

Université Djilali Bounaama de khemis-Miliana

2021/2022

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre

Spécialité : 2ème année SNV.

Module : Ecologie générale

TD N° 5 : Estimation de la densité des populations

Notions de répartition des individus

I – Généralités :

1 - Population : est un ensemble d'**individus** d'une même espèce. Les individus d'une population peuvent communiquer entre eux. Ils peuvent aussi interagir : s'apparier pour se reproduire, entrer en concurrence pour l'utilisation de ressources communes (nourriture, sites de ponte ou de nidification, abris, partenaires de reproduction), coopérer pour une meilleure exploitation de ces ressources ou pour se défendre contre les prédateurs, se transmettre des parasites ou des maladies. En ce sens la population peut être considérée comme un système et caractérisée par diverses variables d'état dont les principales sont :

1. L'effectif (ou la densité) ;
2. Le type de distribution spatiale des individus ;
3. La structure d'âge ;
4. La structure génétique (fréquences alléliques) ;
5. L'organisation sociale.

2 - Métapopulation : est un groupe de populations d'individus d'une même espèce, séparées spatialement (ou temporellement) et qui réagissent réciproquement à un niveau quelconque.

3 - Territoire : est une zone d'habitat occupée par un individu ou une population (au sein d'un peuplement) d'une espèce végétale ou plus généralement animale.

4 - Peuplement : Ensemble des espèces animales ou végétales qui vivent dans un même lieu, dans un même milieu bio-géographique. Peuplement forestier, végétal; peuplement artificiel, naturel; forme d'un peuplement.

II - Paramètres descriptifs d'une population

Les paramètres descriptifs d'une population sont comme suit :

2.1. Estimations de la taille d'une population

Faire un dénombrement absolu est toujours difficile, mais on peut par exemple utiliser des photos infra-rouge aériennes. Mais en général on effectue des estimations statistiques : comptages destructifs sur une petite surface, méthodes indirectes (nids, terriers,...)

Exemple : la capture/recapture Cette technique est beaucoup utilisée sur les oiseaux et mammifères.

Lors de la capture on marque les individus. Sur une population totale de N individus on en capture T, ils sont relâchés une fois marqués, au moment de la recapture t individus sont déjà marqués sur les n capturés. Un simple produit en croix permet de faire une estimation de la population :

$$N = (T \times n)/t$$

Pour cette méthode on est obligé d'admettre que :

1. Un individu capturé une fois a autant de chances de se faire capturer à nouveau ;
2. Les individus marqués se mélangent de façon homogène aux autres ;
3. Le taux de mortalité des individus marqués n'est pas différent des autres ;
4. La population est stable entre les deux captures.

2.2. Densité : Avec une bonne estimation de la taille de la population, on est en mesure de calculer des densités.

2.2.1. Densité brute : La densité brute est le rapport de l'effectif total de la population ou de sa **biomasse** sur la surface totale du **biotope** considéré.

2.2.2. Densité écologique : La densité écologique est le rapport de l'effectif total de la population ou de sa **biomasse** sur la surface de l'habitat réellement disponible pour l'espèce considérée.

2.3. Biomasse : la masse totale d'organismes vivants dans un **biotope** déterminé à un moment donné. Elle peut être estimée par unité de surface s'il s'agit d'un milieu terrestre ou bien par unité de volume s'il s'agit d'un milieu aquatique. Par extension, on appelle aussi biomasse la quantité d'individus de chaque étape de la **chaîne alimentaire** nécessaire pour que le mangeur final prenne une unité de **poids**. Selon VIVIEN (1973), le pourcentage en poids (B %) est le rapport entre le poids des individus d'une proie donnée et le poids total des diverses proies. La biomasse est donnée par la formule suivante :

$$B \% = \frac{P_i \times 100}{P}$$

B : La biomasse ;

P_i : Le poids total des individus de la proie i ;

P : Le poids total des individus des diverses proies.

2.4. Abondance total des espèces : Elle constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. La densité, c'est-à-dire le nombre d'individus de chaque espèce présents par unité de surface, n'est pas nécessairement la meilleure méthode d'étude lorsqu'il s'agit de comparer des peuplements comportant des espèces de tailles très variées. L'utilisation des biomasses et (ou) des poids secs par unité de surface représente une estimation plus précise de l'abondance. Les peuplements végétaux peuvent être étudiés en évaluant l'abondance des diverses espèces qu'ils comportent à partir du pourcentage de la surface de sol couvert par les individus de chaque espèce.

2.4.1. Abondance relative d'une population

L'abondance relative (AR%) est le rapport du nombre d'individus d'une catégorie de proie (n_i) au nombre total de proies (N) toutes catégories confondues. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR \% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

AR % : Abondance relative ;

n_i : Nombre d'individus de l'espèce rencontrée.

N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

III - Type de répartition

L'observation courante montre que les divers individus d'une population ont une répartition caractéristique de chaque espèce. Le type de répartition d'une population donnée est obtenu par la loi de poisson (Fig.1). On peut définir la **variance** par la formule suivante :

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - m)^2}{n-1}$$

n : est le nombre de prélèvements effectués sur une surface déterminée.

X_i : est le nombre des individus de l'espèce prise en considération notée au cours de chacun des prélèvements.

m : est le nombre moyen de prélèvement vu par relevé.

1. Si la variance σ^2 tend vers 0, la répartition est uniforme.
2. Si σ^2 est inférieure à la moyenne **m** la répartition est régulière.
3. Si σ^2 est égale à **m** la répartition est aléatoire.
4. Si σ^2 est supérieure à **m** la répartition est de type contagieux (Dajoz, 1971).

Indice de dispersion:

L'indice de dispersion σ^2 / m correspond au rapport de la variance σ^2 calculée sur la moyenne **m**.

Si le rapport :

1. σ^2 / m tend vers 0, la répartition est uniforme.
2. σ^2 / m est inférieur à 1, la dispersion est régulière.
3. σ^2 / m est égal à 1 on a une dispersion aléatoire ou au hasard.
4. σ^2 / m est supérieur à 1 la dispersion est de type contagieux.

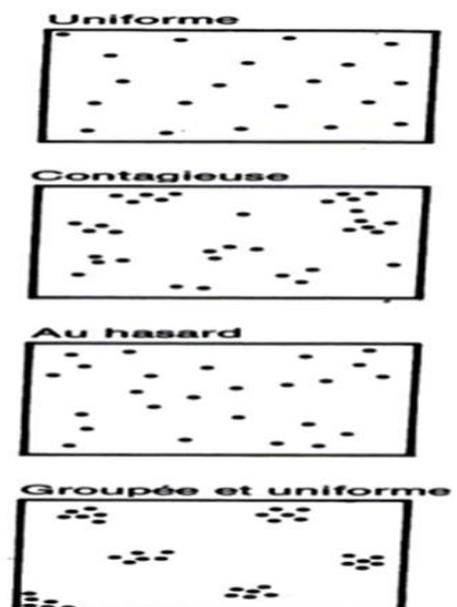


Fig.1 - Principaux types de répartition spatiale des individus constituant une population.

Exercices :**I – Calcul d'abondance relative AR %**

1 – Dans une parcelle donnée de 10 ha, on a inventorié des arthropodes grâce à des pots piège on a obtenu des résultats suivant :

Tableau n°1 - Des espèces inventoriées de la station d'étude.

| Espèces | ni | AR % |
|-------------------------------------|----|------|
| Gastropoda sp. ind. | 10 | |
| Pulmonae sp. ind. | 1 | |
| Helicidae sp. ind. | 7 | |
| <i>Cocchecella</i> sp. | 1 | |
| <i>Sphincterochila candidissima</i> | 4 | |
| Hydobiidae sp. ind. | 2 | |
| Tomasidae sp. ind. | 1 | |
| Pseudoscorpionidae sp. ind. | 1 | |
| Gamasidae sp1 ind. | 40 | |

Question :

1 - Calculez l'abondance relative AR % ?

II – Calcul de la variance

Dans une forêt lors d'une sortie on a effectué des relevés d'oiseau sur une surface de 10ha, nous avons obtenus les résultats suivant :

1. Le peuplement avien étudié en 1999

| Espèces \ Relevé | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Passer</i> sp. | 1 | 1 | 8 | 5 | 5 | 5 | 1 |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | 4 | 5 | 7 | 9 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | 3 | 2 | 1 | 6 | 7 | 9 | 0 |
| <i>Carduelis chloris</i> | 0 | 1 | 5 | 7 | 9 | 3 | 0 |
| <i>Parus caeruleus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2. Le peuplement avien étudié en 2000.

| Espèces \ Relevé | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| <i>Parus major</i> | 12 | 3 | 13 | 5 | 8 | 0 |
| <i>Parus ater</i> | 23 | 4 | 40 | 4 | 2 | 1 |
| <i>Galerida cristata</i> | 11 | 3 | 56 | 6 | 2 | 0 |
| <i>Streptopelia turtur</i> | 10 | 2 | 11 | 6 | 4 | 0 |
| <i>Cisticola juncidis</i> | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 3 |

3. Le peuplement avien étudié en 2001.

| Espèces \ Relevé | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Alauda arvensis</i> | 11 | 1 | 23 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Miliaria calandra</i> | 34 | 3 | 67 | 2 | 7 | 1 | 0 |
| <i>Columba livia</i> | 22 | 4 | 99 | 4 | 9 | 0 | 2 |
| <i>Phoenicurus moussieri</i> | 67 | 7 | 0 | 7 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Miliaria calandra</i> | 16 | 0 | 33 | 4 | 0 | 6 | 0 |

Question :

1 – Calculez la variance σ^2 ?

2- Quelles conclusions pouvez-vous donner sur la répartition de ces espèces aviennes ?