



mettant de valider les observations satellitaires. Parmi les résultats, « nous avons pu montrer que si l'on veut limiter la contribution de l'agriculture au changement climatique, il faut éviter les sols nus entre chaque culture », explique Ceschia. Une conclusion liée à un phénomène invisible à l'œil, mais pas à un télescope spatial : la végétation réfléchit beaucoup mieux qu'un sol nu le rayonnement en proche infrarouge reçu du Soleil.

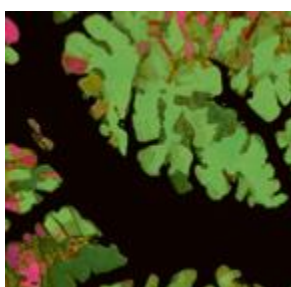
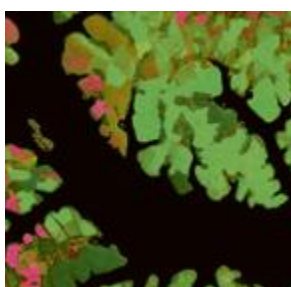
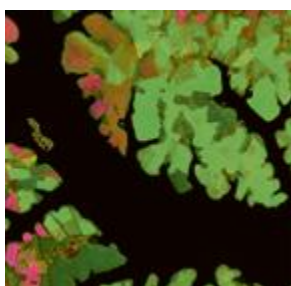
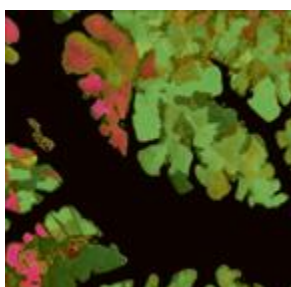
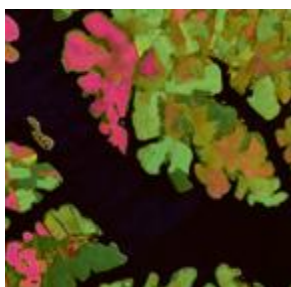
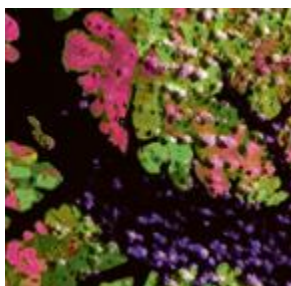
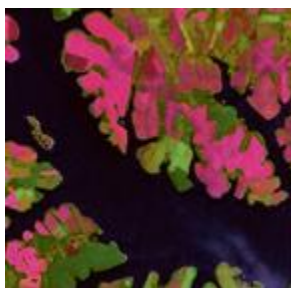
Pour le « chantier SudMed », explique Mehrez Zribi (CNRS), la motivation est forte : « Le sud de la Méditerranée voit ses besoins en eau exploser sous l'effet de la croissance démographique et du développement économique. » Une région où l'eau est rare et où les précipitations pourraient diminuer selon les prévisions des climatologues. Cartes des cultures, textures des sols (plus ou moins argileux), dévoilement des sites de pompage illégaux d'eaux souterraines : les scientifiques, parmi lesquels quatorze jeunes chercheurs en thèse marocains et tunisiens, produisent un savoir diversifié. Sera-t-il utilisé ? « Là, c'est la politique qui reprend ses droits », répondent les chercheurs. Agriculteurs ou services de la Commission européenne, les utilisateurs potentiels de ces connaissances doivent eux aussi apprendre à s'en servir.

Algorithmes et tuyauterie

Les observations des télescopes ne disent pas grand-chose à elles seules. Il faut les transformer en informations utiles pour la connaissance ou la décision. Ce processus suppose de faire sauter les cloisons entre disciplines et organismes. Le Cesbio mêle donc biologistes, physiciens, informaticiens et ingénieurs dans ses équipes. Une diversité favorisée par un autre mélange puisque les personnels du Cesbio, une grosse centaine, se répartissent entre CNRS, IRD (Institut de recherches pour le développement), Cnes et l'Université Paul-Sabatier. Son directeur, Yann Kerr, en profite pour jongler avec les contrats qui compensent le manque de crédits de base.

Tout d'abord, les données spatiales doivent être traitées. « Il faut corriger les effets de l'atmosphère, enlever les nuages et leurs ombres, vérifier la cohérence », explique l'informaticienne Mireille Huc. Ce qui suppose toute une tuyauterie : « Bases de données, logiciels de validation avec les cartes existantes, communication avec les serveurs des agences spatiales », précise son collègue Jérôme Cros. Universitaire, Sylvie Valero s'attaque aux algorithmes « capables de transformer les données brutes en cartes d'occupation des territoires, ce qui suppose d'interpréter les signaux reçus comme un maïs en herbe ou à maturité ».

Le labo est une usine à produire des idées de missions spatiales. La plus belle en activité se nomme Smos, un satellite de l'Agence spatiale européenne (ESA) lancé en 2009. C'est Yann Kerr qui a proposé ce concept dès 1990. L'engin braque sur la Terre, depuis son orbite à 755 km passant par les pôles, un radar en forme de Y. L'écho de ses impulsions, dans la gamme des micro-ondes, révèle un secret précieux : « Le contenu en eau des sols sur les premiers centimètres, même sous un couvert forestier, avec une carte complète du globe tous les trois jours, et une résolution de 30 à 50 km »,



Série temporelle d'images de Spot-4 (Cnes) au Paraguay, entre le 10 mars et le 9 mai 2013, montrant le démarrage de la végétation cultivée (en vert) sur des sols nus (en rose).


PHOTOS CESBIO

précise Kerr. Aujourd'hui, se réjouit-il, « des dizaines de laboratoires, dans le monde entier, utilisent ces observations, distribuées gratuitement par le réseau météorologique mondial ».

La décision de financer Smos provient d'une autre de ses capacités : la mesure de la salinité de la surface des océans. Un paramètre lié à la circulation océanique mais aussi à la pluie. Océanographes et services météo sont donc les premiers clients de ce satellite dont les données sont insérées dans les supercalculateurs d'où sortent les prévisions météo. Outre l'étude du climat et du cycle de l'eau, il permet de lancer des alertes précoces à la sécheresse agricole ou au risque d'inondations, si un cyclone se dirige vers une région aux sols saturés d'eau. « Nous avons collaboré avec le service météo australien lors de passages de cyclones », raconte Kerr. Les performances de ce satellite sont à l'image du tournant que prend l'observation spatiale de la Terre. Dans des domaines de plus en plus divers, le modèle de la météo se diffuse. Obtenir sur tout le globe, rapidement, avec une précision et une résolution croissantes, des informations traitées en continu pour les connaissances scientifiques ou des décisions de gestion agricoles, environnementales, économiques et de sécurité publique. Ainsi, l'ESA lancera en avril prochain Sentinel 1-A, qui fournira des images radar de 5 mètres de résolution de toutes les terres émergées, tous les dix jours. Ce tournant permis par la maturation des technologies lance un nouveau défi : l'analyse, le stockage et l'usage opérationnel de ce « déluge de données », souligne Kerr.

Microsatellite et fusée

Les idées du Cesbio sont aussi à l'origine du microsatellite VENUS (le mu grec signifie ses capacités multispectrales), une coopération du Cnes avec Israël, qui sera lancé de Kourou par la fusée Vega, début 2016. Mission : « Démontrer que l'on peut suivre la croissance végétale tous les deux jours sur 50 sites représentatifs des différents écosystèmes, avec une résolution d'environ 5 mètres », explique Gérard Dedieu, ingénieur au Cnes. Si succès il y a, des systèmes opérationnels pour le suivi des cultures et des écosystèmes naturels suivront.

Thuy Le Toan (CNRS), une star mondiale de l'observation radar de la planète, a repoussé son départ à la retraite pour suivre son dernier bébé. Elle dirige l'équipe de Biomass, un gros satellite radar dont l'ESA vient de décider le tir pour 2020. Il sera le premier à utiliser une bande passante tout juste libérée par les militaires, ce qui a causé « quelques vives discussions avec le Pentagone », s'amuse Le Toan. Ses capacités ? « Avec son radar, il pourra compter et mesurer la taille de tous les troncs de plus de 10 cm, donc 97% de la biomasse forestière, et en faire la carte mondiale, deux fois par an, avec une résolution de 50 m », répond la physicienne. L'enjeu : suivre les perturbations (coupes et destructions) de la forêt, suivre les zones humides et ainsi fournir « une estimation globale et précise de la biomasse et de sa variation, nécessaire pour quantifier le flux de carbone, toujours très incertain sous les tropiques, émis par la déforestation et stocké par la croissance végétale, afin de mieux prévoir l'évolution du climat ». 

EN HAUT DE LA PILE

Contre la perversion des institutions par les industriels, l'expertise citoyenne

Comment canaliser la fièvre innovatrice de nos sociétés ? Garder ce qui est bon, écarter ce qui est mal, après avoir défini ces catégories ? Questions au cœur du livre de Benjamin Sourice, *Plaidoyer pour un contre-lobbying citoyen*. Sa thèse : les industriels pervertissent les institutions censées protéger la société contre les risques de leurs innovations. Et la meilleure manière de parer cette action consiste à y opposer des contre-pouvoirs citoyens. Lanceurs d'alertes, expertises indépendantes, conférences de citoyens... En voici les outils, présentés dans un ouvrage qui mérite une lecture attentive.

Synergie. Le moteur à technologies tourne à plein régime. Effet de l'explosion des connaissances sur la matière et le vivant, des interactions croissantes entre disciplines qui s'incarnent dans des objets où physique, chimie, biologie et informatique entrent en synergie. Mais aussi d'un capitalisme où

concurrence et captation de richesse par conquêtes ou créations de marchés via des produits « nouveaux » sont au cœur du modèle suivi par industriels et gouvernements. Une démarche quasi malade, dont l'un des symptômes est le crédit d'impôt recherche (CIR) – le principe étant : « Toute recherche privée est si bonne qu'elle mérite le soutien des deniers publics. » Or, les technologies ainsi boostées sont souvent productrices d'effets contradictoires et peuvent présenter des risques pour la santé publique, celle des travailleurs concernés, ou l'environnement. Comment contenir ces risques si les

élus et les agences de sécurité sanitaire sont victimes des manœuvres ou complices des industriels ? La réponse de Benjamin Sourice peut sembler couler de source. L'histoire montre que la mobilisation citoyenne peut contrer l'action des lobbies industriels et déboucher sur des décisions majeures comme sur l'usage de l'amiante. Ou corriger l'action d'une communauté médicale de bonne foi comme pour les associations de patients.

Nucléaire. Toutefois, considérer qu'elle pourrait remplacer l'action de l'Etat – par ses services propres ou ses agences externalisées de l'exécutif, chargés de la sécurité sanitaire ou du contrôle d'activités à risques – suppose, outre son « innocence », qu'elle atteigne le niveau de compétence nécessaire quelle que soit la technologie en cause.

Ce serait là un pari fort dangereux. L'objectif prioritaire de l'action politique et citoyenne dans ce domaine semble plutôt le bon fonctionnement de l'expertise et du contrôle public des risques. Il suppose une alliance de compétence, de probité, d'indépendance (d'esprit et institutionnelle) et de transparence. Denis Baupin, député EE-LV, soulignait le 13 février, lors de l'audition de Pierre-Franck Chevet, le président de l'Autorité de sûreté nucléaire, son propos « sans langue de bois » et la « transparence » de son action. Un résultat certes à l'actif des gouvernements et députés qui l'ont instituée, mais aussi des mouvements citoyens inquiets du risque nucléaire.

S.H.



PLAIDOYER POUR UN CONTRE-LOBBYING CITOYEN de **BENJAMIN SOURICE**

Ed. Charles Léopold Mayer, 240 pp., 20€