



### Efficient FORest Management Strategies for Ecosystem Service provision

*Responsable scientifique* : Géraldine BOCQUEHO, UMR Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (BETA)

*Partenaires Labex* : Léa Tardieu (BETA)

---

**Contexte** — En France métropolitaine, les forêts couvrent 30% du territoire et sont le refuge de nombreuses espèces animales et végétales. En plus de la production de bois, les forêts fournissent un large éventail de bénéfices écologiques et sociaux comme la régulation du climat, le recyclage des nutriments, la régulation de la qualité de l'eau, la récréation. Quantifier et cartographier l'offre de tels services est crucial pour améliorer la multifonctionnalité des paysages, et éclairer les décisions relatives à l'aménagement du territoire et l'utilisation des terres.

**Objectifs** — L'objectif est d'examiner quelles pratiques de gestion peuvent réconcilier des objectifs économiques, écologiques et sociaux dans les espaces forestiers. En particulier, nous évaluerons les synergies et compétitions entre différents services écosystémiques forestiers en tenant compte de l'hétérogénéité spatiale dans l'usage des sols, et explorerons la distribution spatiale de l'offre de services. Nous définirons finalement des stratégies de gestion forestière coût-efficaces pour l'offre simultanée de différents services.

**Démarche** — Nous proposons de développer un modèle forestier spatialement explicite intégrant plusieurs services écosystémiques sous différentes options de gestion, comme la futaie régulière, la futaie irrégulière, et la réserve forestière. Nous déterminerons les frontières des possibilités de production pour évaluer les synergies et compétitions entre les services étudiés, à savoir l'offre de bois, la régulation du climat, et la récréation. La protection de la biodiversité sera définie comme une contrainte. Le modèle sera appliqué au Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges.

**Résultats marquants** — A partir des Plans d'Aménagement Forestiers de l'ONF, un stagiaire a réuni les données disponibles pour cartographier les usages forestiers actuels dans la partie publique du Parc Naturel Régional Ballons des Vosges (essences et modes de gestions) et les productions de bois correspondantes.

- Nous avons développé une carte d'attractivité des espaces forestiers afin de quantifier le service de récréation actuellement fourni par les forêts du Parc. Pour cela, nous avons combiné deux modélisations sur des données d'une enquête effectuée en Lorraine. La première explique l'attractivité des forêts à partir des facteurs biophysiques des forêts visitées, la seconde détermine l'attractivité à partir de la demande de récréation par les individus selon leurs caractéristiques sociodémographiques (méthode de coûts de transport).

Les modèles ne couvrant qu'une partie du parc, les fonctions sont transférées sur le reste du parc en se basant sur des données SIG. Les deux facteurs sont combinés en un index d'attractivité combinée, nous permettant de définir quelles forêts sont les plus attractives à la fois pour leur attributs et par rapport à la demande sociale de récréation.

- Nous avons généré un indicateur de biodiversité grâce au logiciel InVEST. Celui-ci ne traite pas directement de biodiversité mais de qualité des habitats, potentiellement favorables à la biodiversité. InVEST produit un indice basé sur les caractéristiques des habitats pour en dériver un indice de qualité et sur les distances aux potentielles pressions qu'ils subissent.
- Nous avons initié des rapprochements avec des chercheurs d'autres disciplines. D'une part, plusieurs échanges avec les équipes du modèle de croissance forestier CAPSIS (p.ex. Z. Mao et F. de Coligny, INRA UMR AMAP, et P. Vallet, IRSTEA LESSEM) ont permis d'identifier les modules susceptibles de correspondre aux conditions du Parc. Ils permettraient de simuler des usages forestiers alternatifs et certains services associés. D'autre part, nous avons proposé à Y. Dujardin (INRA, UMR MIAT) d'appliquer ses algorithmes originaux de résolution des problèmes spatiaux d'optimisation multiobjectifs (méthode du point de référence), afin de quantifier les synergies et antagonismes entre les différents services écosystémiques et la biodiversité dans les forêts du Parc.

**Principales conclusions incluant des points-clés de discussion** — La spatialisation de l'attractivité récréative et de la qualité des habitats naturels nous a permis de montrer que la stratégie du Parc est cohérente compte tenu des objectifs fixés pour ces deux services écosystémiques, mais qu'elle vise à maintenir les points forts du Parc plutôt qu'à en améliorer les points faibles.

**Perspectives** — La prochaine étape consiste en l'intégration des données actuelles de récréation, qualité des habitats, et production de bois dans un même modèle spatialement explicite basé sur une carte des usages forestiers de la partie publique du Parc.

**Valorisation :** —

*From supply to demand factors: What are the determinants of attractiveness for outdoor recreation?*  
L Tardieu, L Tuffery - Ecological economics, 2019, 161:163-175

**Effet levier du projet** —

Synergies avec le projet AFFORBALL qui implique plusieurs chercheurs du laboratoire.

Ebauche d'un réseau avec des chercheurs d'autres disciplines qui seront mobilisables pour des projets ultérieurs (Z. Mao, AMAP, et Y. Dujardin (INRA, UMR MIAT)).