

IV - COMMUNAUTES

Le concept de communauté est le concept le plus tangible en écologie. Les différences entre la forêt, la prairie, le désert, et les marais salants etc... sont bien connues et il est possible, (au moins d'une manière générale) de décrire les genres de plantes ou de communautés animales liées à chacun de ces écosystèmes. Dans ce chapitre, nous examinerons deux principes importants dans l'organisation de la communauté : **la dominance écologique et**

Le concept de niche écologique.

IV -1 Dominance écologique et espèce clé

Les communautés biologiques sont typiquement dominées par une ou un groupe restreint d'espèces qui influencent considérablement la nature de l'environnement local. Toutes les autres espèces dans cette communauté doivent s'adapter aux conditions créées par les dominants. Les Communautés sont souvent désignées par le nom de l'organisme dominant (forêt de sapins noirs, communauté d'huître, récif de corail). Il n'est pas toujours facile d'indiquer ce qui constitue un organisme dominant. Il peut être le plus abondant, le plus grand, ou le plus productif, ou il peut d'une autre façon exercer la plus grande influence sur le reste de la communauté. Les espèces dominantes sont souvent ainsi parce qu'elles occupent l'espace qui pourrait autrement être occupé par d'autres espèces. Quand une espèce dominante est éliminée, la communauté change. Parfois, la disparition d'une seule espèce peut transformer le cadre fondamental d'une communauté. De telles espèces sont appelées des **espèces clés**. Ex : Quand l'étoile de mer (prédateur de moules) a été expérimentalement enlevée du littoral de l'Etat de Washington, les moules se sont multipliés, colonisant tout l'espace précédemment occupé par environ 25 espèces d'invertébrés et algues.

IV – 2 Le concept de niche écologique

La niche est définie comme la place de l'animal dans son environnement biotique. L'ensemble de conditions dans lesquelles une population animale

peut vivre et se reproduire s'appelle sa **niche fondamentale**. L'ensemble réel de conditions dans lesquelles une population animale **existe** s'appelle sa **niche réalisée**, qui est un sous-ensemble de la niche fondamentale. Une règle reconnue est que deux espèces n'occupent pas la même niche au même moment. La niche fondamentale représente le potentiel biologique de la population alors que la niche réalisée est la résultante d'une interaction entre ce potentiel et un ensemble de conditions biotiques et abiotiques. C'est le principe de l'exclusion **compétitive**

En écologie, ce principe également connu sous le nom de **théorie de Gause**, stipule que deux espèces ne peuvent occuper durablement la même niche écologique, car si deux espèces sont en compétition directe pour une même ressource essentielle, l'une fera mieux que l'autre. Dans ces conditions l'une des espèces sera obligée de changer sa niche réalisée, se déplacer vers un autre habitat, sinon elle sera vouée à l'extinction.

Le concept de niche écologique est la base de la compréhension de la structure des communautés, surtout en ce qui concerne les interactions compétitives entre espèces étroitement liées.

V POPULATIONS

Rappel :

Une **population** (ou **dème**) est un groupe collectif d'individus d'une espèce déterminée vivant sur un territoire bien défini à un moment donné. Les populations sont des ensembles dynamiques régis par des relations interspécifiques et intraspécifiques.

V -1 Les relations intra spécifiques sont celles établies entre les individus de mêmes espèces, formant une population. Elles sont des relations de **coopération** ou de **concurrence**, avec répartition du territoire et parfois, organisation en sociétés hiérarchisées.

V -2 Les relations interspécifiques

Elles sont habituellement décrites selon leur effet bénéfique, nuisible ou neutre. Ex mutualisme ou concurrence. La relation la plus significative est la **prédation** (manger ou être mangé), qui mène aux concepts essentiels en écologie des chaînes alimentaires. Un prédateur peut avoir une influence négative sur les biocénoses par les perturbations qu'il provoque. La chasse sélective par les hommes qui mène au déclin des populations de primates est un exemple de haut prédateur. D'autres relations interspécifiques incluent le parasitisme et la concurrence qui peuvent se produire quand les ressources sont limitées si deux espèces partagent la même niche écologique.

V -3 Interaction entre populations

Une **population** (ou **dème**) est un groupe collectif d'individus d'une espèce déterminée vivant sur un territoire bien défini à un moment donné. Une population partage un patrimoine héréditaire commun ; elle a une certaine densité, un taux de natalité, un taux de mortalité, un rapport d'âge, et un potentiel reproducteur. En plus elle se développe, tout comme les différents organismes qui la composent. Les populations dans une communauté peuvent s'affecter de diverses manières. Dans certains cas il n'y a aucune interaction apparente (**effet neutre**). Une interaction fréquente est la **compétition**. Deux populations ne peuvent occuper la même niche au même moment mais un certain degré de concurrence peut se produire entre les populations naturelles. La sélection naturelle diminue la concurrence et entraîne la diversification de la niche. (Ex des Galâpagos). Un autre type d'adaptation est celle par laquelle deux populations emploient les ressources semblables mais à différents moments de l'année. Une population peut être exclue d'un habitat qu'il pourrait occuper par un concurrent supérieur. Quand deux telles populations occupent les habitats adjacents, la concurrence peut être intense le long de la frontière entre elles.

Une autre interaction est le rapport **prédateur-proie**, dans lequel les individus d'une population prédatrice mangent des individus d'une population de proie. Les prédateurs sont habituellement plus grands que

leur proie et consomment plusieurs proies au cours leur vie. Une population est souvent attaquée par plusieurs espèces de prédateurs, et les prédateurs ont généralement des proies de plusieurs espèces. Une interaction semblable dans ce contexte est la relation **hôte-parasite**. Les parasites et les prédateurs s'alimentent aux dépends de leur hôte ou proie. Cependant, les parasites sont petits relativement à leur hôte, et les parasites ont seulement un hôte à une étape donnée dans leur cycle de vie. Dans la plupart des cas, les parasites ne tuent pas leur hôte parce que, si l'hôte meurt, le parasite périt avec lui. La plupart des parasites sont symbiotes ; c'est-à-dire qu'ils vivent en relation intime avec leur hôte, ceci à l'intérieur (**endoparasites**) ou sur le corps de leur hôte(**ectoparasites**). Les organismes tels que des moustiques et des mouches sont intermédiaires entre parasites et prédateurs. Ils sont parfois désignés sous le nom de **microprédateurs** ou **parasites intermittents**. Un autre type d'interaction qui est parfois symbiotique est le **commensalisme**, dans lequel le commensal bénéficie de son hôte sans nuire à ce dernier. Les poissons remoras s'alimentent d'ectoparasites de requins. C'est un exemple de commensalisme évoluant vers le mutualisme, une interaction dans laquelle les deux espèces bénéficient. Un autre exemple de mutualisme est celui du termite et des protozoaires vivant dans leur intestin. Les protozoaires peuvent digérer le bois mangé par le termite se dernier ne pouvant pas le faire lui-même. Le termite quant à lui, vit sur les déchets du métabolisme des protozoaires. Certains écologistes parlent de **protocoopération** pour décrire les interactions mutuellement salutaires qui ne sont pas physiologiquement nécessaires pour la survie des associés.

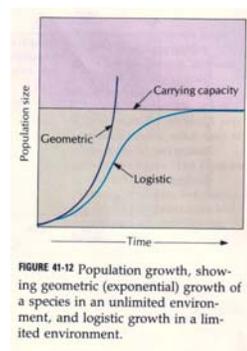
V -4 Croissance des populations

La **dynamique des populations** étudie les variations du nombre d'individus d'une espèce dans le temps et recherche les causes de ces variations.

Certains insectes pondent des milliers d'œufs par jour. Une bactérie qui subit trois divisions par jour sans influence extérieure pourrait produire une colonie capable de recouvrir la terre en quelques jours. Une **croissance géométrique** (ou **exponentielle**) ne peut survenir que dans un environnement plein de ressources et sans compétition. Ce type de croissance est appelé **le taux de croissance intrinsèque** de la population (voir la courbe géométrique). La croissance d'une population est toujours contrôlée ; une augmentation en densité entraîne une compétition pour les ressources (aliments, espace). Par la suite la population cesse de se développer car les ressources sont toujours limitées. La plupart des populations tendent à atteindre une certaine densité, puis leur nombre oscille autour de ce niveau.

V -4.1 Croissance exponentielle et croissance logistique

Si l'on trace un graphique montrant le nombre d'individus en fonction du temps, la courbe décrivant la croissance de la population a une forme sigmoïde. Initialement, la croissance est rapide car l'espace et la quantité d'aliments sont abondants. Suite à l'épuisement des ressources, la population approche sa limite supérieure. Le taux de croissance diminue progressivement, puis se stabilise. Cette limite qui est la densité maximale que l'environnement peut supporter est appelée la **capacité de charge** de l'environnement. La forme mathématique de la courbe de croissance est décrite par **l'équation logistique**.



❖ L'équation de la croissance exponentielle et la croissance logistique

L'équation logistique est un modèle simple qui décrit la courbe de croissance en forme sigmoïde.

La pente à chaque point de la courbe de croissance donne le **taux de croissance**.

Si **N** est le nombre d'organismes à un instant **t**, la croissance peut être exprimée comme un **taux de croissance instantané** :

Le **taux de changement du nombre d'organismes à un instant donné** est alors **(dN/dt)**.

Dans un environnement où les ressources sont illimitées, la croissance des populations n'est limitée que par la capacité de reproduction. Dans les conditions idéales, la croissance est exprimée par le symbole **r**, (**r** étant le **taux de croissance intrinsèque** de la population par individu). En réalité, l'index **r** est la **différence entre le taux de natalité et le taux de mortalité** divisé par le nombre d'individus dans la population à un instant donné. [**r = (n - m) / N**].

Le nombre total d'individus présent après un temps **t** est le nombre initial d'individus additionné du nombre initial d'individus facteur du taux de croissance :

$$N_T = N_0 + rN_0 = N_0 + [(n-m)/N_0] \times N_0$$

n : taux de natalité ; **m** : taux de mortalité

Le taux de croissance de la population dans l'ensemble est alors :

$$dN/dt = rN = (N_t - N_0) / t$$

r : **taux de croissance intrinsèque**

N: nombre d'organismes

Cette expression décrit la croissance rapide et exponentielle (1^{ère} partie de la courbe sigmoïde)

Dans un monde réel, le taux de croissance des populations baisse lorsque la population s'approche de la limite supérieure et puis la croissance s'arrête.

On dit que **N** a atteint la **densité maximale** et l'espace est **saturé**.

C'est cette limite qui est appelée la **capacité de charge** de l'environnement et est exprimée par le symbole **K**.

La courbe sigmoïde peut donc être décrite par l'équation logistique qui sera :

$$dN / dt = [rN (K-N)/K]$$

avec

dN/dt : taux de croissance de la population par unité de temps

r : taux de croissance de la population par individu

N : taille de la population

[(K-N)/K] : potentiel non utilisé pour la croissance de la population

Si $K-N$ tend vers 0, dN/dt tend vers 0 et la courbe s'aplatit.

NB : Il est possible que les populations dépassent la capacité de charge de l'environnement tel que N devient supérieur à K . Si tel est le cas, l'approvisionnement en ressources (aliments et espace) devient insuffisant, le taux de croissance de la population évolue négativement et la population décroît.

❖ **Caractéristiques d'une croissance exponentielle**

- Le nombre d'individus augmente avec le temps
- Le taux de croissance de la population s'accroît avec le temps (même si le taux de croissance intrinsèque r reste constant)

V -4.2 Contrôle de la croissance des populations

Quels facteurs déterminent le nombre d'animaux dans une population naturelle ? Pour une culture d'animaux au laboratoire, la réponse est assez claire. Les animaux se multiplient jusqu'à atteindre la **capacité de**

charge de l'environnement. A partir de ce point, la croissance est stoppée par la concurrence pour les ressources limitées (espace, nourriture).

Ainsi les forces qui limitent la croissance proviennent de la population elle-même. Ce sont des facteurs densité dépendants **provoqués par l'encombrement** ainsi que la **limitation de nourriture** et d'**espace**. D'autres facteurs tels que la **maladie** et la **prédation** peuvent également limiter la croissance des populations. Les épidémies peuvent éliminer des populations entières. La prédation augmente quand la proie devient abondante et facile à attraper et de plus grandes populations de proie sont souvent suivies d'une augmentation des populations prédatrices. Les abris (servant à la nidation et au refuge) deviennent moins disponibles avec l'encombrement. La concurrence continue pour la nourriture et l'espace de vie induit une autre force densité dépendante : **le stress**. Il est connu que le stress entraîne un déséquilibre dans la production neuroendocrinienne impliquant les glandes pituitaires et adrénales. La croissance et la reproduction diminuent. Les individus deviennent alors irritables et agressifs. Cette surpopulation induit généralement chez les rongeurs et la volaille la "maladie de choc" mortelle qui résulte en une réduction drastique de la population. La surpopulation peut également causer l'émigration loin du secteur de naissance. Chez les souris, la surpopulation augmente l'activité locomotrice et induit l'exploration de nouveaux secteurs. **L'émigration** est une force principale ayant pour résultat la colonisation de nouveaux habitats. Des populations locales d'insectes sont parfois poussées à l'extinction à cause d'un hiver rude. Les ouragans et les éruptions volcaniques peuvent détruire les populations entières. Les feux de brousse, les sécheresses et les inondations ravagent les populations animales. Des populations normales sont commandées par les forces densité dépendantes et densité indépendantes. Les êtres humains constituent la plus grande force de tous. En changeant les habitats des animaux, nous changeons les équilibres. Nos activités peuvent augmenter ou exterminer les populations entières d'animaux.

