

Surveillance des terres via Collect Earth

*Logiciel innovant, libre,
gratuit et multi-usage*

par Kamel ALOUI

Introduction

Open Foris est un ensemble de logiciels libres et gratuits développés par le Département des forêts de la FAO en vue de favoriser une collecte, une analyse et une communication flexibles et efficaces des données.

Collect Earth est un outil s'inscrivant dans Open Foris, développé en collaboration avec Google Earth Outreach. Collect Earth communique avec Google Earth Engine pour faciliter l'accès aux images satellitaires gratuites disponibles à partir d'Earth Engine, et l'application peut aussi se connecter à d'autres services, comme Bing Maps. En soumettant des scripts préprogrammés à Google Earth Engine Playground, Collect Earth peut visualiser les valeurs de réflectance ainsi que d'autres variables, telles que l'indice différentiel normalisé de végétation (*Normalized Difference Vegetation Index*), l'indice différentiel normalisé d'eau (*Normalized Difference Water Index*) et l'indice de végétation renforcé (*Enhanced Vegetation Index*), sur la base des images de télédétection Landsat et MODIS. Collect Earth permet aux opérateurs d'estimer visuellement des placettes ou parcelles d'échantillonnage préétablies et d'insérer directement les résultats sur une base de données en remplissant un formulaire de collecte de données à l'écran.

Le formulaire de collecte de données est structuré de façon à guider les opérateurs tout au long du processus d'enquête, en commençant par l'identification et la quantification d'éléments simples relatifs aux terres (par exemple, les arbres et les arbustes) et par l'identification des principales catégories d'affectation des terres. Cette approche permet aux opérateurs de pouvoir signaler des impacts et des perturbations advenus sur les placettes au cours de la période de référence, lorsqu'il était possible de les détecter.

Méthodologie

L'évaluation s'appuie sur des données provenant d'un nombre de placettes d'échantillonnage selon la région étudiée. Chaque placette mesure 70 × 70 m (soit approximativement 0,5 hectare), à savoir une taille correspondant à la dimension minimale pour qualifier une forêt selon la définition utilisée par l'Évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO : « *Forêt : terre occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 m et un couvert arboré de plus de 10 pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante.* »

Collect Earth représente chaque placette d'échantillonnage sous forme d'un cadre contenant une grille avec 49 points de contrôle, ce qui permet aux utilisateurs de faire des estimations précises de la part occupée par les arbres, les arbustes et d'au-

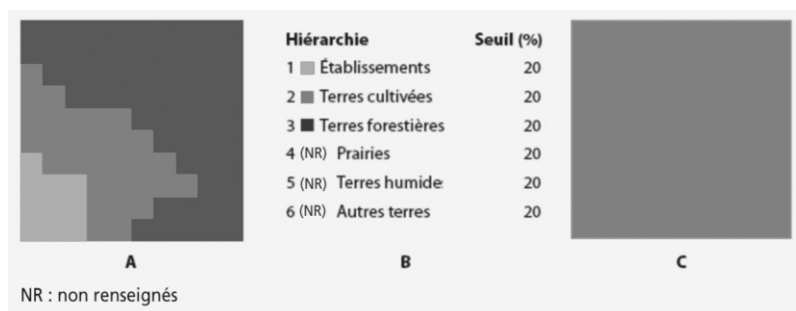
tres éléments terrestres. L'interprétation visuelle est basée sur les connaissances du terrain de chaque expert et sur les informations fournies par les données de télédétection.

Pour chaque placette d'échantillonnage, un nombre important de caractéristiques sont collectées et enregistrées pour évaluer la couverture et l'utilisation des terres à la date la plus récente pour laquelle des images satellitaires à très haute résolution sont disponibles. Les variables choisies permettent de caractériser la couverture des terres, l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et les autres dynamiques significatives affectant les terres (comme la désertification et le verdissement), les perturbations affectant les formations forestières (comme les incendies), de même que des indicateurs biophysiques.

Il n'est pas toujours simple d'identifier l'utilisation prédominante des terres dans les placettes d'échantillonnage en suivant les catégories du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et une parcelle peut parfois faire l'objet de plusieurs affectations des terres. Dans chaque projet de Collect Earth, une règle hiérarchique est appliquée à cet égard, conforme aux exigences de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Cette règle est synthétisée ci-après, et MARTINEZ et MOLLICONE (2012) en présentent une explication plus détaillée. Pour déterminer l'utilisation principale des terres d'une parcelle qui en comprend plusieurs (A dans la figure 1), les diverses catégories d'affectation des terres sont prises en considération selon un ordre de priorité préétabli (B). Les établissements se situent tout en haut de la hiérarchie : si cette utilisation des terres couvre plus de 20 pour cent de la parcelle, elle est considérée comme prédominante, indépendamment de la présence d'autres utilisations. Si les établissements occupent moins de 20 pour cent de la parcelle, les terres cultivées, deuxième élément de la liste, sont traitées de la même manière: on considère que cette utilisation est prédominante si elle occupe plus de 20 pour cent de la parcelle. Si ce n'est pas le cas, les terres forestières (troisième élément de la liste) sont traitées de la même manière, et ainsi de suite. Dans la figure, les établissements n'atteignent pas le seuil des 20 pour cent, contrairement aux terres cultivées. Les terres cultivées doivent donc être considérées

Fig. 1 :

Règle hiérarchique pour déterminer l'utilisation prédominante des terres.



comme l'utilisation principale (C), même si plus de 50 pour cent de la parcelle est couverte de prairies.

Pour chaque projet de Collect Earth, une grille de placettes d'échantillonnage géoréférencées est préparée et subdivisée en sous-ensembles (sous-grille qui peut regrouper jusqu'à 800 à 1000 placettes). L'ensemble des sous-grilles est distribué sur les opérateurs ou experts qui menaient l'évaluation, et chaque opérateur travaille sur un ordinateur indépendant du serveur ou réseau interne reliant les autres opérateurs (un des avantages de cette application). Pour chacune des placettes échantillonnées, l'expert qui menait l'évaluation saisissait directement les informations dans une base de données électronique. L'interprétation visuelle d'images à très haute résolution spatiale est réalisée sur la base des données disponibles via Google Earth et Microsoft Bing Map et complétée par l'analyse d'images à moyenne résolution via Google Earth Engine. Toutes ces données sont générées et géosynchronisées automatiquement pour chaque parcelle. A la fin de l'évaluation toutes les sous-grilles sont regroupées sur une seule machine (ordinateur) pour pouvoir analyser les données collectées.

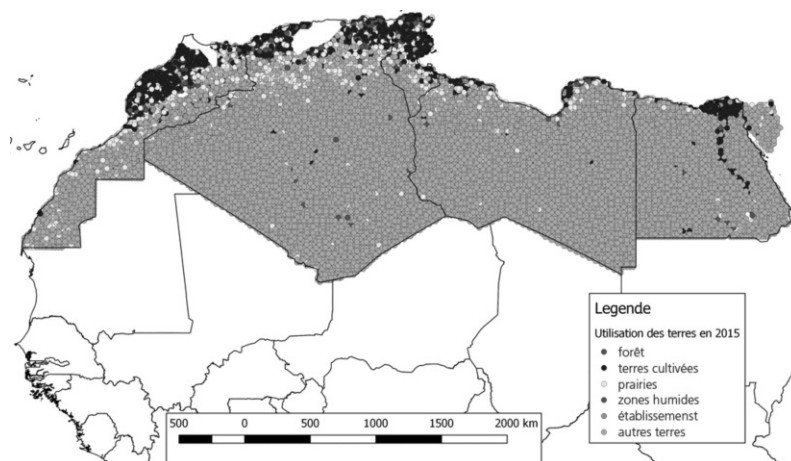
L'analyse de données est menée au moyen de Saiku Analytics, un logiciel en ligne qui permet aux utilisateurs de visualiser et analyser les données grâce à une interface simple utilisant la méthode «glisser-déposer». Saiku, permet d'exporter les résultats numériques et graphiques sous format Excel, CSV, PDF, JPG, PNG...

d'une formation sur Collect Earth. La collecte de données a été réalisée par l'équipe de la DGF concernant 8 000 placettes couvrant toute la Tunisie pour évaluer l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres entre 2000 et 2014. Le formulaire de collecte de données est structuré de façon à classer chaque placette dans l'une des six catégories d'affectation du sol du GIEC (terres forestières, terres cultivées, prairies, terres humides, établissements et autres terres) et les sous-divisions possibles, facilement repérables sur les images satellitaires fournies par Google Earth.

En 2015, suite à la qualité du travail réalisé, et dans le cadre de l'évaluation des régions arides dans le monde entier via Collect Earth (213 795 placettes d'échantillonnage situées dans les régions arides de la planète) mené par la FAO, la collecte de

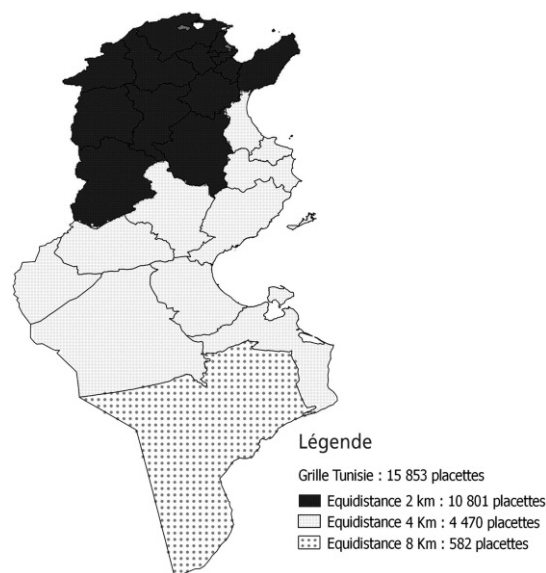
Fig. 2 (ci-dessous) :
Répartition des placettes selon l'utilisation des terres en Afrique du Nord, en 2015.

Fig. 3 (en bas) :
Répartition des placettes d'échantillonnage Tunisie 2016.



Expérience de la Tunisie

L'expérience de la Tunisie avec Collect Earth a commencé en 2014, dans le cadre du projet Système national de surveillance des forêts (DGF) pour un processus REDD+ transparent et véridique en collaboration avec le Département Forêts de la FAO et financé par l'Initiative internationale pour le climat (IKI) du ministère de l'Environnement allemand (BMUB). Une vingtaine de personnes représentant la Direction générale des Forêts, des institutions publiques du ministère de l'Agriculture, du ministère de l'Environnement, des institutions de recherches et des universitaires ont bénéficié



Kamel ALOUI
Chef de service
de l'Inventaire
Direction générale
des Forêts
Tunisie
aloui.Kamel77@
gmail.com

données sur les régions arides de l'Afrique du Nord a été confiée à l'équipe de la DGF-Tunisie, en menant une évaluation sur 15 077 placettes (Cf. Fig. 2). Ces données ont servi pour la publication de la première évaluation mondiale sur ce sujet « Arbre, forêts et utilisation des terres dans les zones arides » en 2017 et la cartographie des écosystèmes dégradés, objet de restauration dans la région de la Grande muraille verte en Afrique.

En 2016, la conception d'un nouveau projet Collect Earth (CE-Tunisie-2016) a été réalisée en collaboration avec l'équipe Collect Earth de la FAO. Le but du projet est d'évaluer l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres entre 2000 et 2016 en Tunisie, mais cette fois sur 16 000 placettes avec des densités différentes (Cf. Fig. 3). D'une équidistance de 2 km, 10 800 placettes ont été réparties sur les régions forestières du pays (Nord et Centre Ouest). Les régions de parcours steppiques (Centre, Sud-Est et Sud-Ouest) ont été couvertes par 4 470 placettes d'une équidistance de 4 km et 580 placettes ont été réparties sur la région désertique au sud du pays avec une équidistance de 8 km entre les placettes. Le nombre de

placettes a été augmenté pour pouvoir faire l'analyse des données à l'échelle des différents niveaux de sous régions du pays (gouvernorat, délégation et secteur) et de produire des informations plus fiables sur l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres, même entre les sous catégories des six classes du GIEC. Les données collectées vont servir comme une base pour la conception des projets de restauration des écosystèmes forestiers et pastoraux dégradés, une base pour améliorer l'inventaire des gaz à effet de serres de la Tunisie et une base pour alimenter le rapport de l'évaluation forestière mondiale 2020 (FRA 2020).

K.A.

Références

- FAO. 2017. Arbres, forêts et utilisation des terres dans les zones arides. Première évaluation mondiale.
- Martinez, S. et Mollicone, D. 2012. From land cover to land use: a methodology to assess land use from remote sensing data. *Remote Sensing*, 4(4): 1024–1045.

Résumé

Surveillance des terres via Collect Earth - Logiciel innovant, libre, gratuit et multi-usage

Collect Earth est un outil «Open Foris», libre et gratuit. Il permet la collecte des données à partir des images Google Earth et Google Earth Engine sans recours au téléchargement des images satellitaires et sans recours aux visites de terrains. La collecte des données s'appuie sur un échantillonnage systématique où chaque placette couvre 0,5 ha faisant référence à la taille minimale que peut occuper une forêt selon la définition utilisée pour l'Évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO. L'analyse des données collectées permet d'avoir une idée sur l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres durant une période donnée. La Tunisie a utilisé cet outil pour l'évaluation de l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres des régions arides de l'Afrique du nord à partir de 15 077 placettes durant la période 2001-2015 et pour la Tunisie à partir de 15 850 placettes durant la période 2000-2016.

Summary

Monitoring land via Collect Earth: free, innovative, open-access, multi-purpose software

Collect Earth is a free, open-access "Open Foris" tool. It enables data to be gathered from images from Google Earth and Google Earth Engine with no need to download satellite images or conduct field visits. Data collection is based on a systematic sampling in which each plot covers 0.5 ha in reference to the FAO's minimum area for a forest used in its Assessment of Global Forestry Resources. An analysis of the collected data enables an idea to be obtained about the utilisation of the land and changes in use over a given period of time. Tunisia has used this tool for assessing land use and changes to it in the arid regions of North Africa, sampling 15,077 plots during the period 2001-2015, and, in Tunisia, 15,850 plots in the period 2000-2016.