

SIGMAPLOT® 13

Exact Graphs and Data Analysis

Le chemin le plus simple de l'analyse à la création de graphes

Principal Components Analysis

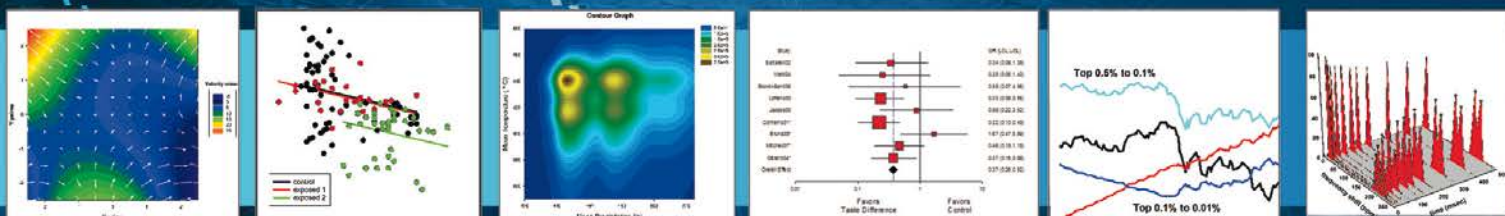
Appliquez un large choix de modèles graphique

Analysez vos données en toute simplicité

Ajustez facilement vos données

Publiez vos graphiques où vous voulez

Utilisez SigmaPlot depuis Excel



www.ritme.com

RITME - 34, bd Haussmann
75009 Paris - France
Tél. : +33 (0) 1 42 46 00 42


SCIENTIFIC SOLUTIONS

Distributeur officiel en France, Suisse, Belgique et au Luxembourg

POINT DE VUE

La compensation écologique, un dispositif encore mal appliqué

Préserver la biodiversité en imposant aux projets d'aménagement de compenser en nature leurs impacts environnementaux négatifs : un bon principe, mais difficile à mettre en œuvre.

Céline JACOB et Fabien QUÉTIER

En résumant de façon lapidaire, la compensation écologique est la démarche consistant à créer, protéger ou restaurer un habitat naturel pour compenser la destruction d'un autre milieu naturel. En théorie, c'est un outil intéressant pour réduire, voire éviter, la dégradation de l'environnement et réparer les dommages qu'il peut subir. C'est une illustration du principe « pollueur-payeur ». Cependant, sa mise en œuvre se heurte à de nombreuses difficultés, voire à des détournements (comme celui consistant à protéger un milieu dont la préservation était déjà programmée dans un cadre plus vaste, national ou international). Pour remplir correctement sa fonction, la compensation écologique nécessite des solutions techniques efficaces et un appareil réglementaire et organisationnel adéquat. Il reste des progrès à faire...

En France, la compensation écologique est l'un des sujets clefs du projet de loi sur la biodiversité actuellement en discussion au Parlement. La loi compléterait la réglementation française en matière d'atténuation et de compensation des impacts environnementaux des projets d'aménagement – laquelle repose sur la loi de 1976 sur la protection de la nature et ses évolutions ultérieures, dont les apports du Grenelle de l'environnement (2007).

Le Code de l'environnement a défini la compensation comme des mesures ayant pour objet d'apporter « une contrepartie aux

effets négatifs notables, directs ou indirects d'un projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits ». On parle de séquence « éviter-réduire-compenser », ERC en abrégé. En principe, la compensation en est l'étape ultime : elle porte uniquement sur les impacts résiduels significatifs et ne doit pas constituer un droit à détruire.

Les mesures compensatoires ont pour objectif de « conserver globalement et, si possible, améliorer la qualité environnementale des milieux ». Il s'agit d'interven-

En France, les exigences de compensation écologique restent hétérogènes, peu lisibles et mal appliquées.

tions écologiques telles que la restauration, la réhabilitation ou la re-crédation de milieux, leur préservation ou leur mise en valeur. Ces mesures peuvent viser les milieux eux-mêmes, certaines de leurs fonctionnalités, ou des espèces animales ou végétales liées à ces milieux, selon les impacts à compenser.

On peut rapprocher cette définition de celle proposée par le BBOP (*Business and Biodiversity Offsets Programme*), une plateforme internationale créée en 2004 et regroupant notamment des industriels, des banques et des ONG de conservation de la nature. Pour le BBOP, la compensation écologique doit conduire à l'absence de perte nette de biodiversité,

voire à un gain net. Cette exigence est aussi celle de banques comme la Société financière internationale (filiale de la Banque mondiale) et des banques privées ayant souscrit aux principes dits « de l'Équateur ».

Par exemple, des projets miniers à Madagascar ont compensé leurs impacts sur des forêts naturelles essentielles pour certaines espèces menacées (notamment des lémuriens ou des batraciens) en finançant des actions de restauration de forêts dégradées et en protégeant des forêts contre l'expansion des cultures sur abattis-brûlis.

Cependant, la biodiversité ne se limite pas à des listes d'espèces : pour être efficace, la compensation doit prendre en compte l'ensemble des interactions et des fonctions qui constituent les écosystèmes. Par exemple, il faut que le choix des forêts à protéger tienne aussi compte des corridors de déplacement de la faune entre massifs forestiers.

Le principe d'absence de perte nette impose que les mesures prises soient suffisantes pour compenser intégralement les impacts résiduels des projets. Mais pour évaluer les « pertes » à compenser et les « gains » apportés par la compensation, on doit disposer d'indicateurs précis, fiables et objectifs, à coût raisonnable. C'est une équation parfois difficile à résoudre. Par ailleurs, pour démontrer l'« additionnalité » des mesures (leur gain écologique), ces évaluations doivent aussi se faire en comparaison avec le scénario hypothétique

où il n'y aurait pas de projet d'aménagement ou de mesures de compensation.

Aux États-Unis, l'objectif d'absence de perte nette a été adopté en 1989 pour faire face à la disparition rapide des zones humides. Cela s'est traduit par le développement de méthodes d'évaluation de l'équivalence écologique entre les zones humides perturbées par des aménagements et celles restaurées en compensation, la clarification progressive des responsabilités dans la mise en œuvre des mesures, l'émergence de dispositifs de financement assurant la protection à long terme des zones humides restaurées, etc.

Aujourd'hui, les États-Unis privilégient des solutions intégrées de compensation où une grande zone humide est restaurée par un opérateur spécialisé, lequel vend ensuite la compensation à de multiples porteurs de projets, avant même que leurs impacts soient effectifs. Ce système est qualifié de « banque de compensation ».

La France expérimente cette solution depuis 2008, lorsqu'a débuté la re-création par CDC Biodiversité (une filiale de la Caisse des dépôts et consignations) de plus de 300 hectares d'habitat pour l'avifaune steppique sur le site de Cossure, dans les Bouches-du-Rhône.

En dehors de ce type d'expérimentation, il n'existe pas en France et dans de nombreux autres pays d'offre de compensation. Les aménageurs doivent alors définir leurs compensations au cas par cas et trouver les terrains et les partenaires nécessaires pour les mettre en œuvre. Or généraliser ce traitement dispersé des impacts au cas par cas conduit à multiplier les intervenants à l'échelle d'un même territoire et à diluer les responsabilités sur l'efficacité du dispositif ERC, tout en générant des coûts importants, notamment pour les services de l'État en charge du contrôle des mesures compensatoires. Dans ce contexte, il est urgent de trouver des solutions techniques et organisationnelles permettant d'appliquer effectivement et efficacement la séquence ERC.

La compensation est un outil de plus à notre disposition pour traiter nos impacts sur la biodiversité, mais que l'on doit manier avec précaution. Elle peut être utilisée à tort pour justifier des projets dont les impacts résiduels constituent un risque inacceptable pour la biodiversité. Mais une opposition de principe



L'EXPLOITATION D'UNE CARRIÈRE À CIEL OUVERT, comme ici dans le massif du Taunus, en Allemagne, a inévitablement des impacts environnementaux négatifs. Ces derniers doivent être compensés par des gains environnementaux au moins équivalents. La réglementation l'exige et les méthodologies existent, mais en a-t-on les moyens et la volonté ?

■ LES AUTEURS



Céline JACOB est doctorante au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, à Montpellier, et chez Créocéan, société de services et conseils en océanographie.



Fabien QUÉTIER est écologue et directeur d'études chez Biotope, à Mèze.

■ BIBLIOGRAPHIE

H. Levrel *et al.*, *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement. Analyse des mesures compensatoires pour la biodiversité*, Quæ, 2015.

M. Maron *et al.*, *Stop misuse of biodiversity offsets*, *Nature*, vol. 523, pp. 401-403, 2015.

à la compensation pourrait aussi conduire à maintenir un *statu quo* tout aussi inacceptable : des projets d'aménagement qui ne compensent pas ou mal leurs impacts et contribuent à l'érosion du patrimoine naturel.

Quels que soient les systèmes mis en place, les pouvoirs publics ont un rôle clef à jouer en garantissant la bonne application de la séquence ERC. En particulier, ce sont eux qui déterminent si les impacts résiduels (avant compensation) sont acceptables ou non, fixent les règles de son application et contrôlent le respect des engagements des aménageurs. Malgré les ambitions affichées en 2012 dans la doctrine ERC du ministère de l'Écologie, les exigences concernant l'équivalence écologique (approche pertes-gains, additionnalité, etc.) et la pérennité des mesures (durées d'engagement, maîtrise foncière, garanties financières, etc.) restent très hétérogènes, peu lisibles et souvent mal appliquées. Ces choix reflètent nos priorités dans les arbitrages entre développement économique et conservation de la biodiversité, qu'on ne peut pas toujours concilier. Il faut de la volonté politique pour s'emparer de la séquence ERC et en faire un outil performant. ■



Réagissez au
Point de vue sur
www.pourlascience.fr

ENTRETIEN

Sciences économiques : « Il faut passer à des modèles de troisième génération »

Les spécialistes de l'économie et de la finance ne parviennent pas à prévoir les crises et ne s'entendent pas sur les moyens de les juguler. Selon l'éconophysicien Jean-Philippe Bouchaud, leurs modèles sont mal fondés.



Jean-Philippe BOUCHAUD est professeur de physique à l'École polytechnique et président de Capital Fund Management.

En écoutant des débats entre experts, tout un chacun peut constater la relative impuissance des sciences économiques à décrire et comprendre de façon indiscutable la réalité économique et financière, et notamment les crises. Comment progresser ? Physicien de formation, Jean-Philippe Bouchaud milite pour les « modèles fondés sur les agents », où le comportement réel des agents économiques est pris en compte.

POUR LA SCIENCE

Qu'est-ce qu'un modèle économique ou financier ? À quoi servent de tels modèles ?

JEAN-PHILIPPE BOUCHAUD : Comme dans d'autres domaines de la science, un modèle financier ou économique est un ensemble d'hypothèses et de relations censé décrire quantitativement le phénomène (financier ou économique) auquel on s'intéresse. Un modèle se présente alors sous la forme d'un ensemble d'équations que l'on analyse ou dont on détermine les solutions soit mathématiquement (on dit « analytiquement ») quand c'est possible, soit numériquement, à l'aide d'un ordinateur, sinon.

Les modèles financiers ou économiques servent à maintes choses : calculer des risques,

fixer le prix de produits financiers de plus en plus complexes, comprendre comment les transactions sur une matière première vont faire varier son prix, déterminer comment les banques centrales doivent réagir face à de l'inflation ou du chômage, etc. Ils sont au cœur de la gestion du monde économique et financier.

PLS

Existe-t-il des modèles universels, utilisés par tous, ou bien chacun a-t-il le sien ?

J.-P. B. : Dans les décennies 1980 et 1990, tous les modèles financiers utilisés, malgré de petites variantes, se fondaient sur des lois statistiques gaussiennes. C'était ainsi le règne du modèle de Black-Scholes-Merton, conçu vers 1973 et qui suppose que le prix d'un actif financier fluctue de la même façon que le mouvement brownien (mouvement erratique d'une particule microscopique dû aux collisions avec les molécules du milieu).

En macro-économie, tous les modèles sont fondés sur la théorie de l'équilibre général qui suppose notamment que les agents économiques (individus, entreprises, etc.) se comportent rationnellement de façon à maximiser leurs profits et que le marché est « efficient », c'est-à-dire que les prix reflètent fidèlement toute l'information disponible sur les actifs sous-jacents.

Tous ces modèles « de première génération » ont montré leurs limitations, notamment avec le grand krach boursier de 1987 et la crise de 2008. En particulier, les lois gaussiennes se sont révélées inadaptées : elles attribuent une probabilité quasi nulle aux fluctuations de forte amplitude, alors que dans la réalité cette probabilité n'est pas du tout négligeable. Depuis, la recherche s'est orientée vers des modèles de deuxième génération. Ils ont le défaut d'être fondés sur les mêmes principes que les premiers, mais ils intègrent des paramètres supplémentaires que l'on peut calibrer de façon à ce qu'ils s'ajustent au mieux aux données réelles disponibles.

PLS

En quoi ces modèles de deuxième génération sont-ils inadéquats ?

J.-P. B. : Comme ceux de première génération, ce sont des modèles conçus de façon *ad hoc*, choisis surtout parce qu'ils sont mathématiquement traitables et esthétiques, même quand on est conscient qu'ils reposent sur des hypothèses peu réalistes : le marché réel n'est pas efficient, les agents économiques sont loin d'être toujours rationnels, etc. Les modèles économiques ne prévoient pas de crises spontanées ; les crises