

Définir l'espèce biologique

Un défi aux confins de la science et de la philosophie

Nicolas Quenouille

ENS, EHESS, Paris, France

Colloque du LEIPS à Montréal, 2016

Sommaire

- 1 Un champ de bataille ?
- 2 Expliquer l'espèce : questions de méthode
- 3 L'exigence du dialogue
- 4 Impasses et proposition

Introduction

Aucune de ces définitions n'a complètement satisfait tous les naturalistes, et cependant chacun d'eux sait vaguement ce qu'il veut dire quand il parle d'une espèce.

(Darwin, *L'Origine des espèces*)

... on peut parfaitement procéder à une recherche logique sur les constructions conceptuelles, les hypothèses et les théories de la biologie ; cela appartient à la logique de la science.

(Carnap, « La tâche de la logique de la science »)

Introduction

Aucune de ces définitions n'a complètement satisfait tous les naturalistes, et cependant chacun d'eux sait vaguement ce qu'il veut dire quand il parle d'une espèce.

(Darwin, *L'Origine des espèces*)

... on peut parfaitement procéder à une recherche logique sur les constructions conceptuelles, les hypothèses et les théories de la biologie ; cela appartient à la logique de la science.

(Carnap, « La tâche de la logique de la science »)

Différentes approches de l'espèce

Concept morphologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *semblables*.

Concept biologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *interféconds*.

Concept internodal

L'espèce est un ensemble d'organismes *compris entre deux divergences irréversibles de l'arbre généalogique*.

Concept écologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *adaptés à une même niche*.

Différentes approches de l'espèce

Concept morphologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *semblables*.

Concept biologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *interféconds*.

Concept internodal

L'espèce est un ensemble d'organismes *compris entre deux divergences irréversibles de l'arbre généalogique*.

Concept écologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *adaptés à une même niche*.

Différentes approches de l'espèce

Concept morphologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *semblables*.

Concept biologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *interféconds*.

Concept internodal

L'espèce est un ensemble d'organismes *compris entre deux divergences irréversibles de l'arbre généalogique*.

Concept écologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *adaptés à une même niche*.

Différentes approches de l'espèce

Concept morphologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *semblables*.

Concept biologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *interféconds*.

Concept internodal

L'espèce est un ensemble d'organismes *compris entre deux divergences irréversibles de l'arbre généalogique*.

Concept écologique

L'espèce est un ensemble d'organismes *adaptés à une même niche*.

Le concept internodal

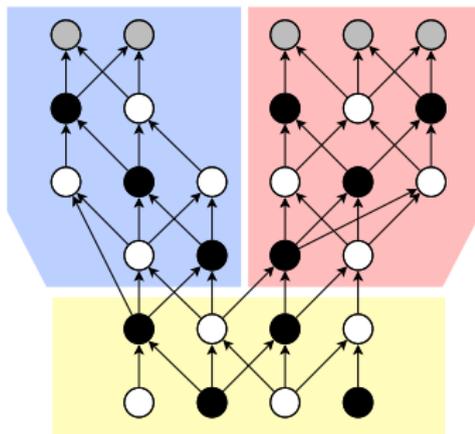
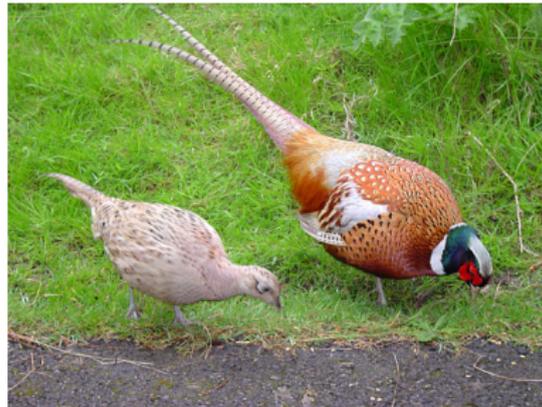


Illustration du concept
d'espèce internodale

Des concepts incompatibles

Dimorphisme sexuel

La femelle faisan (à gauche)
ressemble fort peu au mâle (à
droite)



Des concepts incompatibles

Polymorphisme

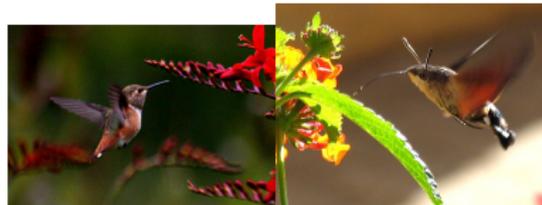
Le yorkshire et le berger d'Anatolie sont *a priori* interféconds.



Des concepts incompatibles

Convergence évolutive

Le colibri (un oiseau, à gauche) et le moro sphinx (un papillon, à droite), sont très semblables, en dépit de leur appartenance à des lignées *très* différentes.



L'espèce comme lignage de populations (de Queiroz)

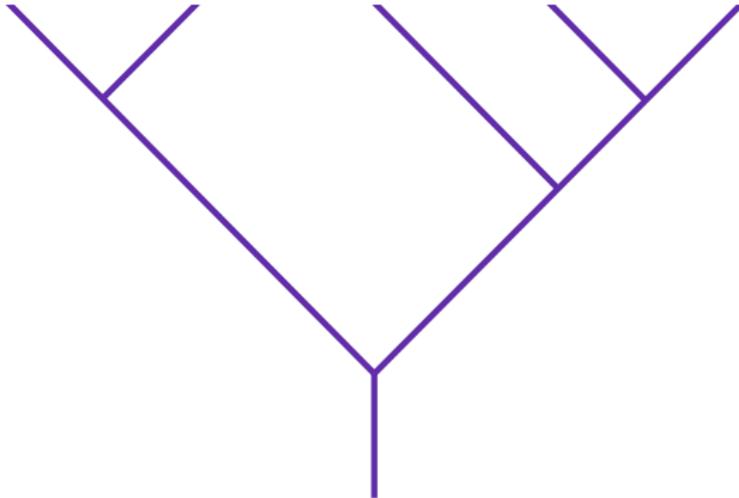
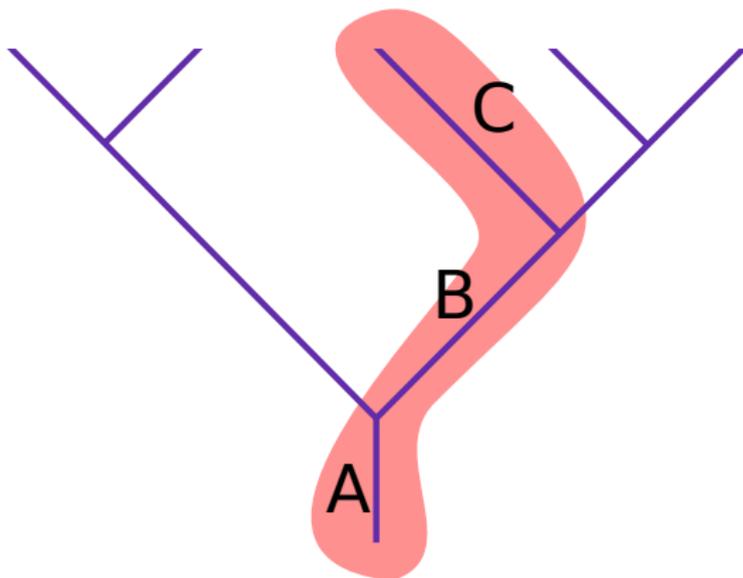


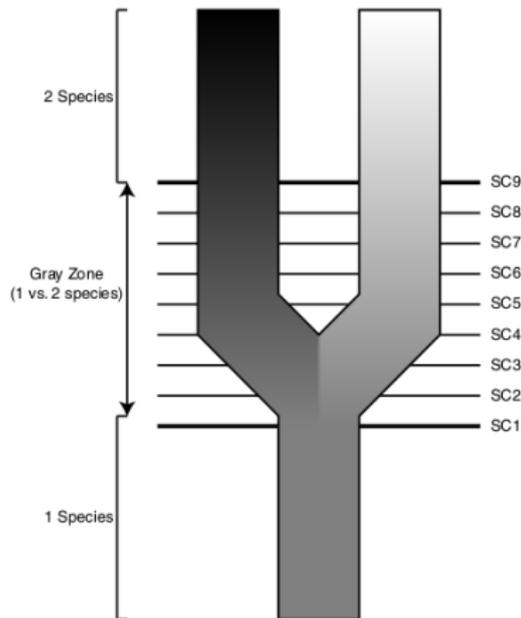
Diagramme d'embranchement à l'échelle de la population

L'espèce comme lignage de populations (de Queiroz)



Exemple d'un segment de lignage (en
surbrillance rose)

Le processus de spéciation



Temporalité de la spéciation

Le processus de spéciation a une durée, au cours de laquelle les différents critères sont progressivement validés.
(Crédit : de Queiroz, 1998)

L'explication au sens de Carnap

La tâche de l'**explication** consiste à transformer un concept donné plus ou moins inexact en un concept exact ou, plutôt, à remplacer le premier par le second. Nous appelons le concept donné (ou le terme utilisé pour lui) l'**explicandum**, et le concept exact proposé pour prendre sa place (ou le terme proposé pour lui) l'**explicatum**. L'explicandum peut appartenir au langage ordinaire ou à une étape précédente du développement du langage scientifique. L'explicatum doit être donné par des règles d'usage explicites, par exemple, par une définition qui l'incorpore à un système bien construit de concepts scientifiques, logico-mathématiques ou empiriques.

(Carnap, *Logical Foundations of Probability*)

L'explication au sens de Carnap

1. L'explicatum doit être *similaire* à *l'explicandum* [...]
2. La caractérisation de l'explicatum, [...] doit être donnée sous forme *exacte*, de manière à intégrer l'explicatum à un système bien connecté de concepts scientifiques.
3. L'explicatum doit être un concept *fécond* [...]
4. L'explicatum doit être aussi simple que possible ; c'est-à-dire aussi simple que les réquisits plus importants (1), (2) et (3) le permettent.

(Carnap, *Logical Foundations of Probability*)

L'espèce comme *posit* (Quine)

Les objets physiques sont introduits conceptuellement [...] en tant qu'intermédiaires commodes – non qu'ils soient définis en termes d'expérience, simplement ce sont des entités postulées [*posits*] irréductibles, comparables, épistémologiquement parlant, aux dieux d'Homère. [...] Si le mythe des objets physiques est épistémologiquement supérieur à la plupart des autres, c'est qu'il s'est révélé être un instrument plus efficace que les autres mythes, comme dispositif d'intégration d'une structure maniable dans le flux de l'expérience.

(Quine, *Deux dogmes de l'empirisme*)

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La sélection naturelle (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La sélection sexuelle (certains individus sont plus attractifs).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La sélection naturelle (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La sélection sexuelle (certains individus sont plus attractifs).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La *sélection naturelle* (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La *dérive génétique* (la reproduction concerne un échantillon aléatoire).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La *sélection naturelle* (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La *dérive génétique* (la reproduction concerne un échantillon aléatoire).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La *sélection naturelle* (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La *dérive génétique* (la reproduction concerne un échantillon aléatoire).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La *sélection naturelle* (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La *dérive génétique* (la reproduction concerne un échantillon aléatoire).

Une axiomatisation sommaire du darwinisme

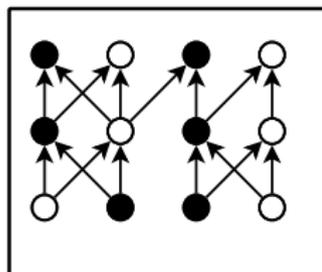
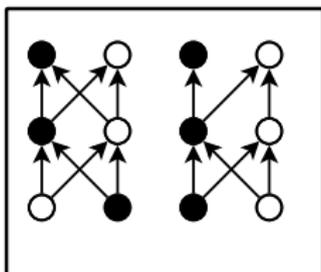
- 1 L'évolution concerne des ensembles d'organismes,
- 2 La capacité fondamentale d'un organisme est la reproduction,
- 3 Les populations, organismes, cellules et gènes subissent deux types de forces :
 - 1 La *mutation* (aléatoire) des caractères, transmise à la descendance,
 - 2 Le tri des descendants selon deux mécanismes contexte-dépendants :
 - 1 La *sélection naturelle* (certains organismes sont plus adaptés à leur environnement),
 - 2 La *dérive génétique* (la reproduction concerne un échantillon aléatoire).

Deux ou trois critères d'évaluation

- 1 Exhaustivité : tout organisme appartient à une espèce.
- 2 Historicité : les espèces sont historiquement continues.
- 3 *Exclusivité : aucun organisme n'appartient à plus d'une espèce.*

Deux ou trois critères d'évaluation

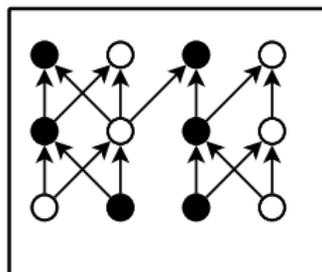
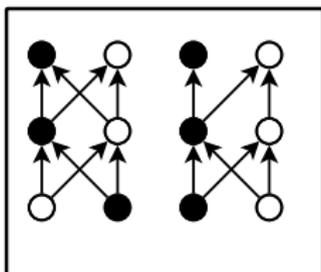
- 1 Exhaustivité : tout organisme appartient à une espèce.
- 2 Historicité : les espèces sont historiquement continues.



- 3 *Exclusivité : aucun organisme n'appartient à plus d'une espèce.*

Deux ou trois critères d'évaluation

- 1 Exhaustivité : tout organisme appartient à une espèce.
- 2 Historicité : les espèces sont historiquement continues.



- 3 *Exclusivité* : aucun organisme n'appartient à plus d'une espèce.

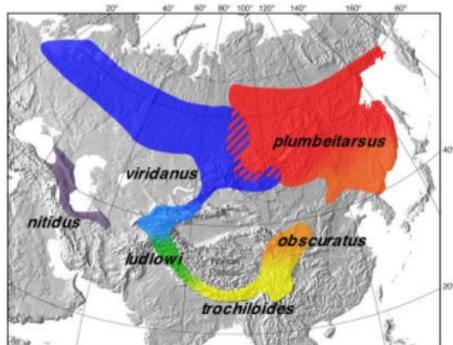
Impasse du concept biologique



Une espèce en anneau

Le pouillot verdâtre est une espèce composée d'une chaîne de populations deux à deux interfécondes, mais dont les populations extrêmes ne sont pas interfécondes.

Impasse du concept biologique



Une espèce en anneau

Le pouillot verdâtre est une espèce composée d'une chaîne de populations deux à deux interfécondes, mais dont les populations extrêmes ne sont pas interfécondes.

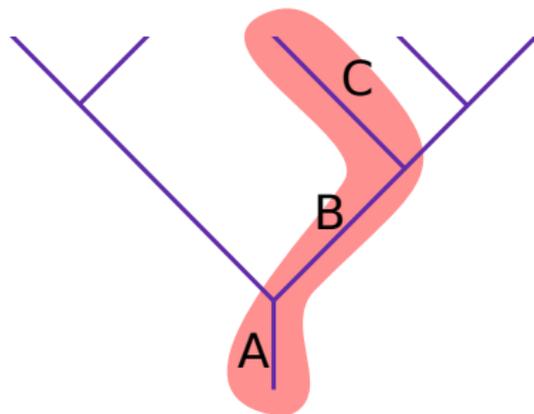
Impasse du concept morphologique / écologique



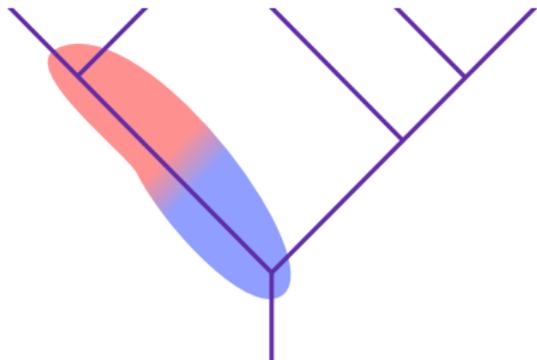
Impasse du concept internodal

Problème de finesse

Les internodons (A, B et C) sont plus fins que l'espèce (en surbrillance rose) ; ils ne peuvent donc être que des blocs élémentaires (d'où le concept d'espèce composite).



Impasse du concept internodal

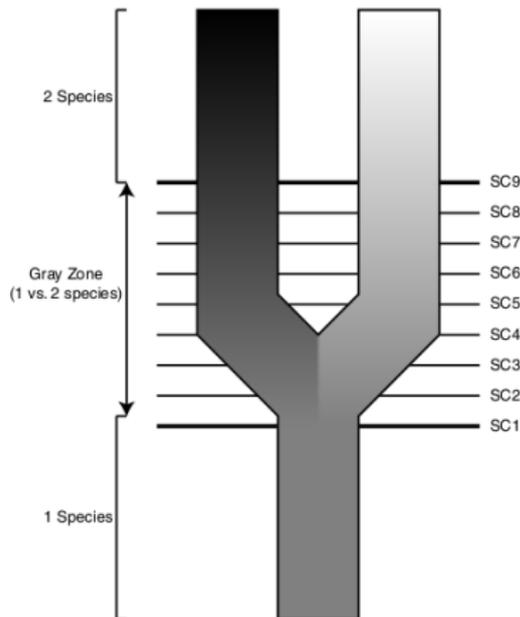


Multiple espèces

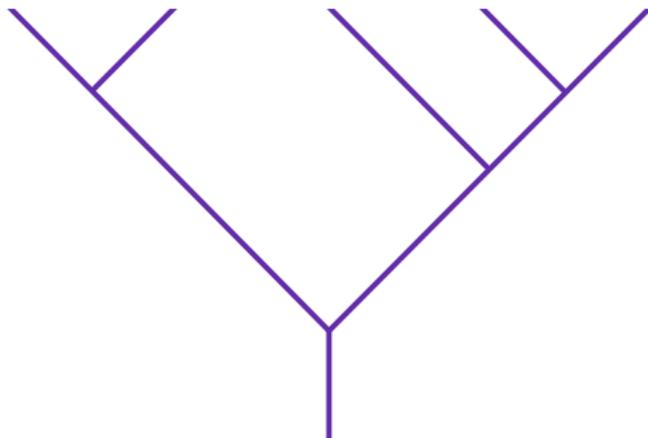
En cas d'évolution continue au sein d'un internode, on peut voir apparaître plusieurs espèces (rose et bleue) dans un même internode.

Retour à un concept d'espèce aux bords flous

- Abandonner l'appartenance exclusive à l'espèce
- Délimiter le début et la fin de la « zone grise »

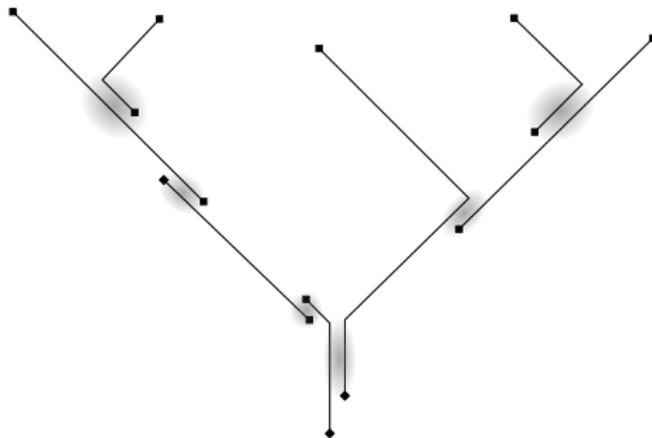


Conclusion



D'un arbre de populations...

Conclusion



... à un recouvrement de segments.

Fin

Merci de votre attention.

Le texte de cette communication ainsi que le support projeté sont disponibles sur : <http://philo.nquenouille.fr/leips16/>.