

Chapitre I. Echantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés

1.1. Echantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés

La méthode idéale de dénombrement des populations d'un niveau serait celle qui donnerait, à un moment donné, une image fidèle du peuplement occupant une unité de surface définie.

L'extrême hétérogénéité des éléments constitutifs des peuplements animaux, des rythmes d'activité des individus, de la diversité d'action des facteurs sur la population, rend difficile une représentation fidèle d'un peuplement et cela même si les techniques de captures étaient précises.

Les techniques adoptées doivent, en premier lieu, tenir compte des caractéristiques physiques du milieu végétal : hauteur de l'herbe, densité etc., et en second lieu des caractéristiques des peuplements animaux eux-mêmes : taille des individus, densité et mobilité, emplacement dans les strates,etc.

I. 1. Principe de l'échantillonnage

En raison du manque de moyens et de temps, les écologistes sont obligés de réduire au minimum le nombre des relevés à effectuer et l'étendue des surfaces à étudier. Mais, ils doivent recourir aux méthodes de calcul statistique pour tester la représentativité des échantillons prélevés et étendre les résultats obtenus à la surface totale des milieux considérés ou à l'ensemble de leurs peuplements. Pour faire une telle extrapolation, il importe de se rappeler que les méthodes statistiques ne peuvent être valablement utilisées que si le hasard seul a conditionné l'obtention des données numériques. Ainsi, lorsque la surface à étudier a été quadrillée, les carrés doivent être numérotés et les numéros de ceux qui seront échantillonnés doivent être tirés au sort. S'ils étaient simplement choisis par l'expérimentateur, celui-ci pourrait inconsciemment fausser les résultats, par exemple en prenant plus souvent des carrés situés vers le centre qu'à la périphérie.

Il est également indispensable de tenir compte des risques d'erreurs systématiques dues aux instruments et aux méthodes de capture. L'appareillage utilisé ne doit pas être sélectif comme le serait un piège qui attire ou retient préférentiellement certaines espèces, ou un engin, qui fait fuir ou laisse échapper certaines catégories d'individus. Les captures ne correspondraient plus alors à un tirage au sort dans l'ensemble du peuplement.

I.2. Types de distribution des individus d'une espèce et indice d'agrégation

On appelle couramment « distribution » des individus la façon dont ils sont répartis physiquement sur le terrain. Cependant, le mot « distribution » n'a évidemment pas du tout le même sens selon qu'on parle d'individus concrets ou d'une loi abstraite. La façon dont les individus sont concrètement répartis sur le terrain sera appelée « répartition spatiale »².

Les recherches biocénétiques ne peuvent être menées à bien sans tenir compte de la diversité des espèces présentes et de la distribution dans l'espace des individus de chacune des espèces.

La dispersion individuelle est rarement livrée au hasard lorsqu'on prélève une série d'échantillons, il est rare que les effectifs observés pour une espèce soient distribués selon une loi de Poisson et qu'il y ait égalité entre la moyenne et la variance δ^2 est supérieure à la moyenne \bar{X} c'est-à-dire que le groupement est du type contagieux positif, car la plupart des animaux ont tendance à se rassembler en agrégats ou par tâches. Le cas inverse, où δ^2 est inférieure à \bar{X} et où la dispersion est plus régulière est rare³ (fig. 01_{a-c}).

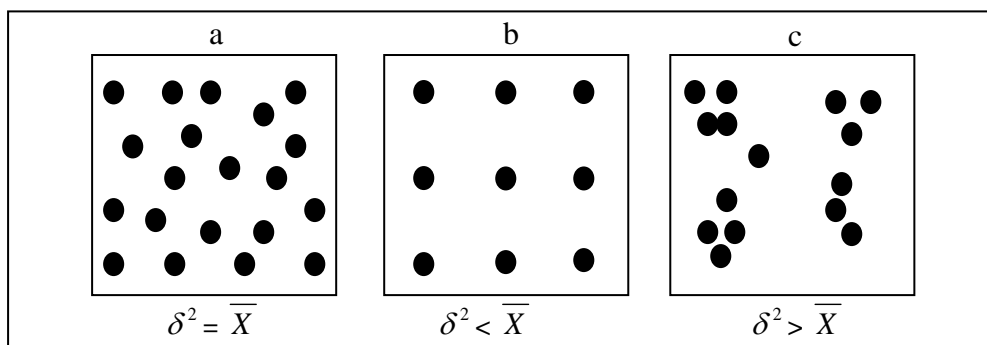


Figure 02. Principaux modes de distribution (individus d'une espèce) (d'après [Lacoste et Salanon, 1999](#)).

1.2. Les techniques de prélèvement global du peuplement épigé

1.2.1. Les carrés de ramassage et les enceintes à ciel ouvert

Dans ces carrés, on effectue un comptage à vue sur une superficie déterminée. Ce procédé convient aux insectes peu mobiles ou fixés sur des plantes (pucerons, larves ou cercopidae). Le comptage se fait une fois que la perturbation causée par l'approche a cessé. Cette méthode est également valable les hétéroptères quantitativement pour les arachnides, et les chenilles, mais pas pour les espèces qui volent ou qui sautent (Fig. 01).

Les carrés peuvent être de 5, 10 ou 20 m². Un personnel nombreux est utilisé : 4 personnes pour 1 m², 12 pour 25 m² et 24 pour 100 m².

Les récolteurs partent de la périphérie du carré progressent peu à peu vers le centre en coupant les herbes. Ils récoltent tous les animaux rencontrés à l'exception de ceux dont la taille est très petite (fourmis, termites, collemboles). Grâce au grand nombre de collecteurs, les pertes par fuite sont relativement faibles. Une fois toute la végétation au-dessus du sol enlevée, les ramasseurs reprennent leur position de départ sur les côtés et réexaminent le terrain, en soulevant les pierres, remuant le sol superficiellement et fouillant les bases des touffes d'herbes.



Figure 01. Carré de ramassage de 25 m² encadré par les bâches verticales de 80 cm de hauteur (Gillon, 1967).

1.2.2. Les cages mobiles

Il s'agit de cages fermées sans fond, adaptées à tous les types de végétation, haute ou basse, dense ou clairsemée, raide ou souple. Il suffit de faire varier leurs hauteurs. Elles conviennent à tous les types d'invertébrés, à condition de faire varier la surface d'emprisonnement avec la taille et la mobilité des espèces dominantes de la zoocénose (Fig. 02).

Les systèmes de récupération ont varié suivant que les auteurs étudiaient une espèce ou l'ensemble de la faune et aussi suivant la surface couverte par l'appareil parfois baptisé "biocénomètre" (Gillon, 1967).



Figure 02. Cage de récolte sans fond mise en place (Gillon, 1967).

On tient la cage le plus haut possible et on la pose rapidement, en la renversant. Une fois les pieds enfoncés, on colmate la base du pourtour avec des mottes de terre pour éviter les fuites. Les deux opérateurs ouvrent rapidement les manchons et s'introduisent à mi-corps avec leur matériel de récolte. Le ramassage se fait avec une pince souple et un flacon à cyanure.

1.2.3. Les cages fixes

On utilise le principe de phototropisme positif ou négatif pour la récupération des insectes. L'échantillonnage au lieu d'être instantané, est effectué durant des laps de temps variés. Il permet de capturer le peuplement d'une surface qui ne subit pas d'apport extérieur au cours de l'année. Il permet en particulier de connaître la périodicité des éclosions dans une zoocénose. Les cages peuvent être de 2, 1 ou 0.1 m².

Exp : Boîte opaque avec des tubes de verre fixés dans les parois pour la récupération des insectes à phototropisme positif.

1.2.4. Le cylindre

L'utilisation du cylindre répond aux mêmes principes que celles des cages, mais son avantage est de se poser très rapidement sur la végétation.

Il a été considéré comme la technique la plus sûre par de nombreux auteurs américains. Lorsqu'il est combiné à un aspirateur il peut être considéré comme absolu. Il permet de récupérer la presque totalité des animaux, aussi bien mobiles que immobiles, sur une surface de 0.1 m².

Balogh (1956) utilise un cylindre en tôle de 50 cm de hauteur et 0.1 m de surface de base, obturé par un bouchon, emmanché à mi-hauteur, il peut être posé en force sur l'herbe. On l'enfonce le plus possible et l'on colmate la base avec la terre pour éviter les fuites (Fig. 03).

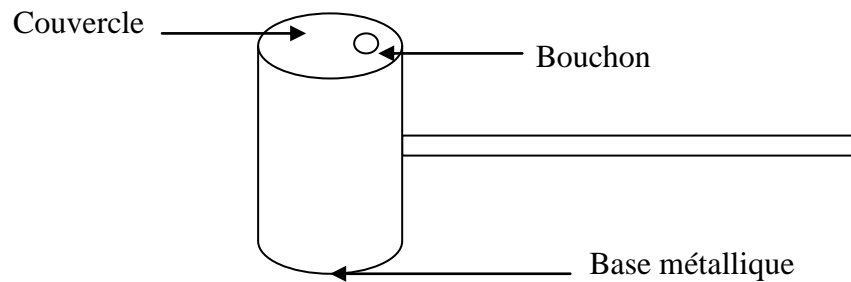


Figure 03. Schéma représentatif pour le dispositif du cylindre (Balogh, 1956).

Quelques gouttes de sulfure de carbone tuent les animaux en quelques minutes, ce qui permet d'enlever le couvercle, de couper l'herbe et de récupérer les insectes qui s'y trouvent fixés. Puis on enlève le cylindre en ne laissant que la base métallique détachable et l'on récupère les insectes sur le sol.

1.3. Les techniques d'échantillonnage limité au support végétal et à la masse d'air environnante

1.3.1. Le sélecteur

Le sélecteur (Chauvin, 1952) est, à l'origine, une boîte cylindrique dont les deux moitiés égales, aux bords tranchants, sont réunies sur toute la hauteur par une charnière. (Fig. 04). L'appareil est refermé sur l'élément de plante à échantillonner qu'il sectionne, puis ouvert dans un grand sac en plastique contenant un produit anesthésiant.



Figure 04. Sélecteur, modèle utilisé par Chauvin (1952).

1.3.2. Le filet fauchoir

Le "fauchage" consiste à marcher en balayant les herbes devant soi avec un filet robuste de façon à recueillir les insectes qui sont brutalement détachés de leur support et happés au passage (Fig. 05). Les résultats sont d'autant plus satisfaisants que le mouvement est plus énergique. Lorsque le milieu herbacé est trop dense, les plantes font écran devant l'ouverture du filet qui devient pratiquement inopérant (Gillon, 1967).



Figure 05. Filet fauchoir.

Beaucoup d'insectes rapides sortent du filet aussi rapidement qu'ils y entrent; c'est ainsi que Dreux (1961) a dû abandonner ce système d'échantillonnage pour les Acridiens. Pour ces mêmes insectes, Fichter (1954) signale les imperfections de la méthode et préconise, pour y pallier, le fauchage de nuit.

La technique de maniement du filet fauchoir conditionne la valeur des captures. Il doit être manié par la même personne, de la même façon et rapidement. Il doit être utilisé sur toute la hauteur de la végétation et en raclant le sol, pour obtenir l'ensemble du peuplement (Fig.06)



Figure 06. Techniques de maniement du filet fauchoir.

Il ne peut être employé dans une végétation mouillée (les insectes se collent sur la toile) ni dans une végétation dense (genre savane).

Il faut disposer dans la poche du filet un coton imbibé de chloroforme pour maintenir les insectes immobiles et les récupérer ensuite. Il faut faire au moins 10 coups de fauchoir sur un carré de 3.5 m de côté. L'amplitude des coups doit être de 2 m.

1.3.3. Les pièges à suction

Les pièges à suction ont été étudiés en détail pour en obtenir des données quantitatives. Le principe de la conversion des captures en densités aériennes est simple, c'est le nombre d'insectes aspirés divisé par le volume d'air qui traverse l'appareil pendant le temps de la récolte (Gillon, 1967).

Les appareils sont constitués de pavillons coniques dont l'embouchure est dirigée vers le haut : une turbine est placée en dessous du cône (Fig. 07). Les captures sont entraînées dans le cône en toile métallique et tombent dans un tube qui prolonge le cône où ils sont traités au pyréthre en solution à 1 % dans l'éther de pétrole.

1.4. Les méthodes de piégeage des invertébrés**1.4.1. Les trappes, traquenards et fosses**

Ils fixent les animaux qui se déplacent activement à la surface du sol. La récolte peut être améliorée en plaçant à l'intérieur du piège un appât et une substance toxique pour empêcher toute évasion.

**Figure 07.** Pièges à suction

Exemples :

a)- récipient en verre enterré au ras du sol et profond de 9 cm, avec une couverture de 7.5 cm, rempli de $\frac{3}{4}$ d'eau saturée en chlorure de sodium (Fig. 08).



Figure 08. Assiette colorée emplie d'eau additionnée d'un mouillant

b)- trappe enterrée avec double fond pour drainer l'eau de pluie et comportant un système collecteur amovible (Fig. 09)

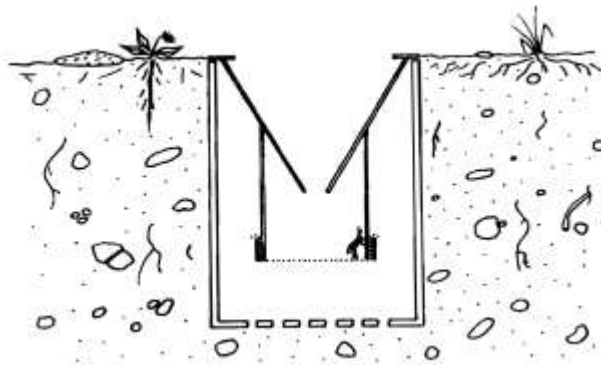


Figure 09. Trappe enterrée avec double fond perforé pour drainer l'eau de pluie, et système collecteur amovible.

1.4.2. La vitre

Les pièges à vitre d'interception plans tels qu'ils sont illustrés sur la figure (10) ont été progressivement mis au point depuis 2005. Ils sont de fabrication artisanale. Ils sont constitués d'un plan d'interception représenté par une surface transparente de taille variable (1 à 2,5m²) souple ou rigide, sous laquelle une gouttière est fixée par des tiges filetées. Une bonde de relevé est adaptée à une extrémité de cette dernière. Le bac de récolte est rempli d'un mélange d'eau, de surfactant et de sel.

De nombreux insectes frappant la vitre tombent dans le liquide et se noient rapidement sous l'effet de l'agent mouillant. Le relevé doit être assuré au plus de façon hebdomadaire pour limiter la putréfaction des spécimens (en particulier en sous-bois en raison de la quantité de Coprophages interceptés et en saison des pluies en raison de la dilution du sel).



Figure 10. Vitre transparente

Le relevé consiste, après avoir ôté les grandes feuilles de la gouttière, à ouvrir la bonde en ayant placé une passoire à fines mailles au-dessous, et à incliner la gouttière. La "purée" obtenue est conditionnée dans un seau et sera par la suite triée laborieusement.

1.4.3. Les pièges adhésifs

Les pièges adhésifs sont constitués par des surfaces badigeonnées de glue ou de graisse. La récupération des insectes est pénible dans le premier cas, plus aisée dans le second. Le trichloréthylène est généralement employé pour solubiliser la glue, et l'alcool-isopropyl benzène pour la graisse. Celle-ci ne convient pas pour les insectes trop vigoureux (Fig. 11).



Figure 11. Pièges adhésifs

Bien que les réactions des insectes aux constituants des substances adhésives soient inconnues, on considère généralement qu'ils ne sont ni attirés ni repoussés par ces pièges. Chauvin (1952) fait remarquer que les glues du commerce contiennent "des oléorésines dont

la plupart sont attractives ou répulsives pour beaucoup d'insectes. Comparant des résines différentes, il obtient pourtant des résultats voisins.

La couleur du piège a par contre une influence déterminante reconnue, surtout sensible si le piège est disposé horizontalement, chez les pucerons du moins. En effet, les insectes poussés par le vent sur les pièges verticaux semblent plus passifs que ceux qui se déplacent à la verticale (Heathcote, 1957a).

1.4.4. Les filets aériens

Ils sont mobiles ou fixes et de dimensions variables. Ils permettent de capturer un grand nombre d'individus qui volent, appartenant à différents groupes zoologiques (Fig. 12).



Figure12. Filet aérien.

1.4.5. Les pièges attractifs

1.4.5.1. Les pièges-abris

Ils permettent d'étudier les populations d'Arthropodes. Ils ont différents aspects et différentes formes :

- ✓ boîte cubiques peintes en rouges de 28 dm³ pour les moustiques (Fig. 13) ;



Figure 13. Boite cubique pour moustiques

✓ petits cônes faits de métal avec 25 cm de hauteur, pour capturer des tipules (araignée d'eau) (Fig. 14).



Figure 14. Piège conique pour tipules.

1.4.5.2. Les pièges attractifs sexuels

On sait que la femelle de nombreuses espèces de papillon émet une substance chimique appelée phéromone sexuelle, très odorifère. Cette substance agit à des concentrations extrêmement faibles (10^{-12} µg/ml d'air chez le *Bombyx mori*) et à plusieurs kilomètres.

On utilise des pièges-tambours où est fixée une cagette en nylon renfermant les femelles attractives. Les faces du piège sont recouvertes de glu pour capturer les mâles (Fig.15).



Figure 15. Exemple d'un piège sexuel à phéromone.

1.4.5.3. Les pièges à eau

Ce sont des récipients transparents ou opaques, colorés ou non remplis d'eau contenant une petite quantité de détersifs, jouant le rôle de mouillant et d'antibiotiques (Fig. 16).



Figure 16. Modèle d'un piège à eau.

Ces récipients sont placés aussi près que possible de la végétation, soit au sol, en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets, à différents niveaux, ou directement aux branches.

Il est conseillé de relever les pièges journallement. Certaines teintes sont plus favorables à certains insectes que d'autres : les Thysanoptères et beaucoup d'hyménoptères vespoïdes se retrouvent plus nombreux dans les récipients rouges-orangés ; les assiettes vertes permettent des captures non négligeables de différents insectes ; les assiettes blanches

récoltent de grandes quantités de Diptères Anthomyiidae. Les pièges jaunes sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles.

L'attractivité de l'eau est due principalement au fait que les insectes peuvent :

- + se diriger vers des endroits où une plus forte hygrométrie annonce la présence d'eau.
- + être attirés par le reflet de la lumière solaire à sa surface.
- + ne voir que les parois colorées sans discerner la présence d'eau.

1.4.5.4. Les pièges lumineux

Le piège lumineux comporte actuellement le plus souvent deux dispositifs principaux :

1)- un dispositif représenté par une source lumineuse (200 W) destinée à attirer les insectes dans le voisinage immédiat d'une trappe en forme de cône donnant accès à un récipient collecteur (Fig. 17).



Figure 17. Piège lumineux avec trappe.

2)- un second dispositif qui associe à la fois lumière et succion afin de faciliter la capture des insectes et d'empêcher leur évasion : la lampe attire les insectes et l'aspirateur les entraîne dans le récipient collecteur.



1.4.5.4.1. Efficacité du piège lumineux

L'efficacité du piège lumineux (= nombre de captures) dépend de plusieurs variables :

- ❖ **le niveau des populations d'insectes présents lors du piégeage** : il est généralement impossible de connaître avec exactitude qu'elle fraction du peuplement susceptible d'être attirée est capturée et donc la densité de ce peuplement au moment du piégeage. mais, si les autres variables (ci-dessous) sont connues, il sera possible d'associer les variations numériques des captures aux fluctuations du niveau des populations d'insectes.
- ❖ **Les caractères éthologiques et physiologiques propres aux insectes et les conditions météorologiques** : comme pour les pièges à eau, on capturera dans des proportions plus importantes les espèces entomologiques qui se déplacent (qui volent) et, chez celles-ci les individus les plus actifs. Egalement, de même que pour les pièges à eau, de nombreux facteurs externes, tels que la luminosité, l'humidité relative de l'air les pressions barométriques fluctuantes, les courants d'air agissent de façon plus ou moins accusée sur l'envol et le vol des insectes. Mais la température de l'environnement tient le rôle primordial dans la détermination du vol, et donc dans les captures des insectes. Cependant, pour les pièges lumineux, ce sont principalement les espèces à activité crépusculaire et à activité nocturne qui sont capturées.
- ❖ **la qualité de piège utilisé** :
 - intensité et spectre de la source lumineuse : ampoule électrique ordinaire (200 Watts) ou ampoules à rayons ultraviolets (125 Watts).
 - forme même du piège.

2. Echantillonnage des populations des petits mammifères

Une population de petits mammifères, dans la majeure partie des cas, comprend les subdivisions suivantes :

- ✚ individus émancipés et cantonnés (reproducteurs ou non) ;
- ✚ les jeunes au nid (non sevrés) ;
- ✚ les jeunes sevrés mais non émancipés ;
- ✚ les individus passagers (individus recapturés pendant un court laps de temps).

Pour cette dernière catégorie, elle est prise en considération dans toute étude extensive de transfert d'énergie, mais pas dans le cas d'une étude de dynamique de population.

2.1. Recensement par capture et recapture

Elle consiste en la capture suivie du marquage d'un certain nombre d'individus « T », qui sont ensuite libérés. Après un certain temps, on réalise une seconde capture d'un nombre d'individus « n » parmi lesquels on trouvera « t » individus marqués.

Si « N » désigne l'estimation de l'effectif total de la population, nous aurons :

$$N/T = n / t$$

et donc

$$N = n \cdot T / t$$

Conditions d'utilisation :

- ❖ tous les individus doivent avoir la même chance d'être soumis au marquage : il doit avoir des écarts entre les pièges, les individus à probabilité de capture plus faibles (jeunes au nid) doivent être exclus de l'échantillonnage.
- ❖ une fois marqués, les individus doivent être redistribués au hasard dans la population (doivent être relâchés à leur point de capture).
- ❖ lors des échantillonnages ultérieurs, il ne doit pas y avoir de différences entre les probabilités de capture des individus préalablement marqués ou non marqués (ne doivent pas s'habituer au piège).

2.2. Recensement par calendrier de capture

Les captures sont poursuivies jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'individus non marqués. On note chaque jour le nombre cumulé d'animaux marqués. Quand ce nombre devient

constant, ou quand son accroissement journalier devient faible ou constant, on peut le considéré comme égal au nombre total actuel d'individus piégeables vivant sur la surface piégée.

2.3. Recensement visuel direct

Elle peut convenir au décompte de petits mammifères diurnes vivant en milieu découvert et même en milieu forestier. Comme son nom l'indique, il s'agit de procéder au décompte visuel des individus aperçus le long d'itinéraires-échantillons ou sur une certaine surface.

Une bonne connaissance de la biologie des espèces recensées visuellement est nécessaire, de façon à savoir à partir de quel âge les individus sortent du terrier, quelles sont les périodes d'hibernation ou d'estivation, si tous les individus sont actifs toutes la journée...etc.

2.4. Recensement direct par défrichage

C'est la méthode la plus satisfaisante. Elle consiste à défricher progressivement une certaine surface et à dénombrer au fur et à mesure les animaux, tout en fouillant les terriers.

2.5. Le recensement par piégeage total d'une surface

Il s'agit de piéger la totalité des individus présents sur une certaine surface. On doit utiliser un très petit écart entre les pièges.

2.6. Evaluation d'une population par combinaison du marquage et du piégeage exhaustive d'une surface

Une période de marquage sur une grande surface est suivie par un piégeage exhaustif d'une petite portion centrale de cette surface, le pourcentage d'individus marqués obtenus lors de cette dernière opération peut être considéré comme représentant celui des individus marqués dans la population totale de la surface en question.

3. Echantillonnage des populations de grands mammifères

Le choix des techniques de dénombrement et d'observation dépend de trois conditions :

- ✓ la caractéristique de l'habitat : milieu ouvert ou fermé (les animaux seront plus facilement visibles dans le premier);

- ✓ la distribution spatiale des populations : la distribution par groupes est la plus fréquente chez les Ongulés, les grands carnivores et les primates;
- ✓ le rythme d'activité circadien et annuel : une espèce, ou une population, à activité sera toujours plus facile à recenser qu'une espèce à activité crépusculaire ou nocturne.

Le recensement se fait généralement par dénombrement "à vue". Il est réalisable pour toutes les espèces diurnes vivant en milieu "ouvert".

La taille et le nombre des surfaces à recenser dépendront essentiellement des objectifs. S'il s'agit de suivre, d'une saison de l'autre et pendant plusieurs années successives, l'évolution des effectifs d'une espèce de grande taille, très mobile et vivant dans un parc national, il y aura intérêt à choisir une "unité de comptage" aussi grande que possible. Au contraire, s'il s'agit d'entreprendre l'étude écologique détaillée d'un mammifère plus petit et sédentaire, on aura avantage à travailler sur des surfaces –échantillons beaucoup plus réduites mais plus nombreuses (carrés ou itinéraires-échantillons).

3.1. Les recensements de grandes surfaces

Ils s'imposent quand on veut connaître la totalité des effectifs de grands mammifères-gibier vivant dans une entité géographique pour suivre leur évolution ou établir les limites d'une réserve ou proposer un plan d'aménagement.

De tels recensements peuvent se faire à pied ou en landrover. Mais, les meilleurs résultats sont obtenus par avion : la région à recenser est d'abord soigneusement délimitée sur la carte et un certain nombre de repères topographiques précis (rivières, pistes, collines) sont choisis pour guider le pilote dans son "ratissage" aérien. Le plan de vol doit être établi de telle façon que l'appareil passe et repasse au dessus de la zone à recenser à intervalles réguliers et dans des directions strictement parallèles. Les vitrages s'effectuent en dehors de la zone de comptage.

3.2. Méthode des itinéraires-échantillons

Des itinéraires sont balisés. Le déplacement le long de ces itinéraires se fait en voiture tout-terrain, à intervalles réguliers et répétés et en comptant tous les animaux vus de chaque côté de l'axe.

4. Méthodes d'échantillonnage des peuplements aquatiques

4.1. Echantillonnage des cours d'eau

4.1.1. Echantillonnage non quantitatif

Il peut se faire grâce à une passoire de grand diamètre qui est déposée dans les zones herbeuses au voisinage des rives. Elle peut être utilisée pour prélever la vase. Pour travailler en eau profonde, on peut fixer la passoire sur un manche (fig.01).



Figure 01. Echantillonnage avec passoire des berges d'eau.

4.1.2. Echantillonnage quantitatif sur fond pierreux ou graveleux

On utilise le filet de type « **Surber** ». Le filet est placé face au courant. On soulève les cailloux compris dans le cadre horizontal et on les lave à l'entrée du filet. Les animaux sont ainsi entraînés dans la poche (fig.02).



Figure 02. Echantillonnage par Filet Surber.

Le gravier est remué afin que les larves qui s'y trouvent soient emportées dans le filet. Le filet est ensuite retourné dans un bac à trier.

Les filets de Surber sont également utilisés pour mesurer la « dérive ». Ils sont disposés face au courant, pour recueillir les organismes entraînés par l'eau.

La durée du piégeage dépend du but que l'on se propose : elle peut être de quelques heures pour procurer du matériel d'étude pour le laboratoire. Mais, ce sont les captures comparatives qui sont les plus intéressantes :

- ✓ comparaison de l'importance de la dérive dans deux tronçons où la vitesse du courant est différente ;
- ✓ comparaison dans des cours d'eau à fonds de nature différente.

4.1.3. Echantillonnage quantitatif sur fond sableux ou vaseux

On utilise pour cela une « **drague** ». La drague proprement dite, représentée par une boîte de 10 cm de côté, est soudée à un tuyau de 2 m dans lequel coulisse le triangle actionnant les deux volets (fig. 03).

On enfonce verticalement la drague ouverte dans le sable ou la vase, et on la referme. L'échantillon ainsi prélevé sera déversé dans un seau.



Figure 03. Photos représentatives de dragues

4.1.4. Echantillonnage qualitatif

On dispose sur le fond d'un cours d'eau une cage grillée contenant des cailloux de petite taille (fig. 04). On retire la cage après six semaines et, par lavage, on obtient un bon échantillonnage qualitatif de la faune qui a colonisée l'installation.

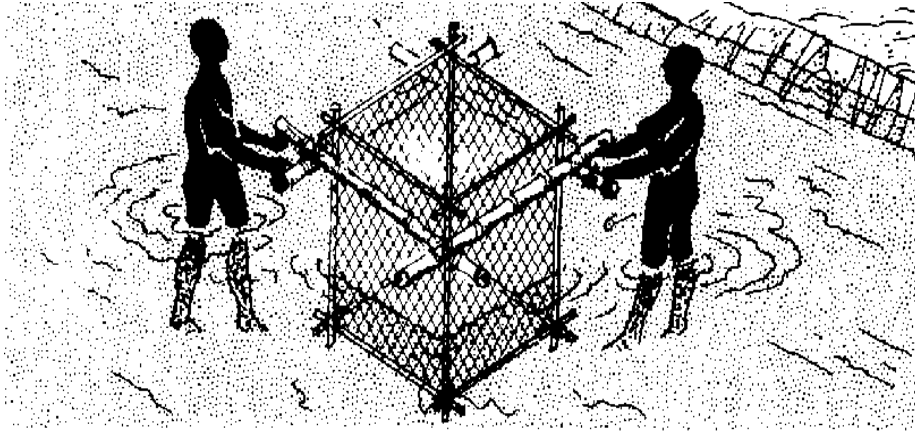


Figure 04. Cage grillée pour l'échantillonnage de la faune aquatique.

4.1.5. Traitement du matériel

- **lavage** : les échantillons de vase peuvent être nettoyés par lavage sur tamis ou sur passoire à maille fine.

- **flottation** : c'est une méthode efficace pour extraire les animaux de la vase ou du sable : les invertébrés aquatiques ont la même densité que l'eau. Si on les place dans un liquide à densité un peu plus élevés, on les fera flotter et il sera possible de les récolter en surface (Exp : sulfate de magnésium à 215 g/L).

- **extraction du matériel** : pour examiner le matériel récolté à la passoire, dans le Surber ou à la drague, on le déverse après lavage ou flottation, dans un bac à trier.

4.2. Echantillonnage dans un lac

4.2.1. Echantillonnage quantitatif en zone pélagique

L'échantillonnage du plancton se fera soit au filet de **Nansen**, soit au moyen d'une bouteille d'eau (fig. 06). Le filet a une ouverture de 30 cm de diamètre. Il se termine par un entonnoir métallique à robinet. Accroché à une corde étalonnée, il balaie un volume de 2.13 m³ pour une hauteur de 30 m.

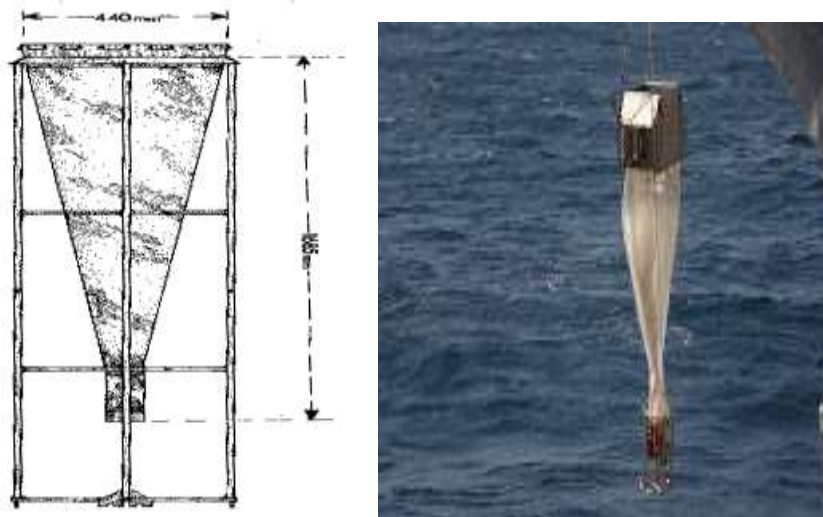


Figure 06. Le filet de Nansen