

Application des modèles de budget énergétique (Dynamic Energy Budget, DEB) à des cas d'étude polaires



Charlène GUILLAUMOT

ULB, Bruxelles

Bas Kooijman, Bruno Danis, Thomas Saucède



22-23 Septembre 2020



Pourquoi vouloir utiliser une approche de modélisation DEB? (Dynamic Energy Budget)

La modélisation écologique est une **approche puissante** qui permet:

- de représenter de manière simplifiée les systèmes écologiques
- de mieux comprendre les individus dans leur environnement

Parmi les modèles physiologiques, la **théorie DEB** est l'une des plus *développée* et permet de construire un modèle avec des connaissances limitées sur l'écologie, la physiologie de l'espèce.

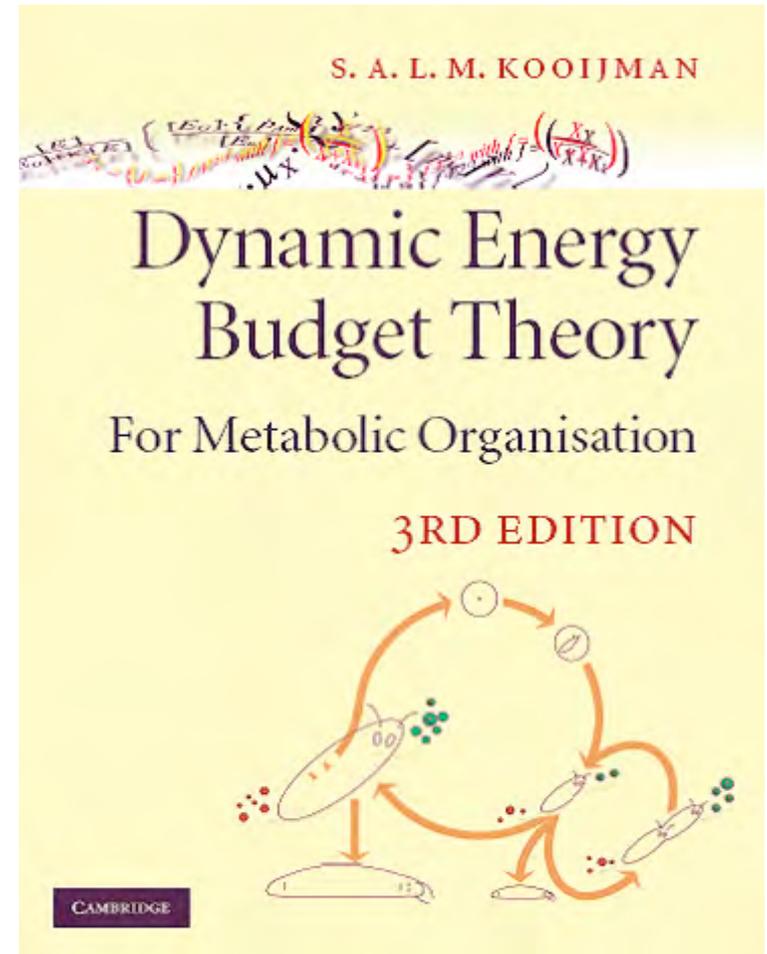
→ la **théorie DEB se prête donc bien au contexte marin polaire**



PRINCIPE GENERAL DE LA THEORIE DEB

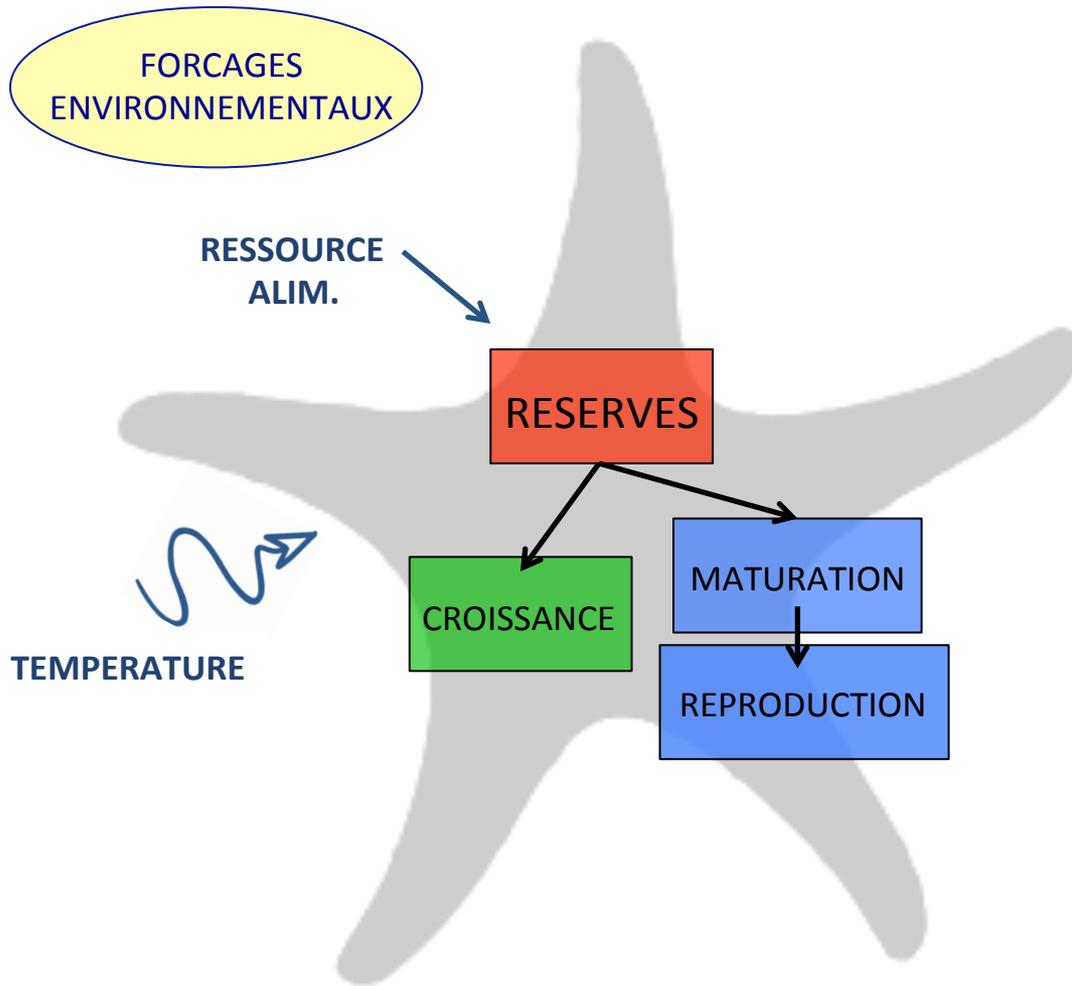
LA THEORIE DEB EST DEVELOPPEE DEPUIS LES ANNEES 90

- PERMET D'ANALYSER COMMENT LES ESPECES ALLOUENT L'ENERGIE DONT ELLES DISPOSENT
- REPOSE SUR UN ENSEMBLE D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES
- PLUSIEURS COMPARTIMENTS ENERGETIQUES REPRESENTES



Kooijman, 2001

PRINCIPE GENERAL DE LA THEORIE DEB



PRINCIPE GENERAL DE LA THEORIE DEB

FORCAGES
ENVIRONNEMENTAUX

RESSOURCE
ALIM.

RESERVES

CROISSANCE

MATURATION

REPRODUCTION

TEMPERATURE

PRINCIPE GENERAL DE LA THEORIE DEB

FORCAGES ENVIRONNEMENTAUX

RESSOURCE ALIM.

RESERVES

CROISSANCE

MATURATION

REPRODUCTION



TEMPERATURE

+ FORCAGES (O₂, salinité, toxique)

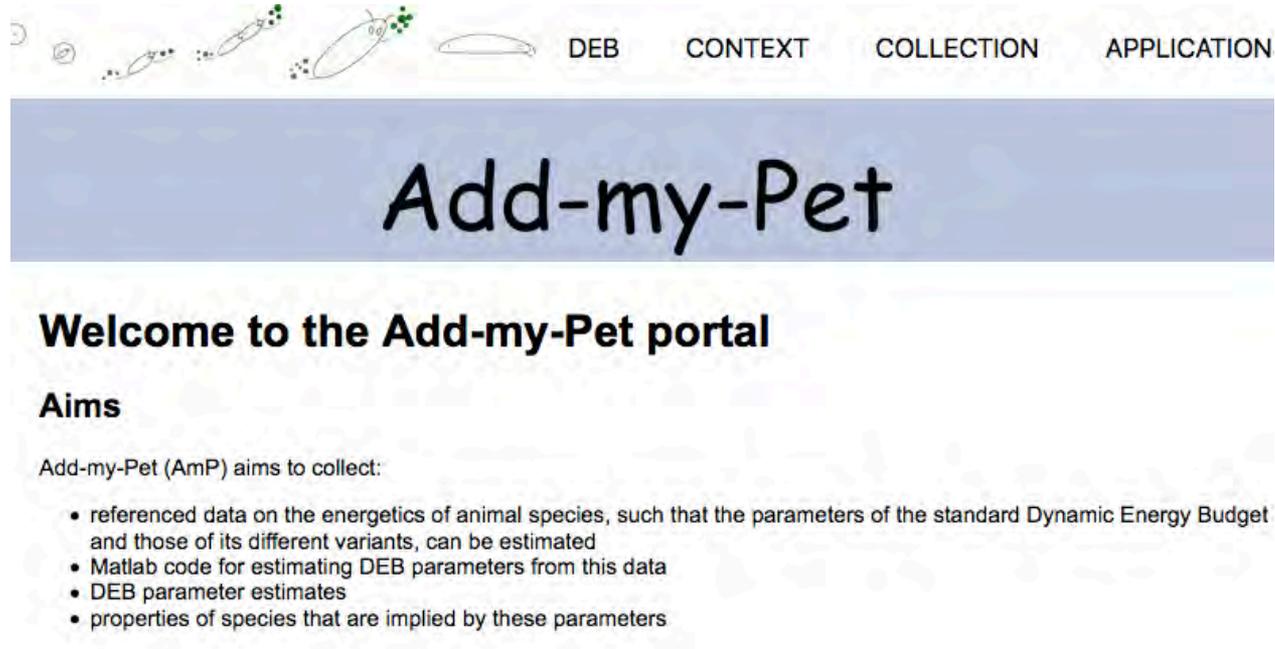
+ Détail sur 1 compartiment?

+ lien organe / compartiment

+ simulation contrastes envir.

etc...

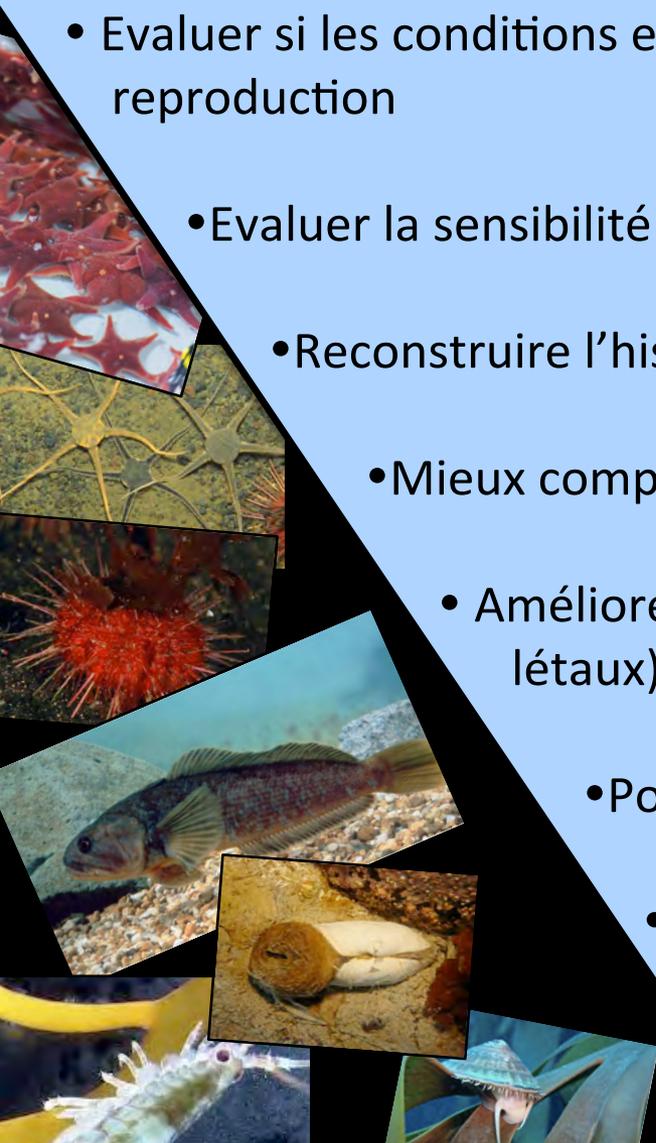
Le modèle DEB a déjà été appliqué à 2417 espèces
L'ensemble de la liste est disponible sur le site [Add-my-Pet](#)



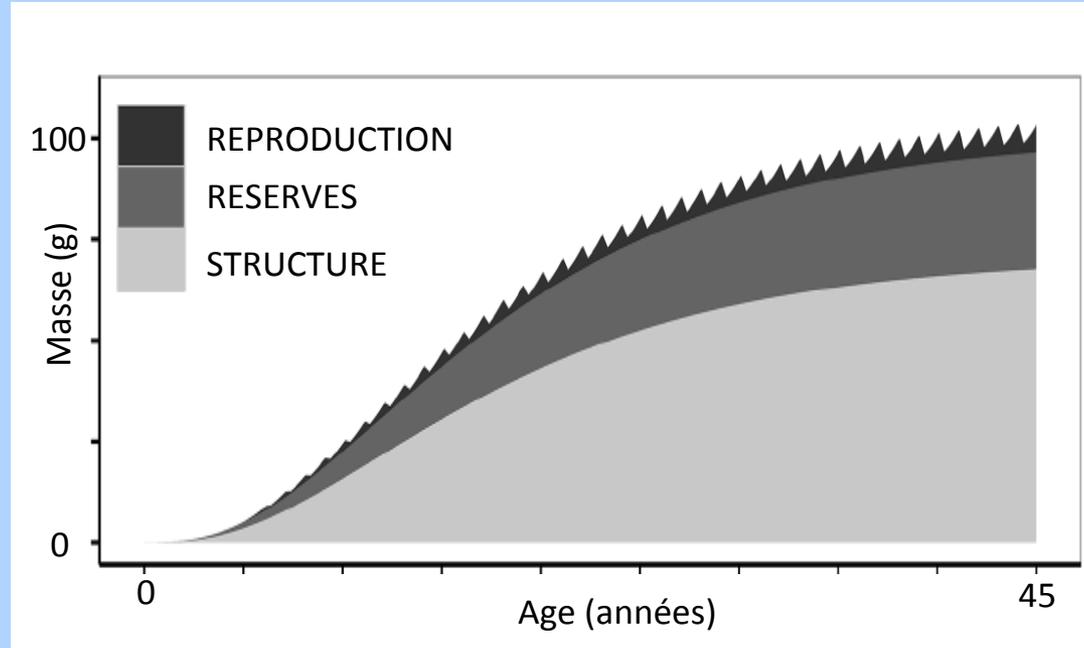
➔ Statistiques réalisées comparant les performances physiologiques de différents groupes d'espèces

Que permet de faire le modèle DEB?

- Evaluer si les conditions environnementales sont favorables à la survie ou reproduction
- Evaluer la sensibilité des espèces aux conditions enviro. changeantes
- Reconstruire l'histoire de développement d'un individu
- Mieux comprendre la distribution d'une espèce
- Améliorer les designs expérimentaux (T°/nourrissages optimaux/létaux)
- Pour l'aquaculture: optimisation des rendements
- Simuler les dynamiques de population au cours du temps
- Evaluer l'influence d'un polluant sur la physiologie



Que permet de faire le modèle DEB?

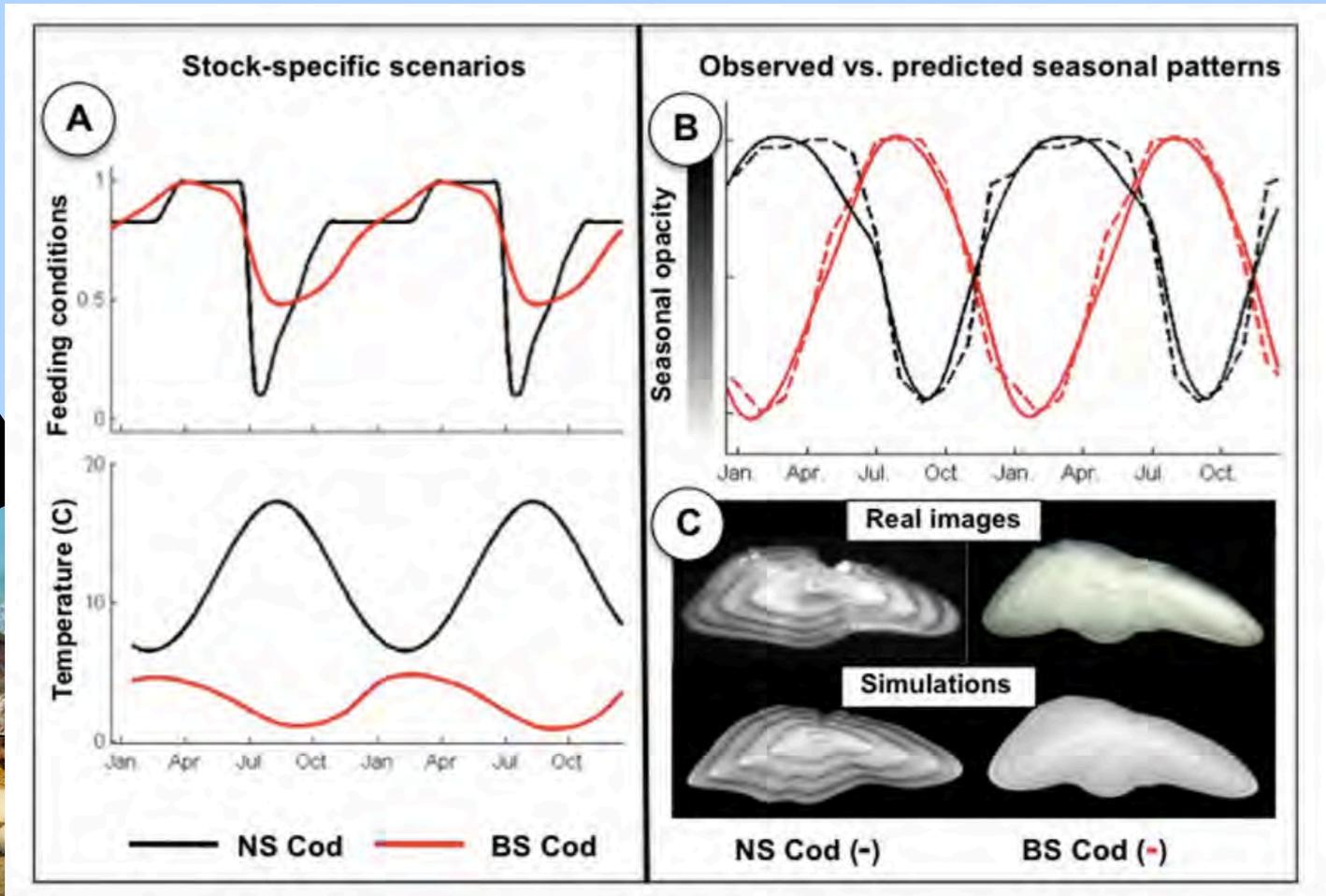


Agüera et al. (2016)

Détail de l'allocation énergétique de l'étoile de mer antarctique *Odontaster validus* au cours de sa vie

Que permet de faire le modèle DEB?

Simuler la croissance des otolithes de la morue (Mer du Nord, Mer de Barents)



De quelles données avez-vous besoin ?

Il est possible de créer un modèle seulement à partir des données extraites de la littérature

Au minimum...

- **Taille, poids à différents stades de développement**
- **Stratégie de reproduction**
- **Nombre d'œufs pondus par femelle par an**
- **Consommation d'O₂ (ou autre taux métabolique) ~ T°**

... et plus si jamais veut un modèle plus complexe

Ex. Taux métaboliques à des expositions de substances toxiques

De quelles données avez-vous besoin ?

Il est possible de créer un modèle seulement à partir des données extraites de la littérature

Au minimum...

- Taille, poids à différents stades de développement
- Stratégie de reproduction
- Nombre d'œufs pondus par femelle par an
- Consommation d'O₂ (ou autre taux métabolique) ~ T°

... et plus si jamais veut un modèle plus complexe

Ex. Taux métaboliques à des expositions de substances toxiques

Les données entrées dans le modèle vous appartiennent, elles ne sont pas publiées ni visibles directement

Quelles espèces ont déjà été modélisées ?



SEULEMENT 37 ESPECES ANTARCTIQUES SUR LES 2417 DE LA COLLECTION



COLLABORATION

→ La communauté DEB aurait besoin de plus d'espèces polaires pour pouvoir faire des stats sur l'utilisation énergétique comparée inter-espèces

On vous propose de vous construire votre modèle!
(via échanges mails/Skype; 2h de travail MAX pour recherche de données pour vous)

CONTACTEZ NOUS !!

charleneguillaumot21@gmail.com
or deb.theory@gmail.com

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

Pour n'importe quelle question,
n'hésitez pas à nous contacter !
charleneguillaumot21@gmail.com
ou *deb.theory@gmail.com*

'Callianira_antarctica'

'Adamussium_colbecki'

'Nacella_concinna'

'Magellania_fragilis'

'Chaenocephalus_aceratus'

'Stercorarius_maccormicki'

'Stercorarius_antarcticus'

'Macronectes_giganteus'

'Macronectes_halli'

'Fulmarus_glacialoides'

'Pagodroma_nivea'

'Thalassoica_antarctica'

'Procellaria_cinerea'

'Procellaria_aequinoctialis'

'Pachyptila_belcheri'

'Halobaena_caerulea'

'Puffinus_assimilis'

'Puffinus_baroli'

'Ardenna_tenuirostris'

'Ardenna_gravis'

'Thalassarche_chrysostoma'

'Phoebetria_fusca'

'Phoebetria_palpebrata'

'Pygoscelis_papua'

'Mirounga_leonina'

'Lobodon_carcinophaga'

'Arctocephalus_gazella'

'Euphausia_superba'

'Chorismus_antarcticus'

'Odontaster_validus'

'Sterechinus_neumayeri'

'Electrona_antarctica'

'Notothenia_coriiceps'

'Patagonotothen_guntheri'

'Pleuragramma_antarcticum'

'Dissostichus_eleginoides'

'Dissostichus_mawsoni'