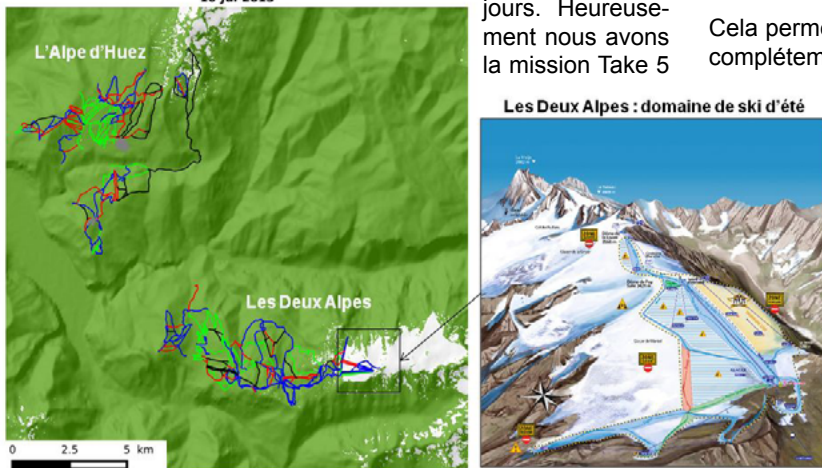


## Suivi de l'enneigement des stations de ski avec Sentinelle 2

Dans le cadre du pôle thématique Theia, le **CES Surface enneigée** prépare la distribution de cartes d'enneigement établies à partir des images Sentinelle 2 pour le début de l'année 2017. Si la méthode utilisée pour la détection du manteau neigeux se base sur des concepts bien éprouvés, la résolution spatio-temporelle des cartes d'enneigement sera en revanche tout à fait inédite. Jusqu'ici les cartes d'enneigement étaient généralement produites à partir des observations Modis à 500 m de résolution ce qui permet de faire des études hydro-climatiques à des échelles plutôt régionales. Les données Landsat étaient finalement assez peu exploitées par les nivologues en raison de leur faible répétitivité. Le déploiement de la mission Sentinelle 2 (couverture globale à 20 m de résolution tous les 5 jours) ouvre de nouvelles perspectives pour le suivi de l'enneigement.

Sentinelle 2A est déjà opérationnelle mais il manque encore sa sœur jumelle Sentinelle 2B pour atteindre la répétitivité de 5 jours. Heureusement nous avons la mission Take 5



Carte d'enneigement du 10 juillet 2015 et plan des pistes du domaine de ski d'été des Deux Alpes

qui nous donne du grain à moudre en attendant le lancement de Sentinelle 2B. Un des sites de l'expérience Take 5 (tuile «France-Ecrins») couvre justement le secteur des stations de ski de l'Alpe d'Huez et des Deux Alpes. Les amateurs de ski alpin savent sans doute que la station des Deux Alpes est équipée pour le ski d'été contrairement à celle de l'Alpe d'Huez.

Nous avons donc fait tourner notre chaîne «Let-it-snow» sur cette série d'images Spot 5 Take 5 pour extraire les zones enneigées dans le secteur qui couvre les deux stations de ski entre le 11 avril et le 8 septembre 2015. Ensuite nous avons interpolé une partie des données masquées par les nuages en appliquant les règles suivantes :

- si un pixel masqué par un nuage était enneigé sur l'image d'avant et enneigé sur l'image d'après, alors il est marqué comme pixel enneigé.
- si un pixel masqué par un nuage était non-enneigé sur l'image d'avant et non-enneigé sur l'image d'après, alors il est marqué comme pixel non-enneigé.

Cela permet de remplir une partie des pixels nuageux mais pas complètement. Nous travaillons sur une méthode plus évoluée pour boucher tous les trous causés par les nuages. Enfin, nous avons simplement plaqué les masques de neige sur une image du relief et superposé le plan des pistes de ces deux stations.

On peut vérifier que le domaine de ski d'été des Deux Alpes est effectivement bien enneigé en été ! La limite de l'enneigement suit parfaitement la piste bleue «Signal» en limite basse du domaine. En revanche le satellite ne nous dit pas si c'est de la neige naturelle...

Simon Gascoin (Cesbio / Cnes)

## Un indicateur spatialisé pour l'estimation et le suivi du risque de transmission du paludisme

Le **CES Risques maladies infectieuses** a pour objectif de produire, à partir de données de télédétection, des indicateurs spatialisés entrant dans la construction des cartes d'aléa et de risque associées à diverses problématiques de santé, dont le paludisme.

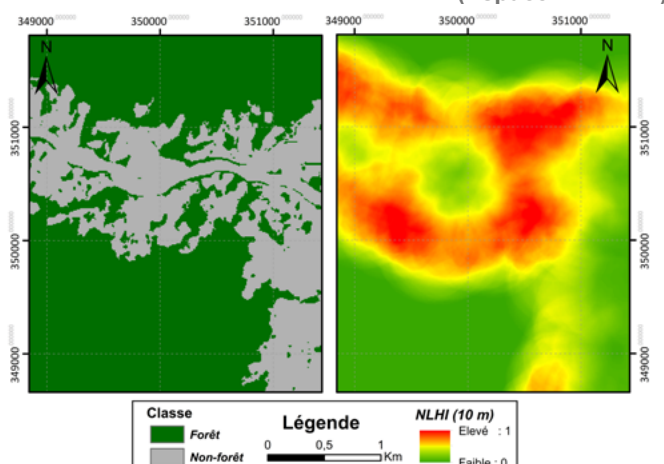
Environ 214 millions de cas de paludisme, dont 438 000 décès, ont été déclarés en 2015 d'après l'Organisation Mondiale de la Santé. Le recul de la maladie, enregistré au cours des quinze dernières années, permet toutefois d'envisager son élimination globale à l'horizon 2030, dans le cadre des Objectifs du Développement Durable de l'Organisation des Nations Unies.

Dans ce contexte, un indicateur appelé Normalized Landscape-based Hazard Index (NLHI) a été développé (Li et al., Remote sensing, 8(4), 2016). Le NLHI quantifie et spatialise la contribution de la surface et de la structure des zones déforestées au risque de rencontre homme-vecteur en Amazonie, et participe ainsi de manière significative à l'estimation du risque de transmission.

Le NLHI est un indicateur robuste construit à partir d'une caractérisation simple de l'occupation du sol (Forêt vs. Non-forêt), permettant sa production automatique et régulière. Cette dernière s'appuiera sur les produits d'autres CES, tels que le CES Occupation des sols, et sur la mise en œuvre de chaînes génériques de traitement haute performance associées à l'infrastructure

de données et de service Geosud. Il s'agit d'une avancée significative vers la production routinière de cartes de risque de transmission du paludisme, qui devra idéalement intégrer les caractéristiques des vecteurs et des humains, aux échelles populationnelle et individuelle.

Nadine Dessay, Zhichao Li et Emmanuel Roux (Espace DEV/IRD)



Normalized Landscape-based Hazard Index relatif au paludisme dans la région de Camopi (Guyane française) et calculé à partir d'une carte d'occupation du sol Forêt – Non-forêt. Cette dernière a été réalisée à partir d'une image multispectrale Spot 5 acquise le 17/10/2009 et d'une résolution spatiale de 10 m.