

# Dynamique des populations

**Population** : ensemble d'individus d'une espèce occupant un territoire commun, capable de se reproduire entre eux, caractérisé généralement par un polymorphisme génétique importante.

**Espèce** : constitué de plusieurs populations communiquant entre – elles, échanges de gène via individus migrateur (**notion de méta – population**).

Interaction entre populations différentes

- compétition
- mutualisme
- coopération

Dépend de la croissance, âge et valeur compétitive et de l'environnement

**Genet** : développement d'un zygote

**Ramet** : reproduction asexuée

$$N = a(b + 1) / (c + 1)$$

N : effectif d'une population

Si c grand (>20) alors  $N = ab/c$

Si  $c \rightarrow 0$  : pas de recapture,  $N \rightarrow \infty$ , population très vaste ou très mobile

Répartition spatiale des individus

- **répartition uniforme** : régulière → rare, compétition possible : **phénomène allélopathie** => **variance**  $\approx 0$
- **répartition au hasard** → milieu homogène, pas de compétition, position indépendante entre individus => **variance**  $\approx m$
- **répartition en agrégats** : contagieuse → la plus fréquente, lié aux variations du milieu, individus se regroupant, capacité limitée à se disperser => **variance**  $> m$

$$\sigma^2 = \text{Somme } (x_i - m)^2 / (n - 1)$$

n = nombre de prélèvements

x = nombre d'individus par prélèvement

m = moyenne du nombre d'individus dans les n prélèvements

**Métapopulation** : ensemble de sous populations interconnectés par des individus qui se dispersent

1. Inspiré du modèle de Levins : petites populations vivant dans des milieux quasi identiques , sous populations en équilibre dynamique par suite de processus de colonisation et d'extinction
2. Population occupe une aire de taille considérable avec une densité importante : population sert de source à des populations périphériques de plus petite taille, petites populations pouvant s'éteindre et de reconstituer en permanence via processus de migration
3. Ensemble de populations en interaction les unes avec les autres → colonisation d'habitats de petite taille et parfois éphémères
4. Absence de colonisation entre les sous populations → méta-population en non équilibre

**cohorte** = ensemble d'individus vivant le même événement démographique dans la même unité de temps

Phénomène démographique : courbe de survie

- **natalité / fécondité**
- **mortalité**
- **migration**

Mécanismes :

- **contraintes du milieu**
- **compétition**
- **allocation d'énergie**

Polymorphisme :

- **phénotypique** : changement de couleur en fonction de l'habitat
- **génotypique**

Population ne s'accroît pas indéfiniment → facteurs écologiques varient l'accroissement

1. Colonisation d'un nouveau milieu
2. Variation en fonction de certaines périodicité

3. Variation en fonction de l'hétérogénéité spatiale
4. Variation en fonction de la ressource

Filtre agissant sur les propriétés des individus :

- croissance
- reproduction
- aptitude compétitrice sur les paramètres démographique

Population varie au cours du temps : milieu, des individus, de la population dans son ensemble.

Population naturelles **ne croissent pas indéfiniment**, population **oscille autour d'une valeur moyenne d'équilibre**, si la densité de la population influe sur l'intensité d'action des mécanismes régulateurs, **phénomène de régulation**

- limitation
- stabilisation
- régulation

**Pas régies par les mêmes mécanismes, pas indépendantes les unes des autres, premiers degrés de compréhension du fonctionnement**

Effectifs dépendent :

- natalité = Q
- mortalité = M
- émigration = e
- immigration = i

sélection r = s'exerce dans population à basse densité entraîne une reproduction la plus élevée possible

sélection K = s'exerce dans une population à forte densité favorise une meilleure conversion des ressources trophiques

$$N_t = N_{t-1} + (Q - M + i - e)$$

$$N_t = N_{t-1} + (q N_{t-1} - m N_{t-1})$$

$$N_t - N_{t-1} = N_{t-1} (q - m)$$

**r = taux d'accroissement = différence entre q et m**

$$N_t = r N_{t-1} + N_{t-1} \text{ et } r = (N_t - N_{t-1}) / N_{t-1}$$

$$dN / dt = r N_{t-1}$$

r lié aux conditions du milieu et caractéristiques des individus.

r = 0 quand N=K

$$N_t = N_{t-1} + (r m - \alpha N_{t-1}) N_{t-1}$$

$$K = r m / \alpha$$

**Système oscille autour d'une position d'équilibre K quand r m = 2 → stabilité**

**Si r m < 2 → oscillations non égales diminuent jusqu'à K**

**Si r m > 2 → oscillations non égales, système déstabilisé → extinction**

$$dN / dt = r m N ((K - N) / K) \rightarrow \text{densité de la population dépend de la résistance du milieu} = (K - N / K)$$

- population possède une structure d'âge constante
- les individus participent tous de manière équivalente à la reproduction
- milieu possède une capacité biotique constante (rare)

1. Populations en expansion → idée de milieu fluctuant, déséquilibre entre population et milieu (rm)
2. Populations stationnaires → milieu stable, équilibre entre population et milieu (K)

**Grime :**

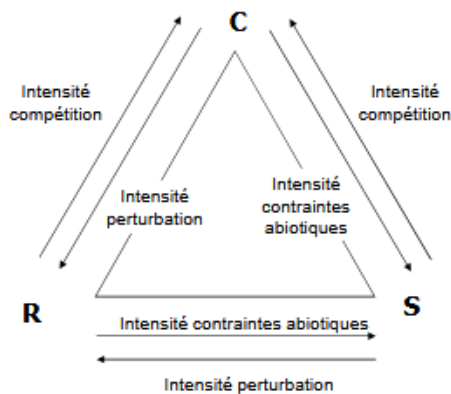
- sélection C : aptitude élevée des individus à la concurrence, dépend des caractéristiques optimisant la croissance des végétaux en condition de haute productivité
- sélection R : identifiée chez les populations à courte durée de vie, production de semences élevée dans un habitat sévèrement perturbé mais tout de même productif
- sélection S : entraîne une réduction des vigueur végétative et reproductrice

**Mc Arthur :**

- **R = espèce à croissance rapide, renouvellement important, régulation de la population indépendante de la densité. Aptitude compétitive faible ou faible taille des individus R**
- **K = faible fluctuation des effectifs, régulation liée directement à la densité, compétition fortement intense limitée dans les faits par les ajustements de niche. Grande taille, croissance lente → C**

- **beyond K** = population se maintient au delà des capacités du milieu, il y a alors **\*\*diminution importante des capacités des individus** → S

**Grime :**



**C** = espèces compétitives = aptitude Compétitive

**S** = espèces tolérantes aux contraintes = stress tolerator

**R** = espèces tolérantes aux perturbations = rudéral

- espèces **spécialistes**
- espèces **généralistes** (une espèce généraliste pouvant être composée d'individus ou de populations spécialistes)

**Niche écologique** : étude domaine de vitalité des populations d'une espèce en fonction des principaux facteurs écologiques. Paramètres varient en fonction des interactions

**Stratégie biologique** : moyen d'expliquer les niches écologiques des espèces, tel trait favorisé par tel type de facteur écologique

Description d'une population : structure démographique, diversité interne, variable dynamique

**Fitness darwinienne** : cycle de vie directement lié à ses traits contribuant à sa survie et sa reproduction

Variables démographiques également liées à l'environnement :

- présence ou non de prédateur
- présence ou non de compétiteur
- ressources du milieu = K

Variables également liées aux paramètres biologiques de l'organisme :

- paramètres morphologiques (taille, poids ..)
- paramètres physiologiques (longévité, maturité sexuelle, fécondité...)
- paramètres écologiques

Les caractéristiques :

- **morphologiques**
- **physiologiques**
- **éthologiques**
- **écologiques**
- **démographiques**

Existe des **combinaisons** entre les caractéristiques :

- variables et complexes
- stratégies

Paramètres subissant des **contraintes**: présente des fluctuations, trade-off

Le maintien d'une espèce dépend de sa **survie** et de sa **reproduction**

Fonctions vitales d'un organisme sont liées à :

- acquisition de ressources
- la mise en réserve
- la régénération de l'espèce

**Stratégies** : combinaisons particulières de caractères conduisant à la meilleure valeur adaptative pour l'espèce ou la population

Hypothèse de croissance : génotype investit toutes les réserves dans la croissance somatique :

- plante vigoureuse de grande taille
- incapable de se reproduire
- valeur sélective nulle : espèce ne peut se maintenir, dans les faits la sélection naturelle aura éliminé cette plante

Valeur sélective (W) va croître avec l'augmentation progressive de la proportion de ressources allouée à la production de graines

- augmentation jusqu'à un maximum = stratégie optimale
- au delà de ce max. : la plante ne peut se maintenir car taille trop frêle

Traits bio-démographiques : traits adaptés par la sélection naturelle pour résoudre des problèmes écologiques → expression de l'adaptation de l'organisme à son environnement.

Compétition :

- directe : interférence
- indirecte : exploitation