

Biologie des populations et des organismes

Responsable du cours: A.Taleb
taleb-14@hotmail.com

Chapitre 2

Dynamique des populations (Partie 2)

2-3 Mécanismes de régulation des populations

2-3-1 Facteurs indépendants de la densité

2-3-2 Facteurs dépendants de la densité

2.3 Mécanismes de régulation des populations

Les facteurs intervenant dans la régulation de la densité des populations peuvent être étudiés au travers de la notion de densité-dépendance.



la croissance de la population dépend de sa densité

2-3-2 Facteurs dépendants de la densité

Ce sont des **facteurs biotiques** qui contrôlent la taille d'une population et dont l'effet s'amplifie avec l'augmentation de la densité de cette population.



- Facteurs relatifs aux êtres vivants (compétition, prédation, transmission des maladies, stress psychologique...).

2-3-2 Facteurs dépendants de la densité: les facteurs biotiques

On distingue deux catégories de facteur biotique :

- **Les relations intraspécifiques**: Ce sont les relations qu'ont les individus au sein d'une même espèce.
- **Les relations interspécifiques**: Ce sont les relations qu'ont les individus entre deux ou plusieurs espèces différentes. On parle aussi d'interaction hétérotypique.

2-3-2 Facteurs dépendants de la densité

Plus il y a d'individus, plus il y a de :

- **Compétition** (pour le territoire, la nourriture, les femelles ...),
- **Prédation** (cela devient rentable énergétiquement pour les prédateurs de s'attaquer à des proies denses),
- **Maladies** (la proximité favorise la transmission des maladies et des parasites)
- **Stress psychologique** (affecte les taux de survie et de reproduction).

Rôle des facteurs biotiques

Par rapport aux facteurs abiotiques, les facteurs biotiques:

- présentent des **traits interactifs**



La pression de prédation ou de parasitisme, l'importance des relations mutualistes entre des communautés d'espèces ou d'individus, le niveau de compétition au sein des populations ou des peuplements sont **des facteurs biotiques** susceptibles **de conditionner les biocénoses et d'influencer leur équilibre ou leur évolution.**

2.4 Fluctuations de la densité de population

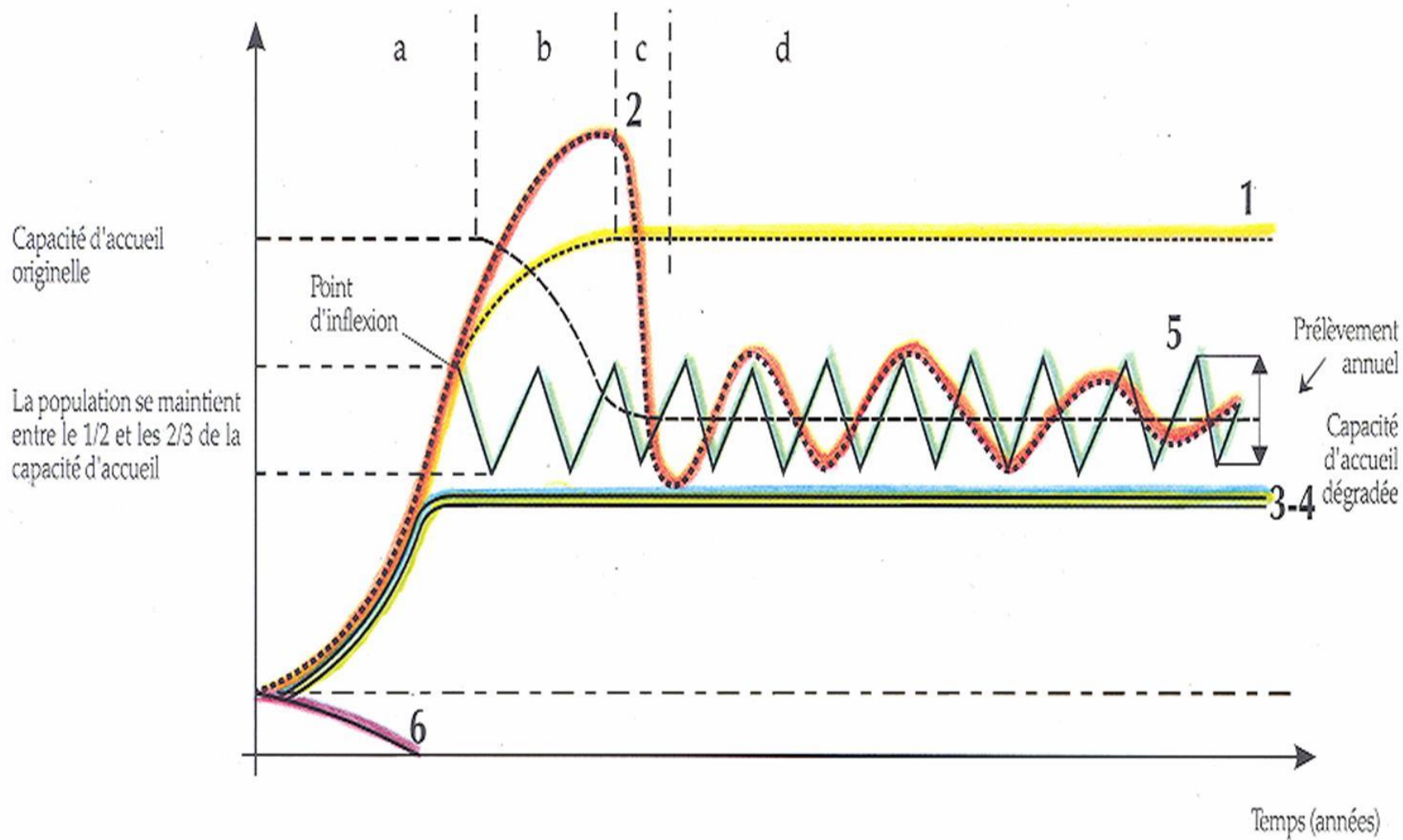
- Toutes les populations présentent à long terme des fluctuations importantes de leurs effectifs en raison d'une interaction complexe d'influences biotiques (**facteurs dépendants de la densité**) et abiotiques (**facteurs indépendants de la densité**) qui se superposent.

2.4 Fluctuations de la densité de population

Après avoir atteint son maximum, une population peut **évoluer de 4 manières** différentes:

- Se maintenir à un même niveau: rare (**courbe 3 et 4**).
- Augmenter lentement: adaptation progressive au milieu (**courbe 1**).
- Décliner et même s'éteindre (c 6): raréfaction des aliments, nourriture trop **lente à se reconstituer ou réserves épuisées** (ex. la forêt tropicale, les réserves de charbon et de pétrole?) ou accumulation des déchets (pollution des eaux, irradiations).
- Fluctuer autour d'une valeur moyenne, régulièrement (sigmoïde, **courbe 2**) ou irrégulièrement (courbe en dents de scie, **courbe 5**).ex. bloom de Fleurs d'eau (Cyanophycées).

Nombre d'individus/km²

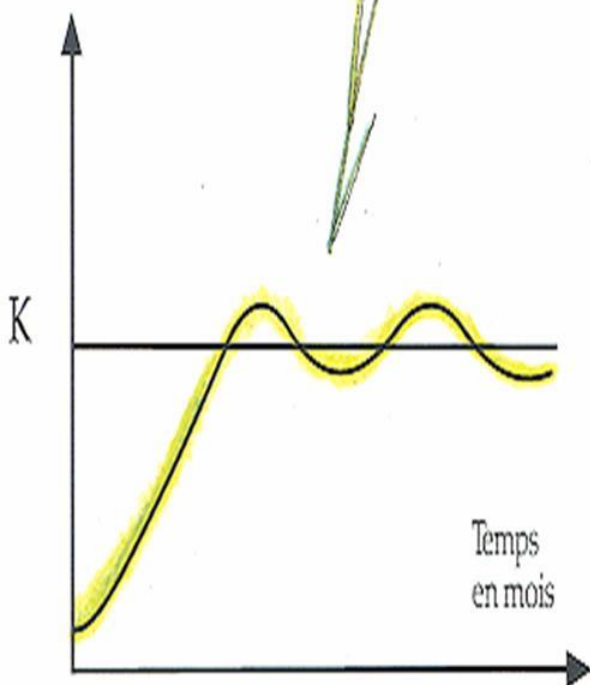


La croissance influencée par des facteurs climatiques

(température, lumière, humidité : facteurs abiotiques)

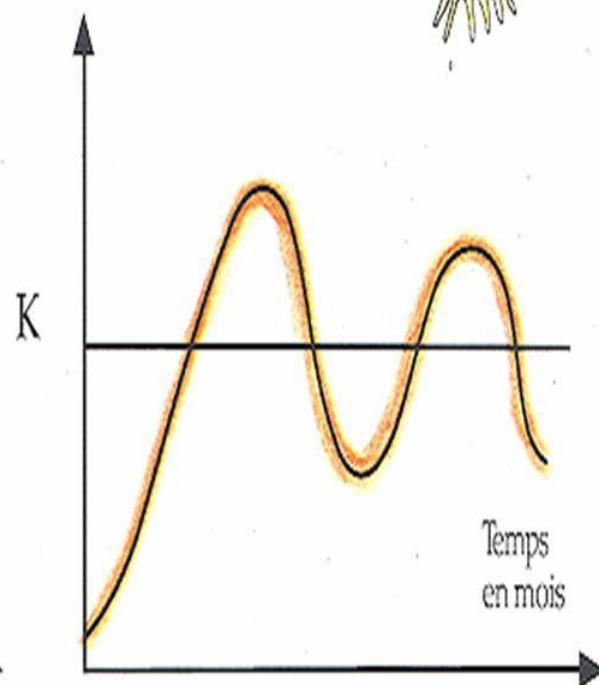
Courbe de croissance "plate"

Nombre de pieds
de graminées



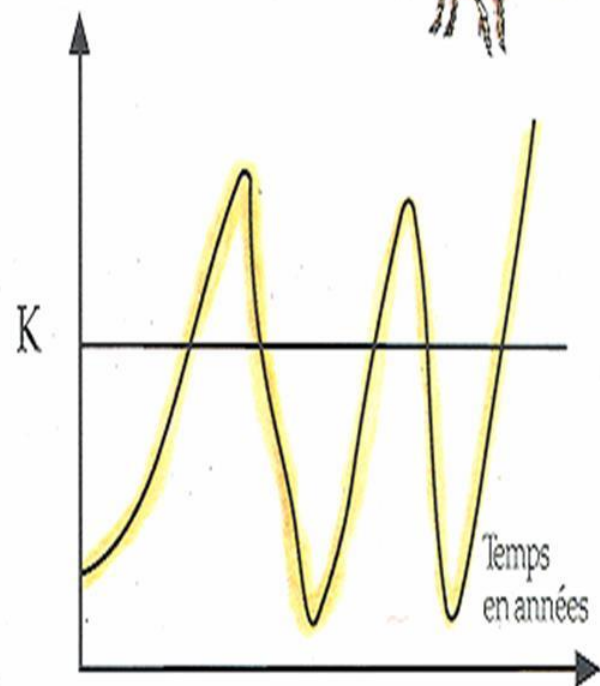
Courbe de croissance "cyclique"

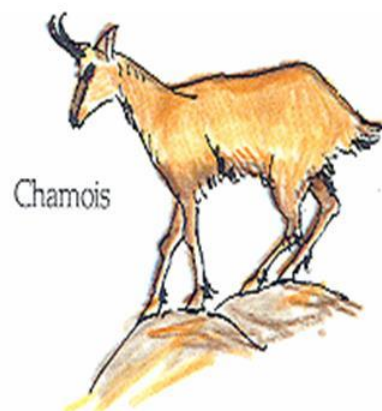
Nombre d'individus
Ex. algues planctoniques
(diatomées)



Courbe de croissance "irruptive"

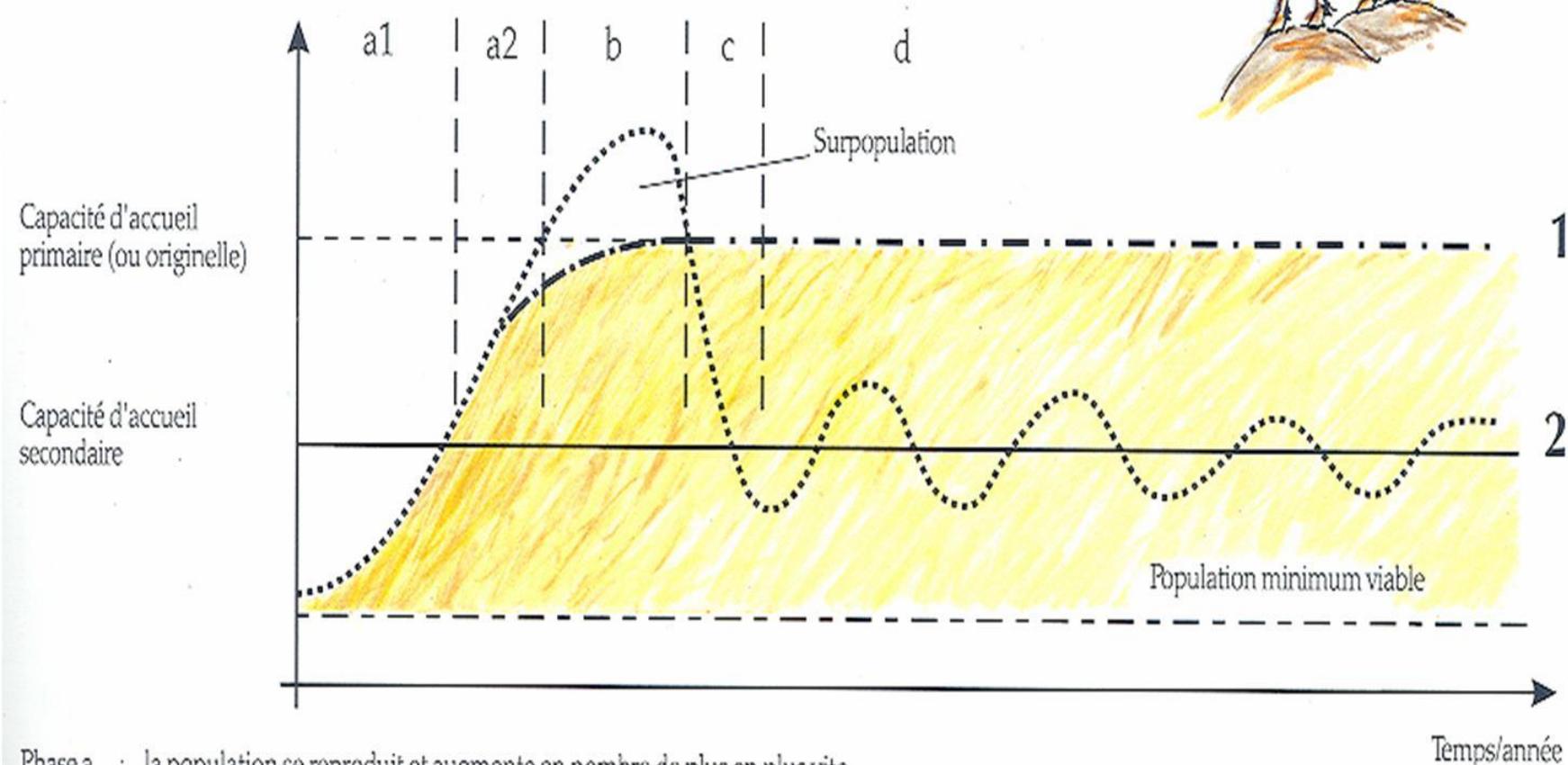
Nombre d'insectes
Ex. tordeuse du mélèze





Chamois

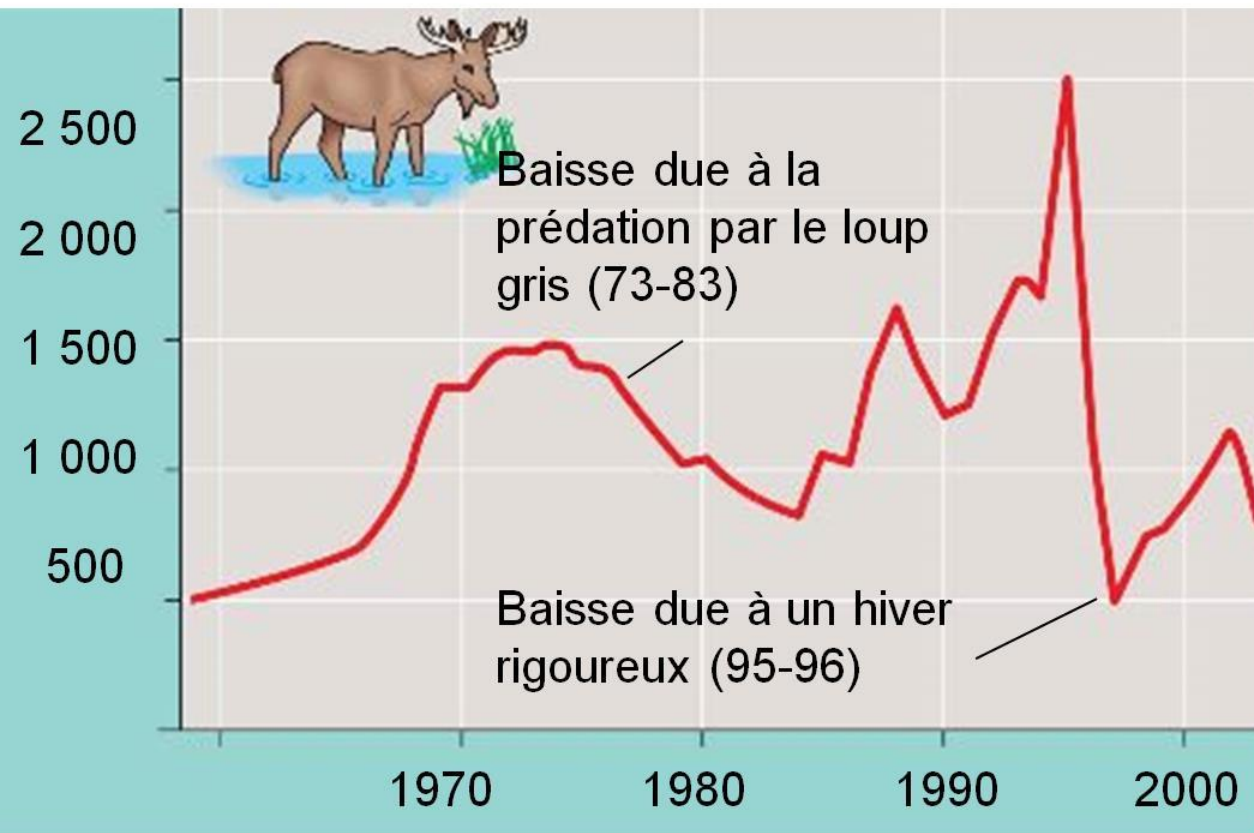
Nombre d'individus/km²



- Phase a : la population se reproduit et augmente en nombre de plus en plus vite.
 Phase a1 : croissance lente. Phase a2 : croissance active.
 Phase b : la population dépasse largement la capacité d'accueil du milieu qui se dégrade.
 Phase c : l'équilibre écologique est rattrapé par une mortalité brutale.
 Phase d : la population se maintient par variation autour de la capacité d'accueil dégradée.

2.4.1 Des fluctuations irrégulières

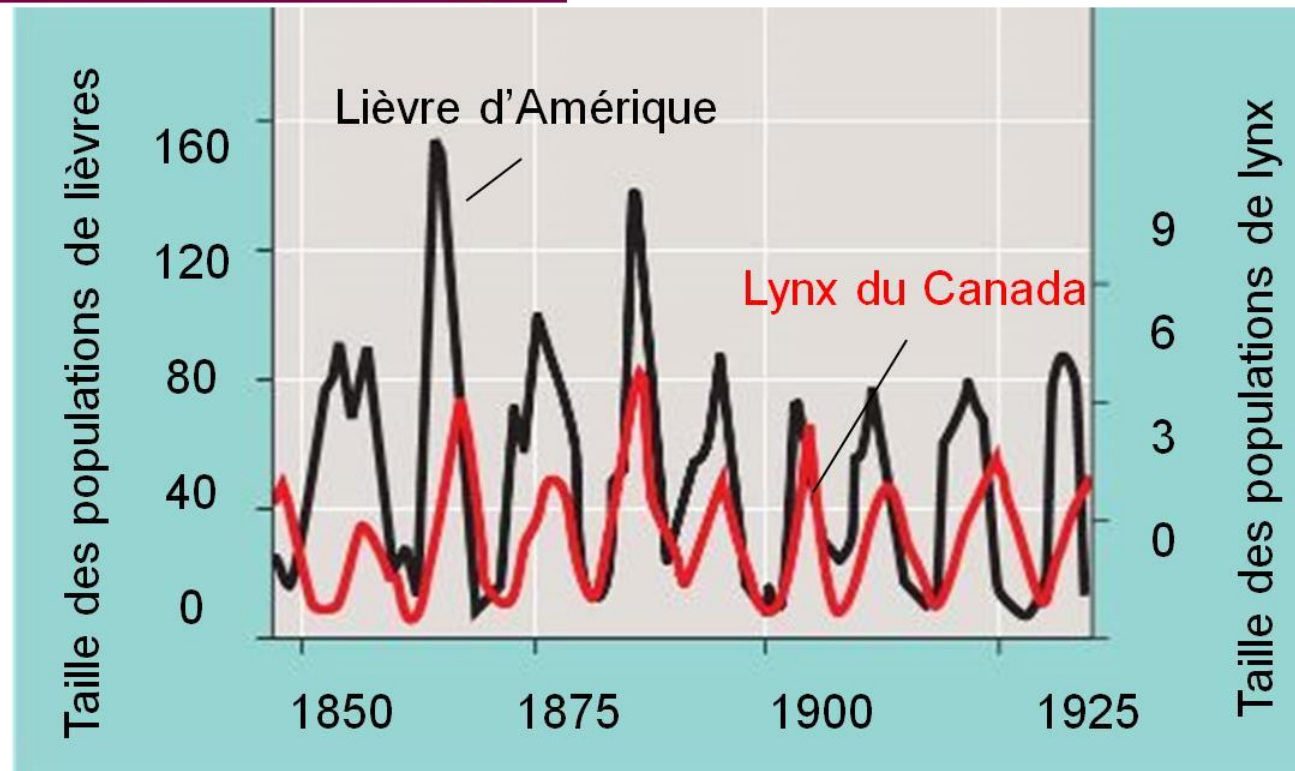
Orignaux de l'île Royale du lac Supérieur



2.4.2.Des fluctuations régulières : **Les cycles démographiques**

- Plusieurs populations connaissent des cycles d'augmentation et de diminution d'une remarquable régularité

Cycle de 10 ans du lièvre et du lynx



Interprétation du cycle lièvre/lynx

Ce cycle est le résultat de:

- **prédation excessive** par le lynx
- **d'autres prédateurs** qui se tournent les uns contre les autres quand la nourriture est rare
- **un manque de nourriture** pour le lièvre en hiver.

- Les **fluctuations** peuvent être **saisonnères**, dues à:

1) la reproduction (ex. les Mésanges) ou aux

2) migrations proches ou lointaines.

Au printemps, au moment de la reproduction, manifestation du potentiel biotique avec population maximale, au cours de l'année, la résistance du milieu (**surpopulation, prédateurs, maladies**) réduit les effectifs et en fin de saison, **le manque de nourriture** ramènent la densité à un **niveau de base** qui, lui, **varie peu** d'une année sur l'autre.

Dans les milieux simples (toundra, désert) ou simplifiés (zones agricoles, aquarium), l'équilibre naturel peut être rompu facilement et on observe alors des pullulations. Elles peuvent être régulières:

- **ex. Lemmings (régions arctiques):** pullulations

tous les 3-4 ans = **temps de reconstitution du tapis végétal** avec une bonne valeur nutritive (Phosphore). Leurs prédateurs (Renard des neiges, Autour) pullulent la même année, la Buse pattue l'année suivante.

- **ex. Le Lièvre variable et son prédateur le Lynx dans le Nord canadien:** cycles de 9-10 ans décalés de 9 mois.

- Une cause de pullulation réside dans:

1) Les invasions d'espèces qui quittent leur aire normale (Criquets). Elles peuvent s'installer définitivement (Tourterelle turque).

2) L'introduction, accidentelle ou non, d'espèces étrangères qui peuvent occuper une place vide (milieu favorable et absence de prédateurs).

Cette introduction d'espèce peut aboutir à des développements spectaculaires

Exemples: Lapin en Australie, étourneau en Amérique, mouton en Tasmanie, Elodée du Canada dans les cours d'eau d'Europe, Jacinthe d'eau en Louisiane, Figuier de Barbarie en Australie, Doryphore etc.

-

Chapitre 3

Interaction au sein de la composante biotique de la biocénose (compétition interspécifique, niche écologique)



3-1 Interaction intraspécifique



la compétition intraspécifique
facteur dépendant de la densité

3-1 La compétition intraspécifique

- **Définition:**

il y a **compétition** quand deux organismes appartenant à la même espèce utilisent **la même** ressource en **quantité limitée**, ou se nuisent en la recherchant (agressivité ou émission de substances toxiques). ex. les juglones des Noyers. La compétition concerne **la nourriture, l'espace, la lumière, la recherche des partenaires sexuels.**

1) Chez les Végétaux, elle concerne essentiellement **l'eau et la lumière**. ex. nécessité d'éclaircir les semis.

2) Chez les animaux, elle peut se manifester:

- . directement par le **cannibalisme** (Poissons, Reptiles, Rapaces) ou **l'agressivité** amenant la **territorialité** (chant des Oiseaux, des Batraciens, cris et marques des Mammifères) et la **hiérarchisation** (les dominants se nourrissent en premier).
- . indirectement, la compétition a lieu par le biais de la recherche de la **nourriture** ou de lieux de **nidification**.
ex. destruction des abris et frayères par le recalibrage des rivières.
- **L'alimentation** joue un rôle limitant chez les Poissons, les Oiseaux, les Cervidés dans les réserves en absence de prédateurs. Les Carnivores souffrent plus souvent de la faim que les phytophages.

3.1.1 Effet de la compétition intraspécifique

Lorsque la compétition s'intensifie,

- **La fécondité diminue** tandis que
- **La mortalité**
- **L'émigration augmentent.**

Exemple. Lemmings, Criquets, essaimage des Abeilles.

3-2 Notions de niche écologique

définitions

exemples

Quelle est ta niche?

- Où habites-tu?
- D'où vient ta nourriture?
- Comment est-ce que tu affectes ton environnement – les parties biotiques et abiotiques?

3.2.1 Notion de niche écologique

Une espèce dans son environnement naturel est caractérisée par :

- **son aire de répartition** ou Zone délimitant la répartition géographique d'une espèce vivante qui inclut la totalité de ses populations.
- **son habitat**, tous les besoins de l'espèce concernée peuvent être regroupés en trois « besoins vitaux » : nourriture, reproduction,abri.
- **sa niche écologique**. une place occupée par une espèce dans un écosystème. Le terme concerne aussi bien l'habitat de cette espèce que le rôle qu'elle joue sur le plan trophique, sur le régime alimentaire.

3.2.1 Notions de niche écologique

Chaque espèce a ses **exigences** vis à vis des paramètres du milieu (Température, pH, salinité courant, etc.) et de par ces **exigences**, occupe une position bien définie dans **l'espace** et dans l'organisation des **relations interspécifiques** (en gros les relations proie/prédateur).

3.2.1 Notion de niche écologique

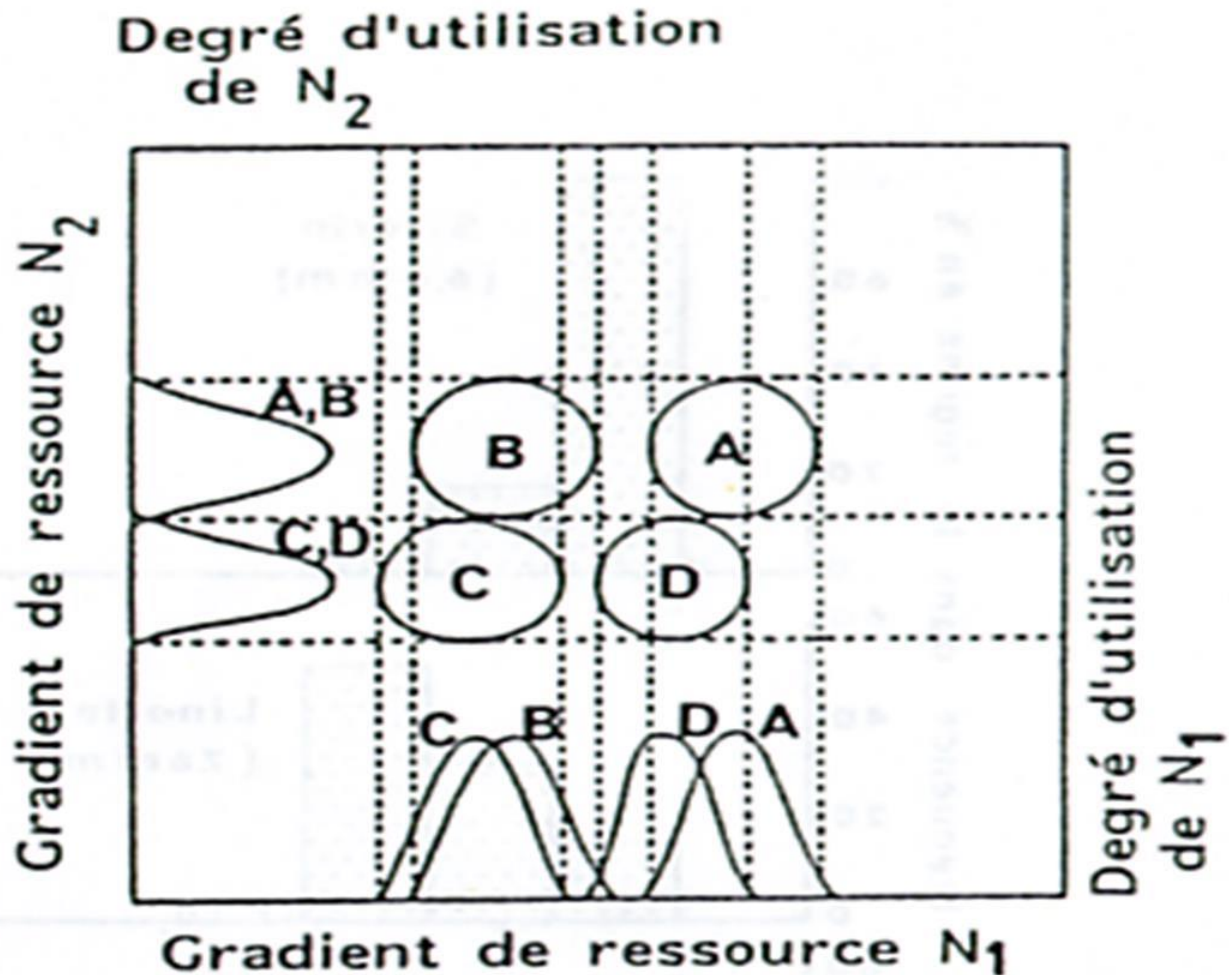
La niche écologique d'une espèce est le rôle qu'a cette espèce dans son environnement. Cela comprend:

- Son habitat – où elle vit
- Comment elle trouve sa nourriture
- Son influence sur l'environnement qui l'entoure
les interactions avec les parties biotiques et abiotiques de son environnement.

3.2.1 Notions de niche écologique

- La description d'une niche comporte des paramètres physico-chimiques de l'environnement dans lequel évolue l'organisme, mais aussi des paramètres biologiques, comme les espèces **avoisinentes**.
- Plus généralement, G.E. Hutchinson (1957) définit une niche écologique comme un **hypervolume** où chaque **dimension de l'espace** est une **ressource** de l'environnement.

Représentation schématique des niches de 4 espèces appréhendées selon des gradients de ressource.



3.2.2 Exemple de niche écologique

- **La niche écologique d'un lézard arboricole tropical devrait inclure une description de:**
 - L'intervalle de température qu'il tolère;
 - Ses besoins en eau (interne et/ou externe);
 - La taille des branches ou il se perche;
 - Le moment de la journée où il s'active;
 - Ses comportements reproducteurs;
 - La taille et les espèces de proies préférées.

3.2.2 Un exemple d'une niche



Le lièvre d'Amérique

Vit dans la forêt.

C'est un herbivore qui se nourrit de feuilles, et des herbes.

Il creuse dans le sol pour faire sa tanière, qui laisse entrer l'air et l'eau.

Il est une source de nourriture pour les carnivores tels que le renard et le lynx.

Il peut être un hôte pour les puces et d'autres parasites.

- **La vie de l'écosystème est réglé en fonction de la**

1- spécialisation alimentaire des espèces qui le remplissent,

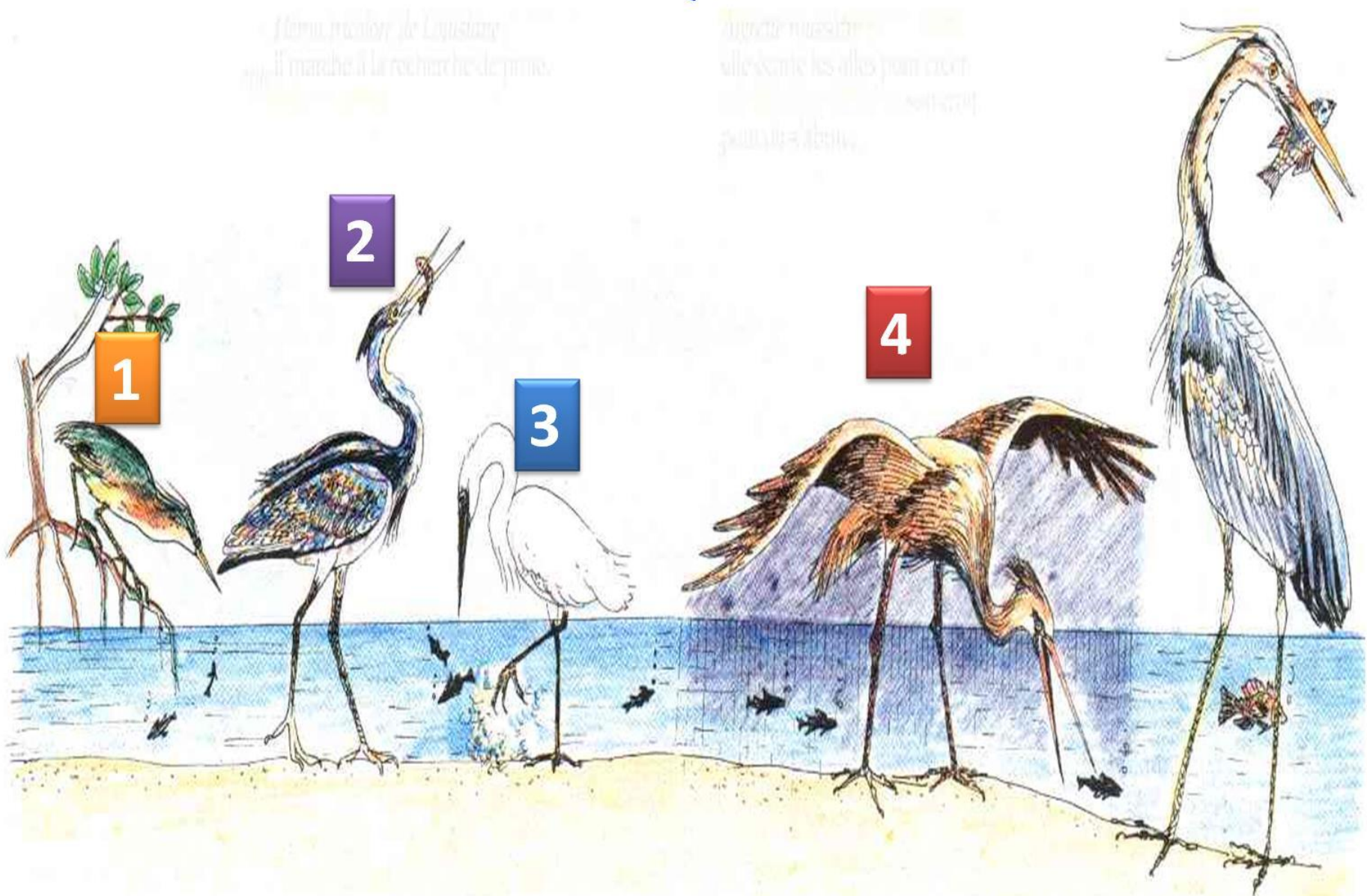
2- l'occupation de l'espace et de son partage, ou encore

3- le partage du temps ; ex: les plantes ne poussent pas toutes au même moment de l'année afin d'éviter un maximum d'entrer, les unes les autres, en concurrence (eau, lumière...). De même pour les animaux, une horloge annuelle ou journalière leur impose des rythmes plus viables ; les rapaces diurnes cèdent par exemple la place à leurs congénères nocturnes.

3.2.2 Exemple de niche écologique

- Dans les marais de Floride, cinq espèces de hérons différents coexistent sans se déranger mutuellement. Dans le cas présent, ce sont les comportements de prédation qui caractérisent chaque type de hérons

Cinq espèces de hérons différents coexistent POURQUOI ??



la niche écologique exemple: cinq espèces de hérons différents coexistent

1) Le crabier vert est perché sur une branche basse, au dessus de l'eau et attend patiemment que les poissons passent.

2) Le héron tricolore de Louisiane marche de long en large à la recherche de proies.

3) La garzette américaine agite l'eau avec ses pattes pour effrayer les petits poissons qu'elle attrape ensuite d'un coup de bec.

4) L'aigrette roussâtre écarte les ailes pour créer une zone d'ombre vers laquelle les poissons croient se mettre à l'abri de la lumière du soleil

3.2.3 Notions de niche écologique et d'écophases

- Un **même** organisme peut passer au cours de son développement par **différentes phases** n'ayant pas les **mêmes besoins écologiques** (et donc pas les mêmes niches écologiques) définissant ainsi des **écophases**.
Ex. les **plantules** du Hêtre sont **sciaphiles** et peuvent se développer sous le couvert des autres arbres, alors que les **stades âgés** sont **héliophiles**.
- **Autre exemple** avec les Insectes à larves aquatiques: les **larvules** peuvent vivre entre les graviers du fond et sont **microphages**, les **larves plus âgées** peuvent être des **brouteurs** ou des **prédateurs** vivant sur les pierres, les **adultes** peuvent quitter le milieu aquatique mais y restent liés pour la reproduction et la ponte

3.2.4. Différents axes de la niche écologique

- **Niche trophique** : Ensemble des dimensions de la niche écologique, liées à l'alimentation (le choix des proies pour les carnivores, les besoins alimentaires, l'effort fourni et l'énergie récupéré sont autant de phénomènes associés à la niche trophique).
- - **Niche spatiale** : Ensemble des dimensions de la niche écologique, liées à l'occupation de l'espace (taille des territoires, phénomènes de migrations, répartition spatiale...).
- - **Niche temporelle** : Ensemble des dimensions de la niche écologique liée à la gestion du temps (activités nocturnes ou diurnes, hibernations...)
- - **Niche comportementale** : Ensemble des dimensions de la niche écologique, liées à l'éthologie : les espèces ont des comportements qui leur permettent de tirer partie des ressources disponibles (un grand carnivore n'utilise pas les mêmes techniques de capture suivant qu'il chasse une proie plus ou moins massive).

3.2.5 Niche écologique fondamentale/ Niche écologique réalisée

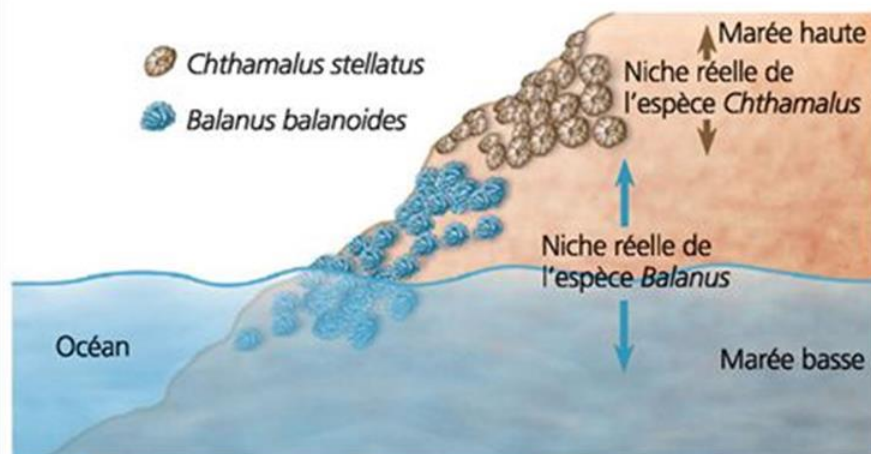
Niche écologique fondamentale : niche optimale
« ensemble des conditions environnementales telles qu'une espèce, en l'absence de compétiteur , peut former des populations viables »

Niche écologique réalisée :
« ensemble des conditions environnementales telles qu'une espèce, en présence de ses compétiteurs, peut former des populations viables »

INTRODUCTION D'ESPÈCE ET CONCEPT DE NICHE ÉCOLOGIQUE

EXPERIENCE

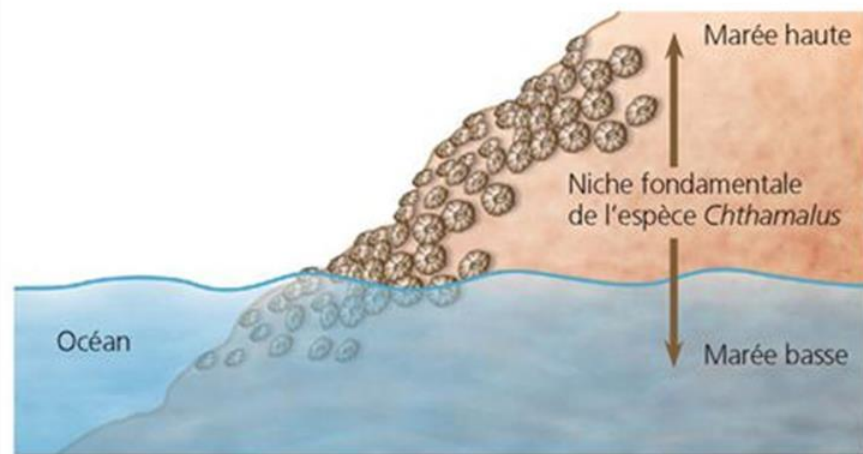
L'écologiste Joseph Connell a étudié deux espèces de balanes – *Balanus balanoides* et *Chthamalus stellatus* – qui présentent une distribution stratifiée sur des rochers situés le long de la côte de l'Écosse.



Dans la nature, l'espèce *Balanus* ne survit pas sur le haut des rochers parce qu'elle ne résiste pas à la dessiccation (dessèchement) subie à marée basse. Sa niche réelle est donc semblable à sa niche fondamentale. Par contre, l'espèce *Chthamalus* est en général concentrée sur les strates supérieures des rochers. Pour déterminer la niche fondamentale de cette espèce, Connell a retiré l'espèce *Balanus* des strates inférieures.

RESULTATS

Lorsque Connell a retiré la population de *Balanus* des strates inférieures, la population de *Chthamalus* s'est répandue dans cette zone.



CONCLUSION

Le fait que la population de *Chthamalus* ait envahi l'espace laissé libre par la population de *Balanus* indique que, en raison de l'exclusion compétitive, la niche réelle de l'espèce *Chthamalus* est beaucoup plus petite que sa niche fondamentale.

▲ Figure 53.2

Investigation La compétition interspécifique peut-elle avoir un effet sur la niche d'une espèce ?

Figure 54.3; p.1379

3-3 Interactions interspécifiques



3.3.1. Compétition interspécifique

- Qu'est-ce que la compétition ?
- Quels effets peut-elle avoir sur une population ?
- Comment peut-on la visualiser ?

3.3 Les relations entre espèces

- Si la densité de population est très faible, on peut observer des cas **d'indépendance** (spatiale ou saisonnière).
- Mais dès que la densité augmente, l'indépendance est remplacée par soit des relations de **compétition** pouvant aller jusqu'à **l'exclusion**, soit par des relations de **dépendance** pouvant aller jusqu'à la **coopération et la symbiose**.
- .

3.3.1. La compétition interspécifique

- Il existe des relations étroites entre, d'une part, **quantité et diversité des ressources** disponibles (en terme d'habitats et de nourriture) et d'autre part **nombre et densité des espèces**.
- Si deux espèces ont des niches écologiques identiques l'espèce la plus **robuste ou la plus prolifique** élimine l'autre (**principe d'exclusion compétitive de Gause**).
- **La compétition interspécifique** apparait dès que deux niches se **chevauchent**..

3.3.1 Compétition Interspécifique

3.3.1.1 Définition

Lorsque deux espèces tentent de s'approprier la **même ressource limitée**:

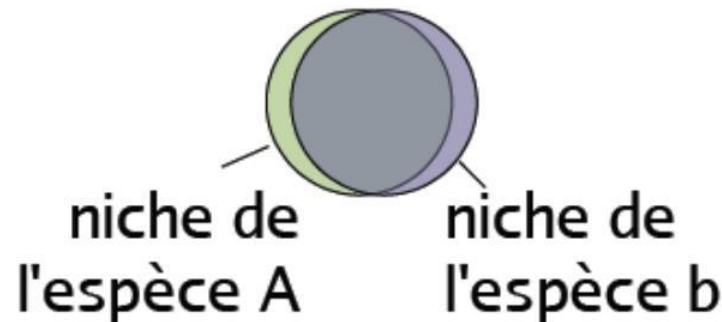
- Un sapin et une fougère pour la lumière;
- Les mauvaises herbes avec les légumes du jardin;
- Les sauterelles et les bisons des prairies;
- Le lynx du Canada et le renard roux pour le lièvre d'Amérique.

3.3.1.2 Exclusion compétitive (Gause)

- Il arrive qu'une espèce utilise la ressource plus efficacement qu'une autre, améliorant ainsi son potentiel reproducteur, ce qui peut conduire à l'élimination d'une des deux espèces à moyen ou long terme.
- Ex: *Paramecium aurelia* et *Paramecium caudatum*. (Campbell p. 1258)

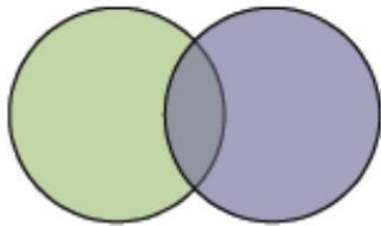
3.3.1.2. Le principe d'exclusion compétitive

- Le principe d'exclusion compétitive :
- «**deux espèces dont les niches écologiques sont identiques ne peuvent pas coexister**»
- Deux espèces qui coexistent ont des niches réalisées différentes.

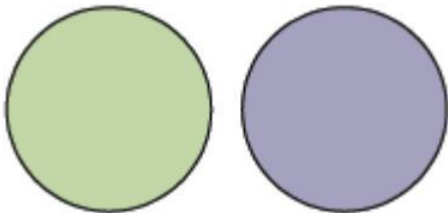


Fort recouvrement des niches: la compétition inter-spécifique est plus intense que la compétition intraspécifique

3.3.1.2. Le principe d'exclusion compétitive



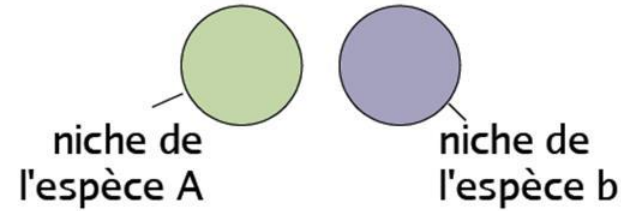
Faible recouvrement des niches :
la compétition interspécifique est **moins intense** que la compétition intraspécifique



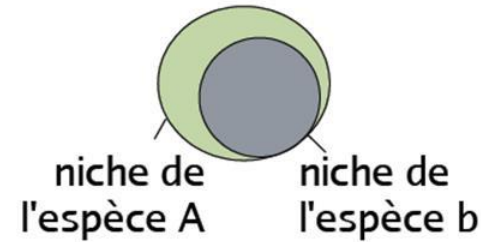
Pas de recouvrement des niches : pas de compétition et donc **coexistence**

Quatre situations sont possibles

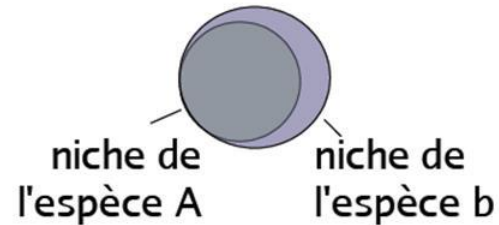
A et B coexistent



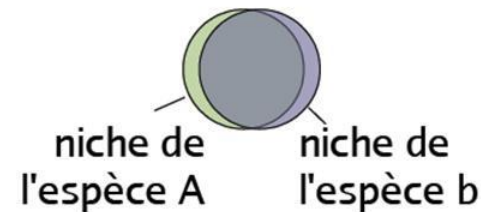
A élimine systématiquement B



B élimine systématiquement A

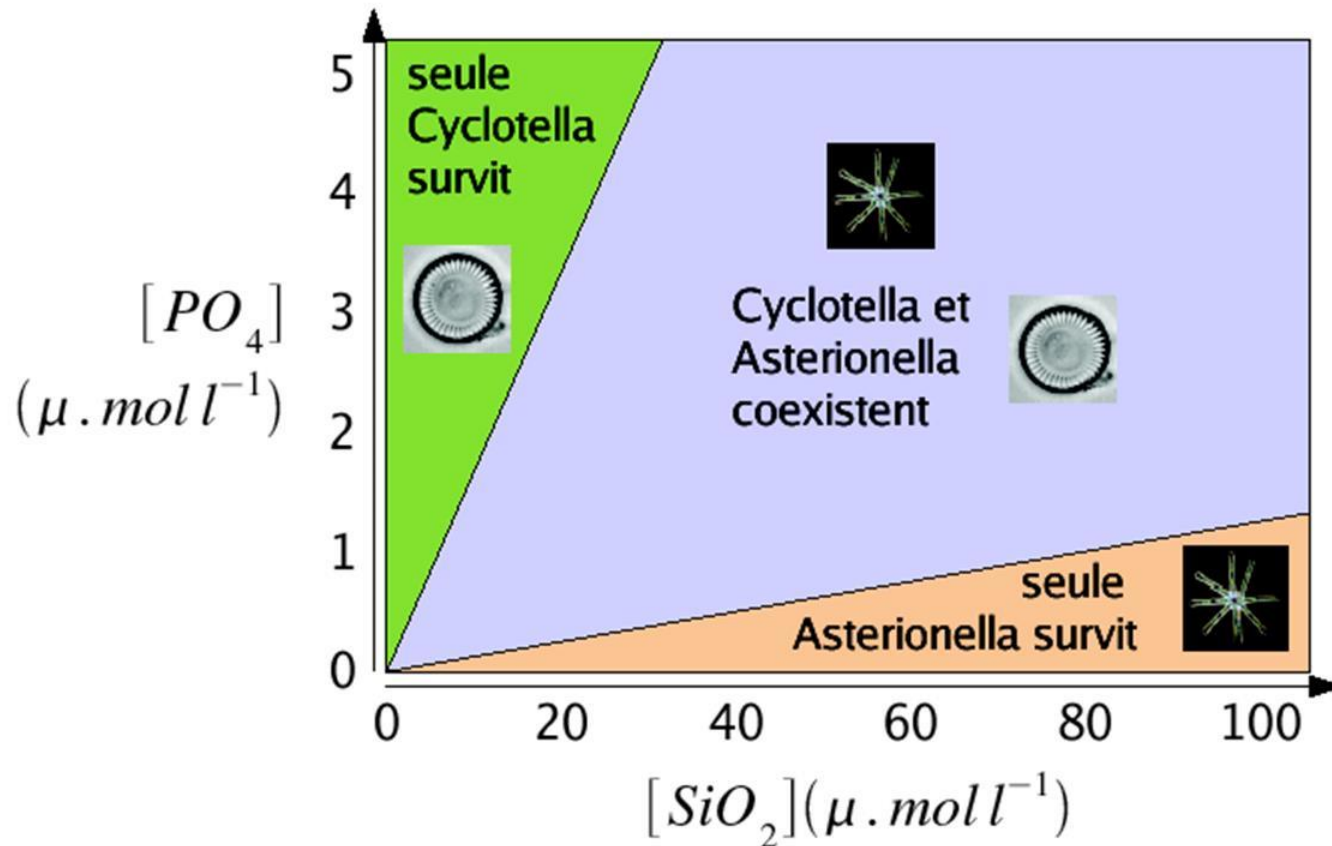


A ou B sont éliminés : l'espèce atteignant la première des densités élevées est celle qui l'emporte.



3.3.1.3 Le principe d'exclusion compétitive

Compétition et changement environnementaux

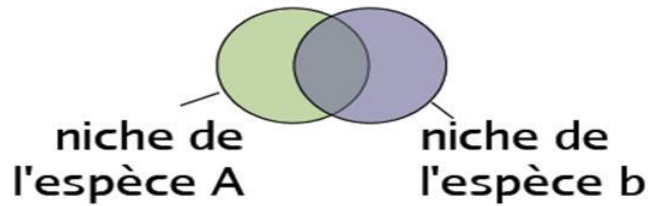


Dans cette expérience, on fait varier les concentrations en silicate et en phosphate. Quelles que soient les conditions, les espèces peuvent toujours survivre lorsqu'elles sont seules. Lorsque les deux espèces sont mélangées :

- fort excès en silicate : Asterionella élimine Cyclotella,
- fort excès en phosphate : Cyclotella élimine Asterionella,
- situation intermédiaire : les deux espèces coexistent

Un changement d'environnement peut provoquer la disparition d'une espèce :

- soit parce que le nouvel environnement est en dehors de la niche écologique de cette espèce
- soit parce que les interactions compétitives que cette espèce entretient avec d'autres membres de l'écosystème sont affectées.

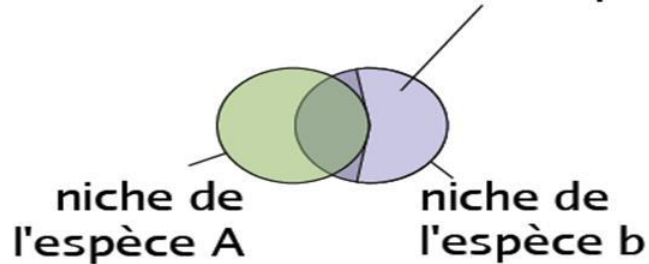


coexistence



changement
environnemental

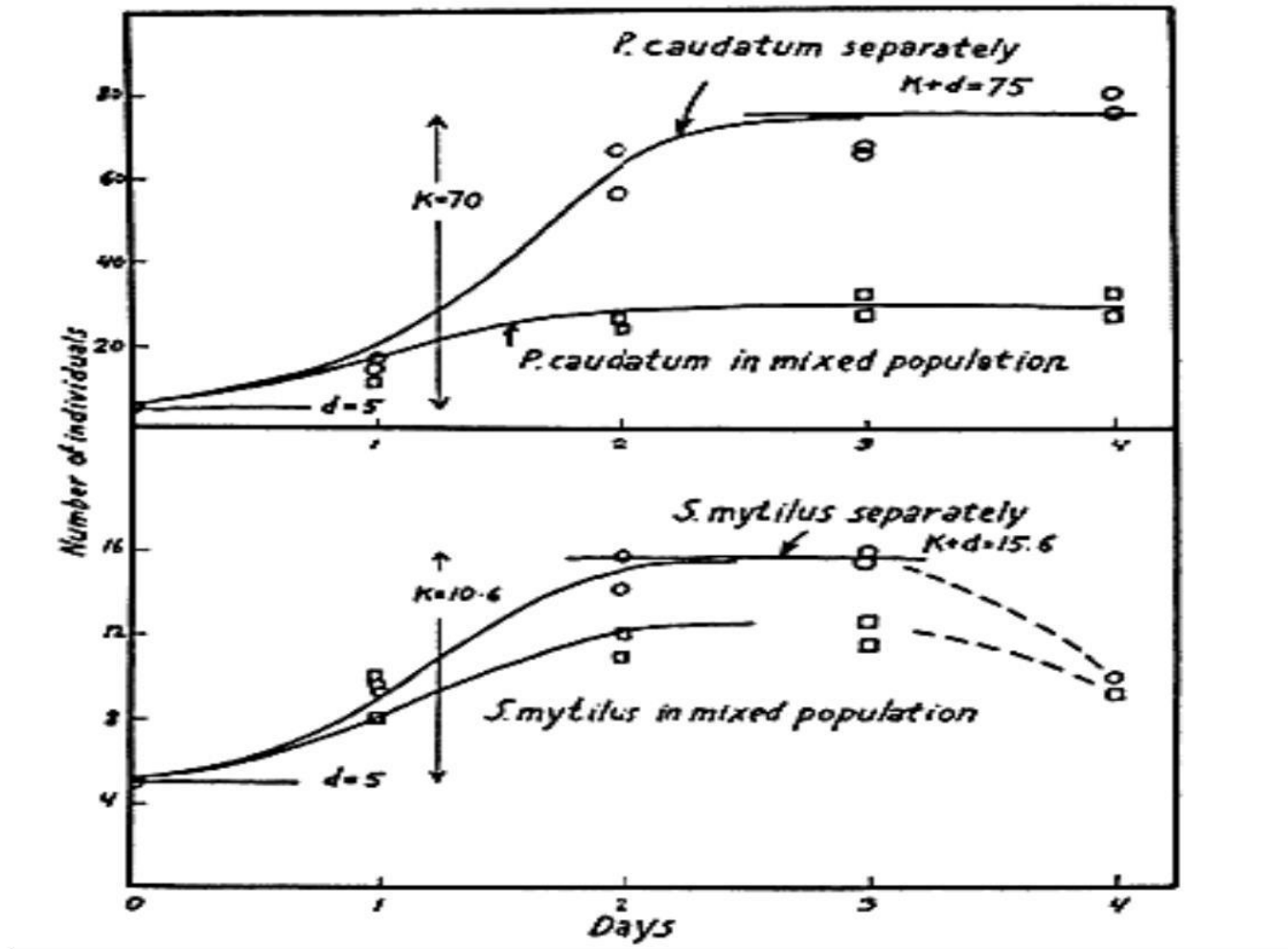
partie de la niche de l'espèce
B rendue indisponible



A élimine B

Le principe d'exclusion compétitive

Autre Exemple

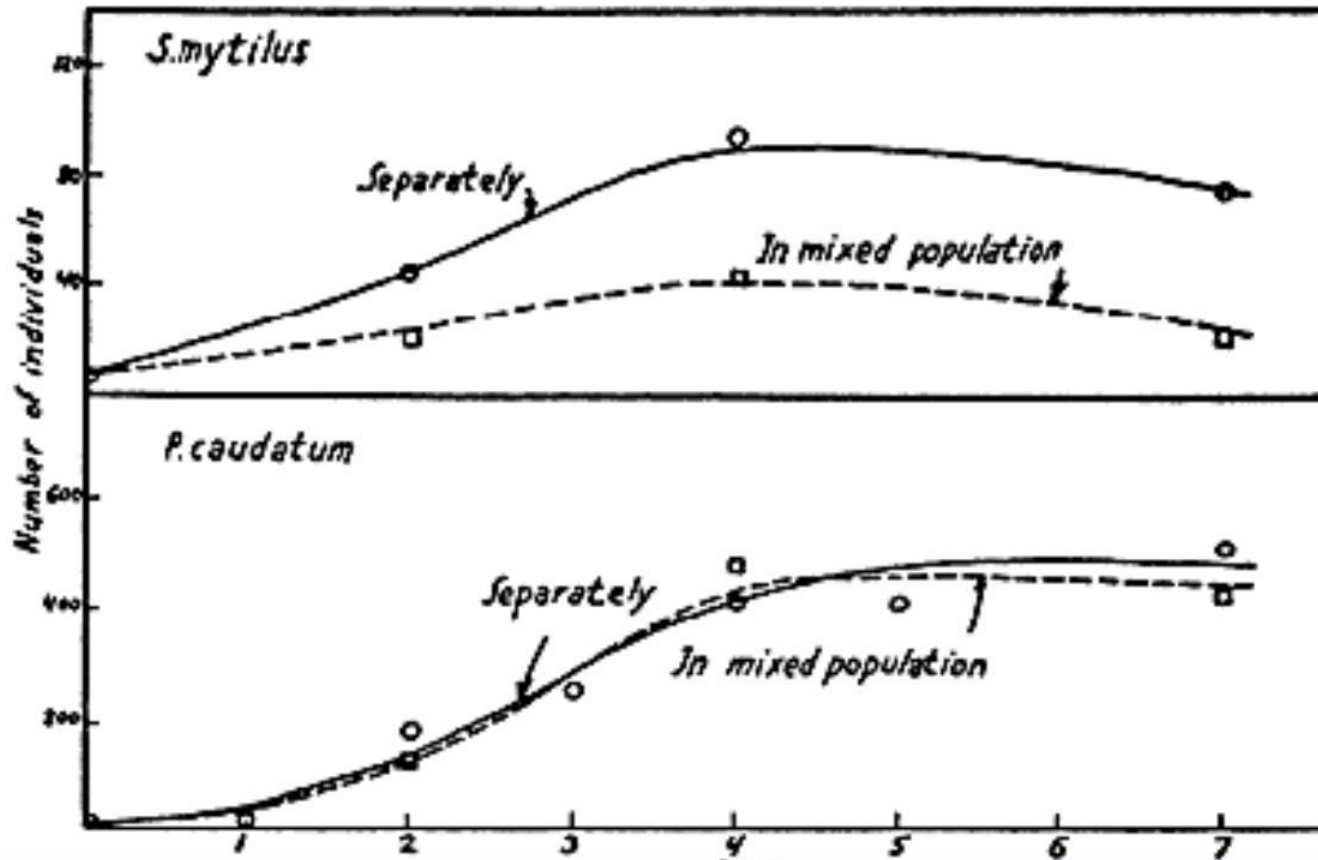


Paramecium caudatum et *Stylonychia mytilus* cultivées **seules** ou en **mélange** dans un milieu de culture contenant *Bacillus subtilis*.

Interprétation de la figure

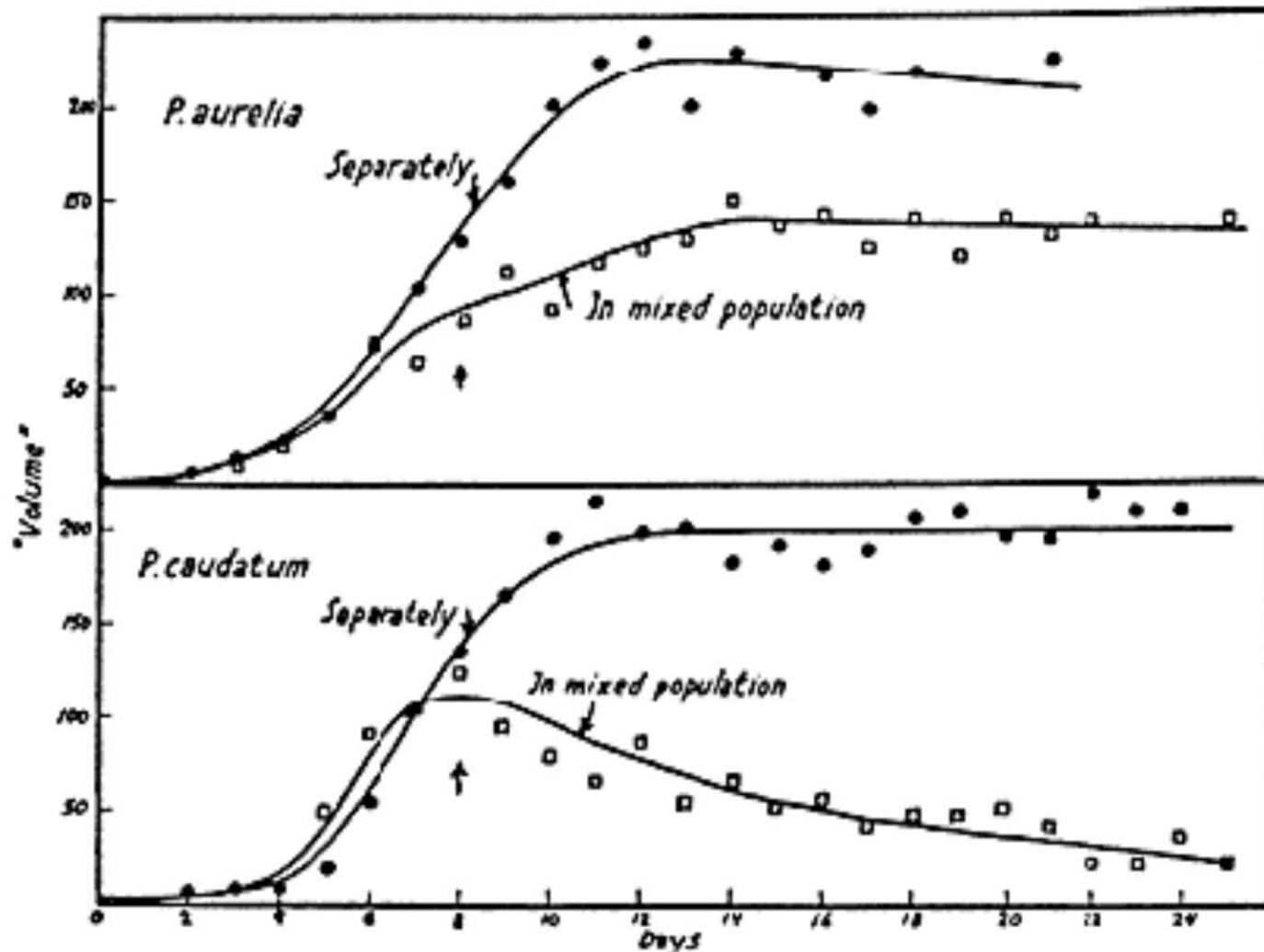
- Pour les deux espèces la densité à l'équilibre est inférieure dans la culture en mélange à ce qu'elle est dans la culture monospécifique. L'effet de *S.mytilus* sur *P. caudatum* est plus fort que l'effet de *P.caudatum* sur *S. mytilus*.

La même expérience mais cette fois-ci le milieu est ensemencé avec plusieurs espèces de bactérie (augmentation de la diversité des ressources



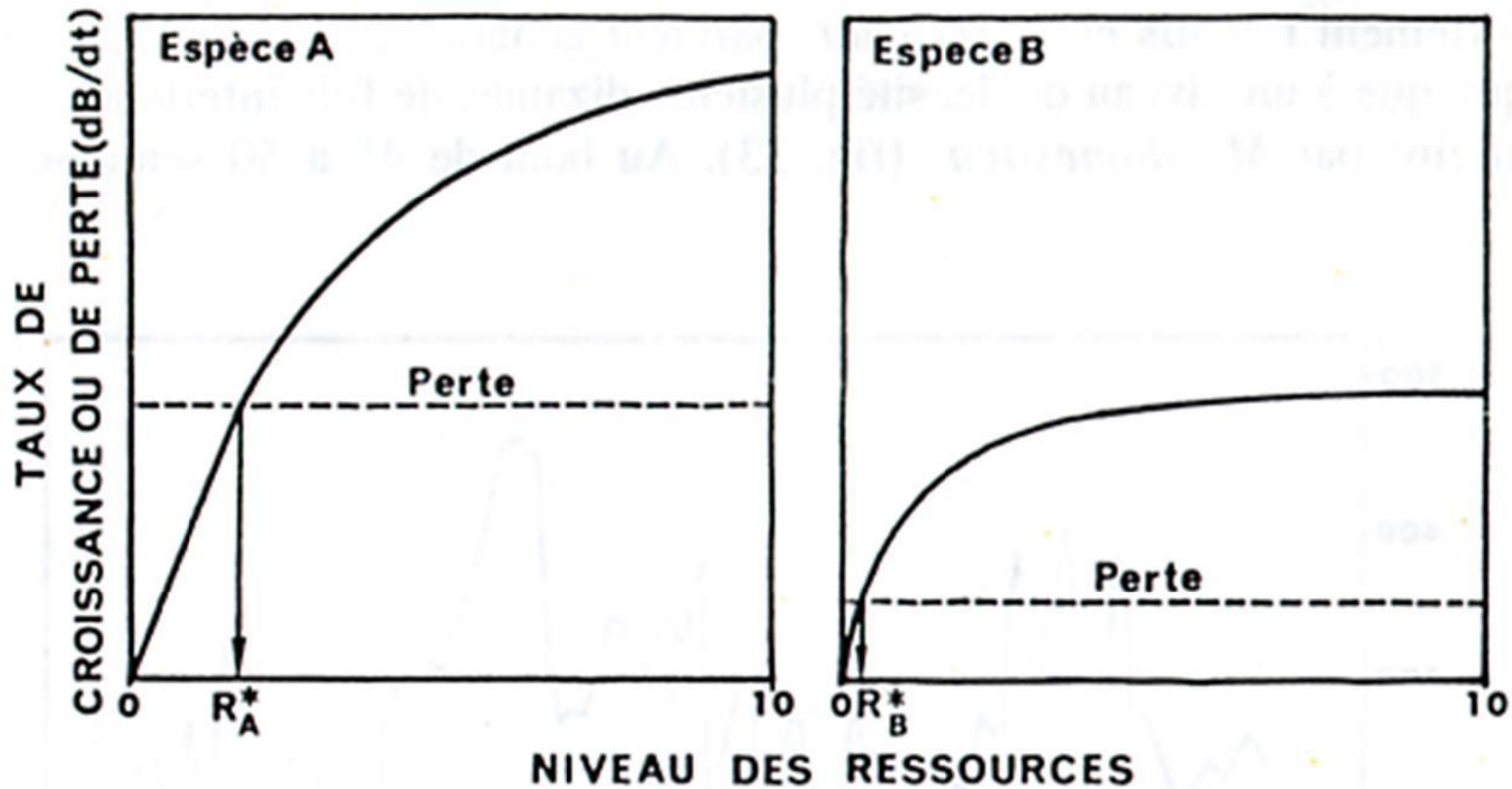
Les densités à l'équilibre sont nettement supérieures. L'effet de *S. mytilus* sur *P. caudatum* disparaît. Celui de *P. caudatum* sur *S. mytilus* est fortement réduit.

Dans certains cas, la compétition entre les deux espèces est suffisamment intense pour qu'une des deux soit éliminée.

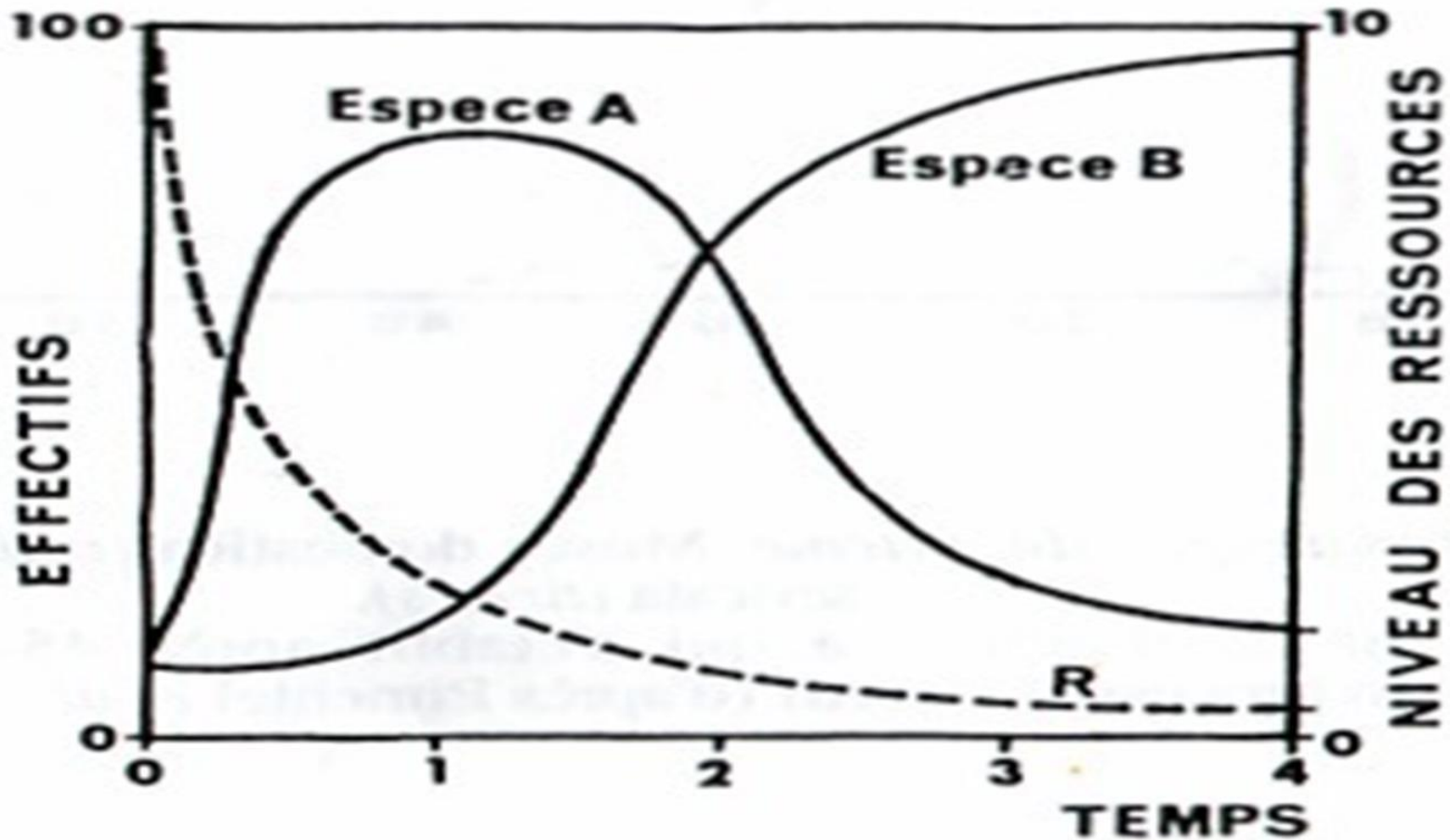


3.3.1.4 Le principe d'exclusion compétitive et seuil de ressources R^*

Croissance en biomasse (en haut) de l'espèce A et de l'espèce B en fonction des ressources R . R^* est le seuil, mesuré en quantité de ressources, à partir duquel chaque espèce peut survivre: la croissance dépasse les pertes (ligne en pointillés).



Lorsque les deux espèces A et B sont en compétition, la seconde, dont les besoins en ressources (R) sont inférieurs, élimine la première



cas d'exclusion compétitifs, consécutifs à l'introduction d'espèces, accidentellement ou non, dans des environnements nouveaux pour elles.

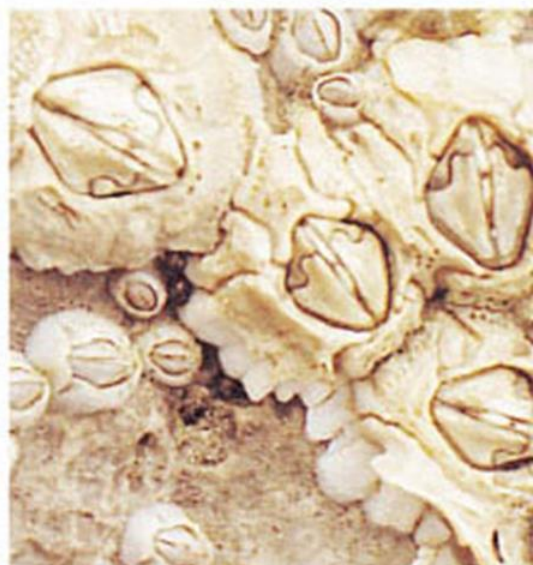
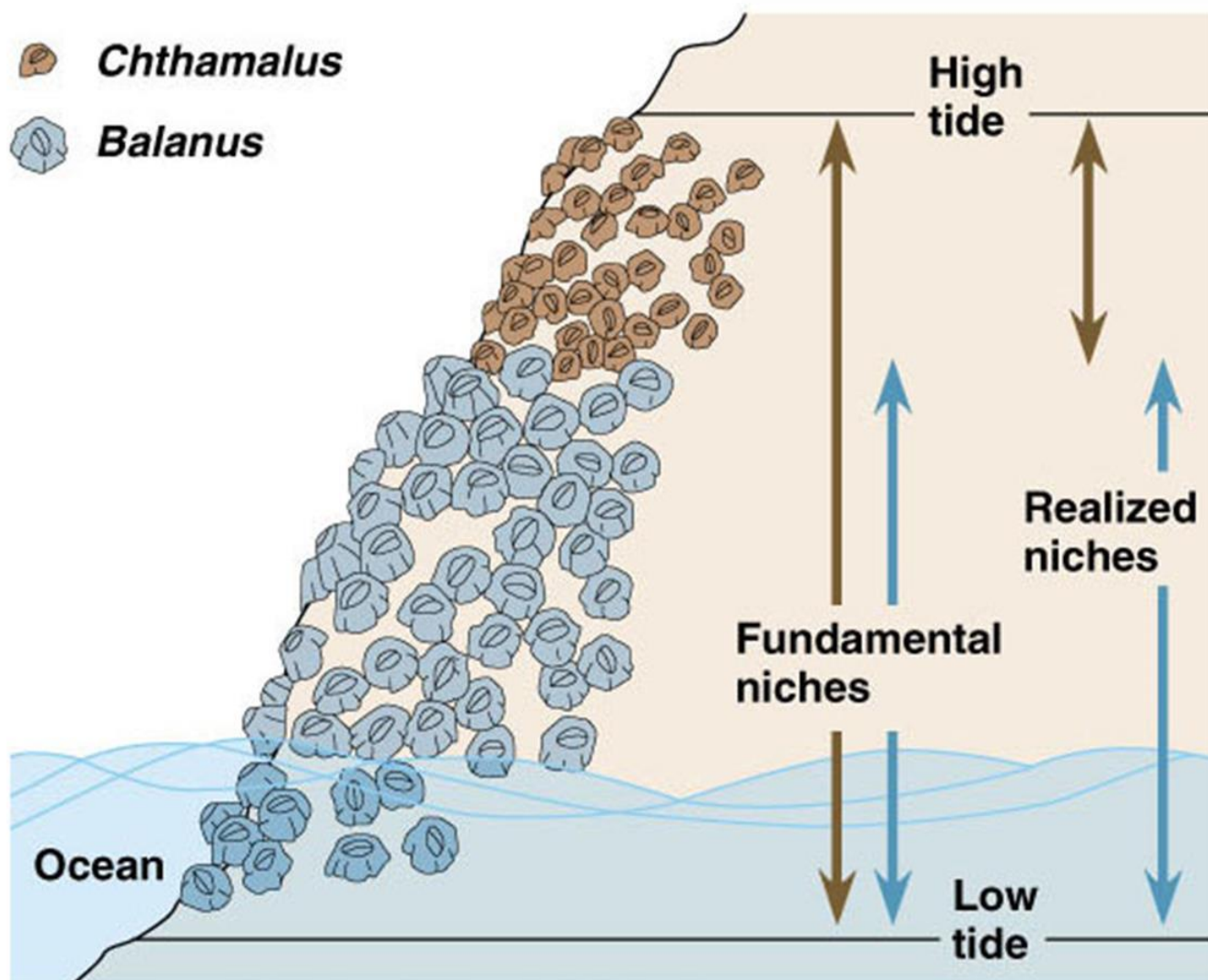
A **Hawaï**, pour lutter contre la mouche des fruits *Dacus dorsalis*, on a fait des **introductions d'hyménoptères parasites**.

Le premier parasite introduit était *Opius longicaudatus*. Celui-ci a été éliminé progressivement par la deuxième espèce introduite *Opius vandenboschi*, qui à son tour a été supplantée par la troisième espèce introduite *Opius oophilus* (Bess et al., 1961).

– Exclusion et types de niches

Plutôt que de compétitionner jusqu'à l'élimination d'une des deux espèces on observe souvent un rétrécissement des niches. Les individus vont exploiter une partie seulement des ressources auxquelles ils ont accès. Leur niche réalisée sera différente de leur niche fondamentale.

- Exemple de *Chthalamus* et *Balanus*



- **En théorie**, deux espèces ne peuvent occuper une même niche écologique **durablement**. En effet, celle qui est la plus « adaptée » à la niche (c'est-à-dire celle qui peut se reproduire le plus efficacement) est favorisé.
- Cependant, des espèces différentes peuvent occuper des niches fonctionnellement identiques mais géographiquement séparées. De la même façon, deux espèces peuvent occuper le **même territoire**, mais dans des **niches différentes**.

3- 3 Interactions interspécifiques



3-3.1 Compétition interspécifique

3-3-1.5 Ségrégation écologique

3.3.1.5 Compétition interspécifique ségrégation écologique

- ségrégation de niches, séparation de niches et partition de niches
- processus par lequel une sélection naturelle conduit des espèces concurrentes à utiliser des ressources ou des niches différentes.
- Ce processus permet à deux espèces de partager certaines ressources sans qu'une espèce n'ait à concurrencer avec l'autre comme dicté par le principe d'exclusion compétitive

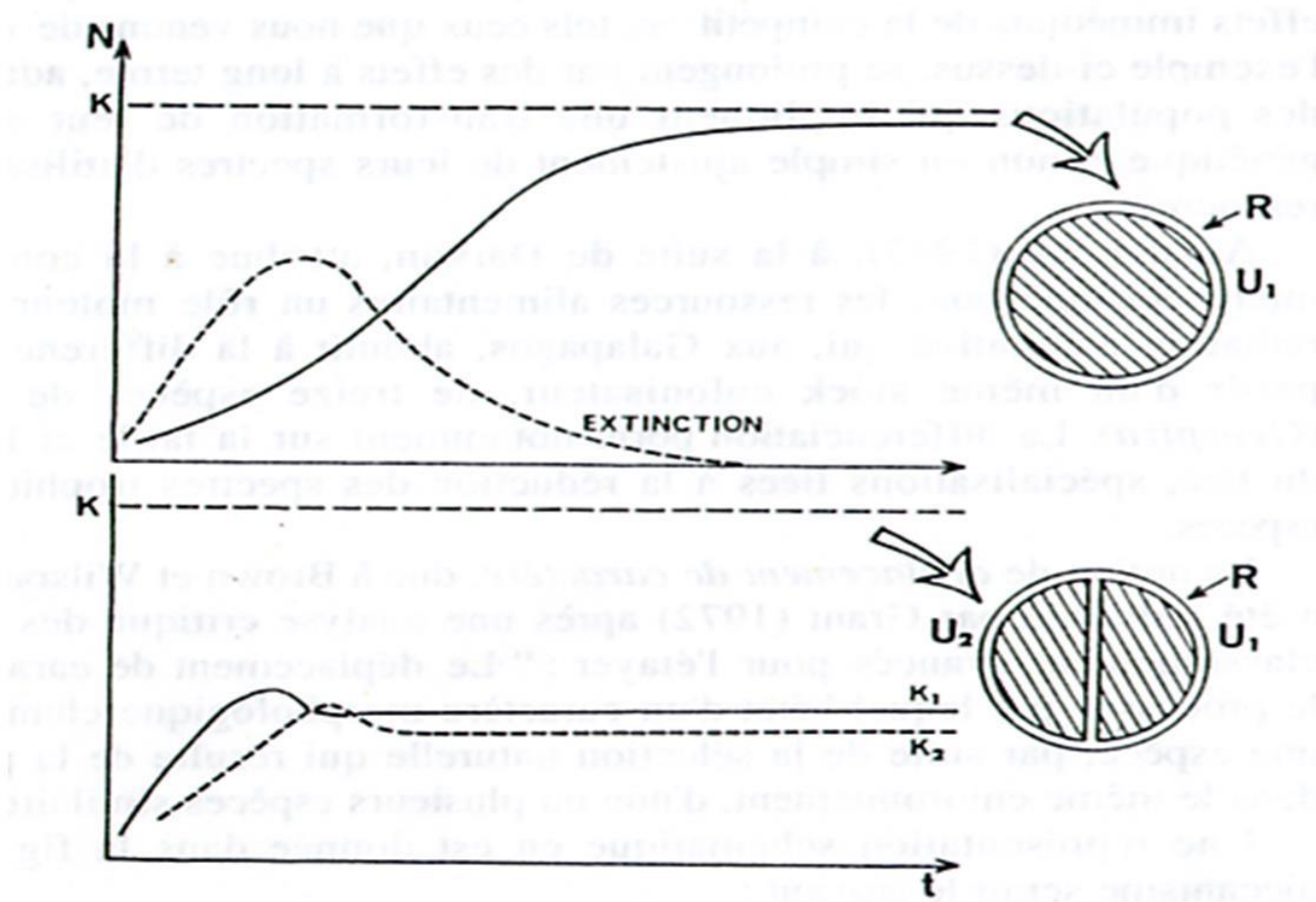
- La séparation des niches ne peut se produire que s'il y a suffisamment **d'espace géographique** et **écologique** pour que les organismes puissent s'y développer

Deux espèces de lichens ; l'une verte (à gauche) et l'autre orange (à droite) cohabitent sur ce rocher dans deux niches écologiques différentes, résultant des conditions d'ensoleillement et d'hygrométrie

Deux espèces (mousses et lichens) cohabitent sur le même tronc, mais dans deux niches écologiques distinctes, notamment induites par la hauteur et l'hygrométrie.



Dans la nature on peut concevoir une autre issue que l'exclusion (en haut) à la compétition entre espèces pour le même type de ressources R : le partage de ces ressources par suite d'une ségrégation de niches écologiques (en bas) qui amène les espèces 1 et 2 à n'exploiter, respectivement, que les fractions U_1 et U_2 des ressources disponibles R.



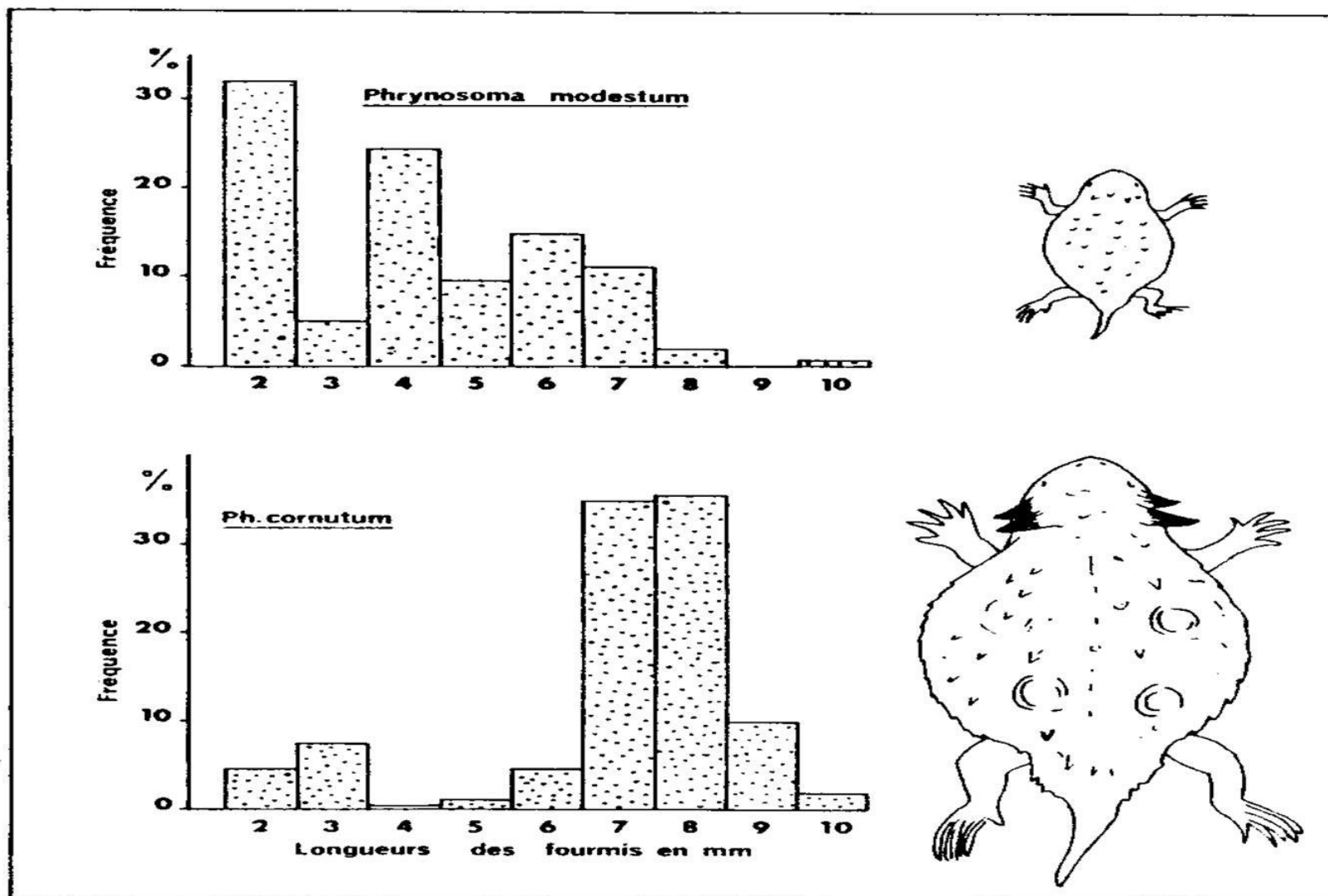
3.3.1.5 Ségrégation écologique et coexistence d'espèces potentiellement compétitive dans la nature

1) Ségrégation Trophique



Exemple le lézard phrynosoma

Figure 41. — La différence de taille importante entre les deux espèces de *Phrynosoma*, myrmécophages l'une et l'autre, entraîne une nette ségrégation des spectres de fourmis consommées ($O_{jk} = 0.26$) (d'après Barbault et Maury, 1981).



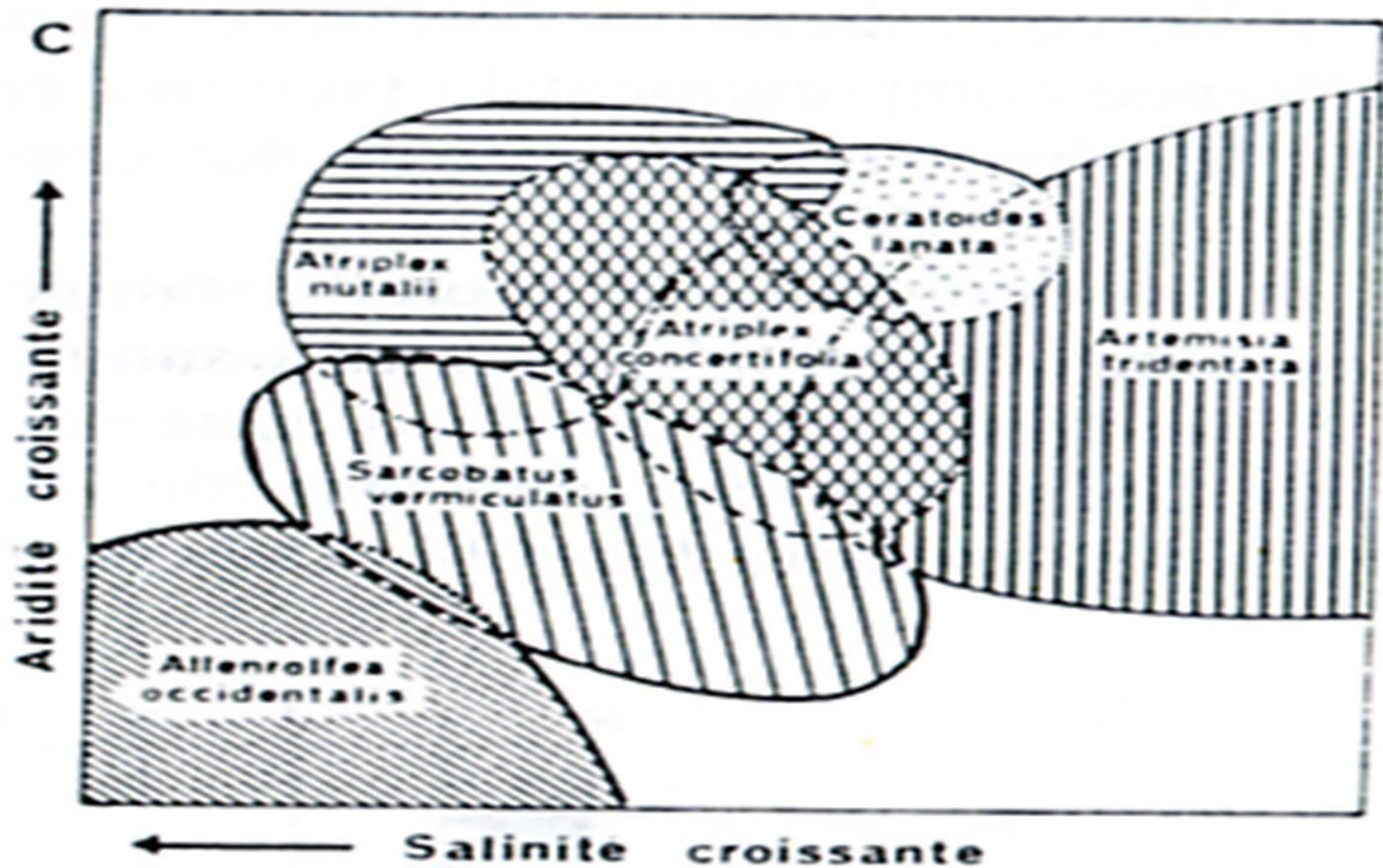
Il faut donc une très grande différence des tailles corporelles moyennes pour obtenir une ségrégation écologique efficace : c'est ici le cas entre les deux *Phrynosoma*, myrmécophages l'un et l'autre (fig.41).

3.3.1.5 Ségrégation écologique et coexistence d'espèces potentiellement compétitive dans la nature

2) Ségrégation Spatiale



Exemple Artémésia, Atriplex



Autre exemple de ségrégation écologique spatiale

- Les espèces du genre *Trechus* (Coléoptères terricoles) peuvent vivre dans un même milieu et évitent la compétition par une ségrégation spatiale de leurs niches :
 - l'espèce de petite taille vit en surface dans la **litière**
 - l'espèce de taille moyenne vit à une **profondeur moyenne**
 - l'espèce de grande taille **vit à 20 cm de profondeur** ou plus (Dajoz, R. 2006).

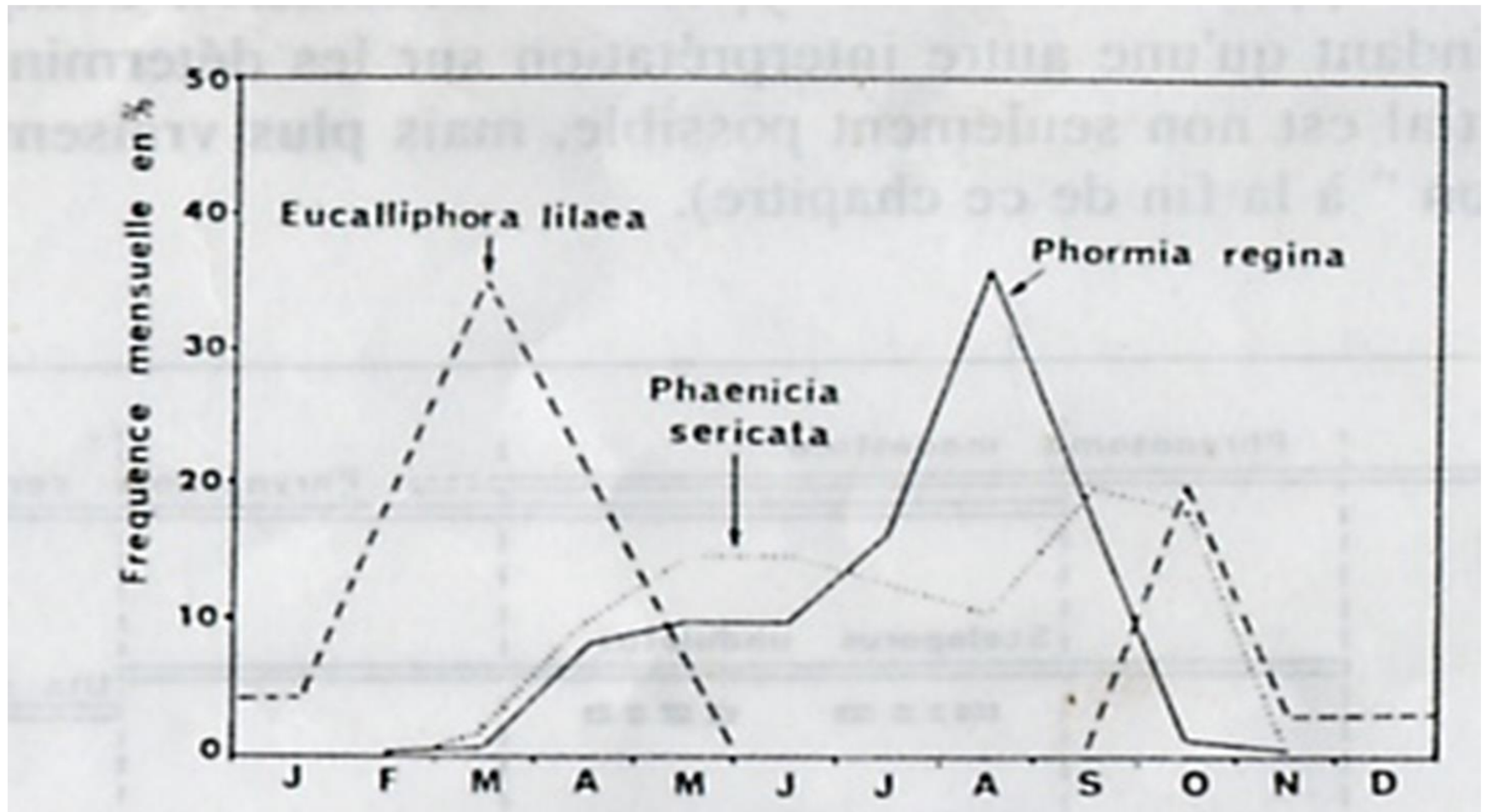
3.3.1.5 Ségrégation écologique et coexistence d'espèces potentiellement compétitive dans la nature

3) Ségrégation temporelle



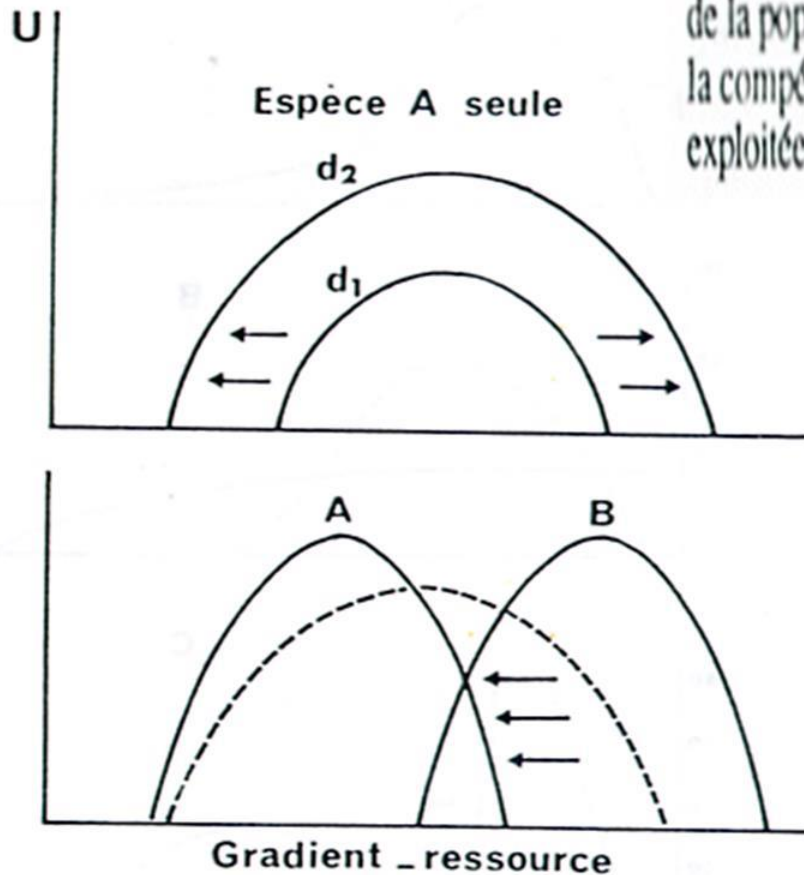
Exemple MOUCHES

Séparation saisonnière des trois principales espèces de mouches (calliphorides) qui exploitent les cadavres de vertébrés en Californie



3.3.1.6 L'équilibre compétition interspécifique/ compétition intraspécifique

L'accroissement de la compétition intraspécifique lié à l'augmentation de la densité de la population A ($d_2 > d_1$) tend à élargir le spectre des ressources utilisées ; la compétition interspécifique tend au contraire à limiter la diversité des ressources exploitées.



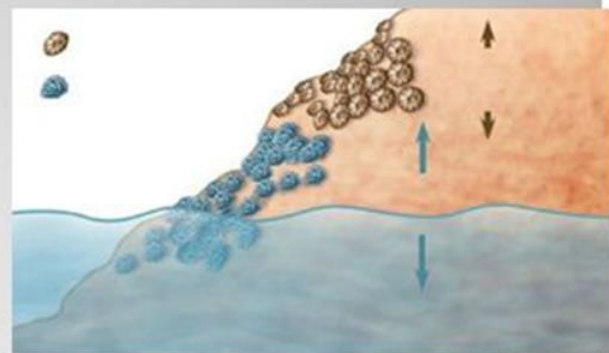
Effets antagonistes de la compétition **intraspécifique** (en haut) et de la compétition **interspécifique** (en bas) sur le spectre d'utilisation des ressources

3.3.1.7 Rôle de la compétition interspécifique dans la structure des communautés

B- La compétition interspécifique

La compétition entre les espèces aux besoins semblables constitue un déterminant majeur de la structure des communautés. *Elle limite la taille des populations en interactions et amène une diversification des niches et des phénotypes. Ce faisant, elle permet d'éviter l'exclusion compétitive des compétiteurs faibles.*

Les crustacés sur les rochers de la côte écossaise ont diversifié leur niche !



Les pinsons de Darwin ont modifié leur phénotype !

