

## Quelles type de prédictions pouvons nous faire ?

Bon objet et ce qui la concerne ou pas

problème de réflexion sur l'unité pertinente

des convergences contraintes physiques / intelligence pour se soustraire à la niche.. / la chitine

## Une question d'échelle

L'écologie porte sur l'ensemble du monde vivant quelques soient leur taille mais les différents champs ne sont pas toutes relatives à la même échelle alors il y a bien des échelles de temps, les échelles spatiales mais il y a le niveau d'organisation. Il est bien important de comprendre cela !

Un schéma avec des variables qui émergent avec différents paramètres et quelques exemples de théorie! (DEB Evolution foodweb...) et l'action de

Repartition des espèces des passages historiques dans l'origine des espèces et dans Wallace. Le principe même de l'écologie (la définition de l'écologie). On arrive à l'idée de la niche. Exemple historiques. Dans son ouvrage, le grand biogéographe Wallace reconnaît en introduction le caractère fascinant de la répartition de la biodiversité des îles avec des faits intrigants quant à la faune et la flore. Ainsi il constate qu'il peut y avoir plus de différence entre une île très éloignée et deux îles très proches. Il écrit que la faune et la flore sont plus dissimilaires entre les deux piles des Galapagos Bali et Lombok qu'entre Hokkaido (Japon) et La Grande-Bretagne ou encore la Nouvelle Zélande et l'Australie,

Exemple classique de Grinnell et des Trasher + évolution avec les caractères de déplacement.

Nous accumulons des évidences quand aux impacts du changement anthropique. A différentes échelles la diminution de la biodiversité, changement en composition Taranu et al. (2015) De Roos et al. (2008)

La biogéographie avec au moins 3 problèmes d'échelles => spatiale => temporelle plus on augmente plus l'empreinte historique est forte => grands événements géologiques (lancement mouvement des plaques) biogéographies historiques mais aussi forme un pool d'espèces => Mais aussi l'échelle taxonomique : la relation entre espèce est décrite à l'intérieur des taxons les relations allométriques à l'intérieur des taxons E O Wilson a commencé à rapporter des relations sur les formes les exemples du livre sont herpète faune (reptile plus amphibien) mécanisme => diversité de milieu

## Des classes d'espèces ?

Wallace n'aurait-il pas eu plus de mal à comprendre les zones aujourd'hui. Si naïvement on réduit aux villes, l'homogénéité ++ mais avec les espèces invasives le signal est fortement brouillé aussi !

Je pense qu'on est à un tournant de la biologie vers un changement de paradigme communautaire centré qui ne nait pas les travaux précédents mais les suit.

La défense des modèle climqtaur bioclimate enveloppe de Pearson comme une dpremière approximation utilise se fait sur 3 exemple de plantes Pearson and Dawson (2003)

## **Prédire des communautés**

=> des interactions changer de paradigme

On nous fait miroiter que finalement que l'érosion de la biodiversité est dramatiques et le ressort actuel pour faire un levier face à cela c'est les services écosystémiques qui sont actuelement l'argument choc pour renforcer la production de la nature. Il y a un côté pervers qui est la financiarisation et la substituabilité l'argent oeut alors être utilisée pour intervertir ou alors remplacer un type d'écisystème par un autre ailleurs... En fait on a l'impressonq ue c'est pus un principe de précaution qui erst invoquer et ultimement il est vraisemblable que la destruction de la nature tel que nous la connaissons soit dans le future un générateur de conflit... et ttiment on a a craindre de faire un panete invivable pour nous mêm. Mais les changement sont des remplacemnt et pour la conservation on peut se demander les startégie. Dans son arctile 'Don't juge a species on their origin' Mark Davis prend à revers un certain nombre d'idée recu et souligne qye les effects des invadeurs peuvent être positives Davis et al. (2011).

## **Vers une biogéographie intégrative**

### **Les données**

Comme souvent en écologie / science nous avons besoin de données, mais ce n'est pas une qeustion vaine, L'Accumulation des données doit se faire avec une certaine normalisation pour utiliser les. Il est souvent difficile et la conséquence c'est de trouver des difficultés pour réintégrer des anciennes données Tingley and Beissinger (2009) celle des muséum Shaffer et al. (1998) Malgré les espoirs des remplacer les ordinateurs pour formuler les hypothèse, toujours besoin d'un développemnt théorique plus de que de corrélations essayer d'estimer aujourd'hui en utilisant le plus près possible la méthode d'hier pour savoir quel biais prbable il y avait. Ici si on détecte beaucoup plus bas qu'avant avec la même méthode, alors on peut se dire que le fait que ce soit des fausses absence est faible. Par contre si on essaye d'avoir des comparaison et que les résultats sont du à la période de l'année... C'est plus compliqué ! Aller vers des occupancy model

## L'abstraction des espèces

### Traits fonctionnels

Les traits fonctionnels sont des propriétés mesurables sur les organismes en relation avec leurs performances et leur rôle dans l'écosystème [?]. Les traits étudiés peuvent être de différentes natures, 1-morphologiques : taille de différentes parties du corps, position des yeux, taille des oeufs chez les organismes ovipares, taille des graines pour les végétaux, 2- physiologiques : taux métaboliques de bases, stœchiométrie (rapport de la concentration entre divers éléments qui compose l'organismes) [?, ?, ?]. Un ensemble approprié de ces propriétés peut être un outil puissant pour décrire un ensemble d'espèce dans un même espace. Leur proximité dans l'espace des traits est alors un indice précieux d'une proximité fonctionnelle. Ainsi, à l'aide de 13 traits ecomorphologiques, Albouy *et al.* 2011 parviennent à prédire les guildes trophiques de 35 espèces de poissons de la Méditerranée [?]. Edwards *et al.* 2013 montrent que l'effet saisonnier sur une communauté de phytoplancton dans la Manche peut être capturé à l'aide de traits décrivant : le taux maximal de croissance, la compétitivité pour la lumière et l'azote [?]. La distribution des traits fonctionnels au sein de la biodiversité est aussi une entrée de choix pour réfléchir quand à la fragilité potentielle des fonctions remplies par les écosystèmes [?]. %DG: je comprends cette citation de Mouillot, mais juste une mise en garde contre ce type de référence. Mouillot se base sur l'hypothèse que les traits nous informent du fonctionnement, sans jamais documenter cette relation. Ce qui est souvent le cas, et par conséquent contribue à bâtir des mythes dans la littérature qui à l'occasion ne sont pas toujours bien appuyés. L'approche par traits est un bel exemple, on a édifié rapidement une structure conceptuelle sur les traits, mais on n'a pas solidement appuyé le concept sur de bonnes bases empiriques.

L'approche de la biodiversité par les traits fonctionnels est plus quantitative que l'approche taxonomique et permet de déduire un grand nombre de propriétés en se passant de la connaissance de leur identité. Ainsi McGill, dans son article d'opinion de 2006, propose une approche nouvelle de l'écologie des communautés qui transforme les questions centrées autour des espèces par des questions qui interrogent la répartition et la variabilité des traits [?]. L'emploi des traits fonctionnels est en fait un appel à une écologie plus mécaniste, qui se penche sur la physiologie des organismes, en prend les faits les plus importants (relativement au problème traité) pour les placer dans un espace de traits commun. Cette approche est aussi en lien avec la controversée théorie métabolique en écologie [?, ?]. Dans cette théorie un certain nombre de grandeurs (comme le taux métabolique) sont reliées à la biomasse corporelles de l'adulte, fournissant ainsi en un seul trait de nombreuses relations pour des groupes d'organismes très différents. Par ces nouvelles approches, l'espérance de s'extraire de la seule identité des espèces est accrue, l'idée d'avoir des règles générales se concrétise.

Dans une théorie intégrative de la biogéographie, les traits fonctionnels peuvent être un pivot très intéressant pour rassembler les différents concepts que nous avons développés dans les paragraphes précédents. Les traits peuvent tout d'abord être mis en relation avec le milieu abiotique. Le taux métabolique ou encore la sensibilité à la sécheresse sont des indices performant pour décrire la survie dans un milieu donné [?, ?] que l'on peut capturer sous forme de traits. Kearney *et al.* 2010 propose une approche prometteuse dans laquelle, l'environnement physique, la disponibilité des ressources et la dynamique énergétique sont reliées par les traits fonctionnelles le tout aboutissant à un modèle de

distribution très mécanistes. La structure d'un réseaux peut également être dérivée à partir de l'espace des traits. Dans leur méthode proposée cette année, Gravel *et al.* infèrent les paramètres du modèle de niche de Williams et Martinez [?] à partir des relations de masse du corps entre proie et prédateurs [?]. Ils sont alors en mesure de dériver un réseau global pour un ensemble d'espèce donné. Enfin, en tant qu'expression phénotypique, les traits fonctionnels sont soumis aux processus évolutifs. Sur les temps longs, l'expression de l'évolution résulte en la modification progressive des traits qui se répercute sur l'ensemble des propriétés qui en découle. Ainsi la considération d'une modification des traits est une approche simple et réaliste pour introduire les processus évolutifs et leurs conséquences [?, ?].

L'abstraction de l'espèce Poisot et al. (2015) pour des questions centrales : - quelles espèce av interagir avec qui ?% Une chance pour voir des communautés changer et des communautés complètement affecté et en tirer des conclusion ou alors le contraire des inférences des règles valable que dans les milieux perturbés... qui ont leur règles...

## **des prédictions fiables?**

### **Les dangers d'aller trop vite**

There is also a danger that predictions grow faster than our understanding of ecological systems, resulting in a gap between the scientists generating the predictions and stakeholders using them

“Predictive ecology in a changing world” (???)

## **Un monde en changement : entre espoir et illusion**

### **Une érosion de la biodiversité affolantes**

L'érosion de la biodiversité exerce une certaine nostalgie qui parfois conduit une forme de fatalisme chez certains experts. Relevons la tête il va falloir trouver les solutions dans le mimétisme ?

Allant jusqu'à des problèmes de santé La tique la souris le réservoir et des hommes des problèmes de productions

### **Un monde biaisé?**

Sommes nous en train de biaiser le signal phylogénétique ? (cf article Thuillier)

### **Avons-nous des espoirs vains ?**

Le royaume de la contingence du à l'impact historique de l'histoire évolutive. Alors comment trouver des espoirs de généralité quand le moteur repose sur de la stochasticité Mais cette loi mène à des prédictions exoécologie Les

bactéries mais comment généraliser alors que l'évolution a fait émerger bon nombre d'organismes qui en soi loin quoique complètement imbriqués on a plus de micro-organismes que de cellules...

inertie historique comment imaginer des plantes sans mycorrhizées mais d'autres systèmes auraient pu marcher. En fait quand on pense à la plante on pense à l'immunité de la plante + mycorrhizées et quand on pense à un vertébré on inclut tout ces bactéries on ne peut certes pas comprendre comment l'un marche sans l'autre mais pour on a pas besoin de tout connaître c'est un problème de rupture de symétrie.

Les conséquences des changements climatiques sont nombreuses et certaines espèces voient le range grandir d'autre diminuer pour certaines espèces de co-existence et donc à un changement prononcé de la morphologie des communautés alors que le nombre d'espèces peut être peu affecté Moritz et al. (2008)

## DEB

Le travail de Gotelli *et al.* est également un exemple de démarche intégrative où un nombre important de processus peuvent être inclus via un système de combinaison de scénarios et tester par simulations stochastiques [?]. Enfin, en construisant des réseaux basés sur la cooccurrence des espèces, Araújo *et al.* revisitent le problème de l'interdépendance des espèces [?] : ils s'interrogent sur la résilience des réseaux de cooccurrence obtenus face aux futurs changements climatiques, ils mettent ainsi en évidence des risques accrus de perte des espèces les moins connectées (celles qui cooccurrent moins). Ces travaux témoignent de la volonté d'une biogéographie intégrative.

C'est impressionnant de voir comment un auteur en repartant de simple considération telle que la taille le volume peut arriver à construire une théorie à la fois simple, fondée et prédictive. mettant de la cohérence dans une accumulation de fait.

=> problème SDMS quand inférence faite sur les données d'espèces la force c'est d'avoir des mesures ++ et indépendante quelque part c'est vrai mais la source d'information est très brouillée et on peut se demander si on peut obtenir comme information...

Nous contraignons énormément les ranges d'espèces alors nous sort de tout ça...

L'ajout des interactions dans un modèle incluant l'environnement abiotique interroge la relation que les deux processus entretiennent. Si les espèces n'ont pas les mêmes performances dans différents milieux du fait de leur physiologie, pour les mêmes espèces considérées, les réseaux n'ont pas de raison d'être identiques d'un milieu à un autre. C'est sur ce fait que Poisot *et al.* 2012 ont proposé une mesure de dissimilarité des réseaux [?]. Defosse *et al.* montrent que les interactions négatives entre l'hôte commun (*Fagus Sylvatica*) et les micro-organismes du sol diminuent avec l'altitude [?]. Ainsi, les contraintes biotiques sont à relier à l'environnement [?, ?] et un modèle intégratif doit donner un cadre cohérent à ces rétroactions entre processus. Enfin, l'importance des interactions est à mettre en relation avec l'échelle considérée [?]. Pour deux espèces en interaction, plus l'échelle d'étude est large, moins les effets des interactions locales sont susceptibles d'être capturés, le pouvoir explicatif de la présence d'une espèce sur l'autre peut être alors discutable

[?]. Comprendre quels sont les processus à prendre en compte aux différentes échelles spatio-temporelles et comprendre comment le changement d'échelle affecte nos prédictions est aussi un véritable challenge en biogéographie [?].

A large espes répartition de la biodiversité on quantifie la différence depuis les mesures classiques. Simpson, alpha gamma beta qui sont étendues au réseau Poisot et al. (2012). Mais quand on change d'échelle on arrive rarement à quelques choses de concluant pour l'intégration des interactions. Pourtant il ya des exemples convaincant comme celui de Gitelli.

Le travail le plus dur devient d'utiliser un ensemble de connaissance pur déterminer des cartes de zone à risque mais la qualité des cartes est théorique dépendant mais comprendre avec plus de fiabilité les prochaines zone ou *Vespa* sera. . .

Information dans les distributions gecko australien généraliste *Heteronotia binoei* => alors peut être que ça marche bien mais sur une espèce spécialiste ??

Davis, M. a, Chew, M.K., Hobbs, R.J., Lugo, A.E., Ewel, J.J., Vermeij, G.J., Brown, J.H., Rosenzweig, M.L., Gardener, M.R., Carroll, S.P., Thompson, K., Pickett, S.T. a, Stromberg, J.C., Del Tredici, P., Suding, K.N., Ehrenfeld, J.G., Grime, J.P., Mascaro, J., Briggs, J.C., 2011. Don't judge species on their origins. *Nature* 474, 153–4. doi:10.1038/474153a

De Roos, A.M., Schellekens, T., Van Kooten, T., Persson, L., 2008. Stage-specific predator species help each other to persist while competing for a single prey. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105, 13930–5. doi:10.1073/pnas.0803834105

Moritz, C., Patton, J., Conroy, C., Parra, J., 2008. Impact of a century of climate change on small-mammal communities in Yosemite National Park, USA. *Science* 322, 261–4. doi:10.1126/science.1163428

Pearson, R.G., Dawson, T.P., 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology and Biogeography* 12, 361–371. doi:10.1046/j.1466-822X.2003.00042.x

Poisot, T., Canard, E., Mouillot, D., Mouquet, N., Gravel, D., Jordan, F., 2012. The dissimilarity of species interaction networks. *Ecology letters* 15, 1353–61. doi:10.1111/ele.12002

Poisot, T., Stouffer, D.B., Gravel, D., 2015. Beyond species: why ecological interactions vary through space and time. *Oikos* 124, 243–251. doi:10.1101/001677

Shaffer, H., Fisher, R.N., Davidson, C., 1998. The role of natural history collections in documenting species declines. *Trends in Ecology & Evolution* 13, 27–30. doi:10.1016/S0169-5347(97)01177-4

Taranu, Z.E., Gregory-Eaves, I., Leavitt, P.R., Bunting, L., Buchaca, T., Catalan, J., Domaizon, I., Guilizzoni, P., Lami, A., McGowan, S., Moorhouse, H., Morabito, G., Pick, F.R., Stevenson, M.A., Thompson, P.L., Vinebrooke, R.D., 2015. Acceleration of cyanobacterial dominance in north temperate-subarctic lakes during the Anthropocene. *Ecology Letters* 18, 375–384. doi:10.1111/ele.12420

Tingley, M.W., Beissinger, S.R., 2009. Detecting range shifts from historical species occurrences: new perspectives on old data. *Trends in Ecology and Evolution* 24, 625–633. doi:10.1016/j.tree.2009.05.009