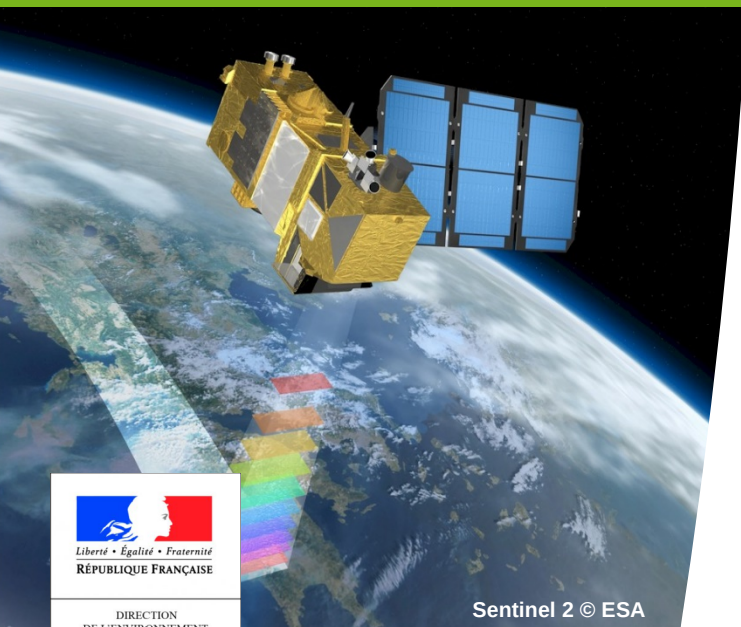


Mars 2019

Les satellites au service de mon territoire ?

Mode d'emploi
et
Exemples



Sentinel 2 © ESA



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE



Comment ça marche ?

Plus de **300** satellites observent la Terre en permanence et acquièrent des images à distance, c'est **la télédétection**.

La résolution spatiale est liée à la taille des pixels qui composent l'image. Les pixels correspondent à une surface au sol variable selon les satellites. Pour les territoires, les résolutions les plus utiles vont de 20 m à 50 cm voire 35 cm.



La surface couverte par chaque image dépend de la



résolution. Plus les satellites sont à haute résolution, moins les images acquises couvrent une grande surface. Ainsi, une image **Pléiades** de résolution 70 cm ne couvre que 20 km de large, tandis que **Sentinel-2** couvre 290 km pour une résolution allant de 10 à 60 mètres.

La fréquence d'acquisition est variable.

Les satellites d'observation de la Terre fonctionnent souvent en constellations (2 satellites minimum) ce qui permet une **revisite d'un même point de la Terre tous les 2 à 3 jours**.

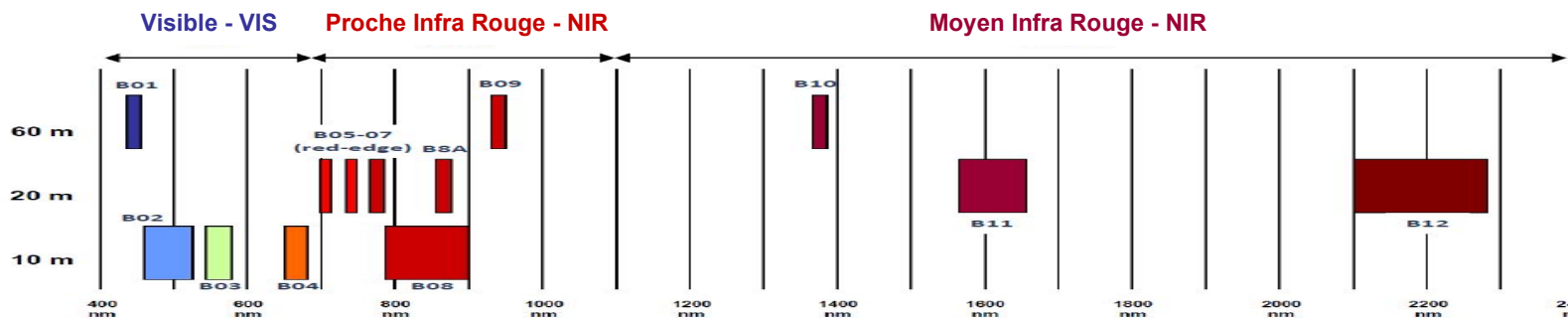




Comment ça marche ?

Les satellites sont équipés de **Capteurs**

Les capteurs optiques enregistrent les images à partir du rayonnement solaire réfléchi par la terre, comme nos appareils photos. Ils peuvent acquérir des images selon différentes longueurs d'ondes allant de l'infrarouge à l'ultraviolet. Ainsi, certains satellites ont 5 longueurs d'ondes, d'autres jusqu'à 25. Les canaux du proche infrarouge révèlent bien la végétation et la présence d'eau, par contre les capteurs optiques sont aveugles quand il y a des nuages.



Les longueurs d'ondes de Sentinel-2 : 13 bandes spectrales, du bleu à l'infrarouge

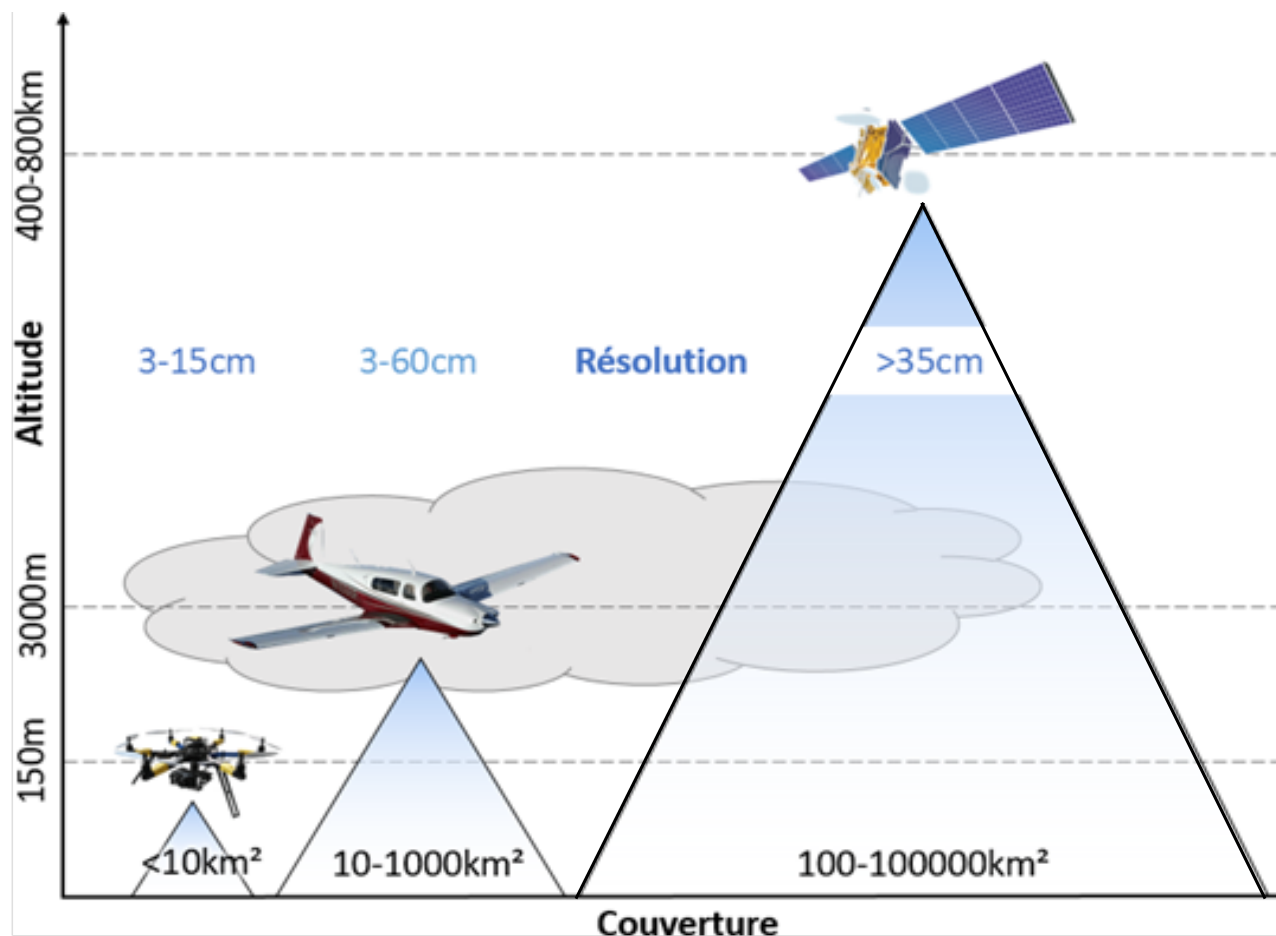


Les capteurs radar émettent une onde et mesurent les caractéristiques de son retour. L'interprétation des images est plus technique, mais ils passent à travers les nuages.



Pourquoi ?

Satellite, avion ou drone ?



Pas de moyens matériels à mobiliser

Pas d'autorisation de vol à demander

De larges portions de territoire observables

Une haute fréquence d'acquisition

Une mobilisation qui peut être très rapide

Cayenne vue par les satellites



Pléiades



1 image/mois



70 cm



Optique

Acquisition spécifique et programmée pour les besoins de la DEAL Guyane. L'IGN et le CNES mettent à disposition gratuitement l'imagerie Pléiades pour l'État et les collectivités.



Sentinel-2



5 jours

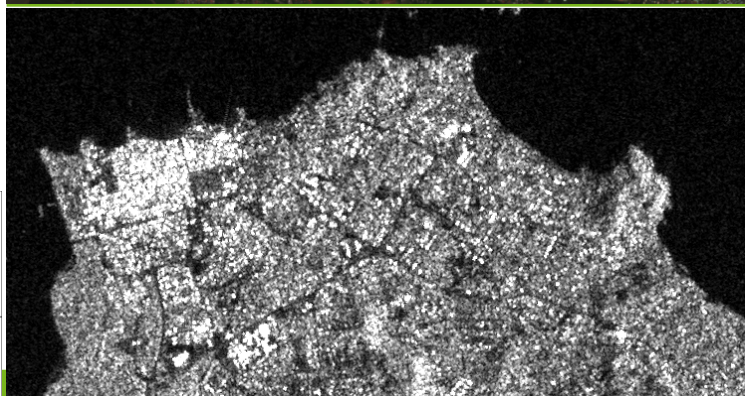


10-20-60 m



Optique

Acquisition régulière et journalière du satellite Sentinel-2, opérée par l'Agence Spatiale Européenne. Images disponibles gratuitement sur le site de Copernicus.



Sentinel-1



5 jours



20 m



Radar

Acquisition régulière et journalière indépendante de la couverture nuageuse du satellite Sentinel-1. Images disponibles gratuitement sur le site de Copernicus.

Pour quoi faire ?

Voir



Voir une information du territoire sur une image récente

Vérifier la présence d'une installation

Voir une nouvelle piste en forêt

Voir l'étendue d'une inondation

Vérifier un type de bâtiment

Vérifier l'entretien d'une terre agricole

Surveiller



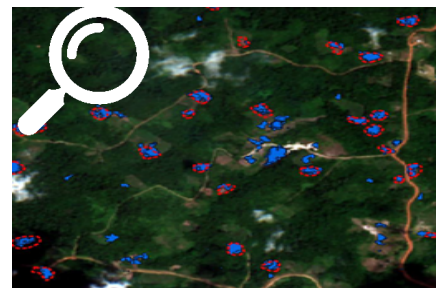
Voir plusieurs images à différentes dates sur un lieu identifié

Vérifier la destruction d'un bâtiment

Surveiller le respects de prescriptions

Voir l'évolution d'une zone humide

Détecter



Détecter des changements sur un large territoire

Détecter de nouvelles constructions

Détecter une maladie des arbres

Détecter une déforestation illégale

Détecter une pollution aquatique

Extraire



Analyser et extraire l'information géographique

Cartographier le trait de côte

Cartographier l'habitat illicite

Cartographier l'usage des sols

Cartographier les zones imperméable

Cartographier des friches agricoles

Cartographier l'occupation des sols



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE



Quels **moyens** mobiliser ?



Voir

Exploitable par tous

Poste informatique avec un navigateur Internet connecté à des services de diffusion d'images en amont (Google Maps, IGN, Portails régionaux)
La fiabilité, la pertinence, la réactivité des services en amont sont les principaux facteurs d'adhésion pour cette fonction simple.



Surveiller

Exploitable par tous

Poste informatique avec un navigateur Internet connecté à des services de diffusion d'images en amont (Google Earth, IGN, Portails régionaux, hub Sentinel) présentant des outils simples de navigation temporelle.
La fiabilité, la pertinence, la réactivité et la simplicité des services en amont sont encore les principaux facteurs d'adhésion pour cette fonction.



Détecter

Nécessite un géomaticien formé aux concepts de la télédétection

Chaîne de traitement amont – Moyens serveurs pour supporter les logiciels et les données – Moyens de diffusion pour l'exploitation en aval.



Extraire

Nécessite un géomaticien

Poste informatique doté de moyens de traitement et extraction d'information géographique (par exemple QGIS). Serveurs et base de données spatiales pour stocker et gérer l'information. Ces traitements peuvent s'appuyer sur des techniques cartographiques simples.



Combien ça coûte?

L'offre commerciale est en pleine croissance sur un marché dominé par les constellations américaines. Elle propose images et services ciblés (surveillance de sites...)

Quelques ressources gratuites

Les services de l'État et les Collectivités territoriales bénéficient d'un accès gratuit aux archives d'images des satellites Pléiades (70cm) , SPOT (1,5m) et à une capacité de programmation grâce des accords entre l'IGN, le CNES et Airbus Defence & Space dans le cadre de **GeoSud**. Le dispositif **DINAMIS** doit prendre la suite en 2020.

L'Europe, via le programme **Copernicus**, met à disposition gratuitement de vastes ressources en terme d'images (Satellites Sentinel et Landsat de résolution 10m à 20m) . Les images sont directement accessibles sur des sites ouverts. Les plateformes **DIAS**, opérées par des acteurs privés soutenus par l'Europe vont offrir une large panoplie de services dès 2019.

Le pôle THEIA, rassemble une communauté scientifique apportant compétences, expérimentations et produits pré-opérationnels utilisables par les acteurs publics.

Le Plan d'application satellitaire du ministère de la transition écologique a retenu 20 actions dont certaines ont reçu un début de mise en œuvre. Il s'appuiera sur une communauté des utilisateurs de ces services.

Suivi des **Constructions** illicites

Fournir aux collectivités une identification géolocalisée **des nouveaux bâtiments** et des parcelles fraîchement défrichées selon un rythme mensuel.



Sentinel-2
Pléiades



Optique



10 m
70 cm



Agglomération de
l'île de Cayenne



Mensuelle



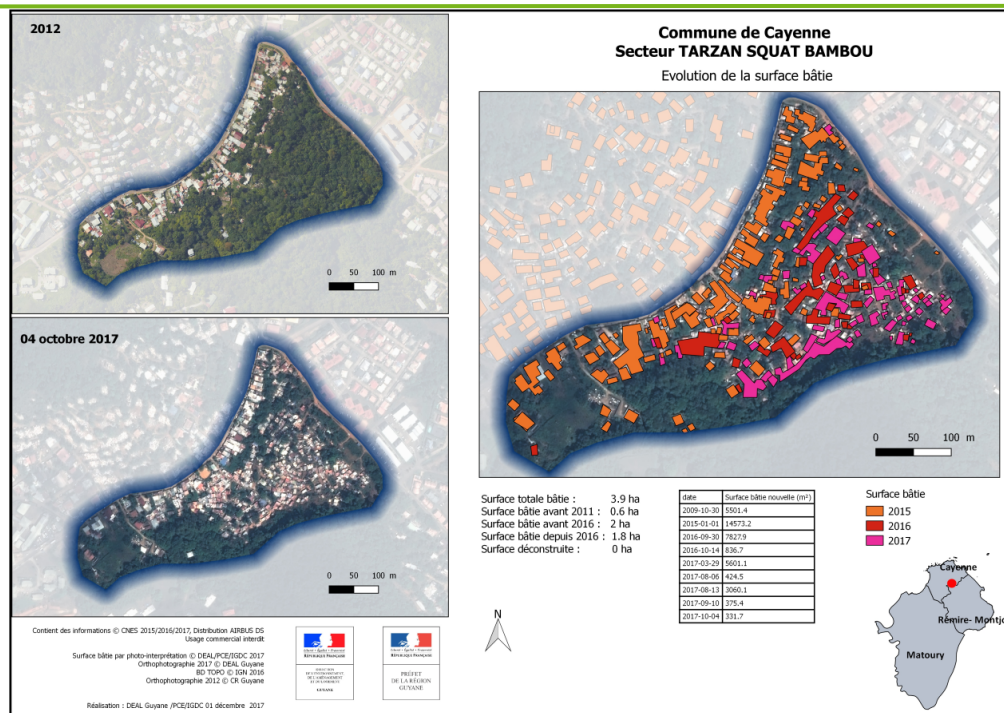
Pré-traitements simples
Photo-interprétation
manuelle



Logiciel SIG
(QGIS)



5 jours homme /
mois (géomaticien)



La méthodologie et le dispositif sont **facilement transposable** pour tout service ayant cette mission opérationnelle de suivi de constructions illicites. Son intérêt principal réside dans la capacité de détection précoce de constructions, permettant ainsi aux acteurs publics d'agir rapidement et efficacement.

L'image satellite donne des garanties non réfutables sur la date d'acquisition, qui sont recevables devant un juge.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE

Une réalisation de la DEAL Guyane / service PCE
contact : pce.deal-guyane@developpement-durable.gouv.fr

Déforestation en Guyane

Identifier de manière hebdomadaire **les secteurs de déforestation** sur l'ensemble du territoire forestier guyanais. Ces informations de changement constituent un socle commun pour la lutte contre l'orpaillage illégal, pour le suivi réglementaire des mines & carrières, pour le suivi des déforestations à des fins agricoles et pour la surveillance des abattis traditionnels.



Sentinel-1
Sentinel-2



Optique
Et radar



20 m
(radar)
10 à 60 m



Forêt
Guyane



Hebdomadaire
(radar)



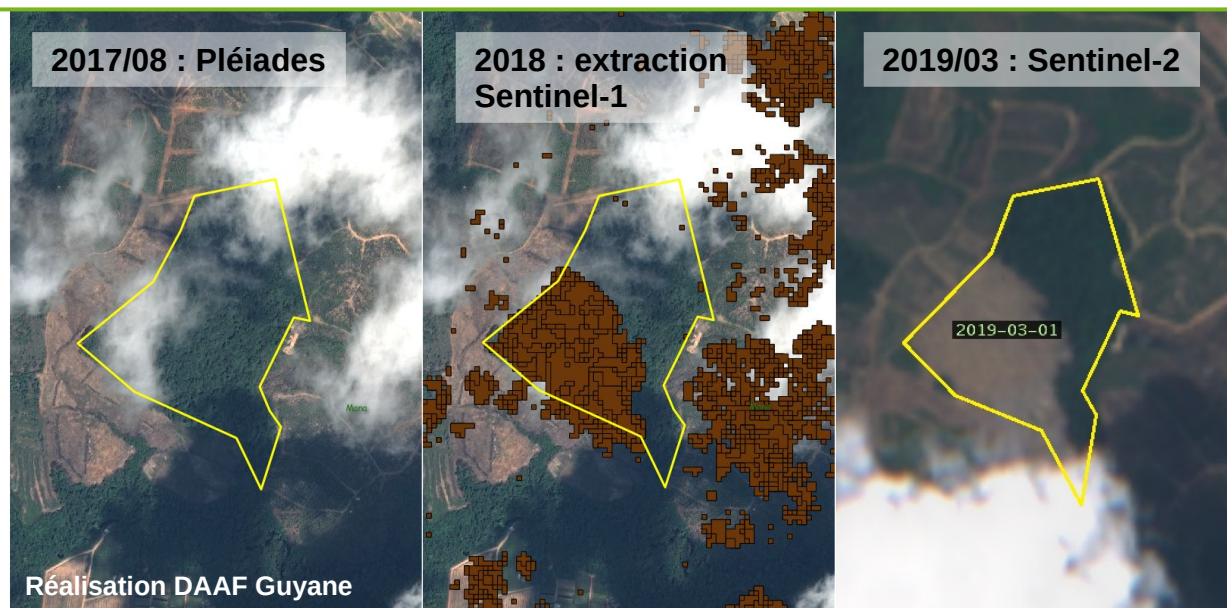
Détection automatique
Photo-interprétation
manuelle



Logiciel dédiés
et SIG



Techniciens
géomatique et
thématiciens



La méthodologie et le dispositif sont **facilement transposables** pour tout service ayant une surveillance régulière à exercer sur un territoire naturel, forestier ou non. Les données sources sont à adapter en fonction des surfaces surveillées (radar inefficace sur toutes petites surfaces non déboisées complètement)

Des réalisations de la DDAF sur les espaces agricoles, de l'ONF sur le domaine forestier et du parc amazonien de Guyane sur le territoire du parc.



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE

Cartographie du trait de côte

Construire le trait de côte depuis 2014 sur le littoral d'Occitanie et en observer l'évolution



Pléiades



Optique



70 cm



Côte
Méditerranéenne
(Occitanie)



Annuel



Détection automatique
et photo-interprétation
manuelle



Logiciels dédiés
et SIG



Techniciens
géomatique et
thématiciens



La méthodologie et le dispositif sont **transposables** pour toutes autres portions de littoral afin de suivre l'évolution du trait de côte. Le niveau d'automatisation est variable suivant la définition du trait de côte et les indicateurs retenus.

Le CEREMA peut apporter son support pour les traitements d'images et la photo-interprétation. Les traitements géographiques sont réalisables par un service SIG en DREAL ou DDTM.

Données disponibles sur la plateforme PICTO ([lien](#))

Une réalisation du CEREMA/DALETT pour la DREAL Occitanie

Contacts : SCGSI.DALETT.DTerSO@cerema.fr / sig.dreal-occitanie@developpement-durable.gouv.fr



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE

Détection des friches agricoles

Identifier les terres agricoles non cultivées



Sentinel-2



Optique



10 à 60 m



Département du
Loiret



annuelle



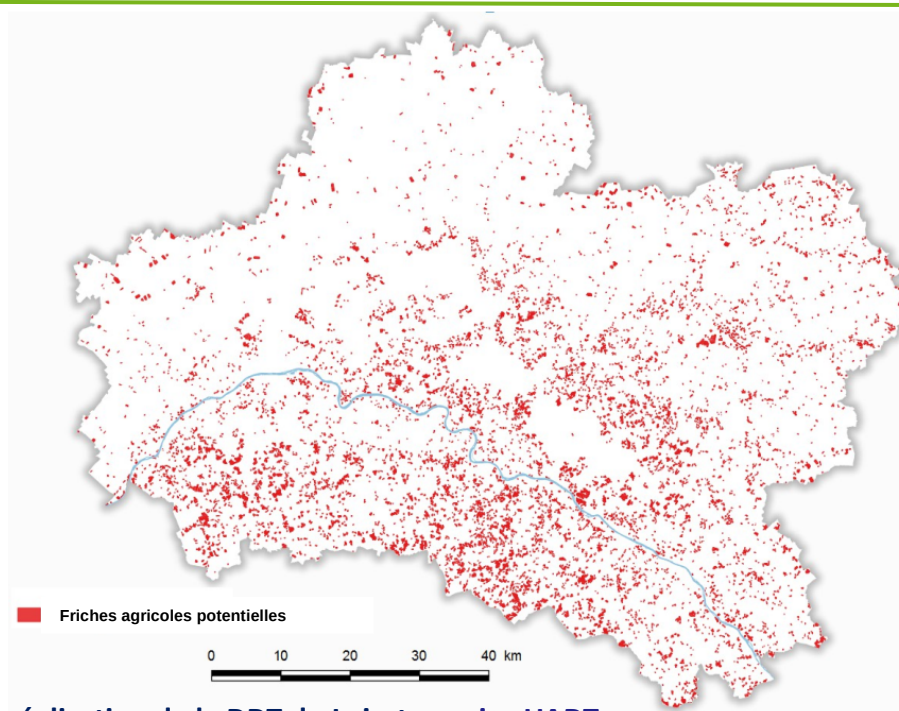
Classification
de l'occupation du sol



Logiciels SIG



Géomaticiens
expérimentés



La méthodologie croise une information d'occupation des sols produite par une chaîne opérationnelle (données THEIA-OSO produites par le CESBIO) avec des données géographiques issues des déclarations de cultures au titre de la Politique Agricole Commune (PAC).

Le dispositif est décrit de manière opérationnelle et est tout à fait transposable à d'autres territoires. La mise à jour annuelle représente une faible charge pour une personne formée.

Une réalisation de la DDT du Loiret service UADT
contact : ddt-pcpt-suadr@loiret.gouv.fr



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE

Gestion de Crise

Les images satellitaires acquises en urgence lors de crises majeures (inondation, séisme, submersion, incendie, tsunami, accident industriel...) peuvent servir à **évaluer les dommages** et préparer les interventions de secours. Les satellites peuvent ensuite être mobilisés pour suivre la reconstruction.



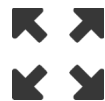
Sentinel
Pléiades
Et autres...



Optique
Et radar



de 60 m
à 35 cm



Zones
concernées



Ponctuelle



Détection automatique
et Photo-interprétation
manuelle



Traitements lourds réalisés par des
BE spécialisés et produits images
intégrables dans un SIG



Saisi par les services de sécurité civile, le **COGIC*** peut demander l'activation de différents services d'acquisition en urgence : **La Charte Espaces et Catastrophes Majeures** et **les services Copernicus EMS**.

En s'appuyant sur les satellites disponibles, ces services peuvent proposer en quelques jours (parfois quelques heures) :

- Images de situation (avant/après)
- Cartographie de l'extension du phénomène (ici, inondations dans l'Aude en octobre 2018)
- Évaluation des dommages
- Suivi temporel post crise

COGIC : Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (lien)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE

Pour aller **plus loin**

	Site Web et documents en ligne
Copernicus	• Copernicus : La Terre vue par l'Europe (lien) • Comprendre les images Sentinel-2 (lien)
Gestion de crise	• Copernicus Emergency Management Service (lien) • Charte Espace et catastrophes majeures (lien) • Sertit ICUBE (lien)
Theia / Geosud	• Le pôle Theia (lien)
IGN et le spatial	• Portail spatial (lien)
Plan d'application satellitaire	• Le PAS et ses actions publié en septembre 2018 (lien)



Ou contacter **votre géomaticienne ou géomaticien**

Direction de l'environnement de l'aménagement et du logement Guyane

Service de la planification, de la connaissance
et de l'évaluation

Rue Carlos Fineley,
CS 76003
97306 Cayenne cedex

Tél. : 05 94 39 80 00

Ce document a été réalisé dans le cadre de l'appel à projets 2018 du Commissariat général au développement-durable, portant sur la connaissance et le développement des usages innovants de données publiques ou privées.

Directeur de publication : M. Raynald Vallé, directeur de la DEAL Guyane

Réalisation : Magellium, Rouge Vif, Artal

Comité de relecture : DEAL Guyane, CGDD / DRI, CEREMA / DALETT, Préfecture de la région Guyane

Édition : mars 2019

Les icônes utilisées sont sous licence Creative Commons (plusieurs extraites du site flatincon.com)

Les extraits de produits satellitaires sont reproduits dans le respect de leur licence d'utilisation. Les crédits associés aux images présentées sont les suivants : images Sentinel : « Copernicus Sentinel data 2018 », images Pléiades : « ©CNES (2018) et AIRBUS DS »



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

GUYANE