

Résoudre les problèmes du concept d'espèce clé de voûte : une proposition d'analyse conceptuelle et computationnelle

Eva Delmas, Université de montréal
eva.delmas@gmail.com

Sophia Rousseau-Mermans,
Université de Montréal
sophia.rousseau-mermans@umontreal.ca

Plan de la présentation

- 1) Le concept d'espèce clé de voûte
- 2) Problèmes rencontrés par le concept

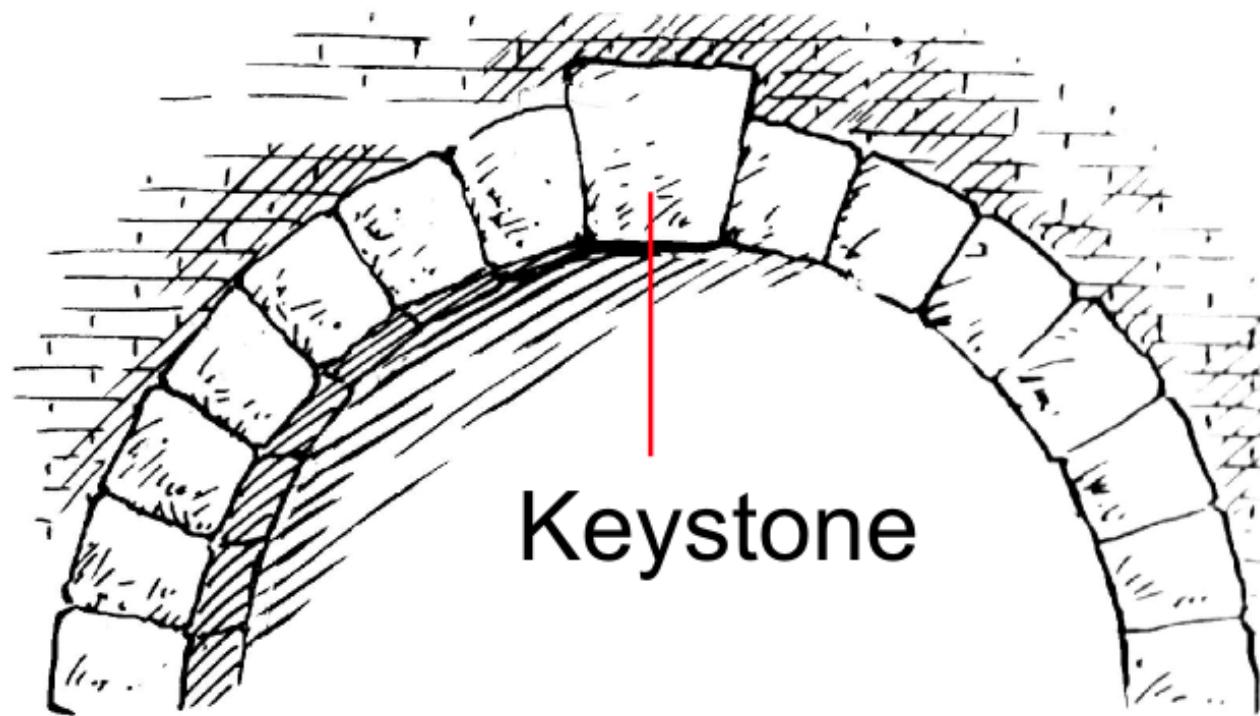
Interlude : Why should we care?

- 3) Quelles pistes de solution et d'analyse
- 4) Solution alternative : analyse conceptuelle et computationnelle du concept
- 5) Conclusion



1. Le concept d'espèce clé de voûte

Définition commune



1ère définition

Paine (1969a, p. 92) :

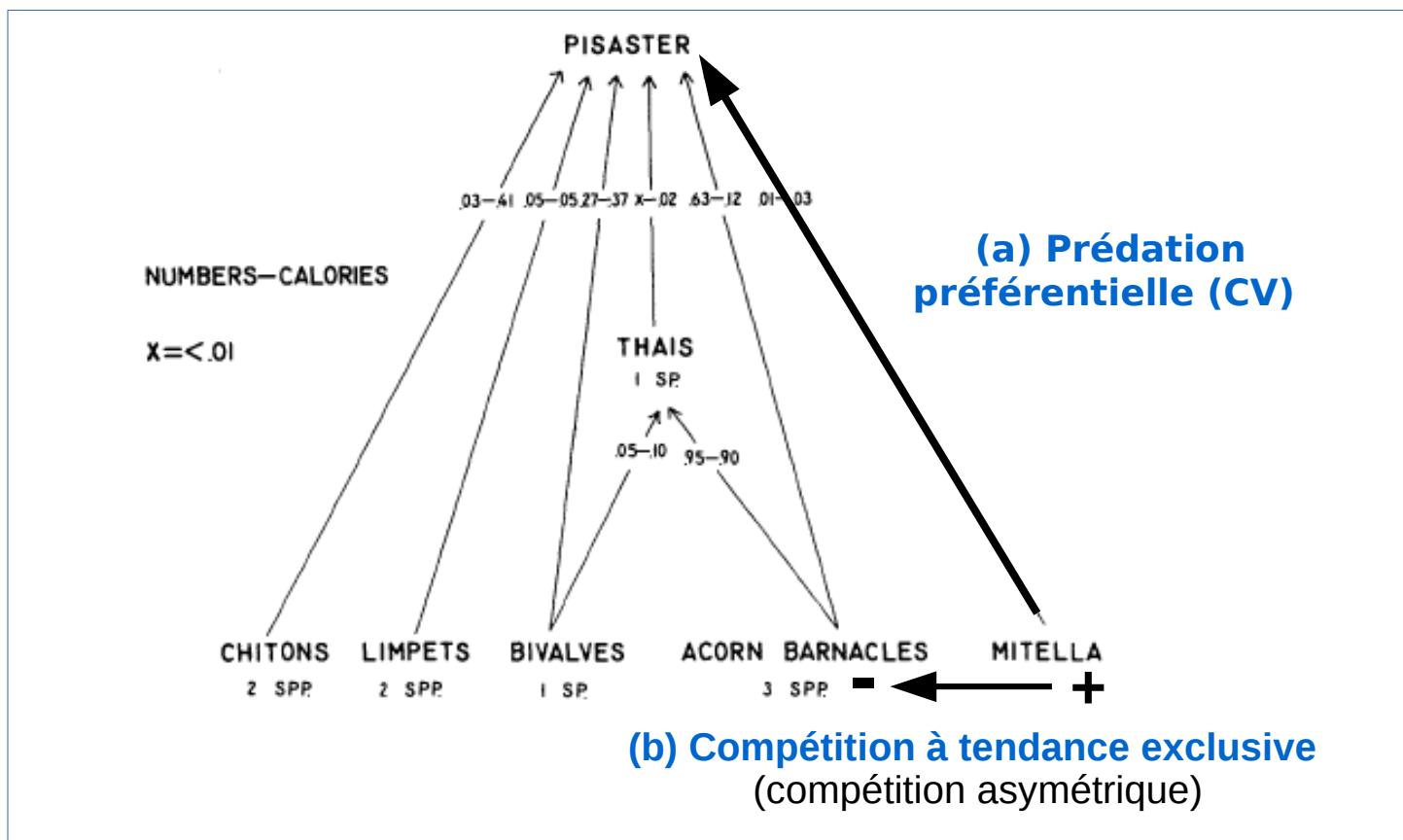
Def. ECV = Espèce **top-prédatrice** dont les activités trophiques et l'abondance **garantissent** « **l'intégrité** de la communauté **et sa persistance inaltérée à travers le temps**, c'est-à-dire, **sa stabilité** [...]. »

Exemple

Présence de *Pisaster ochraceus*

→ Diversité spécifique élevée dans C

C



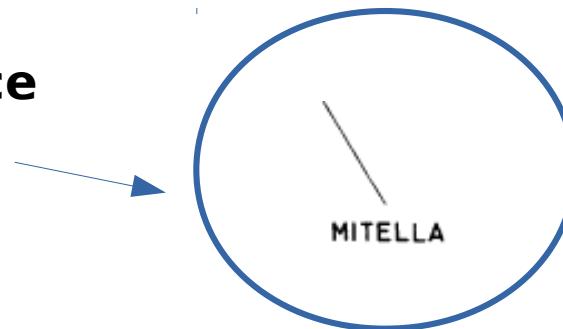
Modifié de Paine (1966, p. 67)

Cas d'application

Absence/retrait de *Pisaster o.* :

- ↓
 - (t1) Domination de *Mytilus c.* sur les autres espèces de C
 - (t2) Exclusion des autres espèces de C
 - (t3) Disparition de C

**Seule espèce
restante**



Modifié de Paine (1966, p. 67)

2ème définition

Paine (1969b, p. 950) :

Def. (2) ECV = Espèce qui exerce (a) une prédatation préférentielle sur (b) un consommateur primaire à tendance dominante dans sa communauté.

2. Problèmes rencontrés par le concept

(A) MULTIPLICATION DES DÉFINITIONS (1960-1990's)

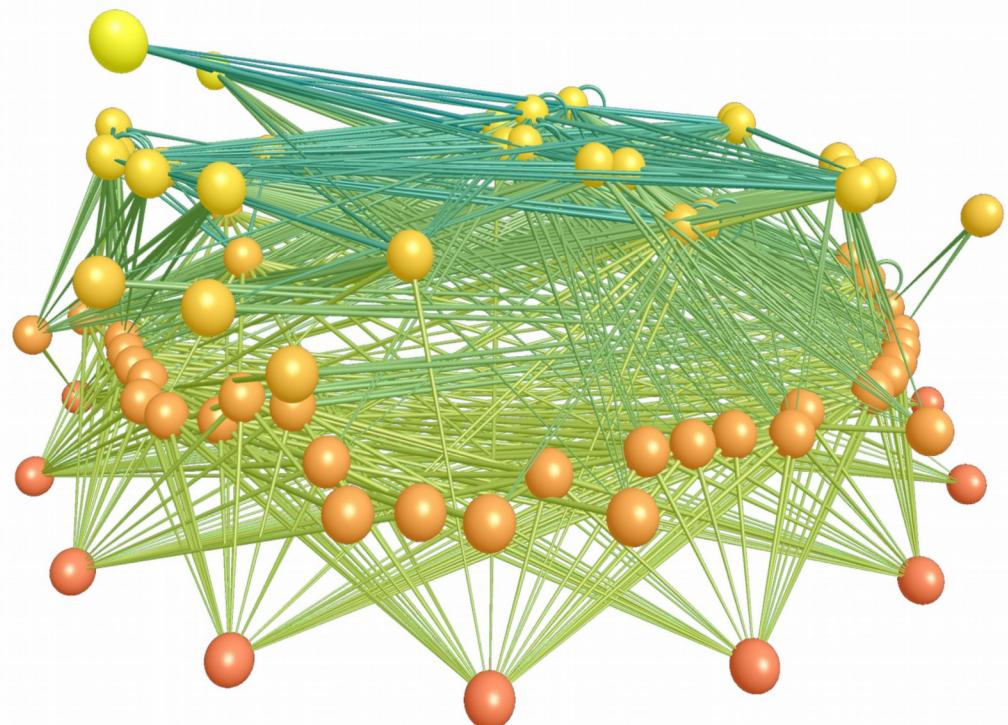
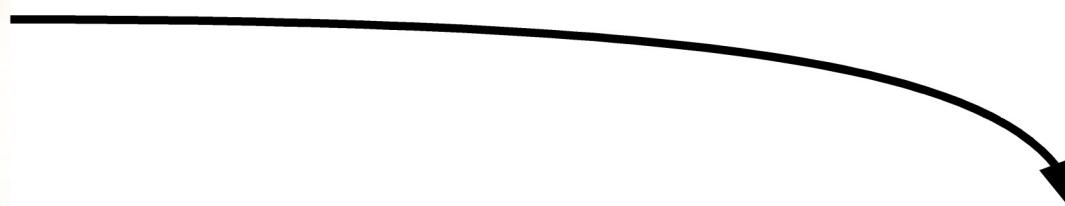
Différents « types » d'espèces clé de voûte aux rôles écologiques différents (Mills, Soulé et Doak 1993):

- **Prédatrices**
- **Proies**
- **Mutualistes**
- **Facilitatrices**
- **« Ingénieurs écologiques »**

(B) FOISONNEMENT DES MESURES EN ÉCOLOGIE



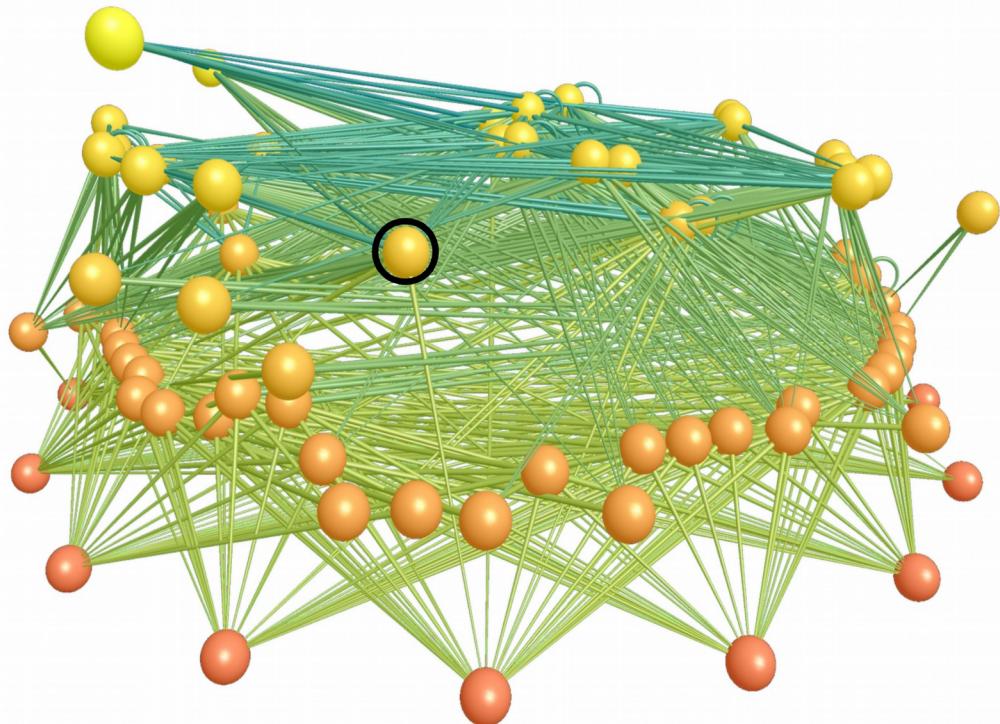
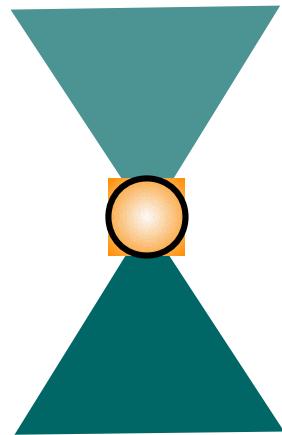
L'espèce est "replacée" dans le contexte de sa communauté



(B) FOISONNEMENT DES MESURES EN ÉCOLOGIE

Différentes mesures de la structure des interactions des espèces sont utilisées pour tenter d'identifier et de caractériser les espèces Clé de Voûte

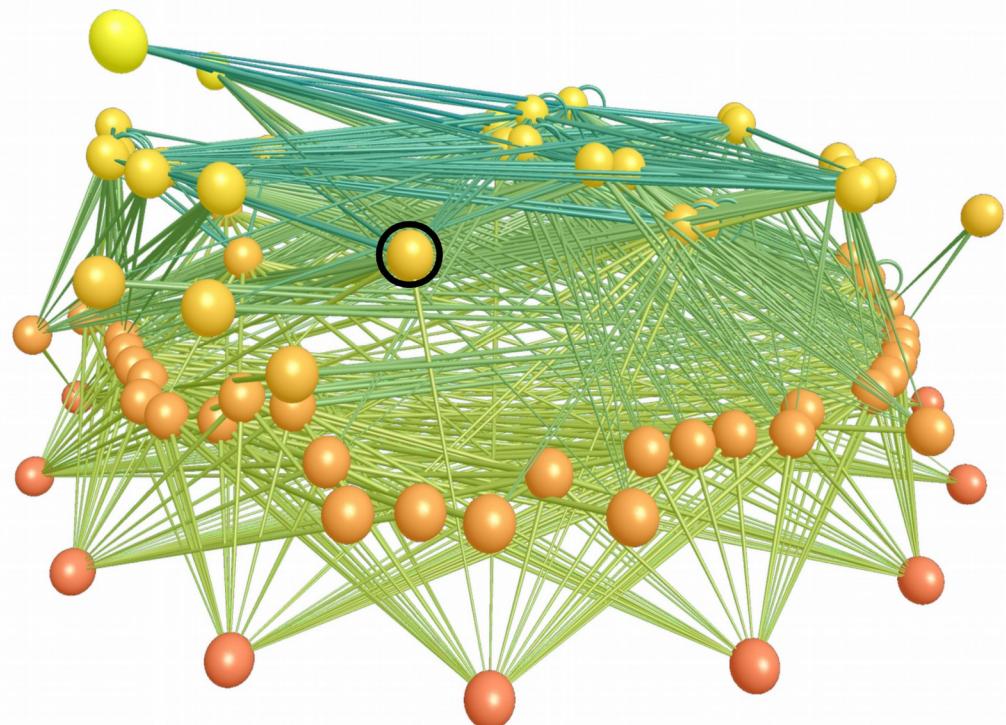
- Nombre de voisins = une vue locale



(B) FOISONNEMENT DES MESURES EN ÉCOLOGIE

Différentes mesures de la structure des interactions des espèces sont utilisées pour tenter d'identifier et de caractériser les espèces Clé de Voûte

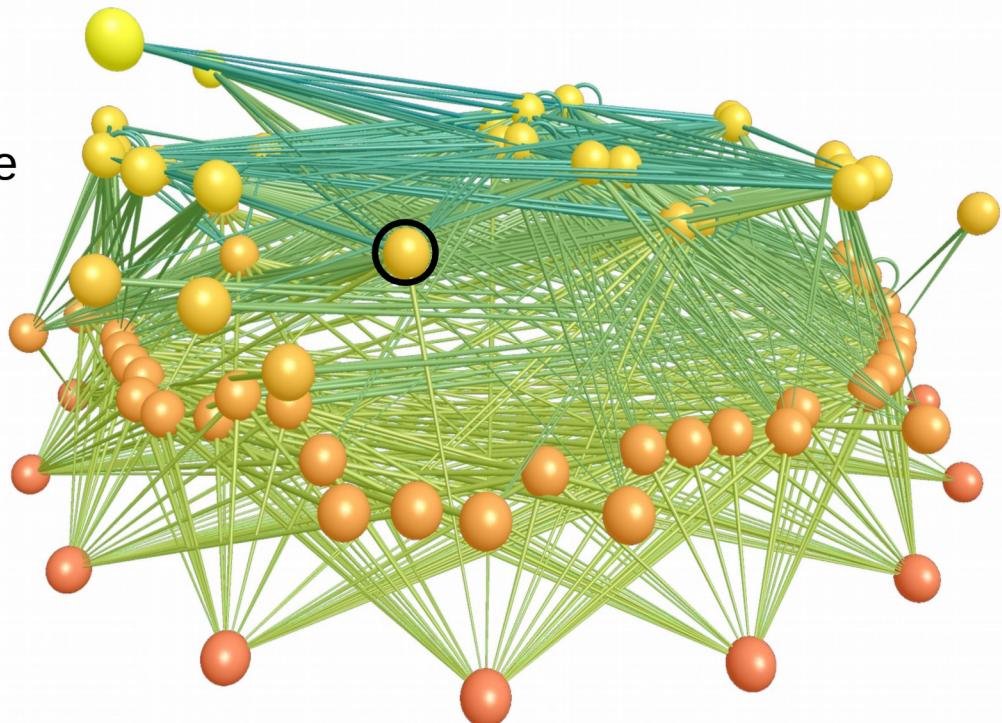
- Nombre de voisins = une vue locale
- Voisinage des voisins



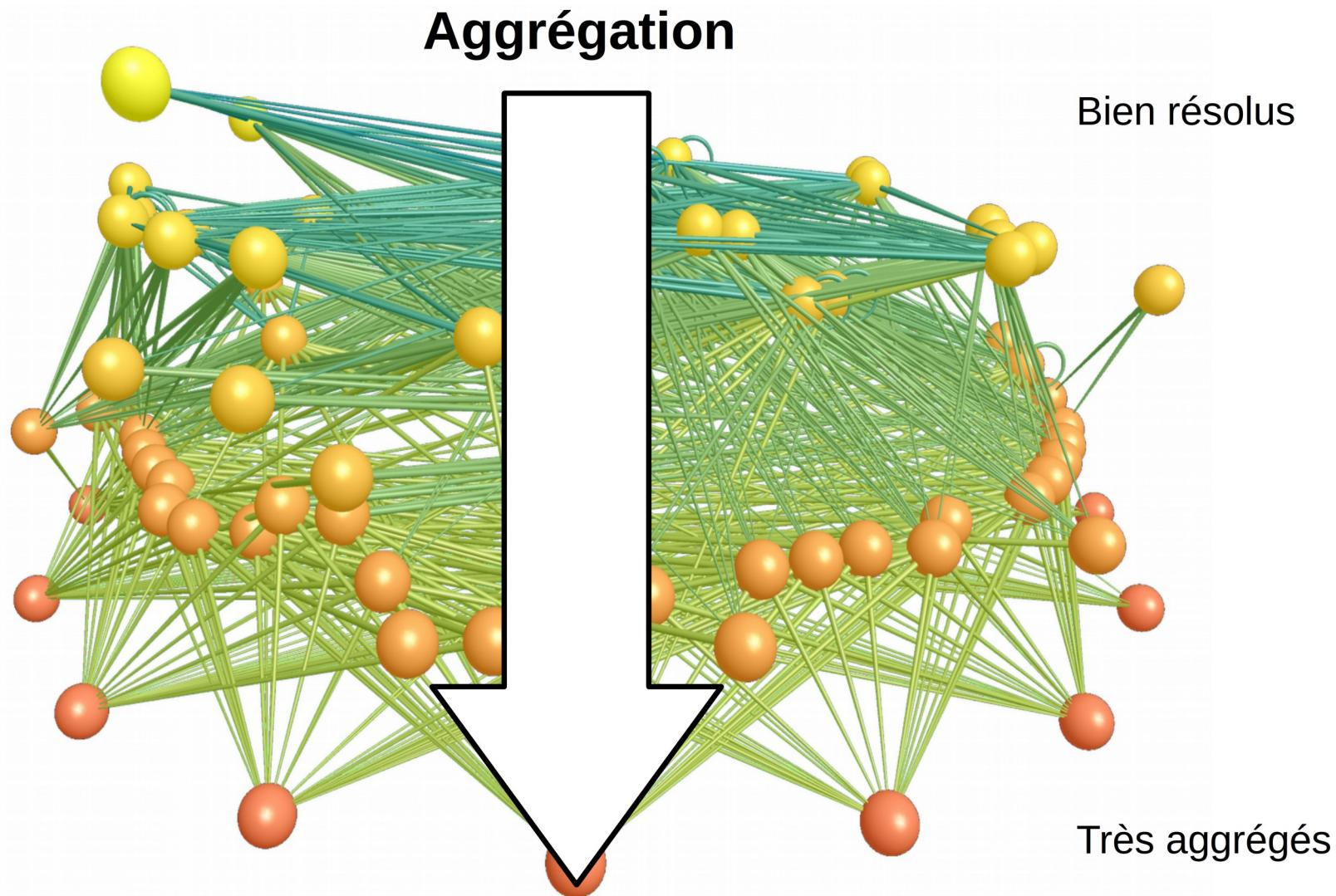
(B) FOISONNEMENT DES MESURES EN ÉCOLOGIE

Différentes mesures de la structure des interactions des espèces sont utilisées pour tenter d'identifier et de caractériser les espèces Clé de Voûte

- Nombre de voisins = une vue locale
- Voisinage des voisins
- “keystone index”
- Recouplement du voisinage (approche de la redondance des rôles)
- ...

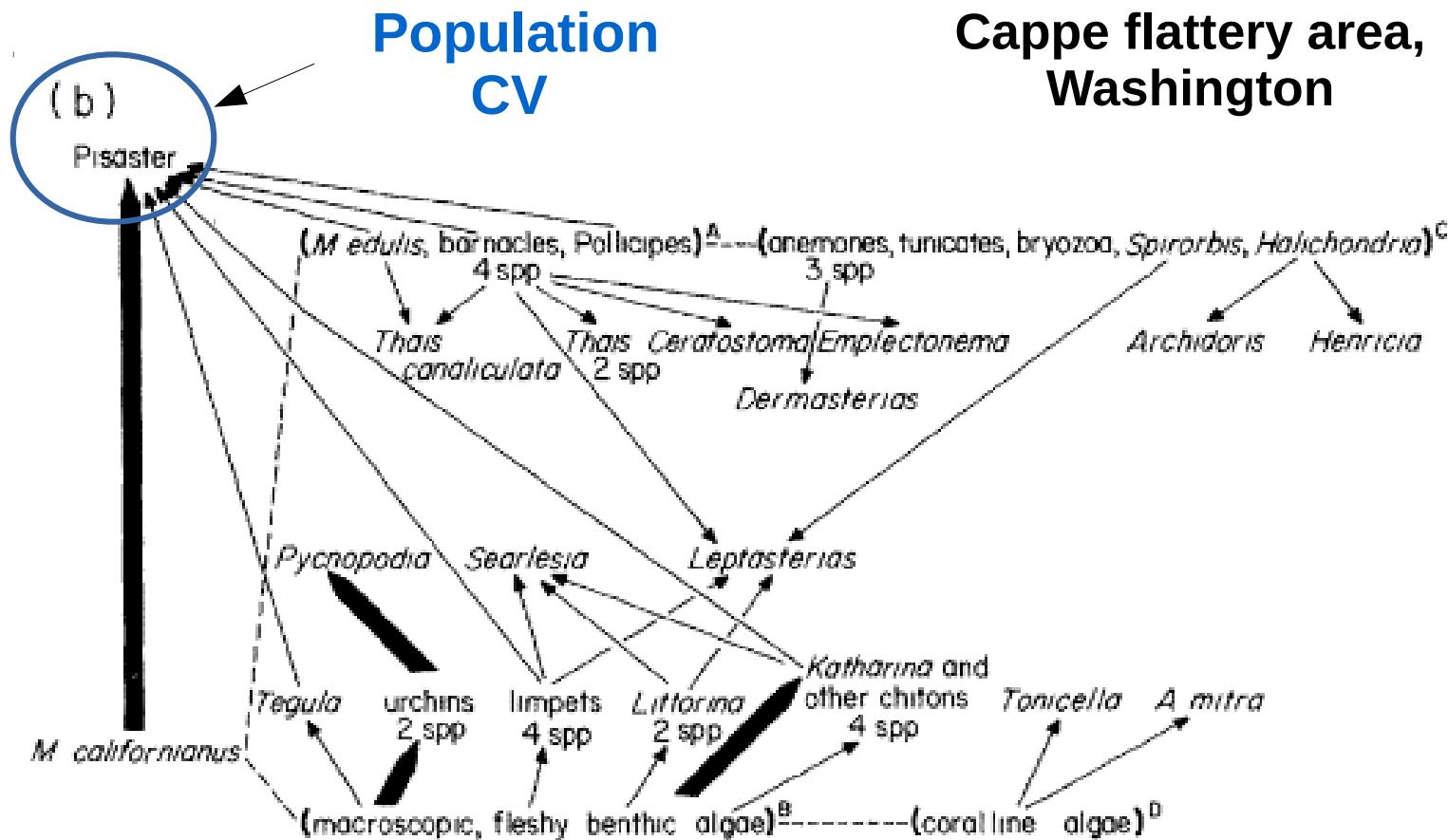


(B) FOISONNEMENT DES MESURES EN ÉCOLOGIE



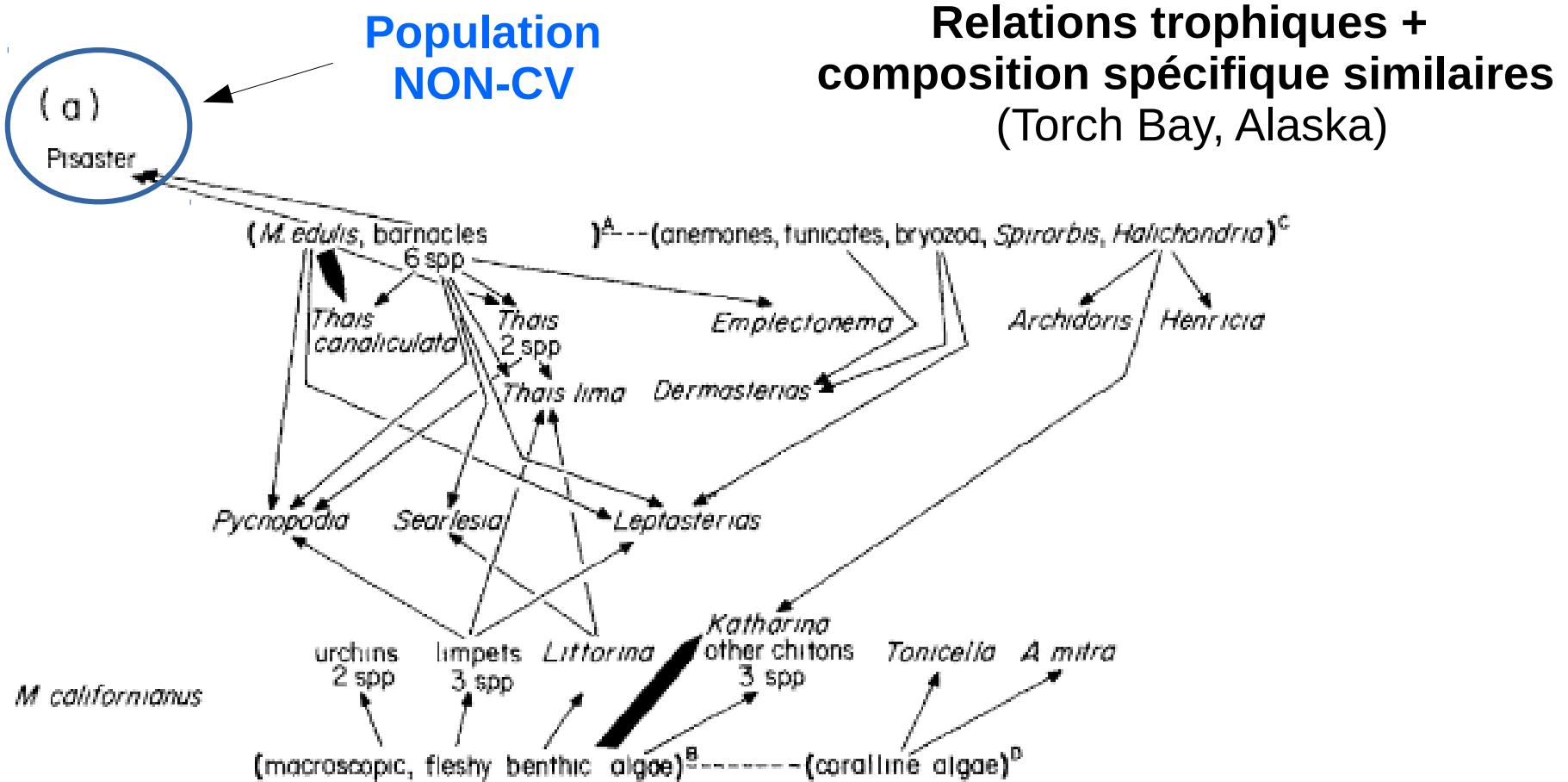
(C) VARIABILITÉ DU RÔLE CLÉ DE VOÛTE DES ESPÈCES

Exemple (Paine 1980, 670) :



(C) VARIABILITÉ DU RÔLE CLÉ DE VOÛTE DES ESPÈCES

Exemple (Paine 1980, 670) :





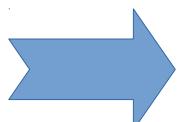
Why should we care?

A. Intérêts théoriques en sciences et en philosophie

(a) Analyse du concept d'ECV permet de questionner (i) le rôle des “espèces” individuelles dans les dynamiques écologiques des communautés, méta-communautés, écosystèmes, etc., et (ii) le type d'interactions (trophiques et/ou non-trophiques) sous-jacentes à ce rôle.

A. Intérêts théoriques en sciences et en philosophie

(b) Questionne le rôle et le sens de la notion d'espèce dans les explications en écologie :



L'espèce peut-elle représenter une unité de généralisation fondamentale en écologie et si oui en quel sens (espèce “écologique”, tropho-espèce, etc.) ?

B. Enjeux pratiques de conservation et d'éthique appliquée

Conservation. Concept important depuis plusieurs années dans les programmes de conservation. Or :

Définition → Mesures → Quantifications → Prédictibilité

B. Enjeux pratiques de conservation et d'éthique appliquée

Éthique. Questionne **implications pratiques des éthiques écocentrées** qui reconnaissent la valeur intrinsèque des espèces individuelles et de leur communauté/écosystème

→ Potentiel de réconciliation entre différentes approches de conservation : (i) espèce-centrées et/ou (ii) communautés ou écosystèmes-centrées ?



3. Quelles pistes de solutions et d'analyse ?

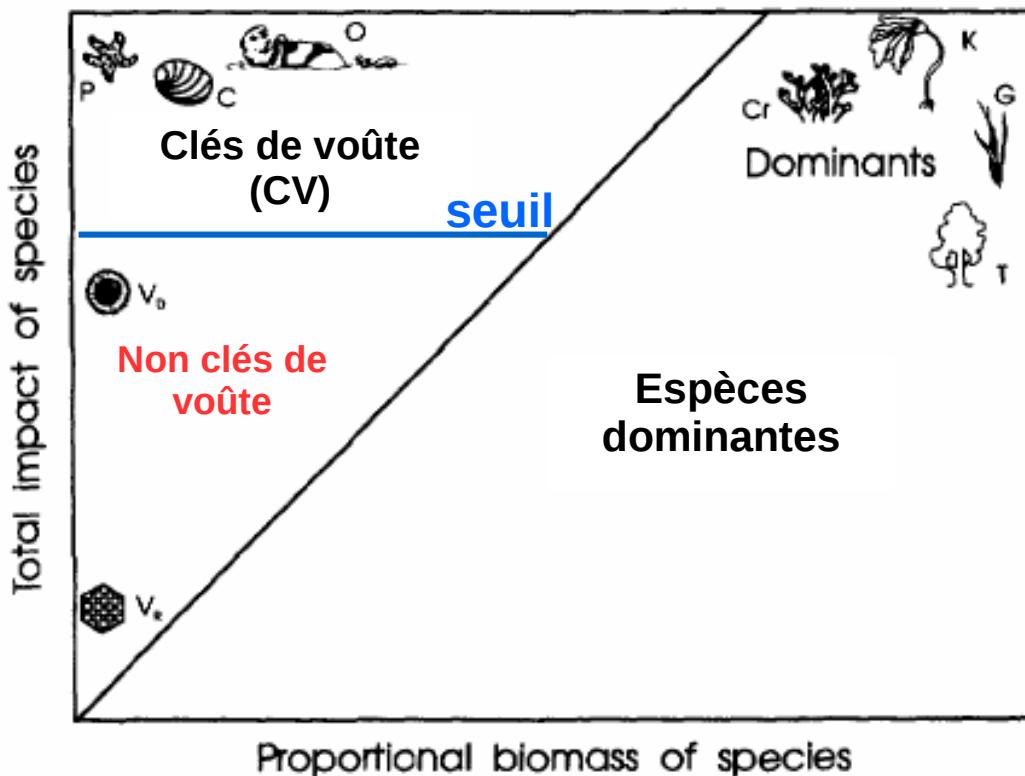
Définition générale, quantitative du concept

Power et al (1996, 609) :

(Noter ici que Paine (2010) endosse cette définition malgré les pbs soulignés plus loin)

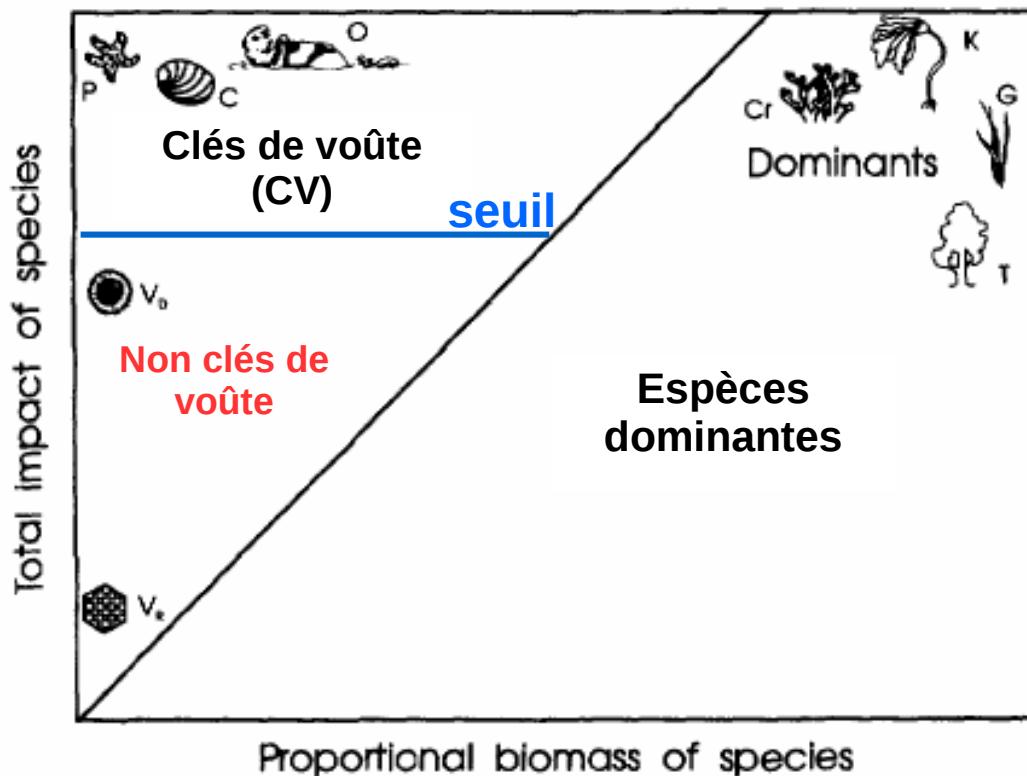
Def. ECV (2) = “une espèce clé de voûte [est une espèce] dont l’impact sur sa communauté ou son écosystème est important (*large*), [...] de manière disproportionnée par rapport [(a)] à son abondance [ET (b) à un certain degré d’impact]”

Avantages ...



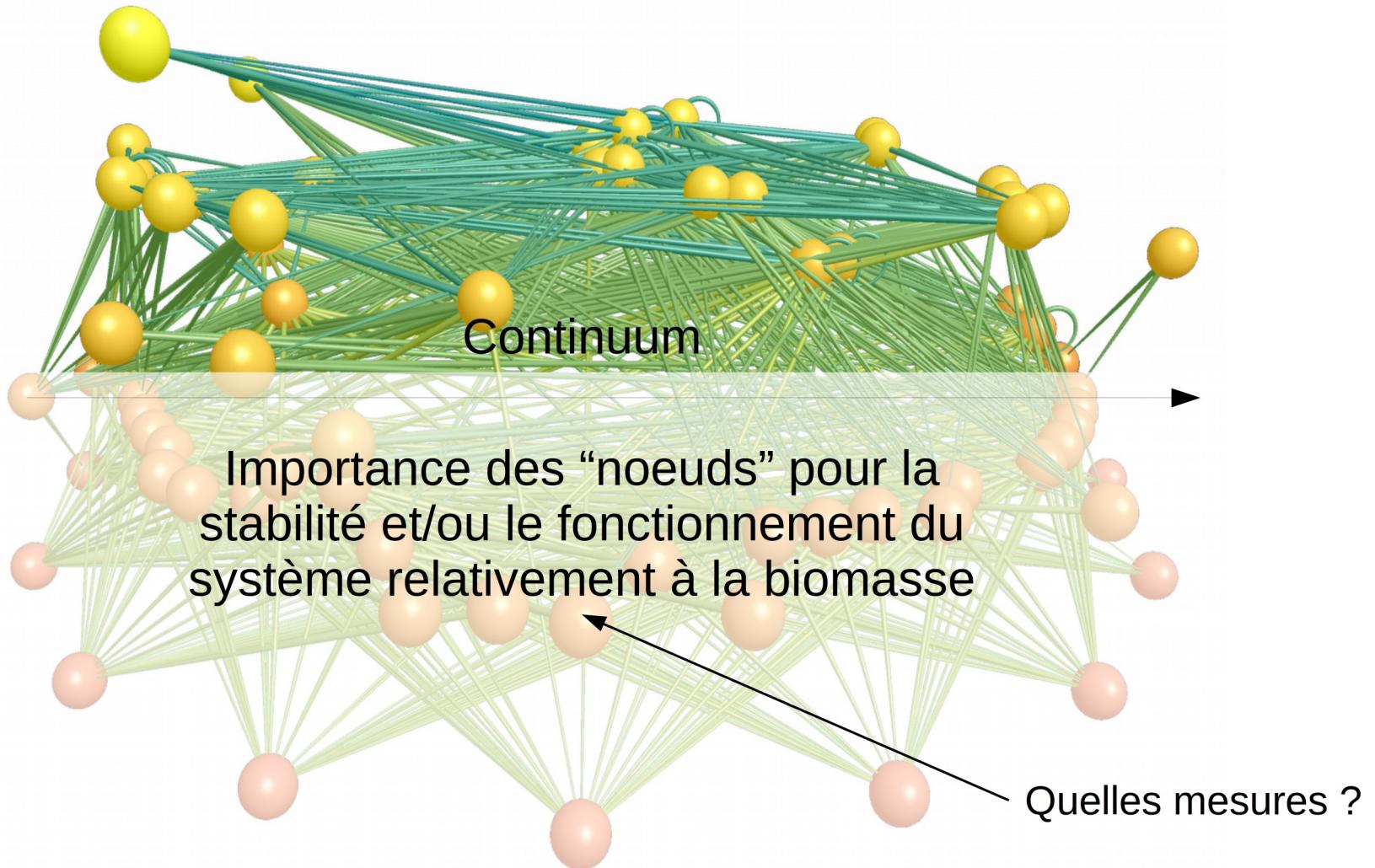
- **Distinction entre deux types d'impact : CV et dominant**
- **Définition “neutre” quant aux propriétés et effets écologiques des ECV**
- **Définition opératoire**

... et limites

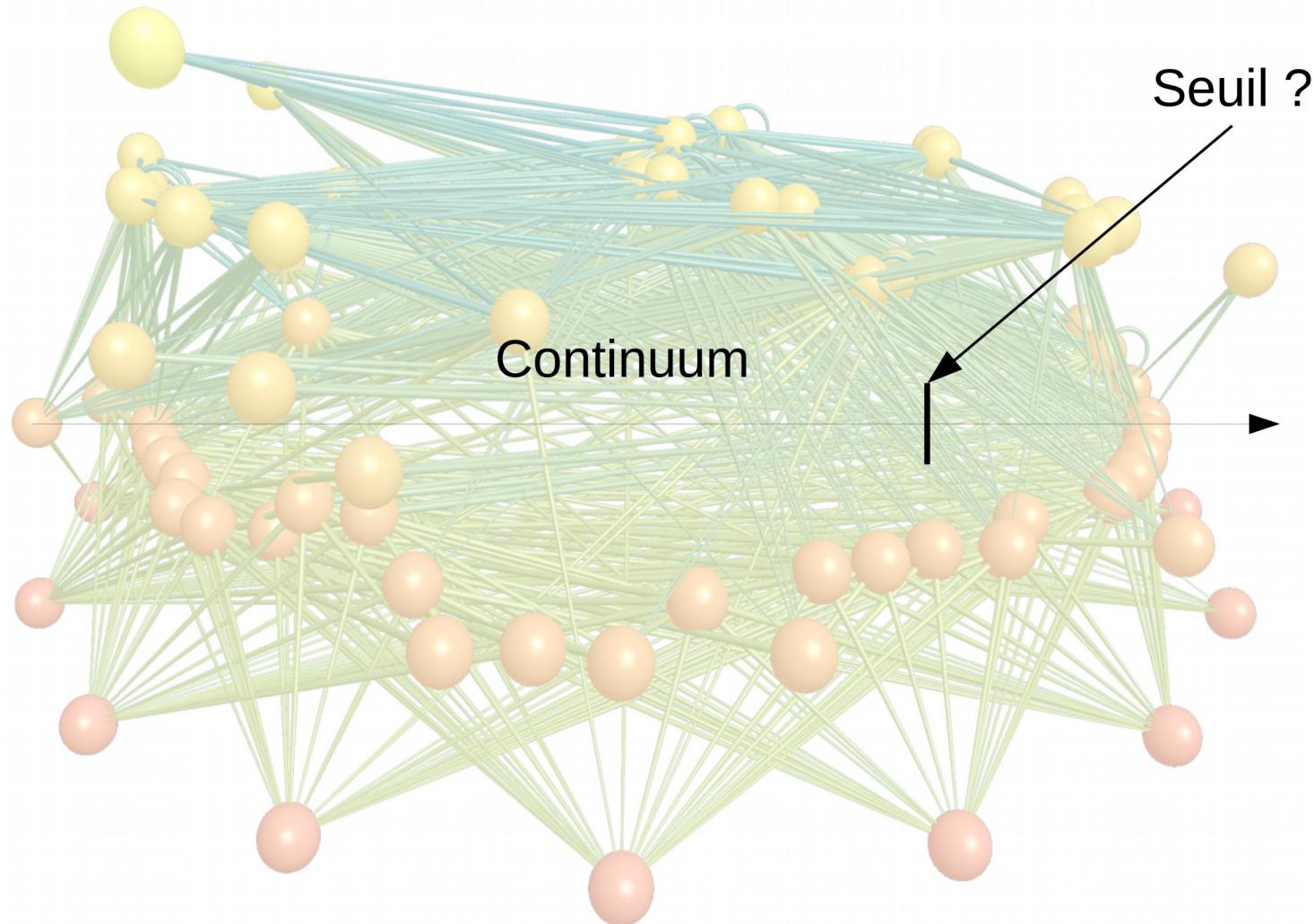


- Neutralité réduit le pouvoir explicatif et prédictif du concept
- Ne résoud pas le problème de la variabilité du rôle clé de voûte des espèces
- Seuil arbitraire

D'une vision qualitative à une quantification



D'une vision qualitative à une quantification



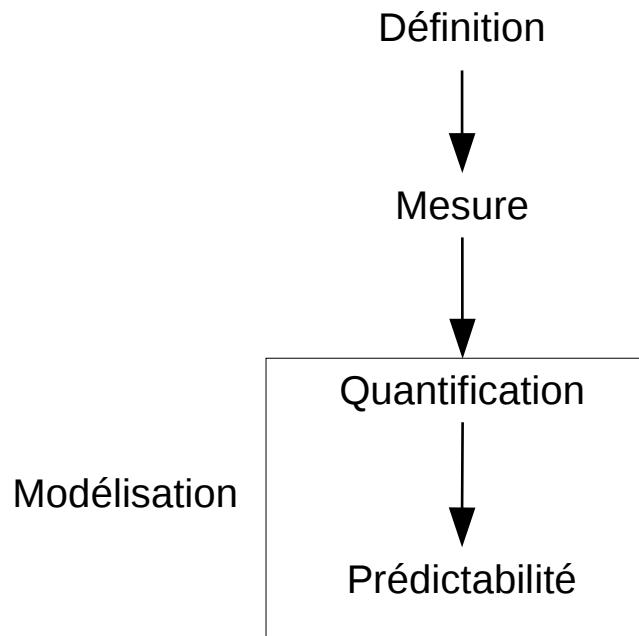


4. Solution alternative : analyse conceptuelle et computationnelle du concept

Notre projet

Clarification du rôle épistémique et du statut ontologique du concept d'espèce clé de voûte

Ajustement des propositions faites dans un cadre quantitatif et modélisatoire :



Notre projet

Résolution/clarification du problème de la variabilité du rôle clé de voûte des espèces à partir d'une **redéfinition écologique de l'espèce**

Comment cette redéfinition peut-elle s'intégrer dans les modèles de réseaux (modèle de niche par exemple) et dans leur aggrégation ?

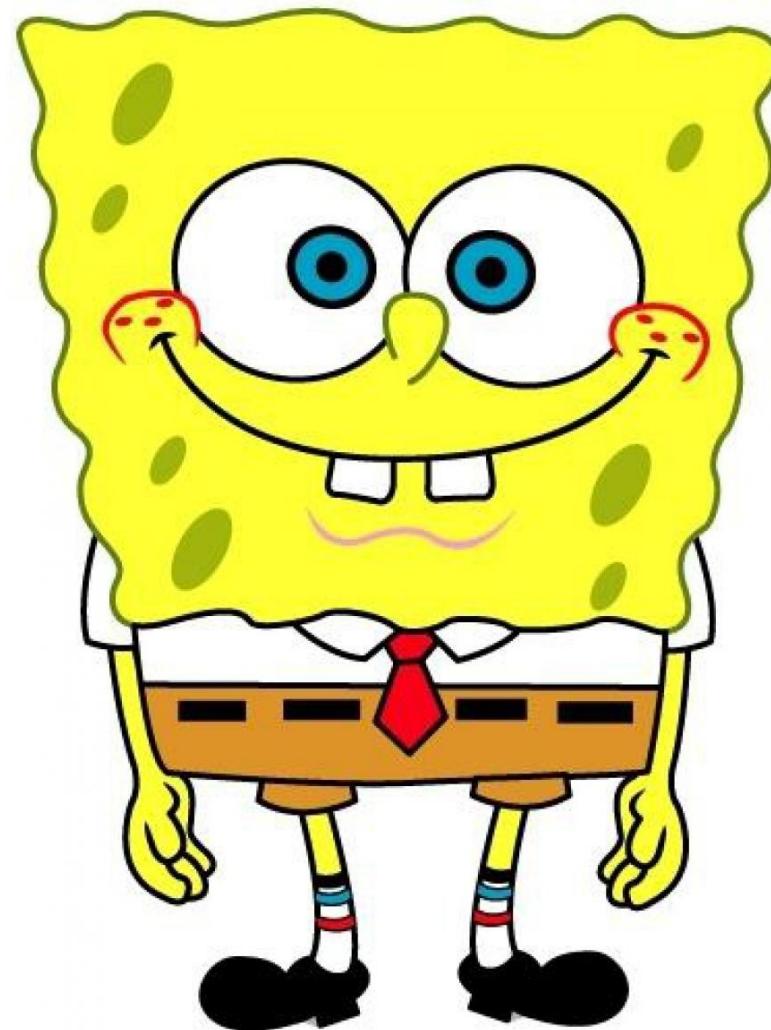


à suivre...

Merci de votre attention !

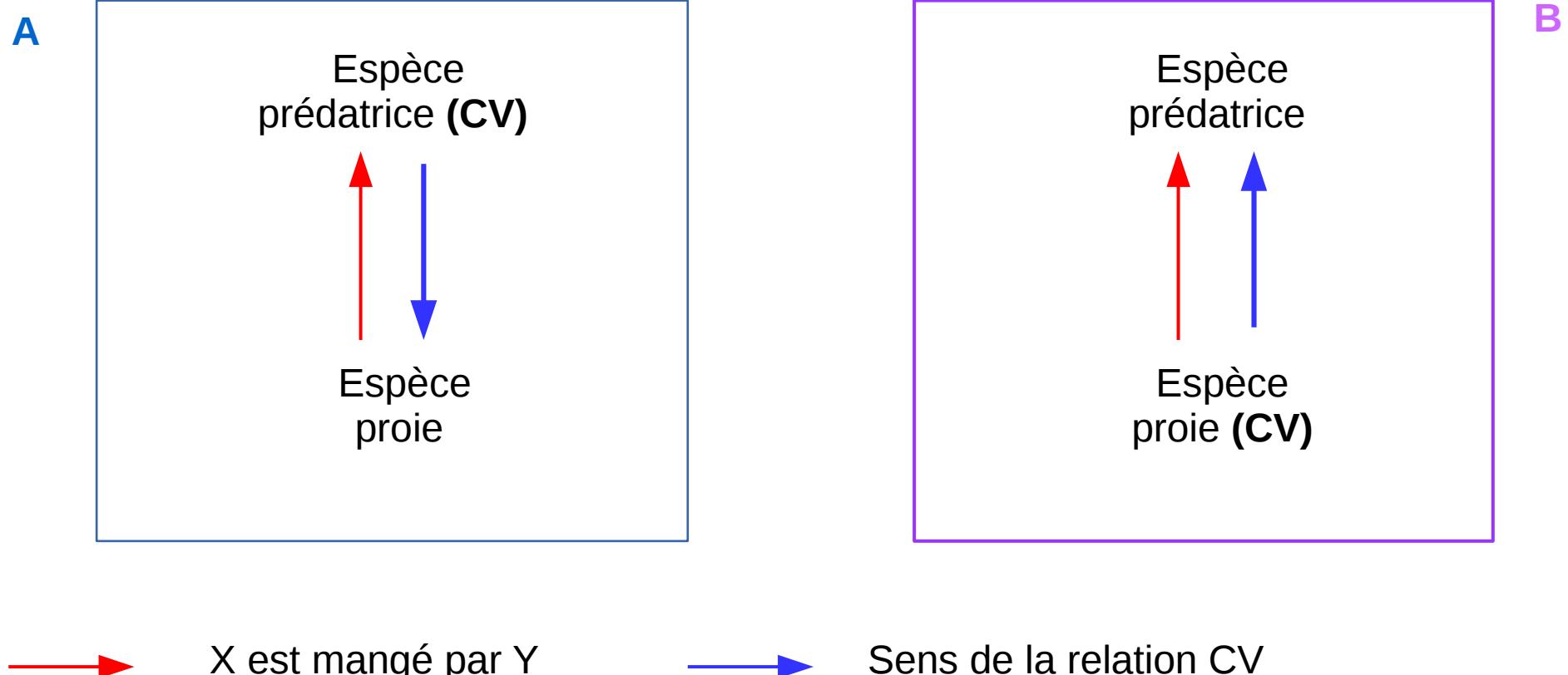


Annexes



(a) Définitions multiples et (a priori) incompatibles

Exemples :



(a) Définitions multiples et (a priori) incompatibles

Exemples :

DS +

A

Espèce
prédatrice (CV)



Espèce
proie

DS + ou DS -

B

Espèce
prédatrice



Espèce
proie (CV)



X est mangé par Y



Sens de la relation CV

DS = Diversité spécifique