



# MODÉLISATION ET SCÉNARIOS DE LA BIODIVERSITÉ

## Fiche résultat

### CLIMFOR

Les forêts de Guyane,  
si utiles mais en péril

Porteur de projet : Bruno HERAULT (Cirad)

Début et fin du projet : 2011-2014

Co-financeur : 

Partenaires :

**Les écosystèmes forestiers de Guyane Française sont menacés par les changements climatiques. Le projet CLIMFOR en a exploré les conséquences à venir sur la biodiversité et plusieurs services écosystémiques comme le stockage de carbone et la ressource en bois.**

#### Des services écosystémiques influencés par le climat ?

En arrivant à Cayenne, la première impression est celle d'une chaleur douce et chargée d'humidité. Difficile d'imaginer que la région risque de subir des sécheresses majeures dans les vingt prochaines années. La Guyane française est en grande partie recouverte de denses forêts tropicales, précieuses à de multiples égards. Elles abritent une biodiversité exceptionnelle : plus de 5 000 espèces de plantes, sans compter les milliers d'espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, de poissons, d'insectes... Le fonctionnement des écosystèmes – et leur capacité à affronter des perturbations comme les bouleversements du climat – repose sur cette biodiversité, à travers les différents attributs biologiques et physiologiques des espèces que les scientifiques appellent « traits fonctionnels ». Les forêts stockent une partie du carbone de l'atmosphère et contribuent ainsi à atténuer l'effet de serre. Elles sont aussi sources de revenus pour de nombreux habitants qui vivent de l'exploitation du bois. Autant de services retirés des éco-

systèmes forestiers de la région, pourtant menacés par le changement de régime de précipitations attendu dans les décennies à venir. Relativement préservée de la déforestation, la Guyane française constitue un territoire très intéressant pour étudier les effets des changements climatiques sur la forêt amazonienne. Quelles pourraient en être les conséquences sur les services écosystémiques ? Pour répondre à cette question, le projet CLIMFOR s'est fixé plusieurs objectifs. D'abord, évaluer l'état de la biodiversité et du stockage de carbone, au travers d'indicateurs permettant de produire des cartes de référence des services écosystémiques en Guyane française. Ensuite, modéliser l'impact des scénarios de changements climatiques sur la structure, la dynamique et la diversité des forêts tropicales. Pour cela, les partenaires ont commencé par acquérir des données pour lier la productivité de la forêt avec les conditions météorologiques.

### **De la météo au climat, du terrain au laboratoire**

Déterminer la façon dont la météo influence la dynamique de la forêt nécessite d'y installer de stations micro météorologiques. Sur un trépied métallique, les anémomètres et les girouettes captent la vitesse et la direction du vent, tandis que le pluviomètre se remplit d'eau de pluie. Des sondes enregistrent l'humidité ainsi que la température de l'air et du sol, mais aussi un phénomène autrement imperceptible : la croissance des arbres. En effet, ces derniers captent le dioxyde de carbone de l'atmosphère et le transforment en matière organique pour pousser. Si la partie souterraine (racines) est difficile à quantifier, la biomasse aérienne (tronc, branches et feuilles) peut être estimée à l'aide de modèles en se basant sur la densité du bois. Quant à elle, la biodiversité se mesure à l'aide d'indications sur les noms d'espèces d'arbres rencontrés en forêt. Mais au lieu des noms scientifiques, ce sont souvent les noms locaux, dits noms vernaculaires, moins précis, qui sont renseignés. L'équipe a donc développé des outils pour savoir si, malgré cette incertitude, les inventaires forestiers constituent une source d'information pertinente sur la biodiversité. Les chercheurs ont également souhaité évaluer l'incidence du climat futur sur cette biodiversité. Des scénarios climatiques existent à l'échelle globale, mais sont imprécis au niveau local. Seule une descente d'échelle, une sorte de « zoom » sur une zone précise, peut résoudre ce problème. C'est pourquoi des partenaires de CORDEX, un projet consacré à la descente d'échelle des scénarios climatiques et coordonné par le Programme mondial de recherches sur le climat, ont aidé ceux de CLIMFOR à simuler la pluviométrie, la température et l'évaporation qui caractériseront la Guyane si un scénario climatique probable (RCP 4.5) se réalise. Avec tous ces éléments, ils ont élaboré des modèles pour lier l'évolution de la météorologie et du climat à la dynamique des communautés d'arbres, déduite à partir des traits fonctionnels (densité du bois, épaisseur et surface des feuilles, hauteur maximale, taille des graines, etc.).

### **Installation d'une station micro météorologique en bordure de la réserve naturelle de La Trinité (Guyane française).**



## **La biodiversité des forêts, «irremplaçable» mais menacée par la sécheresse**

Le projet CLIMFOR a ainsi permis de produire la toute première carte de la biomasse aérienne de la Guyane. Sur cette base, les chercheurs ont cartographié la contribution de la forêt guyanaise aux services écosystémiques. Dans leur modèle, ils ont divisé la forêt en petites unités de surface égale, chacune représentée par un pixel. Chaque unité a son importance pour la biomasse et pour la diversité des habitats, qui constitue une des composantes de la biodiversité. Cette importance peut être estimée en simulant la mise en réserve des différentes unités. Ainsi, sur la carte, chaque pixel est coloré différemment selon le caractère plus ou moins irremplaçable du bout de forêt auquel il correspond. Les résultats suggèrent que le stockage de carbone est relativement homogène sur le territoire. En revanche, la diversité des habitats varie beaucoup et influence donc fortement l'irremplaçabilité. Pour évaluer la diversité des espèces, qui est une autre composante de la biodiversité, les inventaires forestiers sont une source d'information pertinente malgré l'incertitude liée au nom local. Les scientifiques ont aussi évalué la vulnérabilité de quelques espèces d'arbres couramment exploitées pour leur bois par rapport au manque d'eau (stress hydrique) au moment de la saison sèche. D'après leurs résultats, la saison sèche va probablement s'intensifier dans les années à venir. Ils ont ainsi montré que le stress hydrique détermine fortement la dynamique des forêts de Guyane, car il augmente la mortalité et diminue la croissance des essences commerciales étudiées.

### **Pour une meilleure gestion des forêts naturelles et exploitées**

Les cartes d'irremplaçabilité représentent des outils précieux à destination des gestionnaires des forêts naturelles et exploitées, notamment l'Office National des Forêts (ONF) qui est partie prenante du projet depuis son origine. L'analyse de la sensibilité de quelques essences forestières au stress hydrique selon le degré de compétition entre les arbres pour la lumière (qui dépend du niveau de prélèvement d'arbres) devrait se révéler très utile à la gestion forestière. Par exemple, un nouveau guide de sylviculture tropicale bénéficie des enseignements de CLIMFOR. Les exploitants forestiers pourront ainsi plus facilement adapter leurs modes de gestion aux climats du futur. De plus, la carte de la biomasse forestière en Guyane est importante pour le rapport que la France doit régulièrement remettre dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et du Protocole de Kyoto. Concernant la biodiversité, il n'a pas été possible de produire de carte des « hot spots » en Guyane française, susceptibles d'éclairer la politique d'aires protégées. La situation pourrait cependant évoluer dans un avenir très proche. Non seulement les autorités administratives ont émis le souhait de constituer une grande base de données de la biodiversité guyanaise, mais de futurs projets permettront en outre de recueillir des données relatives à des zones moins bien connues.

Retrouvez la fiche de présentation du projet sur [www.fondationbiodiversite.fr](http://www.fondationbiodiversite.fr)

#### **PARTENAIRES DU PROJET**

Unité Ecologie des Forêts de Guyane, ECOFOG, CIRAD/CNRS/AgroParisTech-ENGREF/INRA/Université des Antilles et de la Guyane -Kourou / Office National des Forêts (ONF) - Cayenne / Laboratoire Evolution et Diversité Biologique, CNRS/Université Paul Sabatier/ENFA - Toulouse / Surveillance de l'Environnement, Université de Liège - Arlon (Belgique) / Unité Ecologie et Ecophysiologie Forestière, INRA/ Université Henri Poincaré - Nancy