

Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes (BEF) - Alain Brauman

Introduction

-----Cadrage de la problématique-----

Les écosystèmes sont des complexes d'interactions entre les formes vivantes et leur environnement biophysique. Ils sont notamment le siège du processus d'évolution biologique façonnant la biodiversité telle qu'on peut l'observer aujourd'hui. Bien que des points d'accord aient été trouvés dans les années 2000, les écosystèmes et la biodiversité restent encore des concepts sujets à débats au sein de la communauté scientifique et les relations entre ces deux objets sont mal connues. La relation entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes (notée BEF pour Biodiversity-Ecosystem Functioning) est notamment au cœur d'enjeux sociétaux à différentes échelles, du local au global, par le biais des services dérivant de fonctions écosystémiques telles que la dispersion du pollen, la fixation de l'azote atmosphérique ou la stabilisation des sols.

Mais cette relation étroite qu'entretiennent les sociétés humaines à la nature (si tant est que l'on puisse les en exclure) peuvent être source de tensions dans la communauté scientifique tant les conclusions des recherches peuvent impacter différemment les visions du monde comme les décisions politiques à prendre. La recherche dans les relations BEF est riche d'exemples d'interactions étroites, parfois tumultueuses, entre science et société. Elle est également l'objet de controverses scientifiques, notamment sur la forme de la relation (linéaire/non-linéaire, asymptotique/exponentielle), les mécanismes sous-jacents voire même sur l'existence d'une relation significative.

-----Possibilité d'élargir le contexte social et scientifique de la problématique abordée par l'intervenant-----

Analyse

1-Détailler les enjeux scientifiques (plan épistémologique)

Faire états des publications dans les revues à comité autant que faire se peut (outil webofscience)

Publications de Cedar Creek et BIODEPTH de la fin des années 90
Loreau et al., 2001 (Axes de recherche pour la décennie 2000-2010)
Cardinale et al., 2012 (BEF et société)
Jaillard et al., 2014 (La relation BEF pourrait être très dépendante du hasard pdt l'assemblage des communautés (sampling effect), donc pas d'effet diversité mais plutôt effet composition)

Pour l'instant nous n'avons trouvé aucune publication d'Alain Brauman mentionnant le fonctionnement jusqu'à épuisement de la ressource.

Contexte historique

L'idée que la stabilité est liée positivement à la diversité a émergé dans les années 50. notamment porté par Odum, MacArthur et Elton : plus l'énergie à de chemins possibles plus le système sera stable, une communauté possédant une plus grande diversité. Elton ajoute à cela la notion que un système de faible diversité est plus sensible aux espèces intrusives. ==> Paradigme : la diversité est positivement corrélée avec la stabilité du système écologique et inversement.

Dans les années 70 et 80 changement total de paradigme : Pas de corrélation entre diversité et stabilité.

Hypothèse principalement définie par des mathématiciens, il y aurait même une corrélation négative. portée par May et Pimm (malgré une définition de la stabilité différente entre les deux études). La significativité des résultats a été remise en cause mais il y a pourtant bien eu un changement de paradigme.

Années 90 remise au goût du jour de la théorie de diversité-stabilité : Tilman, l'augmentation du nombre d'espèce peu avoir un effet négatif sur la stabilité d'un individu mais à une échelle plus globale effet positif sur la stabilité du système. Plus il y a d'espèces plus il y a de chance que des effets négatifs observés sur une espèce soit compensés au sein du système par un effet positif sur une autre espèce. Deux types de mesures

Commentaire [LS1]: mal formulé ? sont caractérisés par de complexes interaction

Commentaire [LS2]: Bien cadré, bonne introduction, c'est clair

Commentaire [LS3]: il est tout à fait pertinent de développer ce point d'autant qu'il est au coeur de votre master

Commentaire [LS4]: Bon début. Je vous suggère d'élargir votre recherche avec d'autre mot clé ou en associant controversy avec la notion d'écosystème. Quid des services écosystémiques???

Commentaire [LS5]: à préciser, la stabilité de quoi. Il y a un implicite à lever

Commentaire [LS6]: il faut formuler des phrases

Commentaire [LS7]: préciser biblio avec format adéquat

de la stabilité : la résistance à des espèces invasives ou la stabilité temporelle de la productivité. Changement de terminologie, on ne parle plus de stabilité de la taille de population mais de la stabilité de fonction de l'écosystème.

Cette notion de BEF s'est **ancrée** dans la problématique de la conservation et de l'étude des impacts humains sur les écosystèmes. Mais ce changement de paradigme s'est effectué sous la pression socioéconomique, une grande partie des chercheurs restant encore peu convaincu de son bien **fondé**. Débat Holisme-reductionisme : historiquement la thèse BEF est associée à une pensée holistique, le changement de paradigme des années 70-80 coïncidence avec l'émergence du mouvement **réductionniste**, les études menées à chacune des périodes peuvent être biaisées et "aller dans la direction attendue" par le mode de pensée de l'époque.

Fin des années 90 naissance d'un débat et d'une controverse menée pas uniquement par des scientifiques mais aussi par des ONG (International Council for Science,, UNESCO, SCOPE, ESF etc....) le débat est lancée en vue de convaincre les responsables politique de l'importance du diversité forte pour des besoins utilitaires (agriculture etc...) et pour la **conservation**.

Une grande phase expérimentale est alors initiée, confirmant la corrélation positive entre le nombre d'espèces et la productivité d'un écosystème. Emergence de certaines zones d'ombres, résultats différents dans les communautés des sols etc...

Début de la controverse : ces résultats expérimentaux sont remis en questions (non significatifs, différences entre résultats expérimentaux et observations en milieu naturel) Pour les opposants il semble difficile d'admettre la véracité des résultats car en milieux naturels la majorité des écosystèmes ne possèdent pas une diversité très importante, au contraire elle semble même faible. La corrélation entre diversité et productivité semble plutôt suivre un modèle en "bosse" c-a-d que la productivité est maximale lorsque la biodiversité est moyenne.

Forte opposition dans le monde scientifiques, les **deux camps** n'hésitant pas à se répondre par publications (très virulentes) interposées ==> Cette opposition est qualifiée de GUERRE PARMI LES SCIENTIFIQUES

2- Détailler les enjeux sociaux ou sociétaux, idéologiques, politiques, éthiques, économiques, philosophiques, etc. (plan axiologique) généraux

Les enjeux sociétaux ont été placés au cœur de la recherche sur les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes (Cardinale et al., 2012), avec comme conséquence l'entrée en masse du terme de "service écosystémique" dans le champ scientifique et le développement d'un nouveau champ de recherche dénoté BES (Biodiversity and Ecosystem Services).

En 1999, la publication d'un rapport par l'Ecological Society of America a soulevé une vive controverse comme nous le verrons plus tard. Ils y définissent le terme "ecosystem functioning", définition que Jax (2005) analyse et dans laquelle il prête une attention particulière au terme de "fonction". Il y relève que le sens du terme "fonction" dans la dernière phrase ("A functioning ecosystem is one that exhibits biological and chemical activities characteristic of its type", ESA Bulletin, 1999) a un sens normatif, les auteurs définissant un fonctionnement "de référence" d'un écosystème ("[...] characteristic of its type"). Ici, les organismes ont explicitement un rôle dans la persistance d'un fonctionnement "normal" de l'écosystème, ce qui est une conception téléologique (vision finaliste) de ces organismes, ce qui traduit une orientation philosophique claire. En effet, cette vision du monde se rattache à l'approche de Clements (1916) dans laquelle les communautés écologiques sont vues comme des super-organismes, celle-ci découlant du courant holiste. En outre, on vit dans les années 90 apparaître le terme de "ecosystem health", traduisant une fois de plus la vision normative de l'écosystème et la conception téléologique des organismes les composant. Cette recherche en BEF ainsi initiée dans les années 1980, dans un contexte de perte de diversité, est donc clairement associée à un certain utilitarisme, qui est une doctrine philosophique bien identifiée.

Commentaire [LS8]: comme il s'agit d'un changement de paradigme il est nécessaire à grands traits d'identifier les acteurs derrière, les écoles, les lieux etc.

Commentaire [LS9]: définir et préciser

Commentaire [LS10]: Très intéressant. Préciser les espace de confinement déconfinement. Quels sont les espaces dénoncoation ou de publicisation de cette controverse. Quelles catégories d'acteurs scientifiques ou non sont enrolés ou publicisent? etc etc

Commentaire [LS11]: préciser quels sont ces deux camps??

Mais il existe des motivations antagonistes (ou parfois vues comme complémentaires, voir Loreau, 2014) attribuant à la biodiversité une valeur morale et intrinsèque, motivations desquelles émerge une "éthique de la biodiversité". En l'absence de consensus de la communauté scientifique sur la relation positive entre diversité et fonctionnement à l'époque du rapport de l'ESA de 1999, il est probable que cette valeur morale ait joué un rôle dans les conclusions du rapport, jugées par certains comme trop hâtives et biaisées politiquement. (trop REFLEXIF?).

Commentaire [LS12]: on ne l'est jamais assez, d'autant plus que vous n'exprimez pas votre opinion telle que votre formulation l'indique. Utilisation de la troisième personne du singulier etc.

3-Niveaux d'entrelacement et d'intrication

Exemple politisation d'une question scientifique et feedback sur l'activité scientifique

Dans les années 1980-90, la question des conséquences de la perte de biodiversité est entrée dans le débat public, entraînant le financement de grands programmes de recherche visant à déterminer les implications d'un tel phénomène pour les sociétés humaines. Des organisations telles que l'UNESCO, DIVERSITAS ou l'ESF (European Science Foundation) portèrent ces programmes dans le but explicite d'apporter des *preuves* de la valeur utilitaire de la biodiversité pour les sociétés humaines (deLaplante and Picasso, 2011).

S'appuyant notamment sur les résultats de grands programmes de recherche dans la relation BEF comme Cedar Creek ou BIODDEPTH, l'Ecological Society of American (ESA) Bulletin publia en 1999 un rapport à l'intention des décideurs politiques avec le message explicite de préserver la biodiversité pour préserver les fonctions écosystémiques dont sont dépendantes les sociétés (Kaiser, 2000). Ce rapport citant les expériences de Cedar Creek et BIODDEPTH et ne faisant aucunement mention des limites de ces expériences, les conséquences d'une telle implication politique furent importantes dans la communauté scientifique, où l'on vit des critiques acerbes de la part de Huston, Grime et Wardle à l'encontre de Tilman et Lawton qui dirigeaient ces grands projets.

La prise en compte des enjeux économiques d'une telle prise de position apportent un nouvel éclairage sur l'intensité de la controverse : l'expérience de Cedar Creek reçut 10 millions de dollars entre 1995 et 2010.

La sortie à cette crise décennale ne fut trouvée qu'en 2000 à Paris où les chercheurs se retrouvèrent pour faire le point sur ces recherches et les trajectoires à prendre. Ce colloque a permis de mettre en évidence les zones d'ombres et les avancées produites par les grands projets BEF ainsi que les axes de recherche pour les décennies à venir (Loreau et al., 2001).

4-Jeux d'acteurs et d'arguments

Au niveau individuel le débat peut s'analyser sur deux registres entrelacés : les ressorts argumentatifs et les intérêts stratégiques

War amongst ecologists --> Un éminent groupe de scientifiques (ESA) publie un article confirmant la relation perte de biodiversité et perte de productivité. Suite à cela un autre groupe s'oppose à l'ESA il s'agit de Huston et d'autres qui écrivent une lettre qualifiant l'article de propagande totalement biaisée.

Commentaire [LS13]: ????

"It is unusual for scientific disagreements to enter the public sphere in so dramatic a fashion. Certainly there were legitimate questions about the design and interpretation of the experiments that the authors of the original report failed to mention, but by itself these methodological facts don't account for the heat of the exchange. The full story has to recognize that basic ecological research has rarely been subject to such anticipation and scrutiny from professional associations, science and policy institutions, and the general media."

Mise en place d'une conférence pour apaiser les tensions : Paris 2000, arrivée à un consensus "First, it was clear that a large number of species is required to maintain ecosystem functioning, but whether this is because more rich communities have some key species that differentially affect ecosystem function, or whether diversity effects arising from niche complementarity had an effect on ecosystem function, was unclear. It was also agreed that a greater number of species may be needed to maintain stability in ecosystems (the "insurance hypothesis") and that further experiments were needed to test this hypothesis

specifically controlling diversity and the environmental variation"

Commentaire [LS14]: référence ???

De plus les différences d'allure de la corrélation biodiversité-fonctionnement entre les études expérimentales (croissance stricte) et les observations en milieu naturel (type "bosse de chameau") s'expliquent par le fait qu'en expérimentation tous les facteurs sont contrôlés la ou en milieu naturel l'augmentation du nombre d'individu pourrait entrainer une baisse de la fertilité du sol.

Les observations faites quasiment uniquement au niveau de plantes devraient être poussées à d'autres écosystèmes (aquatiques etc...) et d'autres niveaux trophiques.

Cette conférence a permis de cadrer la recherche et indiquer la marche à suivre. Cela a permis dans les années récentes d'étudier l'impact potentiel d'une perte de biodiversité, de s'intéresser à de nouveaux types de cultures autres que la monoculture etc...

Ce qui semblait être une opposition totale entre expérimental et observé et qui a mis le feu aux poudres en amenant le débat sur la scène publique n'était en fait qu'un problème issu du manque de discussion entre les acteurs car les deux hypothèses étaient compatibles. D'où l'intérêt d'une table ronde/conférence permettant d'écouter les différents avis.

Commentaire [LS15]: vous émettez un jugement de valeur sur la controverse alors qu'elle fait partie de l'activité normale de la science

Conclusion

Développement d'une analyse réflexive : qu'est ce que vous vous en pensez ?

Plus tard,

Commentaire [LS16]: c

Commentaire [LS17R16]: C'est à vous.....