'aujourd'hui ont révolutionné ce domaine puisqu'elles permettent aux amateurs non-initiés d'identifier les oiseaux rencontrés à partir de leur chant. En effet, il est possible à tout moment enregistrer le son d'un oiseau et à l'aide de certaines applications disponibles sur des smartphones par exemple comparer la bande son à la base de données et identifier l'animal.

Les techniques de suivi des traces comme les plumes ou des nids ou des œufs... L'examen des fientes est également de mise.

C'est particulièrement intéressant chez les chouettes et les hiboux : des squelettes entiers de rongeurs peuvent s'y trouver.

Les filets japonais permettent d'attraper les oiseaux pour les baguer et les suivre à long terme. Le baguage permet de suivre individuellement un grand nombre d'oiseaux et de récolter de nombreuses informations (sexe, âge, biométrie...). Ces données collectées améliorent les connaissances sur la vie de l'oiseau, son comportement et les taux de survie.

Les balises GPS sont utilisées pour les oiseaux migrateurs. Ça permet de connaître les dates et les voies de migration ainsi que l'emplacement des aires de repos.

Pour étudier les reptiles, les herpétologues ont des techniques et des outils spécifiques à eux : des manchettes longues, des gants épais... car les morsures de certains d'entre eux sont redoutables.

Comme les reptiles sont des animaux à sang froid, ils cherchent souvent la chaleur. Des pièges comme des tunnels ou des abris artificiels qui piègent la chaleur sont employés pour attraper les reptiles et les identifier.

L'identification des exuvies des reptiles peut révéler également l'identité du reptile. L'examen de l'ADN qu'on peut extraire des exuvies permet aussi une identification précise de l'espèce en question.

L'observation des amphibiens peut se faire avec ou sans capture. Cette observation peut se faire pendant la journée ou pendant la nuit, moment privilégié pour certaines espèces pour se déplacer. Détection au chant: Le chant (Coassements) peut révéler l'identité des grenouilles.

On choisit des points d'écoute permettant de couvrir des zones potentielles de présence d'espèces. Les chants sont diurnes et nocturnes.

Détection visuelle à l'eau ou au sol : L'utilisation d'une lampe de forte puissance permet de détecter de nuit des Amphibiens présents dans les sites de reproduction. On parcourt doucement le pourtour des sites aquatiques en observant les bordures et zones d'eau. La recherche des œufs et des pontes (certaines espèces ont des techniques très typiques de déposer leur œufs) peut également révéler les espèces présentes.

Afin de capturer les amphibiens, l'utilisation de caches artificielles est employée. Cette propension à utiliser des abris peut être mise à profit en plaçant des plaques (bois, tôles, carrés de moquette) à proximité des sites de ponte.

Toutes ces techniques permettent d'évaluer la biodiversité des milieux aquatiques, mais ce qui a permis de révolutionner le domaine d'étude de la biodiversité aquatique est la découverte de l'ADNe ou ADN environnemental. C'est l'ADN qu'on peut récupérer après filtration de l'eau extraite d'un milieu aquatique. L'analyse de cet ADN révèle l'identité des habitants du lac qui par leur simple présence y laissent des cellules, des excréments etc...

Les arthropodes : Ce groupe forme plus de 52 % de la biodiversité de notre planète. Il y a une énorme variabilité dans les formes de vies de ce groupe. Les techniques pour étudier les insectes sont tout aussi diversifiées.

Les méthodes actives nécessitent de déloger les insectes de leur milieu en utilisant des techniques de battage, de fauchage ou d'écorçage. Ensuite une identification visuelle spécimen par spécimen est effectuée.

Dans le milieu aquatique, des filets trouble-eau sont employés comme le filet suber par exemple, permettent de récupérer les animaux délogés de leurs milieux.

Certains de ces animaux sont des indicateurs de la qualité de l'eau.

Quant aux techniques passives, elles sont très nombreuses aussi :

Les pièges lumineux consistent à placer une source lumineuse riche en UV ou un drap blanc éclairé au milieu du biotope dont on cherche à étudier les insectes. Ce phénomène d'attraction des insectes vers les lumières

est bien connu des entomologistes du monde entier et on peut d'ailleurs l'observer même avec nos insectes en ville autour d'un éclairage public ou d'une lampe sur nos terrasses le soir en été.

Le Piège Barber inventé en 1931 par l'entomologiste américain Herbert Spencer Barber, permet de capturer les organismes se déplaçant à la surface du sol. Il consiste en l'insertion dans le sol d'un récipient rempli d'un liquide (vinaigre ou alcool) dans lequel les insectes se noient en tombant dedans.

René Malaise un entomologiste suédois a inventé le dispositif qui porte son nom. Il s'agit d'une tente au toit blanc qui permet de faire converger les insectes qui rentrent dedans notamment des diptères et des hyménoptères vers une bouteille remplie d'alcool qui les conservera pour les études ultérieures.

Pour étudier les arthropodes du sol, c'est l'appareil Berlèse qu'il faudra employer. Une fraction du sol (litière plus hauteur d'une pelle) est prélevée puis placée dans un dispositif éclairé fortement par le dessus (tamis à maille large au-dessus d'un entonnoir), obligeant les arthropodes à fuir par le bas dans le pot collecteur contenant un liquide conservateur (alcool).

"Splatomètre" est une technique insolite qui repose sur l'évaluation de la diversité et l'abondance des insectes tués sur le pare-brise et les plaques d'immatriculation des voitures pendant leur déplacement à grande vitesse.

Pour étudier la diversité des plantes, la procédure est relativement simple étant donné que les plantes sont généralement fixées au sol. En revanche, pour évaluer toute la diversité végétale d'un lieu, il faudra passer à plusieurs reprises et à différentes saisons pour observer les différentes parties des plantes pérennes et pour pouvoir observer les plantes saisonnières.

Le pollen des plantes peut être également un outil d'identification des plantes. La pose dans un milieu d'un appareil comme le Cyclone sampler qui aspire les particules en suspension dans l'air permet de révéler la présence des espèces végétales ou fongiques qui ont libéré ces particules spores ou pollen. C'est en analysant l'ADN de ces particules qu'on identifiera les espèces.

Les champignons sont présents toute l'année mais visibles au-dessus du sol uniquement à certaines périodes de l'année quand les conditions d'humidité et chaleur sont adéquates.

L'étude du carpophore (partie visible du champignon) permet leur identification. Notons que l'étude génétique à partir d'extraits du sol est possible toute l'année.

Le projet LIFEPLAN est un projet qui consiste en un inventaire planétaire de la biodiversité. Piloté par l'Université de Helsinki il rassemble plus de 100 points d'études dans le monde où plusieurs des méthodes citées dans ce MOOC notamment les techniques d'ADN metabarcoding, les pièges photographiques et les enregistrements des sons sont employés pour évaluer la biodiversité mondiale avec des méthodes similaires qui permettent de comparer ensuite les profils de la biodiversité révélée. L'ensemble des données ADN viendra enrichir la base de données internationale du Barcode of Life.