

## Cartographie innovante des forêts sèches

### OBJECTIF

Une évaluation d'impact du projet de Gestion participative des forêts classées du Programme REDD+ de la Banque africaine de développement (BAD) au Burkina Faso se penche à l'heure actuelle sur plusieurs enjeux pressants, parmi lesquels la mise au point de méthodes novatrices de cartographie des forêts arides permettant l'estimation et la mesure du couvert forestier en utilisant des points de « réalité-terrain ». Le projet bénéficie du soutien du Programme d'investissement forestier (FIP) des Fonds d'investissement climatiques (CIF), tandis que l'évaluation est réalisée en partenariat avec l'Unité d'évaluation de l'impact du développement (DIME) de la Banque mondiale. Les objectifs du projet comportent deux volets : améliorer la capacité de séquestration du carbone des forêts classées tout en réduisant la pauvreté dans les zones rurales. Afin de déterminer les impacts réels des politiques de préservation des forêts, il convient avant tout de mesurer de façon précise le couvert forestier et son évolution. Il importe à cette fin de produire des ensembles de données caractéristiques des zones forestières arides afin de pouvoir évaluer l'efficacité des interventions stratégiques et d'en tirer des enseignements utiles. Le suivi des progrès de REDD+ exige des pouvoirs publics qu'ils se dotent de meilleures méthodes de mesure et de suivi de l'évolution du couvert forestier, et notamment des changements engendrés par les programmes de préservation et de reboisement.

### IMPORTANCE DES FORÊTS

Les forêts constituent un élément essentiel de l'écosystème planétaire. Elles fournissent un habitat aux animaux, aident à



**PAYS** Burkina Faso

**PROJET** Projet de gestion participative des forêts classées du Programme REDD+

**FINANCEMENT DU CIF** 11,5 millions de dollars du FIP

**BMD** Banque africaine de développement

**TYPE DE PRODUIT** Évaluation de l'impact sur le développement (DIME)

préservent les ressources en eau et les sols, captent et emmagasinent le carbone et assurent la subsistance des populations humaines qui en dépendent. La disparition des couverts forestiers est responsable de 12 à 15 % des émissions annuelles de gaz à effet de serre (GES)<sup>1</sup> dues à l'activité humaine. Les stratégies de protection des forêts, de reforestation et de reboisement sont par conséquent le moyen le plus indiqué, sous le rapport coût-efficacité, d'atténuer le changement climatique.

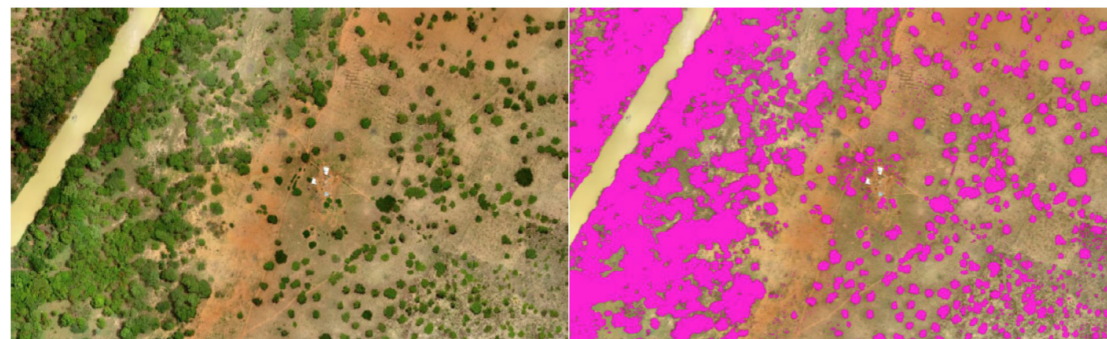
## IMPORTANCE DE LA CARTOGRAPHIE DU COUVERT FORESTIER

La protection efficace des ressources forestières exige une connaissance détaillée de l'état des forêts ainsi que des moyens d'en surveiller l'évolution. Plus important encore, les stratégies de préservation –

1. Canadell, J.G., Gullison, R.E., Frumho, P.C., Field, C.B., Nepstad, D.C., Hayhoe, K., Avissar, R., Curran, L.M., Friedlingstein, P., Jones, C.D., Nobre, C., 2007. *Tropical forests and climate policy*. Science 316, 985-986.

FIGURE 1: PRECISE TREE COVER MAPPING ON DRONE IMAGES

L'Intelligence artificielle à l'œuvre. Les travaux en cours de l'unité DIME révèlent qu'il est possible de cartographier avec la plus haute précision les populations d'arbres des forêts sèches!



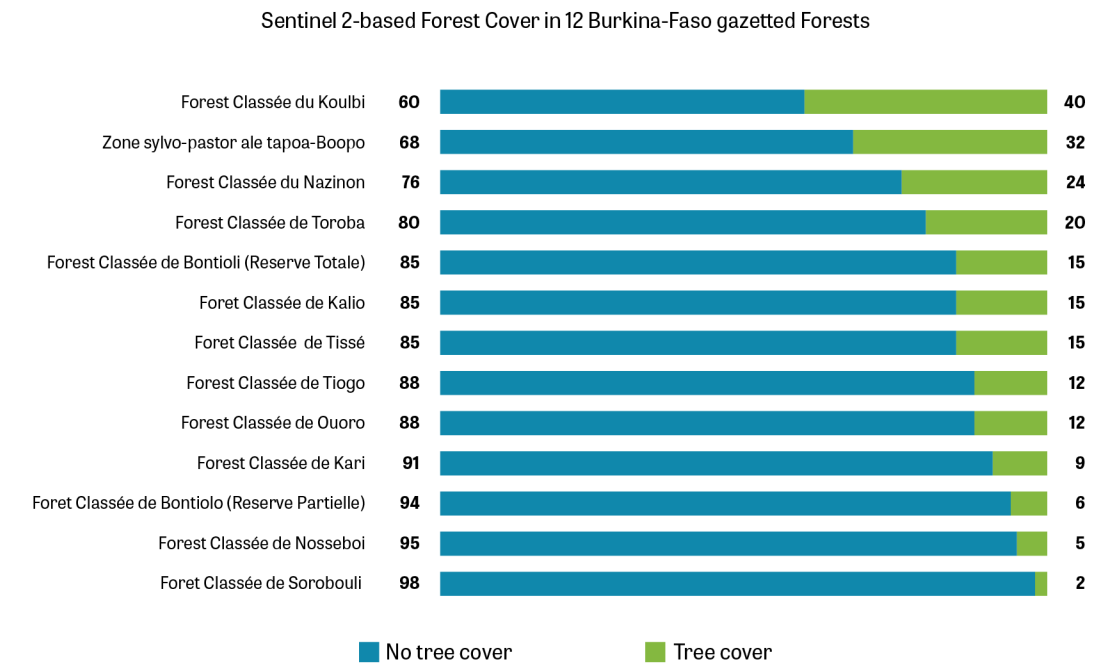
Pour bien évaluer les impacts réels des politiques de préservation des forêts, il est nécessaire d'utiliser des méthodes précises de mesure du couvert forestier et de ses tendances. L'image de gauche a été prise par un drone dans la forêt de Bontioblo au Burkina Faso (centre situé à -3.077711, 10.805546). L'image en résolution 0.1m montre la répartition éparse des arbres, les zones bâties, les cours d'eau et les champs de cultures. Une classification supervisée utilisant Random Forest a permis de prédire le couvert forestier avec une précision de près de 100 %. Les pixels représentant le couvert forestier apparaissent en rose sur l'image de drone (droite).

par exemple, recours à des paiements pour éviter le déboisement, point sur la préservation des forêts et évaluation des impacts – nécessitent l'estimation régulière et précise de la taille des forêts, ainsi qu'une surveillance des changements qu'elles subissent. À cette fin, le projet s'est inspiré des approches de la cartographie forestière adoptées ailleurs dans le monde, pour les adapter au contexte local et ainsi créer des cartes du couvert de certaines forêts classées au Burkina Faso.

## TECHNOLOGIES DE TÉLÉDÉTECTION ET DE CARTOGRAPHIE DU COUVERT FORESTIER DANS LES FORÊTS SÈCHES

Le projet a utilisé des images produites par la flotte de satellites Sentinel de l'Agence spatiale européenne (ESA) qui offrent un degré de résolution suffisamment élevé aux fins d'observation de la surface terrestre. Ces satellites aident à surveiller la variabilité de l'état de la surface du sol sur de grandes superficies tous les 10 jours. Ils participent

FIGURE 2: CARTOGRAPHIE PAR SATELLITE DU COUVERT FORESTIER



Source: Adjognon et al. (2018)<sup>2</sup>

2. Adjognon, G. S., Rivera-Ballesteros, A., & van Soest, D. (2018). Satellite-based tree cover mapping for forest conservation in the drylands of Sub-Saharan Africa (SSA): Application to Burkina Faso gazetted forests. *Development Engineering*, 100039.

au programme d'études environnementales Copernicus de l'ESA, qui comprend la surveillance de la végétation, du sol, de l'eau et des zones côtières. Les images qu'ils produisent et la technologie de traitement y afférente sont mises à disposition pour un coût limité, voire nul. Le Burkina Faso est donc en mesure de dresser des cartes précises de son couvert forestier à l'aide de méthodes faciles à utiliser et extrêmement rentables.

Les résultats préliminaires de la cartographie Sentinel révèlent un faible couvert forestier dans 12 forêts ciblées par le FIP au Burkina Faso (voir Figure 1), ce qui correspond aux prévisions, compte tenu des conditions agroclimatiques arides du pays. Afin de valider par la suite l'exactitude et la classification des images satellite, l'équipe a déployé une initiative pilote qui utilisait l'imagerie par drone de données « réalité-terrain » haute résolution à partir d'un échantillon de zones représentatives. L'imagerie a été réalisée dans 5 forêts du Burkina Faso, capturant

diverses conditions agroécologiques et autres traces spectrales d'arbres. L'intention de l'exercice était d'entraîner le drone à la mise en correspondance des images reçues par satellite, et ainsi permettre à un coût relativement faible l'interprétation des images à haute fréquence obtenues par les satellites Sentinel et l'estimation détaillée du couvert forestier pour l'ensemble des 12 zones du projet — à savoir, la mise sur pied d'un système de surveillance régulière des forêts pour le gouvernement. L'inclusion de l'imagerie par drone a observé de très nettes améliorations du point de vue de la précision pour l'établissement de données « réalité-terrain ».

## SUIVI DES TAUX DE SURVIE DANS LES PROGRAMMES DE REBOISEMENT

La cartographie d'emplacements particuliers sur le terrain, au titre d'un programme de reboisement, est

également possible à peu de frais. Environ 33 000 arbres ont été plantés au titre de ce projet. Dotées d'une formation minimale, des équipes locales ont été en mesure d'utiliser l'outil Survey123 de l'Environmental Systems Research Institute (ESRI) pour géoréférencer les arbres plantés dans divers sites forestiers. Pour faciliter le suivi de ces plantations, un corridor forestier virtuel a été créé à l'intérieur duquel les équipes ont pu contrôler le taux de survie des arbres.

Au Burkina Faso, ainsi que dans de nombreux autres pays qui exécutent des programmes de reboisement à grande échelle en zone aride, il n'existe généralement pas de système d'enregistrement, de géolocalisation et de suivi des taux de survie des arbres plantés, ce qui limite d'autant les possibilités de mieux comprendre les conditions propices à leur viabilité. Ce projet a été en mesure de démontrer qu'une cartographie haute précision du couvert forestier en zones arides est possible et peut être réalisée à peu de frais à l'aide de techniques simples et peu coûteuses. Les technologies géospatiales ont été utilisées pour suivre les taux de survie précis des arbres replantés, d'environ 30 à 37 %, selon une variété de différentes essences d'arbres. En établissant un taux de survie de référence, cette méthode novatrice et peu coûteuse ouvre la voie à d'intéressantes possibilités de restauration des paysages qui pourraient servir à orienter les stratégies nationales et internationales de préservation des forêts et à en établir les priorités.

L'établissement de taux de survie de référence précis pour les programmes de reboisement offre la possibilité de mesurer et de quantifier les méthodes de préservation d'une manière qui n'était pas envisageable par le passé.

## PREMIERS ÉLÉMENTS D'ANALYSE

Ce travail a fait la démonstration des possibilités offertes par les images à haute résolution obtenues à faible coût par les satellites Sentinel-2 pour cartographier le couvert forestier en zones arides : une méthode désormais pleinement intégrée dans le suivi systématique, déclaré et vérifié de REDD+ pour les forêts du Burkina Faso. Si elle s'avère concluante, elle pourrait être mise à l'échelle et adaptée aux besoins de plusieurs autres pays de la région du Sahel.

Cette approche innovante, qui allie la plantation d'arbres avec un suivi de précision des taux de survie, mériterait d'être testée dans d'autres contextes afin d'améliorer les approches de reboisement et leurs résultats. Cet enjeu est de plus en plus important puisque la plupart des Contributions décidées à l'échelle nationale des pays des zones arides englobent des plans ambitieux de restauration des paysages forestiers. Cette initiative étant un élément constitutif du projet de préparation à REDD+, les outils et enseignements élaborés serviront également à étayer la planification efficace de la phase de mise en œuvre de REDD+.

**L'Initiative d'évaluation de l'impact sur le développement (DIME) de la Banque mondiale** produit des données et des recherches de haute qualité, pertinentes au plan opérationnel, qui servent à transformer les politiques de développement et aident à réduire l'extrême pauvreté et à promouvoir une prospérité partagée. Elle engendre des écosystèmes de données et de services conçus sur mesure, propices à la production d'informations crédibles, et recommande des approches politiques propres à optimiser les impacts.



Pour de plus amples renseignements, prière visiter le site web de la Banque mondiale, aux adresses suivantes:

<http://www.worldbank.org/en/research/dime>  
[www.climateinvestmentfunds.org](http://www.climateinvestmentfunds.org)

