

PARTIE III : POPULATIONS, ÉCOSYSTÈMES, BIOSPHÈRE
Chapitre III-A : Les populations et leur dynamique

Introduction

1. Les populations : des groupes d'organismes appartenant à une espèce dont les effectifs fluctuent au cours du temps

Définition : Population = groupe d'organismes de la même espèce occupant un espace précis dans un écosystème, à un moment donné.
C'est une structure à évolution spatio-temporelle quasi-permanente.

Les organismes sont répartis en populations dont les effectifs varient au cours du temps, selon la valeur des paramètres démographiques.

A. Caractéristique d'une population à un instant donné ; méthodes d'étude

1°) effectif - densité

- effectif = nombre d'individu, aussi appelé « abondance »
- densité = effectif ramené à une surface ou à un volume.

→ méthodes de comptage adaptées suivant milieux et types d'organismes :

- ✓ dénombrement en microscopie ou en spectrophotométrie pour microorganismes
- ✓ plante : dénombrement par unité de surface (immobilité limite pb !)

Remarque : attention à la notion d'individu !!!

chez les végétaux, il arrive fréquemment que des individus soient issus de reproduction asexuée et qu'ils conservent même des liens physiques entre eux (stolons, rhizome, etc.) ; ces différents individus sont des ramets mais ne forment en même temps qu'un seul genet (au sens génétique). Ceci se retrouve aussi chez les organismes animaux coloniaux (coraux par exemple)...

- ✓ organismes du sol : Berlèse pour microfaune
- ✓ grands animaux : itinéraires, capture (marquage/identification)-recapture

Recherche de N(effectif population) → N = ?

❖ capture / recapture :

a = nbre individus capturés et marqués à t1

b = nbre d'individus capturés à t2(>t1), dont c recapturés car marqués (ou identifiés) à t1

N = a(b+1)/(c+1) et si N >> 20 alors N ≈ ab/c

❖ procédure itérative

a_i = individus marqués avant échantillonnage de rang i

b_i = individus de l'échantillon analysé en rang i

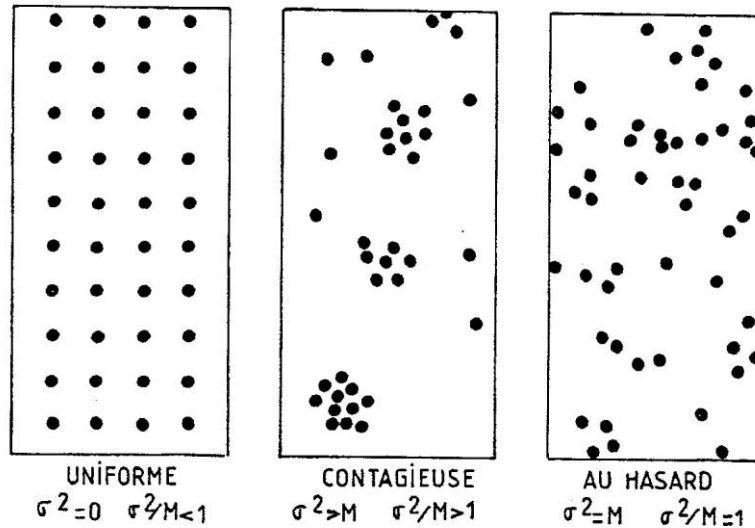
c_i = nbre d'individus marqués dans l'échantillon de rang i

N = Σ (a_i² · b_i) / Σ (a_i · c_i)

→ quelques exemples de densité de population :

Diatomées :	1-10 10 ⁶ / mm ³
Arthropodes du sol :	3000-7000 / m ²
Talles de poacées dans prairie :	10 ⁴ / m ²
Arbres forêt tempérée :	3.10 ⁴ - 5.10 ⁴ / km ²
Cerfs:	1-5 / km ²

2°) répartition
→ 3 types...

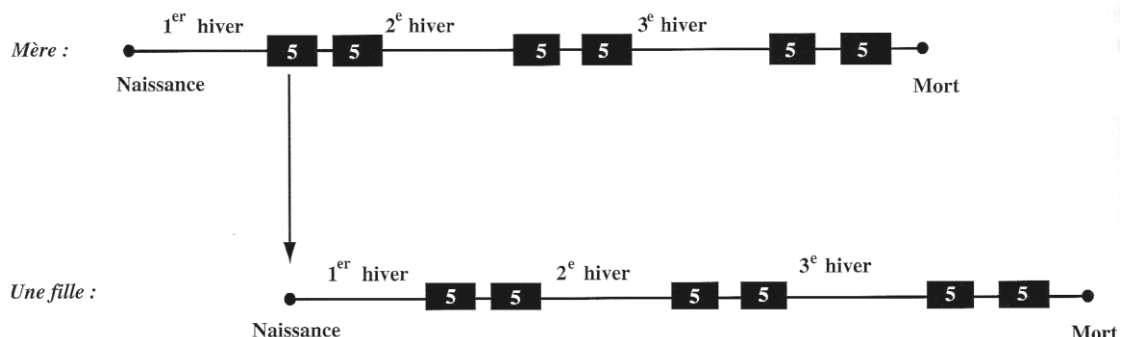


- uniforme ($\sigma^2 \approx 0$; $\sigma^2/M \ll 1$) : généralement signe d'une intense compétition entre organismes, ou de comportements territoriaux
Exemples : Epinoche, Mésange charbonnière (50 m autour du nid \approx portée du chant), buissons du creosote bush dans le désert de l'Arizona (qui émet des substances toxiques autour de lui \rightarrow allélopathie)
- aléatoire ($\sigma^2 = M$; $\sigma^2/M = 1$) : souvent dans milieu très homogène et concerne les espèces dont les individus sont indifférents les uns vis-à-vis des autres.
Exemples : pissenlits (dispersion anémochore « aléatoire »), plancton (à une échelle qui ne permet pas de refléter des hétérogénéités de richesse en ions minéraux, plancton porté par les courants...)
- agrégative ($\sigma^2 > M$; $\sigma^2/M > 1$) : due à une variation de caractéristique du milieu (milieu hétérogène) ou au comportement des organismes (tendance au regroupement \rightarrow vie grégaire, vie coloniale).
On lui rapproche souvent la répartition contagieuse : par exemple des semences sexuées sont dispersées de manière aléatoire puis les plantes bénéficiant de capacités de reproduction asexuée constituent des amas plus ou moins denses aux endroits où elles sont les plus efficaces (par rapport aux autres êtres vivants)...

3°) histoires de vie et composition des populations

a. histoires de vie (souvent appelée « cycle de vie »)

→ exemple de représentation schématique : cas du Rouge-gorge (*Erythacus rubecula*)



Des variantes portant sur :

- la durée de vie :

- ✓ espèces annuelles : exemple du Seneçon commun qui disparaît fin octobre-novembre, Criquet (*Chorthippus brunneus* en région tempérée)
- ✓ espèces pluriannuelles (pérennes) : bisannuelles (exemple de la Digitale pourpre, ou vivaces (exemple du Plantain lancéolé), cas du Rouge-gorge
- la période de reproduction : on distingue ainsi les organismes
 - ✓ itéropares : plusieurs épisodes de reproduction durant la vie ; *exemples : Criquet qui a plusieurs pontes entre l'été (stade adulte) et novembre (disparition), Seneçon commun (rare pour une annuelle)*
 - ✓ sémelpares : un seul épisode reproductif dans la vie adulte ; *exemples : la plupart des adventices de culture, plantes éphémérophytes des déserts...*

→ des représentations

Représentations schématiques de 3 histoires de vie en fonction des périodes de reproduction.

(a) : itéropare à forte influence saisonnière chez des vivaces des animaux (type Rouge-gorge), mais aussi cas plus atypique du Seneçon commun.

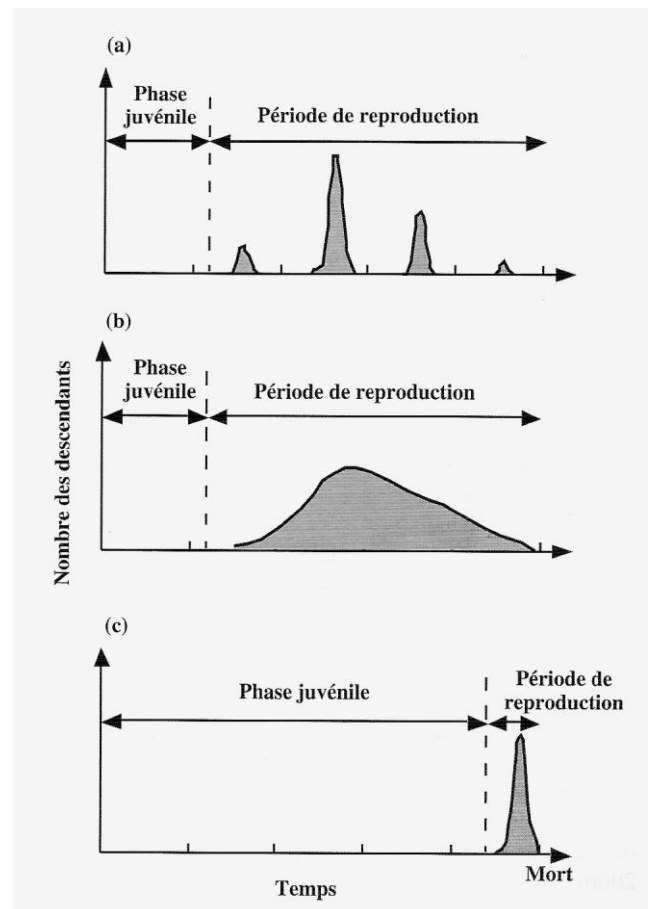
Chez les animaux, des mécanismes de synchronisation au rythme saisonnier permet d'offrir des conditions propices au développement des jeunes (abondance de ressources alimentaires).

(b) itéropare à faible influence externe : cas de nombreuses plantes et de nombreux animaux vivant en milieu équatorial

(c) sémelpare de fin de vie : exemple du Saumon atlantique (poisson potamotouque « qui se reproduit en eaux douces).

Au cours de leur voyage vers leur lieu de ponte, ces poissons vivent sur leurs réserves, et transfèrent même une grande partie d'entre elles aux œufs qu'ils produisent dans les ovaires (25% de la masse de l'animal).

Affaiblis, ils sont des proies faciles pour des prédateurs ou un terrain propice aux infections fatales.



- identifier et énoncer les principaux paramètres démographiques (natalité, mortalité, sex-ratio, fécondité, taux d'accroissement)

b. tables de survie (→ cf TP : analyse de tables, exploitation en vue de produire graphique de fécondité, de mortalité au cours du temps)

- Exemple 1 : Cohorte de 10 mésanges charbonnières
Représentation en diagramme → problème : représentation qui ne tient pas compte de l'évolution de la fécondité et de la mortalité en fonction de l'âge !
- Exemple 2 : Table de survie d'une Poacée (*Poa annua*)
- Exemple 3 : Table de survie du Criquet (*Chorthippus brunneus*) avec découpage temporel en stades de développement : chaque stade a en

effet sa morphologie, sa mortalité propre avec éventuellement des causes différentes.

Limites de ces tables : difficultés pour suivre des cohortes d'organismes vivant de nombreuses années...

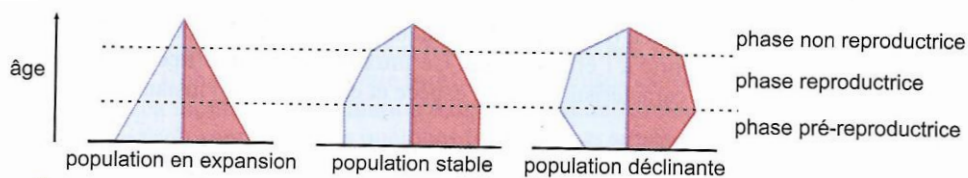
On peut préciser ou lire sur les tables parfois le **sex-ratio** : rapport entre l'abondance des individus mâles et des individus femelles.

Celui-ci peut changer par tranche d'âge → modes de vie différents des mâles et des femelles...charge reproductive des femelles qui les épuisent...

c. pyramide des âges et structure des populations

La pyramide des âges représente graphiquement le nombre d'individus dans chaque classe d'âge, pour les mâles et pour les femelles.

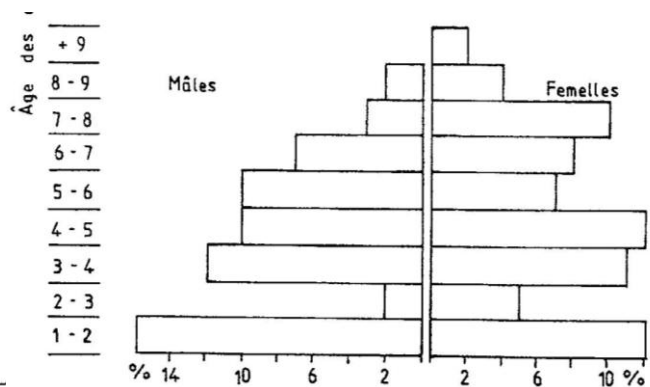
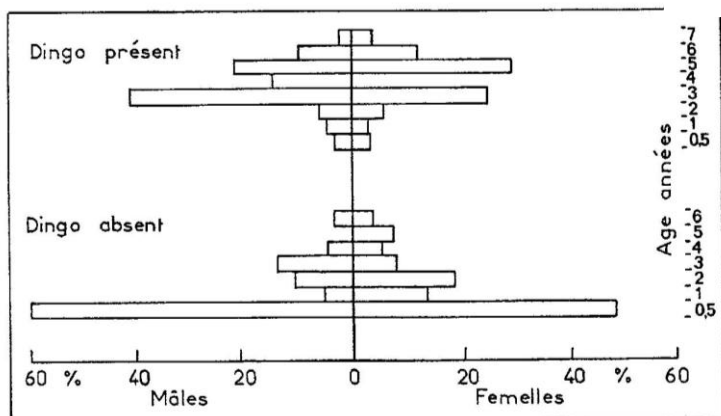
On distingue en général 3 types de pyramides :



- à base large caractéristique des populations renfermant un nbre élevé de jeunes et ayant une croissance rapide → population en expansion
- à base étroite renfermant plus d'individus âgés et caractéristiques des populations en déclin
- un type moyen caractéristique des populations à peu près stationnaires.

La forme des pyramides permet aussi de déceler certains influences du milieu (exemple Mouflons de la réserve de Bavella), et de mettre en évidence le rôle des prédateurs (Cochons sauvages d'Australie avec ou sans Dingo)

Mouflons de la réserve corse



Cochons sauvages en Australie

3°) diversité allélique des populations

- **des différences** entre individus au sein d'une population (non genet) : polymorphisme qui touche aussi bien la forme, la taille, la pigmentation, le protéome, etc.
La plupart de ces caractéristiques sont liées à l'expression de gènes → ceci renvoie donc à l'idée d'un polymorphisme génétique (même si épigénétique agit aussi...)

On estime que 20 à 40% des gènes sont objets de polymorphisme et responsables des divers phénotypes au sein d'une population.

Exemples :

1. Escargot des haies *Cepea nemoralis* avec des couleurs et des bandes noires sur leur coquille qui peuvent varier (en forêt par exemple mois de bandes et couleur rosée // en prairie couleur jaune et 5 bandes bien marquées ; ces différences de phénotypes dominants moins visibles chacun dans leur milieu ; mais polymorphisme → couleur et nbre de bandes très variables → meilleure résistance sélective face aux oiseaux qui pourraient avoir aussi une chasse guidée par une référence « image de recherche » ...les formes rares pourraient donc aussi être moins détectées et de ce fait assurer la perpétuation... → interprétation pas si aisée

2. Papillon *Biston betularia* : des formes aux ailes claires qui se posaient sur les troncs de bouleau recouverts de lichens...dans la région de Manchester

Charbon → troncs recouverts de suie sans lichen → développement de la forme « carbonaria » du papillon aux ailes sombres (polymorphe né d'une mutation dominante).

Depuis fin charbon : réapparition progressive de la forme claire comme dominante...

- polymorphisme = source d'adaptabilité des populations.

B. Evolution des populations au cours du temps

- analyser une variation d'effectif de population sous l'effet de facteurs indépendants de la densité (facteurs du biotope), ou de facteurs dépendant de la densité (cas de la densité-dépendance : croissance logistique) et de la prédation (modèle de Lotka-Volterra) ;

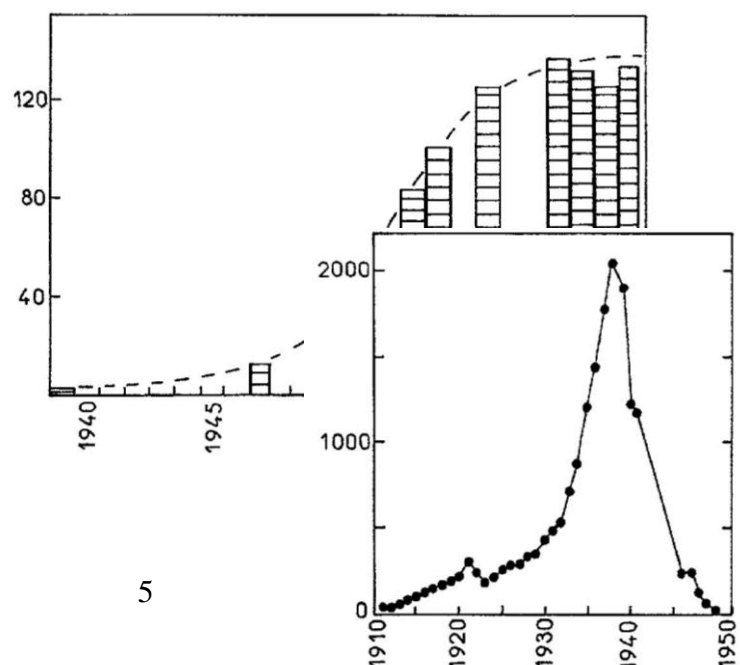
1°) variations d'abondance des populations : constats

a. en conditions naturelles :

- ✓ **Des variations en rapport avec une dynamique de colonisation**

exemple 1 : évolution d'une population de mouflons réintroduits sur une île du Montana (surface 1000 ha). Lâcher d'un couple en 1939, puis de 3 mâles + 3 femelles + 1 jeune en 1947.

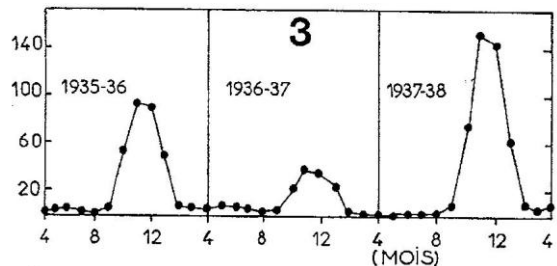
exemple 2 : évolution de la population de rennes introduits sur l'île de Saint Paul au large de



l'Alaska (surface 160 km²)

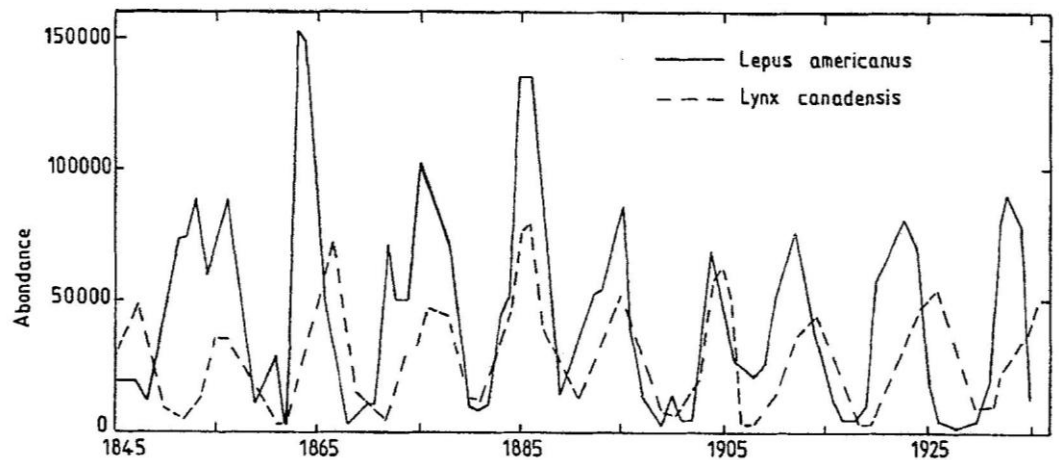
✓ **Des variations en rapport avec des variations saisonnières**

exemple 3 : évolution de *Thrips imaginis* par fleur de rose (insectes vivants dans les fleurs de rose)



✓ **Des variations cycliques**

exemple 4 : Lynx et lièvre du Canada mais attention car le dénombrement est tout à fait atypique...



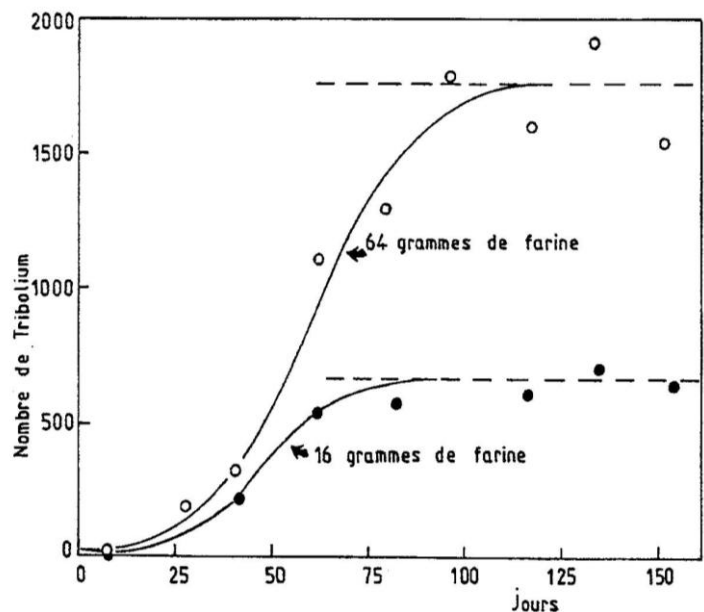
Remarque : il existe aussi des variations « imprévisibles »...en relation avec des accidents chimiques, des catastrophes géologiques...

b. en conditions expérimentales : expériences de Gause

✓ **étude d'une population isolée ;**

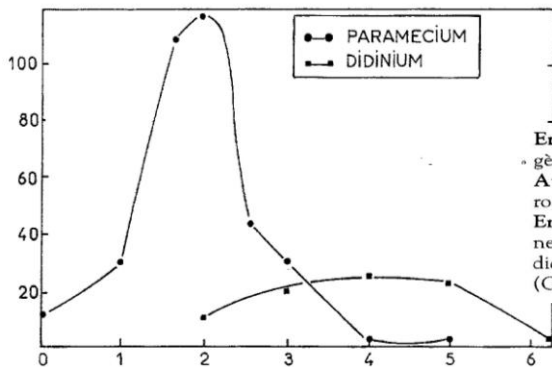
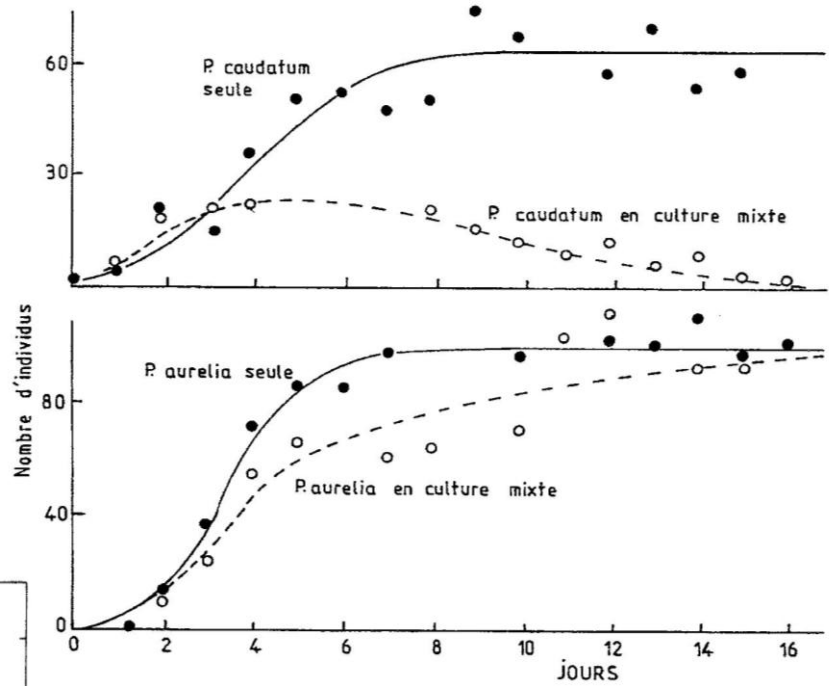
exemple du ver de farine : *Tribolium confusum* (Insecte coléoptère)

- met en évidence une courbe de croissance en deux étapes : **croissance exponentielle** puis régime stationnaire autour d'une valeur que l'on assimile à la **charge biologique maximale du milieu (asymptote)**
- le taux d'accroissement de la population diminue quand la densité augmente.

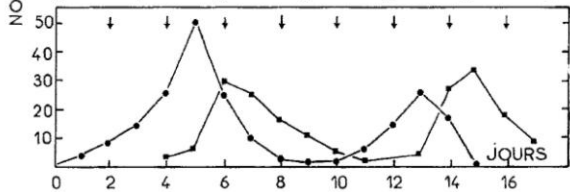
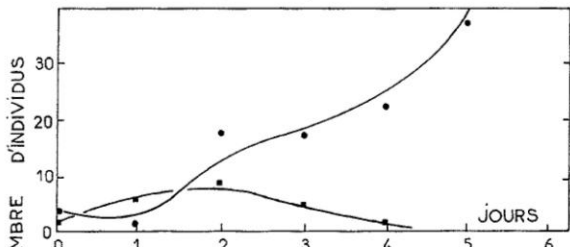


- ✓ **étude de deux populations en compétition** ; exemple des paramécies (*Paramecium caudatum* et *Paramecium aurelia*)

→ l'espèce qui a le taux de croissance le plus élevé qui subsiste seule.



En haut, dans un milieu homogène sans immigration ;
Au milieu dans un milieu hétérogène sans immigration ;
En bas, dans un milieu homogène avec des immigrations périodiques indiquées par des flèches (Gause, 1935).



- ✓ **étude de deux populations en situation proie - prédateur** : exemple de *Paramecium caudatum* et de *Didinium* (cilié prédateur de paramécies)

→ idée que fluctuations sont liées : proies permet expansion prédateurs qd suffisamment présentes et inversement prédateurs va affecter populations proies...

Bilan : paramètres déterminants de la démographie d'une population

cause augmentation : naissances, immigration (formes diverses : déplacement, dispersion de semences, spores,...) → ensemble = individus entrants

cause diminution : mort, émigration → ensemble = individus sortants

→ **taux intrinsèque d'accroissement naturel (r) :**

$$r = (\text{Individus entrants} - \text{Individus sortants}) / \text{Effectif total de la population}$$

Dans un milieu donné, r est donc une caractéristique d'une espèce à un instant donné.

2°) croissance exponentielle et croissance logistique : deux modèles

- sur l'exemple du modèle logistique, discuter de la relation avec le réel, les limites, l'intérêt ; notamment présenter le compromis (« trade-off ») entre reproduction et croissance au travers des « stratégies r et K » ;

a. lois de croissance et stratégies ; stratégie r et stratégie K

- taux d'accroissement et loi exponentielle $dN/N = r.N \rightarrow N = N_0. e^{rt}$

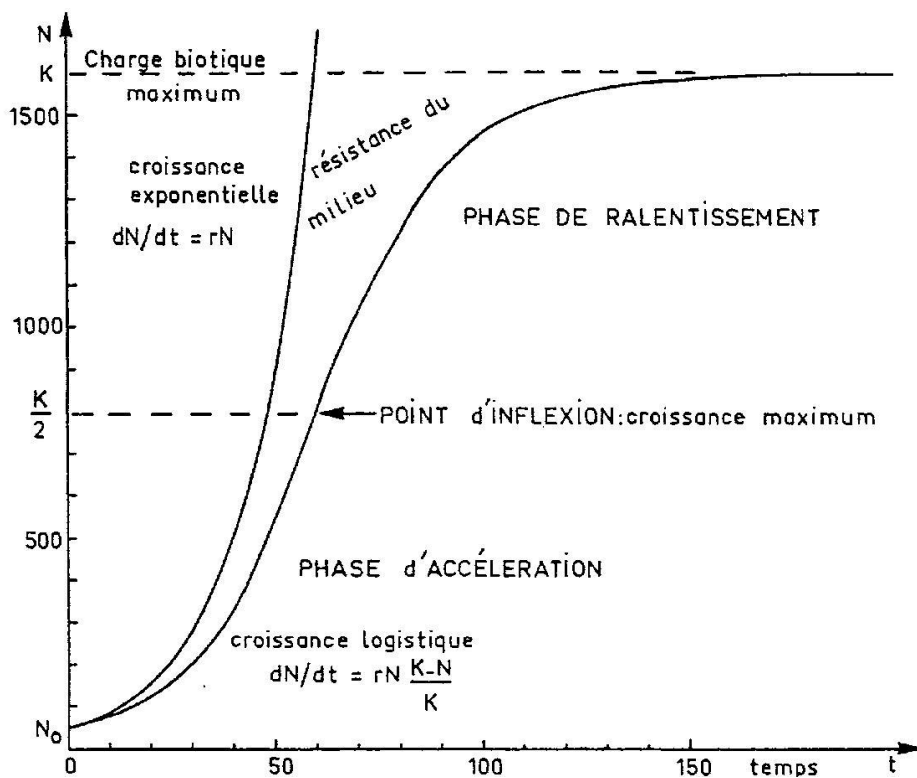
C'est ce que l'on peut rencontrer dans la première étape de croissance d'une population de microorganismes, ou lors d'un bloom planctonique dans l'océan ou lorsque des populations jeunes conquièrent un nouveau milieu.

En général cela ne dure pas et dès que la densité de population augmente, bien souvent, r diminue...

Ceci amène à introduire l'idée de « charge biologique maximale » (= K nbre maximal d'individus que le milieu peut porter) et à corriger la loi exponentielle par une « résistance du milieu » à l'accroissement démographique (feed back négatif).

- taux d'accroissement, charge biologique maximale et loi logistique

$$dN/N = r_{max}.N.(K-N)/K \text{ avec } (K-N)/K = \text{résistance du milieu}$$



- **stratégies r et K : des stratégies « modèles »**

Stratégies « r »	Stratégies « K »
<ul style="list-style-type: none"> • Petite taille. • Productivité forte. • Grande précocité sexuelle. • Mortalité forte. • Espérance de vie courte. • Gaspillage énergétique considérable. • Espèces de type « généralistes ». • Densité de population indépendante des variations du milieu. • Régulation démographique non liée à la densité de la population. • Espèces pionnières et colonisatrices. • Effectifs très fluctuants. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande taille. • Productivité faible. • Période d'immaturité sexuelle longue. • Mortalité faible. • Espérance de vie longue. • Économie de l'utilisation d'énergie. • Espèces de type « spécialistes ». • Densité de population très dépendante des variations du milieu. • Régulation démographique liée à la densité de la population. • Espèces inféodées au climax. • Faibles fluctuations des effectifs.

Tableau comparatif entre les stratégies (r) et les stratégies K

Quelques notions supplémentaires :

1. Concernant les tailles des stratégies r et K, il convient de relativiser : dans une culture, une grosse bactérie peut très bien représenter un stratégie K mais demeurera bien petite comparée à un petit mammifère r (rongeurs) bien plus gros qu'elle cependant !

2. Dans une biocénose, on assiste bien souvent au remplacement des espèces gaspilleuses de type r par des espèces plus économes et plus performantes développant une stratégie de type K.

3. Les stratégies r et K coexistent en général sans disparition des r...
 Car les K sont très performants quand le milieu est stable, et ceci n'existe a priori jamais de manière idéale ! Dès qu'un changement intervient les r tentent de refaire surface car ils sont réactifs.

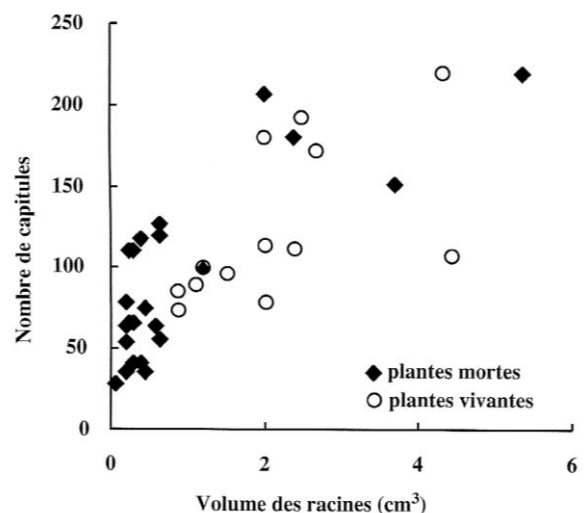
Mais peu à peu des K plus compétitifs se remettent en place, les empêchent d'atteindre leur seuil K, et les ramènent à un niveau démographique plus faible...

b. trade-off : compromis entre vie végétative (croissance) et reproduction

→ analyse d'une situation :

Séneçon : au printemps deux types de pieds « secs » de l'année précédente, ceux qui sont morts et ceux qui repartent du collet en produisant de nouvelles pousses.
 On trouve aussi sur tous ces pieds secs les restes des appareils floraux de l'année précédente.

Relation entre nombre de capitules et le volume racinaire de Séneçons jacobées ayant ou n'ayant pas survécu aux rigueurs de l'hiver



Constat : les plantes qui survivent végétativement sont celles qui ont le plus petit nombre de capitules desséchés, c'est-à-dire ont le moins investi dans la reproduction et le plus dans la croissance reflétée ici par le volume racinaire.

Application usuelle : retrait des fleurs fanées → stimule la floraison (ou la prolonge) et renforce éventuellement le végétal pour la prochaine année (qd vivace)

Autre exemple : modification du coût de la reproduction chez la Mésange charbonnière
→ si elle pond plus, cela provoque une hausse de mortalité des mères l'année suivante...

Généralisation : → coût de la reproduction et existence pour la population d'une espèce d'un **compromis entre vie végétative et reproduction**, nommé **trade-off** ; ce compromis concilie a priori survie des parents et viabilité d'un grand nombre de descendants.

→ **trade-off des stratégies r et des stratégies K :**

Stratégies r : beaucoup de ressources énergétiques dans la production précoce d'œufs nombreux, pouvant donner larves ou jeunes dont beaucoup ne reçoivent peu ou pas de soin et meurent ... → **idée de gaspillage** mais aussi d'**aptitude à la colonisation** grâce à leur **prolificité**...

Stratégies K : **reproduction tardive, descendance peu nombreuse mais à mortalité limitée** → a priori cette stratégie assurerait un meilleur taux de conversion des ressources trophiques en descendants...sauf que bcp de ressources investis dans la production de géniteurs efficaces (donc il ne faut pas idéaliser....)

Avec pour de nombreuses espèces, des possibilités de passer d'une stratégie r à une stratégie K en fonction des conditions de vie (milieu)

→ exemple des pissenlits :

- ❖ zone piétinée peu dense → croissance végétative limitée, plusieurs floraisons annuelles == image de stratégie r
 - ❖ prairie de fauche dense (forte compétition avec autres plantes) → croissance prolongée, 1 floraison / an == image de stratégie K
- Exprimé autrement, on considère alors que la zone piétinée est un habitat à coût de reproduction faible alors que la prairie apparaît comme un habitat à coût de reproduction élevé.

Bilan :

Conditions forte densité → sélection favorise stratégies K

Conditions faible densité → sélection favorise stratégies r

Mais dans la nature, la plupart des populations ne se trouvent pas en situations r ou K théoriques ; il existe en fait tout un continuum de situations entre r et K car aucune population ne présente simultanément les caractéristiques r à l'exclusion de celles des K, et inversement...

3°) des variations de la population sous l'effet de facteurs indépendants de la densité : exemples de l'influence du biotope et de l'influence de la prédation

a. influence du biotope

Ceci a déjà été vu avec le cas du ver de farine (expérience de Gause).

D'autres facteurs peuvent affecter la capacité des plantes à produire par exemple des semences. Ainsi chez le Maïs, on a pu montrer, outre une sensibilité à la disponibilité du sol en certains ions minéraux, l'influence du pH de celui-ci.

pH du sol	4,5	5	5,5	6	6,5
Récolte en caryopses (% de la récolte maximale)	45	58	72	80	91

b. influence de la prédation
 Déjà vu avec les travaux de Gause sur *Paramecium* ...

→ le modèle de Lotka-Volterra :

Hypothèses :

- populations de chaque espèce s'accroissent de façon exponentielle
- conditions de milieu constantes
- voracité du prédateur et potentiel de reproduction des deux espèces sont les seules causes des fluctuations

On appelle H, effectif de la proie (hôte) et P celui du prédateur.

$dH/dt = a_1.H$ et $dP/dt = a_2.P$, avec a_1 coefficient d'accroissement positif de la proie, et $-a_2$ le coefficient d'accroissement négatif du prédateur seul.

Lorsque les deux espèces cohabitent, on peut admettre que le coefficient d'accroissement de H diminue lorsque P augmente :

Il vient alors :

$$dH/dt = (a_1 - b_1P).H \quad \text{et} \quad dP/dt = (-a_2 + b_2H).P$$

Ce qui devient après intégration :

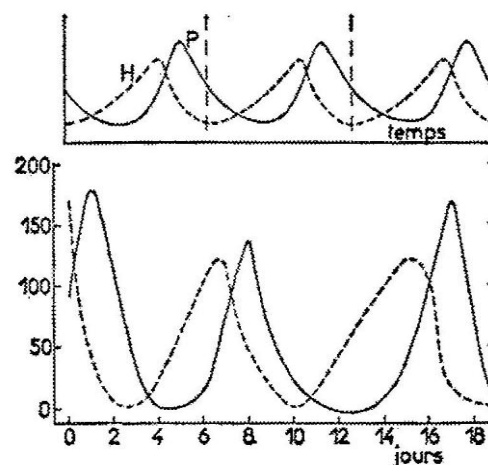
$$a_2 \log H - b_2 H + a_1 \log P - b_1 P = \text{constante}$$

Les variations de P et de H en fonction du temps prévues par ce modèle sont alors périodiques.

Confrontation modèle - cultures :

Variations périodiques d'abondance pour un couple proie - prédateur
 En haut : fluctuations prévues par le modèle

En bas : culture mixte de *Paramecium aurelia* (prédateur, trait plein, dénombrement dans 15cm^3) avec *Saccharomyces exiguus* (proie, en tirets, dénombrement dans $0,1\text{cm}^3$)



Bilan : Prédation → action sur effectif des proies qui influence en retour effectif des prédateurs.

Cette influence réciproque peut entraîner l'extinction possible des deux populations car un prédateur ne développe pas de stratégie de gestion à long terme des proies (Didinium / Paramécie)

Elargissement : d'autres facteurs peuvent aussi intervenir dans l'évolution démographique des populations : la compétition, le parasitisme et plus largement toutes les interactions entre espèces qui façonnent les populations des différentes espèces présentes, des prélèvements de matière dans des écosystèmes exploités comme la prairie... → science complexe.

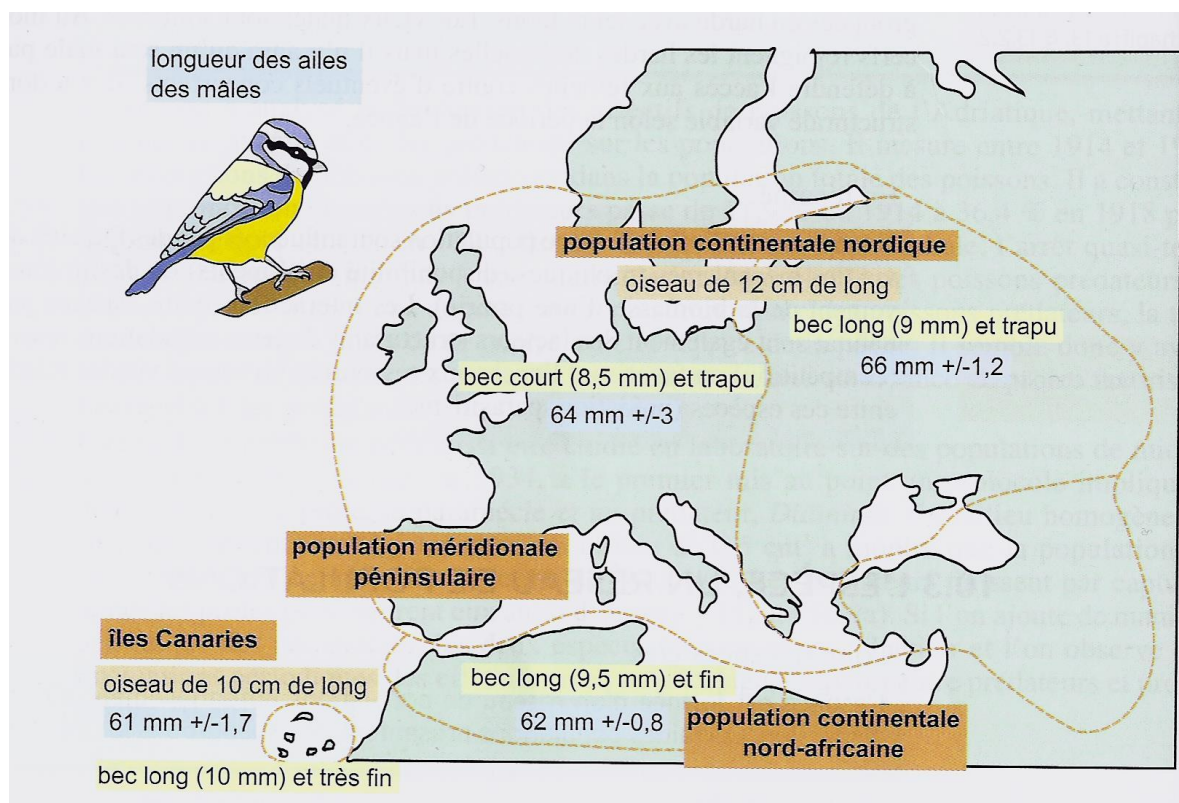
2. L'espèce, un réseau de populations

L'espèce est formée d'un réseau de populations potentiellement interconnectées par la dispersion. Certaines populations présentent des adaptations locales (écotypes).

- présenter sur un exemple la diversité des populations d'une espèce ;
- exploiter des données montrant la divergence génétique des populations, et les interpréter en termes d'adaptation, d'événements fondateurs ou de migrations inter-populationnelles ;

A. Diversité des populations représentatives d'une espèce

1°) Etude d'un exemple (polymorphisme de la Mésange bleue *Parus caeruleus* en Europe et en Afrique du Nord)



Carte de répartition des mésanges bleues (d'après J.L. Martin, *Mappe-monde*, 86/3)

- espèce forestière eurasiatique et dont l'aire de distribution déborde jusqu'en Afrique du Nord
- polymorphisme : au N, individus de grande taille, bec trapu → adapté au biome forestier caducifolié septentrional

plus au S : individus de taille plus modeste, bec plus fin → adapté au biome méditerranéen
Mais variations graduelles → idée de flux géniques entre individus

Différence nettement plus marquée dans les îles nord-africaines (Canaries) avec un taux de variabilité assez fort entre elles → flux géniques quasi-inexistants du fait de barrières géographiques

→ espèce = Σ populations interconnectées par la dispersion et échangeant des gènes.
Ceci n'exclue pas des différences morphologiques, écologiques ou encore génomiques entre individus

Des variations sous déterminisme génétique : idée suggérée par les résultats d'observations de ponte après déplacement d'oiseaux, mais idée critiquable !

Origine des mésanges	Mésanges autochtones		Mésanges déplacées	
	Corse	Mt Ventoux	Corse	Mt Ventoux
Date moyenne de ponte (écart standard en jours)	9 mai (13,9)	27 avril (8,5)	12 mai (4,3)	25 avril (2,9)

Dates de ponte de mésanges bleues après déplacement d'oiseaux issu de Corse et du Mont Ventoux vers Montpellier et en volière. Date de ponte des individus languedociens autochtones : 10 avril.

- comment justifier d'un déterminisme génétique possible ?
- critiquer cette seule interprétation fondée sur ces seuls résultats.

Quand des variants entre populations s'expliquent par le biais d'un déterminisme génétique → ils forment des **écotypes** ; **1 écotype = 1 population issue de mutations conduisant à des phénotypes adaptés aux conditions du milieu**

Exemples : dates de ponte et longueurs du bec chez la Mésange bleue

Déterminisme génétique transmissible → augmente survie et reproduction des individus qui portent les mutations responsables des caractères adaptés.

On parle d'**adaptation** ; cela conduit au maintien de la population dans l'environnement considéré.

Attention : toute différence n'est pas forcément déterminée génétiquement. Certaines traduisent la plasticité du plan d'organisation en fonction des caractères du milieu : on parle alors d'**accommodation** et non d'écotype, ni d'adaptation (s.s.). Exemple des ports en drapeau d'arbres côtiers.

B. La divergence génétique des populations et ses interprétations possibles

1°) Divergence et adaptation

- ou comment des adaptations peuvent favoriser la divergence

Cas des mésanges bleues :

différence de taille interprétable en termes d'adaptations aux conditions climatiques :

oiseaux plus grands au N ont un plus faible rapport S/V et minimisent ainsi les pertes de chaleur...

Adaptation → sélection et peu à peu le fossé génétique se creuse dès lors que les flux géniques sont difficiles

Une telle divergence suppose donc une dissociation nette des territoires rendant quasi-impossible les rencontres entre individus, donc les flux géniques.

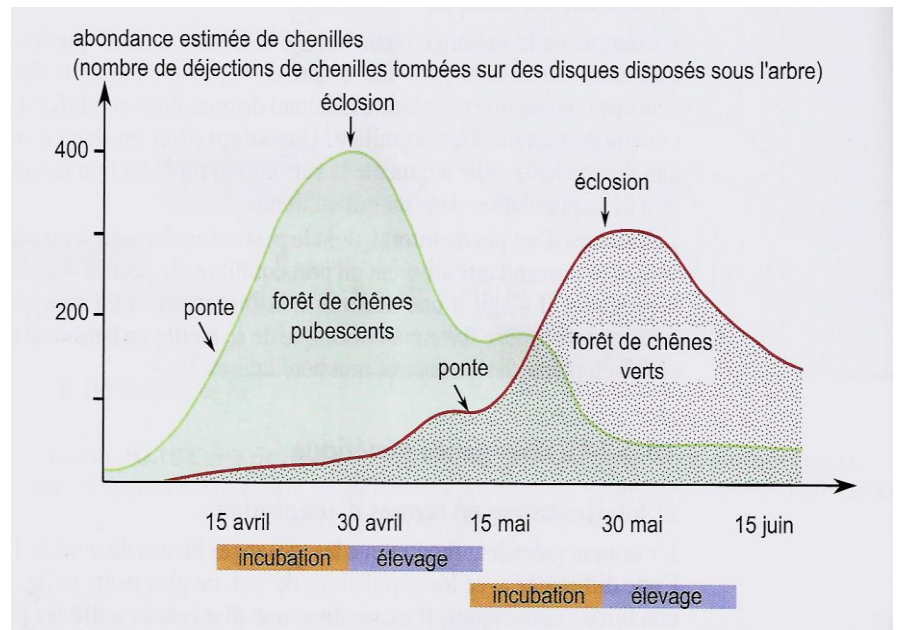
Si on pousse au bout → cette divergence peut conduire à **spéciation** ; il en est presque ainsi entre populations des îles Canaries et les populations nordiques qui, ne se reconnaissant plus par le chant, ne s'accouplent plus quand on les réunit.

2°) Divergence et migrations inter-populationnelles

→ ou comment des migrations peuvent limiter la divergence en s'opposant à la production d'écotypes

Cas des mésanges bleues en Provence

Ponte vers 10 avril →
coïncide avec date de
nourriture disponible
pour les oisillons en zone
chêne pubescent
Par contre dans les
forêts provençales de
chênes verts, pic de
ressources plus tardifs
mais pas de population à
ponte adaptée car ces
forêts coexistent à côté
de forêts à chênes
pubescents → migrations
permanente d'oiseaux
entre ces forêts et flux
génique s'opposant à la
formation d'écotype.



Remarque : en Corse, écotype car peuplement relativement homogène de chênes verts

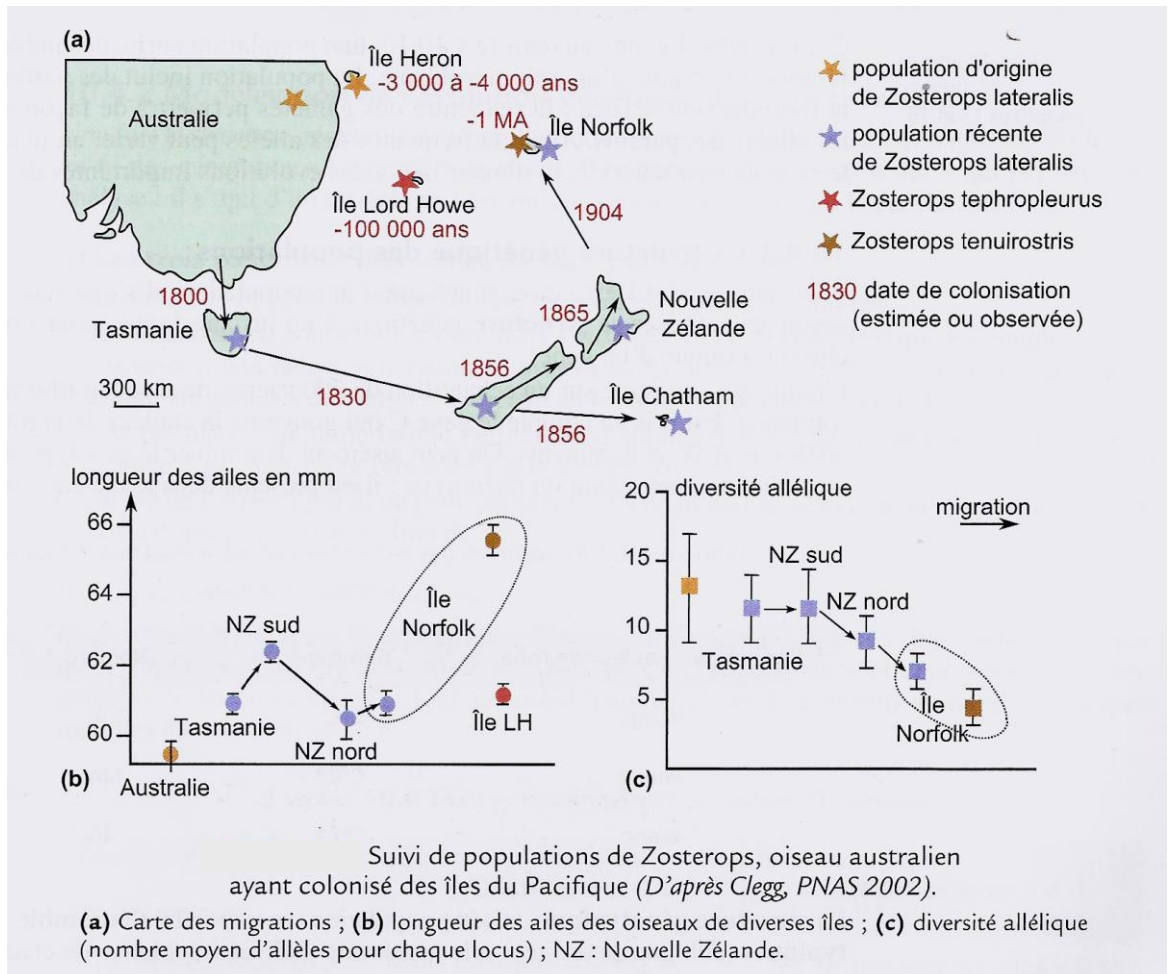
3°) Divergence génétique et évènement fondateur

- ou comment des évènements fondateurs distincts peuvent rendre compte d'une divergence génétique entre individus a priori apparentés...
- ou comment des évènements fondateurs en chaîne peuvent creuser une divergence génétique

Etude sur le cas d'un passereau australien *Zosterops*, petit oiseau dont les aptitudes au vol le cantonnent aux vols sur de courtes distances.

-mesure de la diversité allélique sur 6 ADN microsatellites

-colonisation ancestrale de l'Ile Norfolk à -1 Ma



Proposer une interprétation aux données fournies :

3. Les populations, des réservoirs d'allèles

Les populations constituent des réservoirs d'allèles (polymorphisme génétique) qui sont transmis par des systèmes de reproduction variés. La fréquence des allèles et leur répartition spatiale changent au cours du temps, sous l'influence de facteurs internes, appariement ou choix du partenaire sexuel, et externes.

A. Structure génétique d'une population : structure génotypique et fréquence allélique
- exploiter des données montrant le polymorphisme ;

B. Le modèle de Hardy-Weinberg : modèle « nul » (par défaut) susceptible de prévoir l'évolution de la structure génétique d'une population au fil des générations
- présenter, le modèle de Hardy-Weinberg comme modèle par défaut (« modèle nul ») et discuter les sources d'écart à l'équilibre (en particulier l'homogamie et l'hétérogamie) ;

1°) le modèle

a. ses conditions

b. son application

2°) des sources d'écarts à l'équilibre : systèmes reproductifs fermés (autogamie, homogamie, consanguinité) et systèmes reproductifs ouverts (hétérogamie)

3°) des situations d'exclusion pour le modèle de Hardy-Weinberg

→ situations conduisant à exercer une pression évolutive sur la population en modifiant sa structure allélique : sélection, mutation, migration, hasard et dérive génétique

-

Conclusion