

mini Manuel

Écologie

Cours + QCM/QROC

Tout le catalogue sur
www.dunod.com



mini Manuel

Écologie

Cours + QCM/QROC

Claire Tirard

Maître de conférences à l'UPMC (Paris)

Robert Barbault

Professeur à l'UPMC (Paris)

Avec la contribution de

Luc Abbadie

Professeur à l'UPMC (Paris)

Nicolas Loeuille

Maître de conférences à l'UPMC (Paris)

DUNOD

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012

ISBN 978-2-10-057458-2

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^e et 3^e a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Comment utiliser ce Mini-Manuel

La page d'entrée de chapitre



Elle donne le plan du cours, ainsi qu'un rappel des objectifs pédagogiques du chapitre

Le cours

Le cours, concis et structuré, expose les notions importantes du programme



Les rubriques



Une erreur à éviter



Un peu de méthode



Un exemple pour comprendre



Les points clés à retenir



Les exercices, QCM ou QROC

Ils sont proposés en fin de chapitre, avec leur solutions, pour se tester tout au long de l'année.

Table des matières

1	Qu'est-ce que l'écologie ?	1
	1.1 L'écologie dans le champ des sciences de la nature	1
	1.2 La notion de système écologique	3
	1.3 Les différents types de questions en biologie	5
	1.4 L'écologie, une et multiple	6
	Points clés	8
	QCM-QROC	8
	Solutions	9
2	Le système population- environnement	11
	2.1 Caractéristiques et structure d'une population	11
	Limites dans le temps et l'espace	11
	Structure de la population	12
	2.2 L'environnement d'une population	19
	Facteurs de l'environnement	19
	Courbes de tolérance	20
	2.3 Sélection naturelle, adaptation, niche écologique	22
	Sélection naturelle et adaptation	22
	Niche écologique	24
	Points clés	27
	Exercices-QROC	28
	Solutions	29

3	Éléments d'écologie évolutive	33
	3.1 Le concept de stratégie en écologie	34
	Définition	34
	Exemple de comportements alimentaires	37
	3.2 La Sélection sexuelle	40
	Le paradoxe de l'extravagance	40
	Le mécanisme et les deux modalités	41
	L'évolution des préférences des femelles	42
	3.3 Évolution de la coopération	43
	Causes évolutives de la coopération	43
	Points clés	51
	QCM-QROC	51
	Solutions	52
4	Interactions entre espèces – Conséquences évolutives	53
	4.1 Les grands types d'interactions entre espèces	53
	Classification	53
	Interactions de compétition	54
	Interactions mangeur-mangé	55
	Le parasitisme, un mode de vie particulier	56
	Interactions de coopération	57
	4.2 La coévolution	60
	Coévolution antagoniste	61
	Coévolution mutualiste	68
	4.3 L'évolution des interactions	69
	Points clés	74
	QROC	74
	Solutions	74

5	Dynamique de population	77
	5.1 Modèles de croissance d'une population	78
	Modèle d'accroissement démographique de Malthus	78
	Modèle d'accroissement démographique logistique	80
	Facteurs de régulation	82
	5.2 Dynamique de populations en interaction de compétition	83
	5.3 Dynamique de populations proies/prédateurs	85
	Le modèle Lotka-Volterra	85
	Données empiriques	87
	5.4 L'approche communauté	89
	Points clés	91
	Exercices	91
	Solutions	92
6	Structure et dynamique des peuplements	95
	6.1 Richesse spécifique des peuplements	95
	Richesse spécifique et latitude	96
	Richesse spécifique et superficie	96
	Richesse spécifique et peuplements insulaires	97
	Interactions biotiques et richesse des peuplements	99
	6.2 Autres caractéristiques des peuplements	101
	Diversité spécifique	101
	La diversité des interactions	102
	Stabilité et productivité des peuplements	104
	6.3 La notion de succession	106
	Points clés	108
	QROC	109
	Solutions	109

7	Fonctionnement des écosystèmes	113
	7.1 Flux de matière et d'énergie dans un écosystème	114
	7.2 Grands écosystèmes terrestres et production primaire	116
	Climats et distribution de la végétation	116
	La production primaire	120
	7.3 La circulation du carbone dans la biosphère	124
	Points clés	128
	QROC	128
	Solutions	129
8	Biodiversité et écologie	131
	8.1 L'écologie de la conservation	131
	Éléments d'histoire	132
	Caractéristiques de l'écologie de la conservation	134
	8.2 De la diversité du vivant à la biodiversité	136
	La fabrication d'un concept	136
	La biodiversité comme tissu vivant planétaire	137
	De la biodiversité aux services qu'elle garantit à travers le fonctionnement des écosystèmes	139
	8.3 Une écologie en plein renouvellement	142
	Points clés	143
	QROC	144
	Solutions	144
	Glossaire	147
	Bibliographie	149
	Index	155

Qu'est-ce que l'écologie ?

PLAN

- 1.1 L'écologie dans le champ des sciences de la nature
- 1.2 La notion de système écologique
- 1.3 Les différents types de questions en biologie
- 1.4 L'écologie, une et multiple

OBJECTIFS

- Positionner l'écologie dans le champ des sciences
- Repérer ses objets en termes de recherche
- Comprendre ses approches et ses questionnements
- Sensibiliser à la plasticité et l'évolution de son champ

L'écologie peut être définie comme l'étude des relations des organismes vivants avec leur environnement, vivant ou non. Elle couvre donc un large champ, de la physiologie à la biogéographie.

Comme toute science, l'écologie doit être caractérisée par les « objets » ou phénomènes auxquels elle s'intéresse et par les questions qu'elle se pose et auxquelles elle cherche à répondre.

1.1 L'ÉCOLOGIE DANS LE CHAMP DES SCIENCES DE LA NATURE

Les entités biologiques sont des systèmes organisés : molécules organiques, cellules, organes, organismes peuvent être caractérisés par leur organisation – comment elles ou ils sont structurés, comment elles ou ils fonctionnent. C'est la spécificité des différentes branches de la biologie de les analyser et d'en comprendre le fonctionnement.

Dans cette perspective, l'objet de l'écologie est de s'attaquer à deux grands types d'organisation du vivant ignorés par la biologie avant son émergence : (1) les **populations** ; (2) les **écosystèmes**.

On peut donc représenter l'écologie comme une science structurée autour de deux champs majeurs (*Fig. 1.1*).

Le premier, constitué autour des **populations**, ensembles d'individus de même espèce, s'intéresse à la structure et à la dynamique des populations. Les spécialistes de ce domaine étudient aussi bien les processus démographiques qui interviennent dans la dynamique des populations que les interactions qui se tissent entre organismes et espèces au sein des **peuplements** ou **communautés** (ensembles des populations qui coexistent dans le même milieu).

Le second champ de l'écologie, constitué autour des **écosystèmes** – ensembles faits des peuplements et des milieux où ils vivent – s'intéresse au fonctionnement et à la structure des écosystèmes, des **paysages** et à la **biosphère** tout entière. Les spécialistes de ce domaine étudient les **cycles biogéochimiques** et les **flux d'énergie** qui traversent et animent ces systèmes.

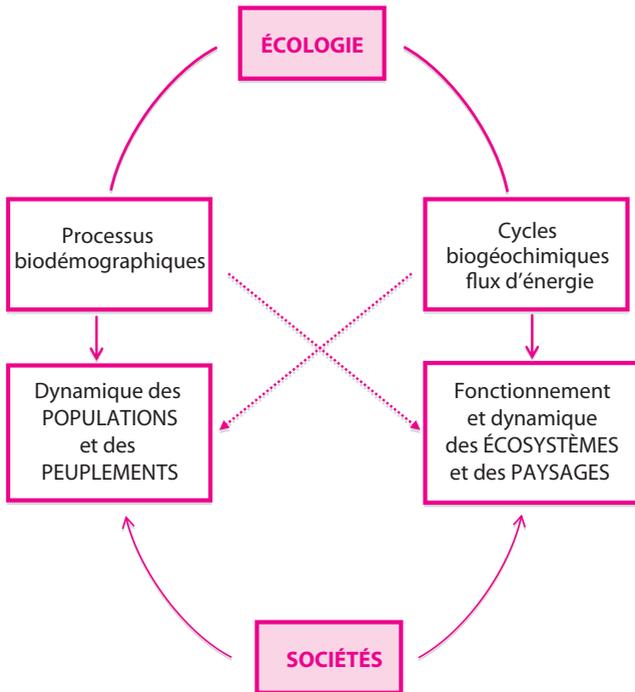


Figure 1.1 Écologie et sociétés.

L'écologie en tant que science de la nature, a pour objet, d'une part, l'analyse des processus biodémographiques qui interviennent dans la dynamique des populations et des peuplements et, d'autre part, l'étude des cycles biogéochimiques et des flux d'énergie qui animent écosystèmes et paysages. Parce que les sociétés humaines dépendent de, et affectent ces cycles et processus, l'écologie est appelée à communiquer de plus en plus avec les sciences de l'homme et de la société, même si elle a longtemps négligé de le faire.



Définitions

- ▶ **Population** : ensemble d'organismes de même espèce qui vivent dans un écosystème donné et peuvent se reproduire entre eux.
- ▶ **Communauté** ou **peuplement** : assemblage de populations d'espèces différentes qui coexistent dans un même écosystème.
- ▶ **Réseau trophique** (ou réseau alimentaire) : assemblage d'espèces d'un même écosystème réunies par des relations de mangé à mangeur (*ex. Fig. 1.3*)
- ▶ **Écosystème** : subdivision élémentaire de la biosphère constituée d'un réseau trophique et du biotope où il se déploie.
- ▶ **Biosphère** : système planétaire qui inclut l'ensemble des êtres vivants et leurs conditions et milieux d'existence. On peut dire que la biosphère est l'écosystème planétaire.



Le concept de population (monospécifique) se différencie du concept de peuplement ou communauté (plurisécifique). C'est l'analyse détaillée d'un milieu qui permet de dire quelles populations peuvent être regroupées en peuplements.

1.2 LA NOTION DE SYSTÈME ÉCOLOGIQUE

L'objet immédiatement perceptible pour le naturaliste est un individu. Cet individu peut être rattaché à telle ou telle espèce, lombric, pervenche ou mésange charbonnière. Les individus n'ont de sens, pour l'écologue, qu'au travers du système de relations qui les lient, d'une part à d'autres individus de la même espèce et d'autre part à d'autres espèces et à leur environnement physico-chimique (*Fig. 1.2*). On parlera de **système écologique**. L'unité fondamentale de ces systèmes est la population. La délimitation concrète de ceux-ci dépend de l'objectif de l'étude, de la question que l'on se pose.

Pour illustrer concrètement ce concept général de système écologique, qui est en fait un **réseau trophique**, partons d'un exemple précis, l'effondrement de la population de loutres de mer observé sur les côtes de l'Alaska dans les années 1990 (*Fig. 1.3*).

Que s'est-il passé ? Aucun signe de pénurie alimentaire : les oursins dont se délecte notre loutre sont en train de pulluler. Et pour cause : il

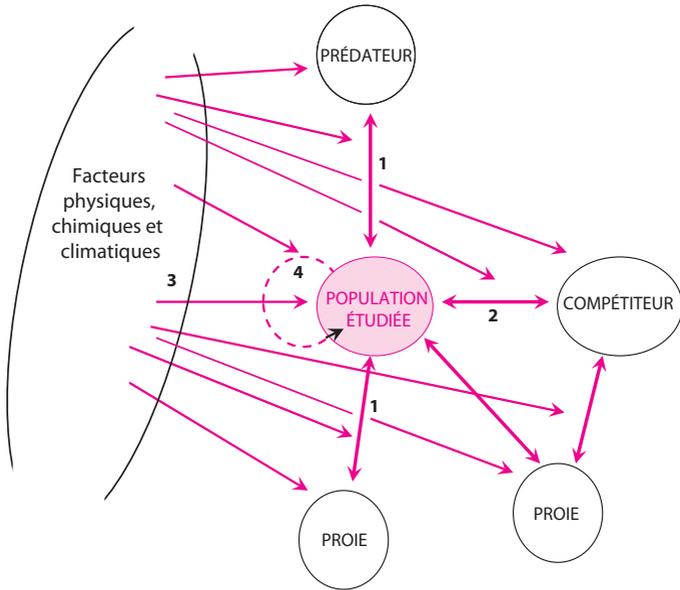


Figure 1.2 Représentation schématique d'un système écologique.

Les populations naturelles ne sont jamais isolées : elles peuvent présenter entre elles des interactions diverses --- de prédation (1), de compétition (2), de coopération (longtemps négligées et non figurées) --- et sont soumises aux facteurs physico-chimiques du milieu (3). Les individus à l'intérieur d'une population peuvent être en relation de compétition ou coopérer (4). Les populations elles-mêmes transforment l'environnement abiotique (non figuré).

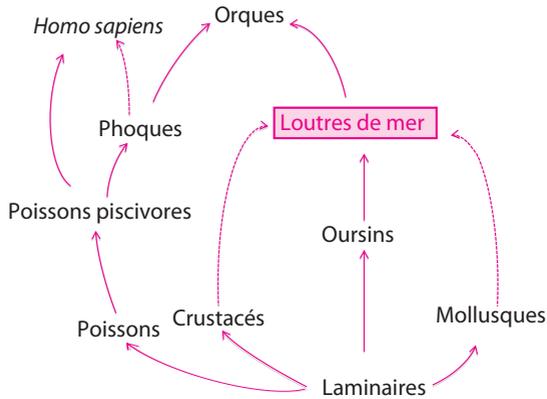


Figure 1.3 Un fragment de réseau alimentaire sur les côtes de l'Alaska.

Les Loutres de mer qui connaissent des déboires depuis les années 1990 (voir texte) sont reliées soit directement, soit indirectement à d'autres populations. Les flèches relient les proies à leurs consommateurs.