

III.1 Notion de densité-dépendance

La densité-dépendance est un concept utilisé en écologie pour décrire l'influence de la densité d'une population sur les taux démographiques (natalité, mortalité et dispersion) des individus qui la composent.

Les populations présentent des fluctuations cycliques ou apériodiques, les effectifs des populations animales ou végétales subissent rarement des variations d'amplitude considérables qui oscillent dans la plupart des cas autour d'une valeur moyenne qui est la capacité limite du milieu.

Il existe cependant quelques exceptions à cette constatation. Celles-ci concernent les espèces introduites de façon artificielle par l'homme dans les milieux qui leur sont écologiquement favorables, ou à l'opposé les espèces aux populations déclinantes (la plupart du temps à cause des perturbations écologiques induites par l'homme ou par suite de son action directe sur les espèces concernées, par la pêche ou la chasse). On en vient donc à se demander par quels mécanismes écologiques est assurée cette stabilité des populations naturelles.

Pour interpréter la cause des variations d'effectifs d'une population au cours du temps, il est nécessaire de comprendre comment les taux de natalité et de mortalité sont affectés en fonction de la densité de la population considérée, mais aussi en fonction des fluctuations de valeur présentées par les facteurs écologiques limitants propres à l'écosystème auquel l'espèce est inféodée.

Il faut donc expliquer comment interviennent les mécanismes qui ralentissent la diminution des effectifs quand les conditions ambiantes deviennent défavorables, ou leur accroissement, lorsque l'environnement est favorable. C'est bien évidemment le jeu antagoniste des facteurs écologiques limitants qui contrôle ces mécanismes de régulation des effectifs de toute population vivante.

Nous avons déjà fait allusion à l'existence de facteurs intrinsèques et extrinsèques. Les facteurs intrinsèques, dont dépend en premier du potentiel biotique (donc la fécondité, la fertilité et la longévité) des espèces considérées, tendent, en règle générale, à favoriser la croissance des populations. À l'opposé, les facteurs extrinsèques propres à l'environnement de chaque espèce exercent, selon leur intensité, des effets négatifs ou positifs sur les populations concernées. C'est de l'interaction entre ces influences

intrinsèques et extrinsèques que dépendent en définitive les densités atteintes et la stabilité des effectifs, les populations n'étant en aucun cas des entités subsistant sans réagir l'influence des facteurs extrinsèques.

Dans les systèmes écologiques peu évolués, donc faiblement diversifiés, où les facteurs abiotiques présentent des variations importantes (froid, sécheresse, inondations, pollution, etc), la régulation des effectifs des populations est effectuée par ces facteurs physico-chimiques.

Notons enfin que dans toute biocénose, la tendance de l'évolution naturelle conduit les populations par le jeu des phénomènes de sélection à développer un système d'autorégulation car, comme l'avait fait remarquer fort à propos E. P. Odum (1959), la surpopulation n'est dans l'intérêt d'aucune espèce vivante.

III.2 Facteurs indépendants et dépendants de la densité

Les facteurs écologiques qui limitent la croissance des populations sont appelés facteurs limitants. Il existe deux types différents de facteurs limitants - les facteurs limitants dépendants de la densité et les facteurs limitants indépendants de la densité. En outre, il existe deux types de régulation de la population - la régulation descendante et la régulation ascendante.

Quelle que soit leur nature, il est toujours possible de répartir les facteurs écologiques entre l'une ou l'autre des deux catégories suivantes :

- Les facteurs indépendants de la densité.
- Les facteurs dépendants de la densité.

Les premiers doivent leur nom au fait que leur action sur les êtres vivants est totalement indépendante de la densité des effectifs des populations de toute espèce pour laquelle ils constituent des facteurs limitants. La quasi-totalité des facteurs abiotiques de nature physique ou chimiques, est incluse dans ce groupe. Ainsi, le froid, la sécheresse, ou tout autre facteur climatique défavorable, l'irradiation ou la pulvérisation d'un pesticide provoqueront dans les populations exposées un certain pourcentage de mortalité dont la valeur dépendra exclusivement de l'intensité du facteur considéré et non de la densité des effectifs qui le subissent.

A l'opposé, les facteurs dépendants de la densité, de nature biotique, exercent une action directement liée aux densités des populations atteintes. La quantité de nourriture disponible pour chaque individu, les risques de propagation d'une épidémie, dépendent bien évidemment des densités atteintes par les populations concernées.

Les facteurs biotiques contrôlent donc la stabilité des effectifs en empêchant la surpopulation (ressources se raréfiant et forte compétition entre individus) ou, au contraire, en favorisant leur croissance lorsque les densités sont basses (ressources abondantes et faible compétition).

III.2.1 Influence des facteurs indépendants de la densité

Les facteurs climatiques peuvent jouer un rôle primordial dans les fluctuations d'abondance de nombreuses espèces d'invertébrés terrestres, en particulier. Il en est de même pour divers autres facteurs physico-chimiques propres aux écosystèmes aquatiques.

Il apparaît cependant que les facteurs indépendants de la densité exercent en règle générale une action « catastrophique » sur les populations végétales et animales. Ils interviennent de façon occasionnelle, dans des conditions limites lorsqu'ils atteignent des valeurs extrêmes dont résultent des mortalités considérables. Il ne semble pas en revanche que les facteurs écologiques abiotiques jouent un rôle significatif dans l'ajustement des effectifs de chaque espèce aux capacités limites de milieu ; ce sont en un sens beaucoup plus des facteurs immédiats que des facteurs ultimes dans la compréhension des fluctuations des effectifs des diverses espèces constituant toute communauté vivante.

La venue d'une période de grand froids ou d'une sécheresse prolongée constituent d'excellents exemples des effectifs démoécologiques induits par des facteurs indépendants de la densité. Ces derniers se caractérisent par une brusque diminution d'abondance des espèces qui subissent ces accidents climatiques, soit par suite de l'importance mortalité provoquée dans les populations exposées, soit par suite de l'émigration, chez les oiseaux et autre espèces capables de fuir les conditions défavorables.

En milieu aquatique, les facteurs abiotiques peuvent exercer une influence majeure sur les densités des populations. Les variations de teneur en oxygène dissous jouent un rôle capital car leur baisse est susceptible d'entraîner des mortalités catastrophiques chez les animaux des eaux continentales et littorales.

III.2.2 Influence des facteurs dépendants de la densité

Les facteurs limitants dépendant de la densité ont un impact sur le taux de croissance d'une population en fonction de la densité de la population. Ces facteurs entraînent généralement une baisse du taux de croissance au fur et à mesure que la population s'accroît. Les facteurs limitants dépendant de la densité amènent généralement les populations à atteindre un niveau maximum (appelé capacité de charge de la population).

Les facteurs dépendants de la densité jouent un rôle fondamental dans le déterminisme des fluctuations des populations et le maintien des populations à des tailles relativement constantes. La prédation, les maladies, et la compétition intraspécifique sont des exemples de facteurs dépendants de la densité.

II.2.2.1 La compétition

En règle générale elle se manifeste le plus souvent entre espèces voisines appartenant au même niveau trophique, mais elle peut aussi se manifester chez des espèces très éloignées, elle a été signalée entre des oiseaux et des poissons, entre des oiseaux mouches et des papillons et des abeilles, ou entre des fourmis et des rongeurs granivores.

La compétition donc existe lorsque :

- des individus de la même espèce ou d'espèces différentes, recherchent et exploitent la même ressource présente en quantité limitée
- les ressources ne sont pas limitées mais que les organismes en concurrence se nuisent (un abri, un site de nidification...etc)

Deux types de compétition existent :

- **La compétition intraspécifique** (individus appartenant à la même espèce) peut se manifester pour les ressources alimentaires, la reproduction, le territoire...
- **La compétition interspécifique** (individus appartenant à des espèces différentes) est indissociable de celle de niche écologique.

Deux espèces exploitant la même niche écologique seront forcément en compétition ce qui aboutit, au bout d'une période plus ou moins longue, à l'exclusion d'une des deux espèces.

Exemple :

La cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) (espèce locale) et la tortue de Floride (*Trachemys scripta*) (espèce exotique) entrent en compétition sur des zones dites de "bain de soleil". La température corporelle des tortues, comme tous les reptiles, varie avec celle de leur milieu extérieur. Leur physiologie (reproduction, digestion..) et leur écologie (déplacements) vont dépendre de la température extérieure. Ils ont besoin de s'exposer au soleil afin d'emmagasiner de la chaleur. Il pourrait donc y avoir compétition entre les deux espèces lorsque ces zones sont en quantité limitée, au détriment, probablement, des Cistudes d'Europe.

II.2.2.2 La prédation

Les différentes populations qui coexistent dans un même écosystème développent des interactions susceptibles de modifier leur dynamique et d'orienter leur évolution. Ces interactions jouent un rôle important dans l'organisation, la dynamique et l'évolution des populations, peuplements ou écosystèmes.

La prédation est la relation la plus manifeste des relations entre les populations. Généralement, le prédateur et la proie appartiennent à deux espèces différentes, bien que le cannibalisme s'observe chez de nombreux animaux.

On appelle prédateur, au sens large, tout organisme libre qui se nourrit aux dépens d'un autre. Cette définition permet de considérer les animaux herbivores comme des prédateurs de végétaux.

Dans les biocénoses, le facteur initial du transfert de l'énergie et de matière est la prédation. Elle constitue un processus écologique essentiel qui contrôle les populations. Les effectifs de proies conditionnent le taux de croissance de leurs prédateurs et inversement.

II.2.2.3 Le parasitisme et les maladies

Le parasitisme est une association temporaire ou permanente de deux êtres vivants dont un seul, le parasite, tire la nourriture indispensable à sa subsistance. Il peut déterminer des dommages importants chez l'hôte parasité lorsque la charge parasitaire ou infestation est massive. Il entraîne ainsi l'affection ou maladie parasitaire.

Le parasite (du grec para = à côté ; sitos = nourriture) est un être vivant animal ou végétal évoluant au dépens d'un autre être vivant sans le détruire complètement (différent du prédateur).

Selon la localisation, on distingue :

- **les ectoparasites ou parasites externes** (ex : puce, tique, pou...) vivant à la surface de la peau.
- **les endoparasites ou parasites internes** (ex : ténia, ascaris, kyste hydatique, strongles digestifs et respiratoires, grande douve du foie...) vivant dans les divers tissus et les cavités profondes de l'organisme.

Certains parasites subissent dans l'organisme des migrations à l'état larvaire lorsque les conditions du milieu interne leur sont défavorables (ex : les larves d'ascaris quittent leur habitat électif et se disséminent dans divers points de l'organisme).

Le parasitisme est liée au pouvoir pathogène ou virulence des parasites : la multiplication de parasites virulents dans l'organisme est souvent à l'origine des taux de mortalité élevés chez les animaux (cas de *Babesia bovis*, *Theileria annulata* chez les bovins, *Leishmania infantum* chez le chien).