



2 & 3 JUILLET 2019

LES JOURNÉES NATIONALES  
GÉONUMÉRIQUES  
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

ARTOIS EXPO - ARRAS - HAUTS-DE-FRANCE



2 & 3 JUILLET 2019

LES JOURNÉES NATIONALES  
**GÉONUMÉRIQUES**  
de L'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

ARTOIS EXPO - ARRAS - HAUTS-DE-FRANCE

**Observatoire de l'orpaillage  
illégal :  
10 ans de télédétection au  
service de l'action**

**Sébastien LINARES**

Chef de projet SIG - Préfecture de la  
région Guyane, État-Major de lutte contre  
l'Orpaillage et la Pêche Illicites



# Observatoire de l'orpaillage illégal : 10 ans de télédétection au service de l'action

## Le contexte

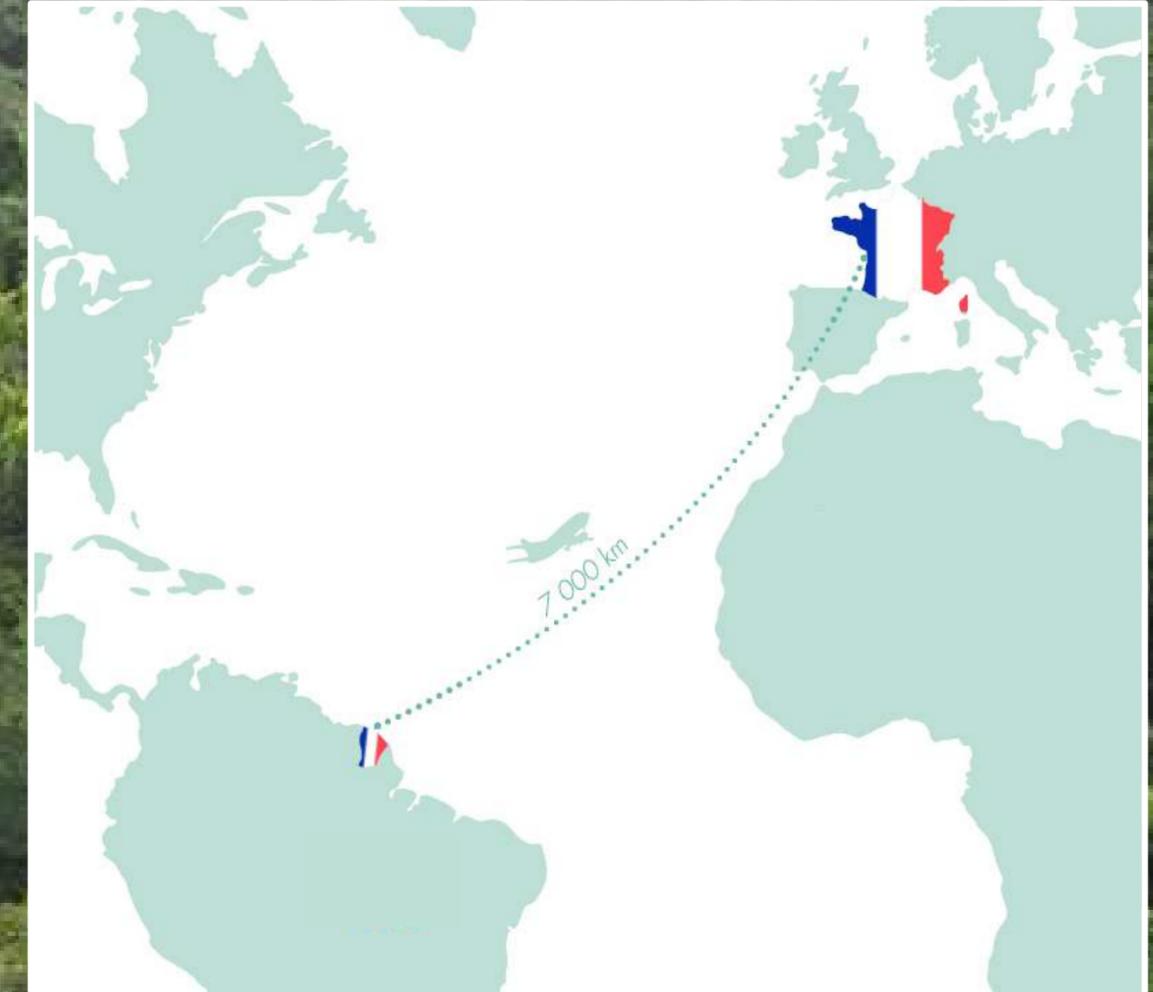
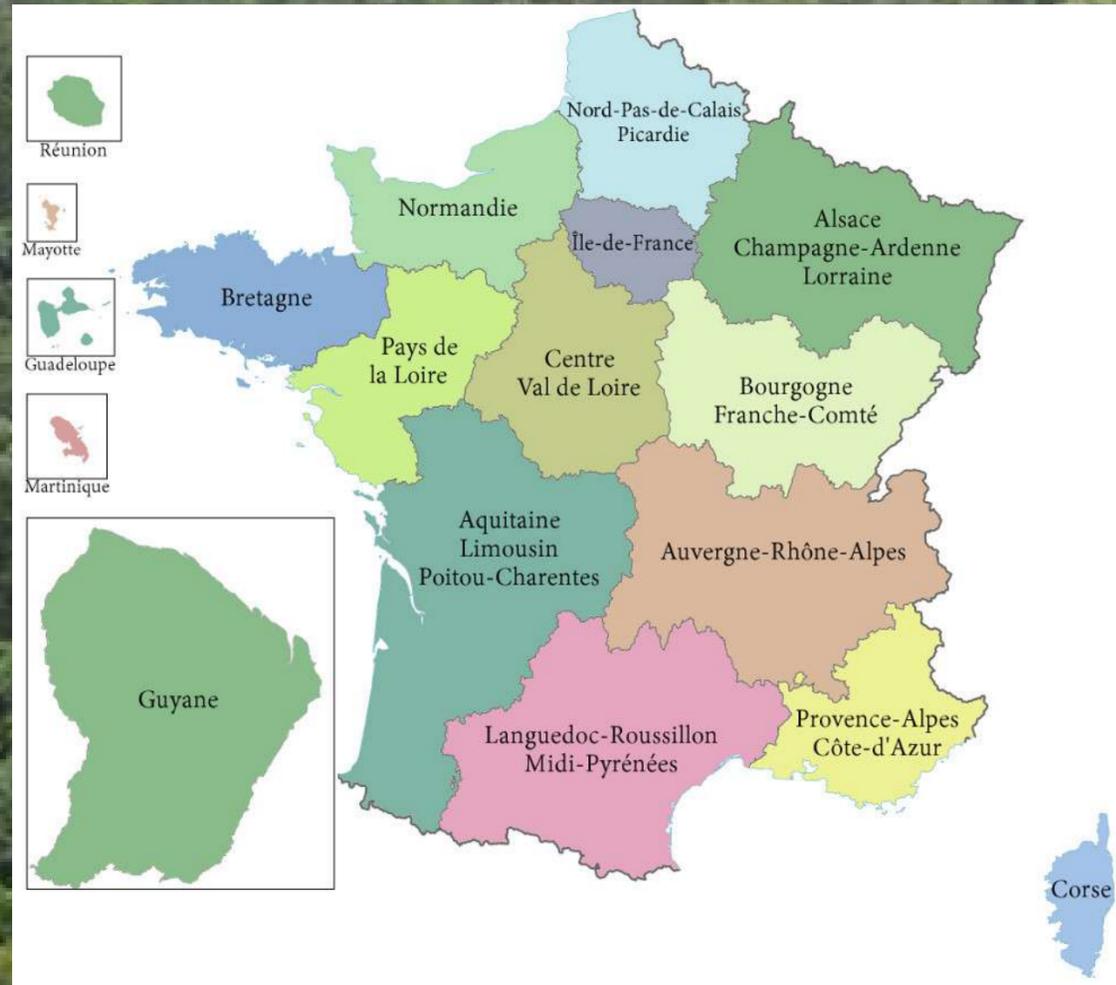
- \* La Guyane
- \* L'orpaillage

## L'Observatoire de l'activité minière

- \* Le projet
- \* Le dispositif en place
- \* Les productions
- \* Bilan



# La Guyane



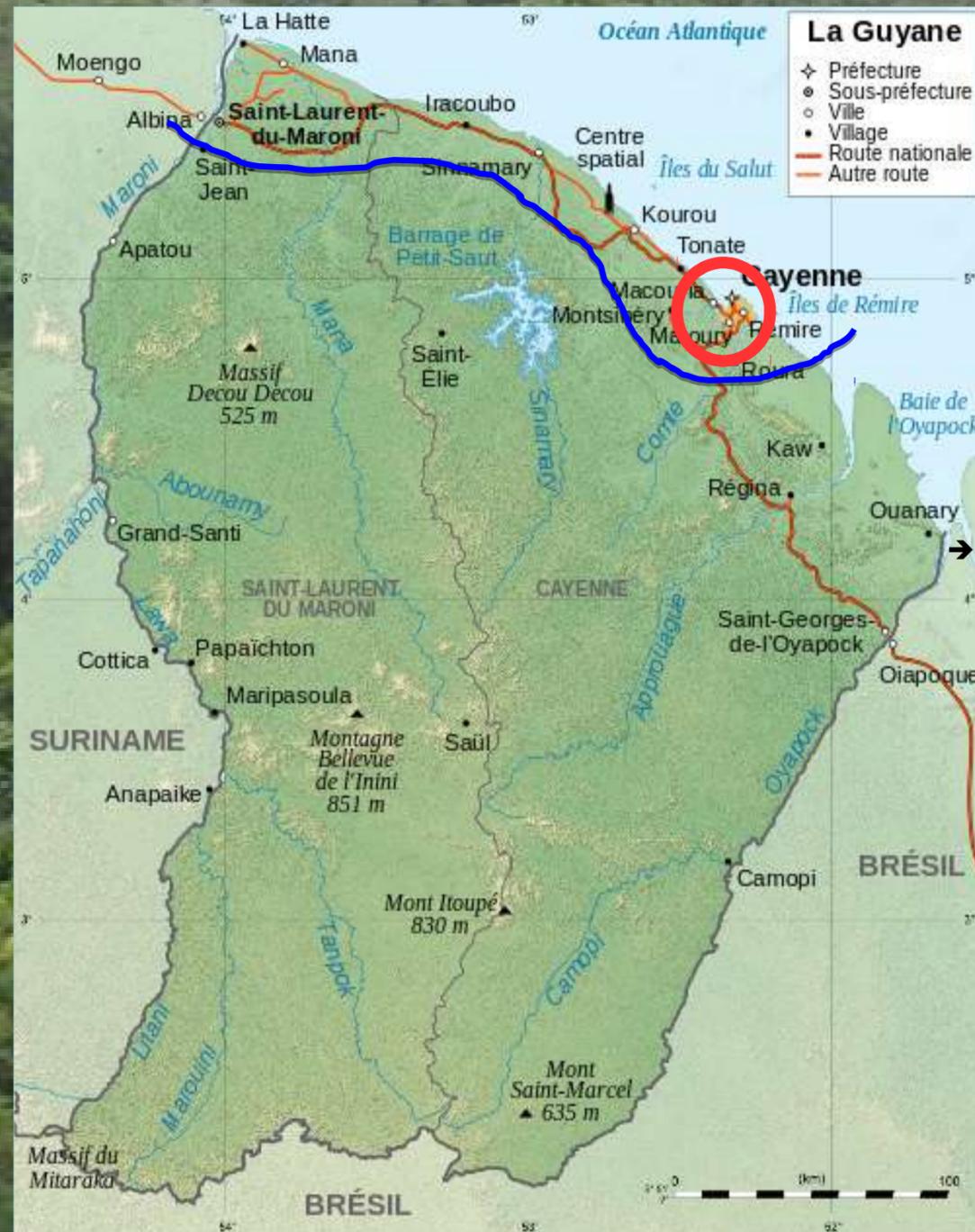
84 000 km<sup>2</sup> : 16 % de l'hexagone

2<sup>ème</sup> plus grande région française :  
l'Autriche ou la Nouvelle Aquitaine

Collectivité d'outre-mer française

Région ultra-périphérique européenne

# La Guyane



→ 252 353 habitants en 2014, +2,4 % par an

→ 90 % de la population sur le littoral (10 % du territoire)

→ La moitié de la population concentrée dans l'agglomération de Cayenne

→ Activité minière dans l'intérieur et sur les frontières

# L'orpaillage

*Cours de l'or en euros par gramme sur les 25 dernières années*



# L'orpaillage

## Orpaillage alluvionnaire



**Extraction alluvionnaire mécanisée sur un site légal**  
(photo : S. Linarès, DIREN)



**Extraction alluvionnaire par opérateur sur un site illégal** (photo : S. Linarès, DIREN)

## Zones de vie



**Campement, et carbets**  
(photo : PAG)

## Pollutions aquatiques



**Pollution d'un cours d'eau**  
(photo : Bernard Gissinger, ONF)



**Extraction illégale par dragage**  
(photo : S. Rey, DEAL)



**Type d'extraction de l'or primaire par filon**  
(photo : V. Gond, CIRAD)



**Type d'extraction de l'or primaire par puits**  
(photo : Y. Louboutin, DEAL)



**Campement sous couvert forestier, crique polluée**  
(photo : Y. Louboutin, DEAL)

## Orpaillage fluvial

## Orpaillage primaire

## Activité sous couvert forestier

# L'Orpaillage

## La Lutte Contre l'Orpaillage Illégal - LCOI

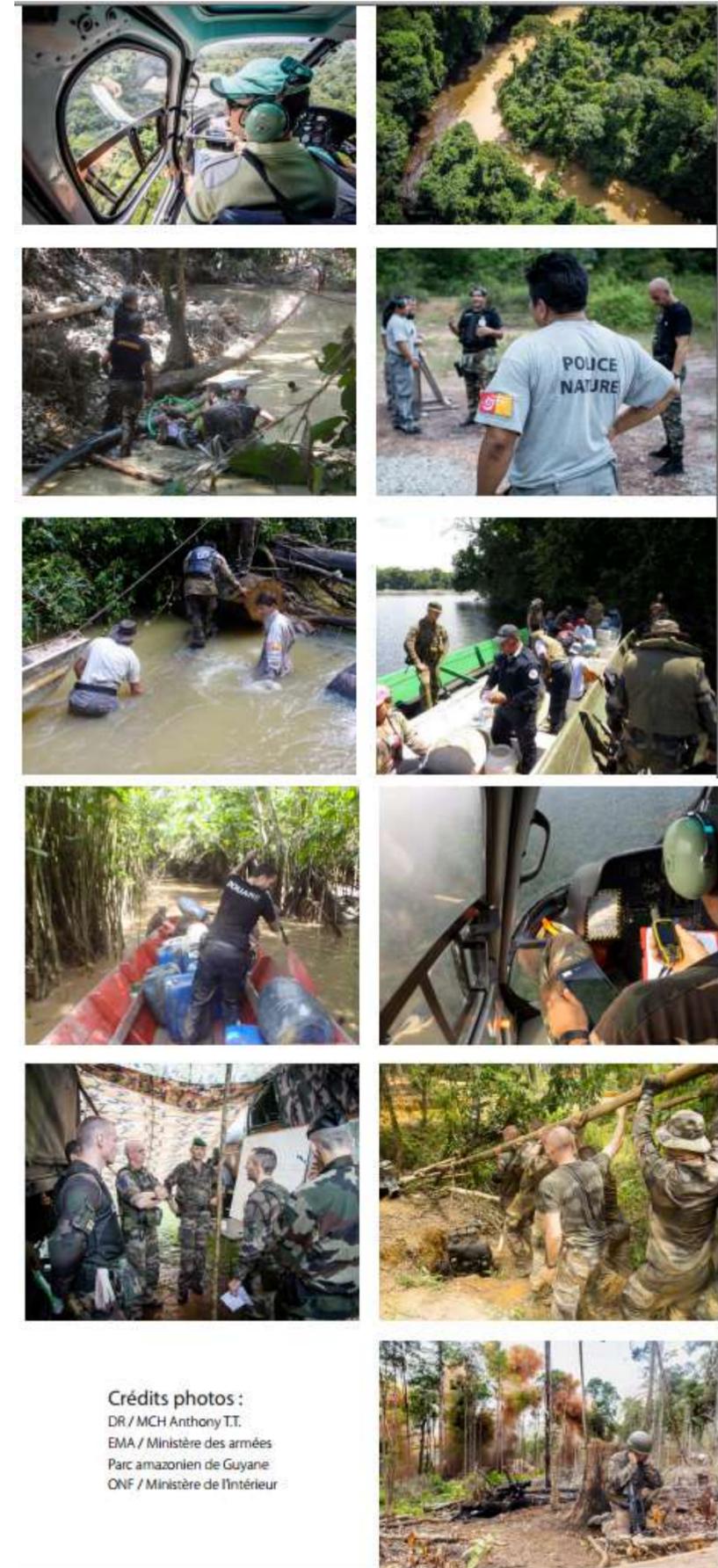
### Un engagement fort de l'État en Guyane

- Une politique pilotée par le préfet et le procureur de la république
- Une stratégie interministérielle

### Une action sur la durée

- 2002 : les opérations Anaconda de la gendarmerie
- 2008 : les opérations Harpie, implications des forces armées
- 2018 : refonte de la LCOI :
  - Création de l'EMOPI
  - Renforcement des 4 volets :

*Répressif      Diplomatique      Économique      Social*



Crédits photos :  
DR / MCH Anthony T.T.  
EMA / Ministère des armées  
Parc amazonien de Guyane  
ONF / Ministère de l'Intérieur

# L'Observatoire de l'Activité Minière - OAM

## Deux objectifs principaux :

### 1. Renseigner et orienter le volet répressif de la LCOI afin de neutraliser l'orpaillage illégal :

- Centraliser et mutualiser le renseignement collecté par les services ;
- Identifier et caractériser les nouvelles activités ;
- Mettre en œuvre des opérations de destruction des sites illégaux ;
- Contribuer au volet judiciaire ;
- Fournir des indicateurs de l'efficacité de la LCOI.

### 2. Évaluer la pression environnementale de l'activité minière

- Mesurer les impacts sur l'environnement ;
- Permettre le recoupement entre l'origine de ces pressions et leurs effets.

*L'OAM : outil de centralisation de l'information de la LCOI*

*- Mutualisation et partenariat autour de la donnée*

*- Système d'aide à la décision opérationnelle et stratégique*

# L'Observatoire de l'Activité Minière

## Les origines du projet :

1990

Suivi ONF de la filière minière légale par mission héliportée

2005

**Développement d'une méthode d'identification par télédétection (CIRAD)**

2006

Publication du premier bilan patrimonial de l'activité minière (ONF/CIRAD)

2007

Étude méthodologique pour le développement d'un observatoire (DIREN/CIRAD/ONF)

2008

**Mise en place de l'OAM** sur proposition de l'ONF au Préfet

2014

Première modernisation de l'OAM

2019

**Reprise en main de l'OAM par le Préfet (EMOPI)**

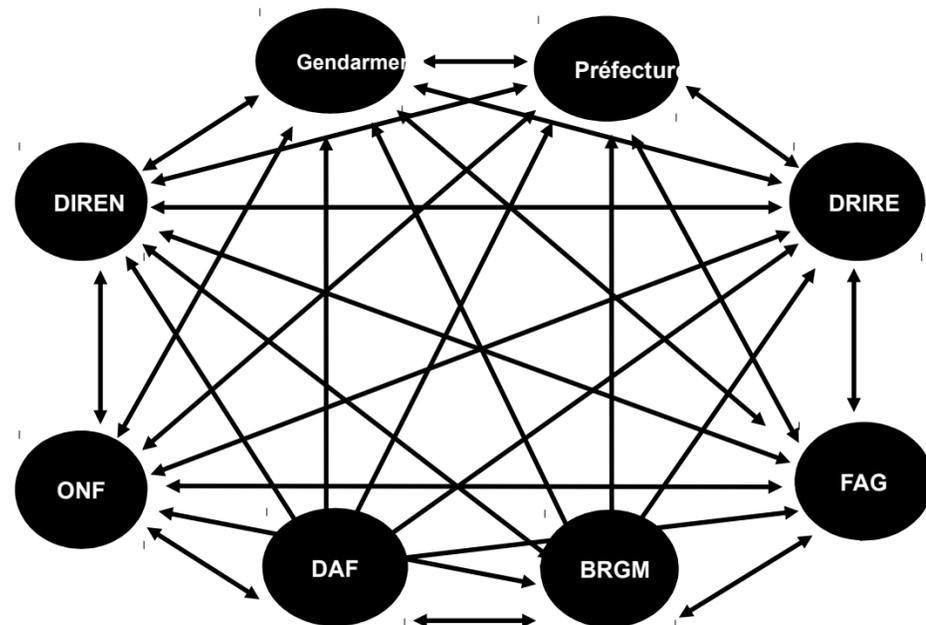
# L'Observatoire de l'Activité Minière - OAM

## Les origines du projet :

### Le constat en 2006 :

**FAIBLESSE** des échanges du renseignement géolocalisé :

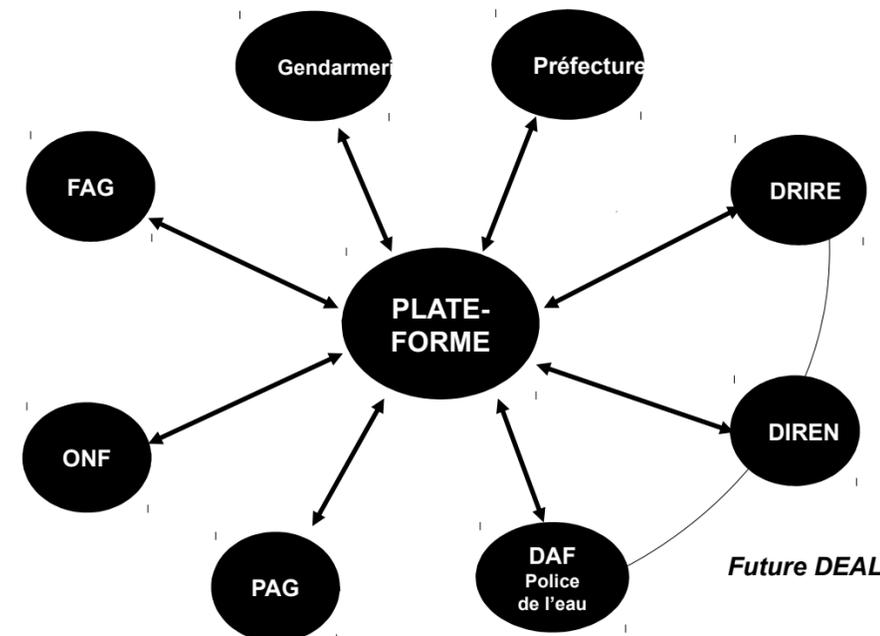
- Production d'informations non stabilisées, non décrites, non standardisées.
- Transmission aléatoire, non formalisée.



### La proposition de 2007

**GROS** travail d'animation / d'administration :

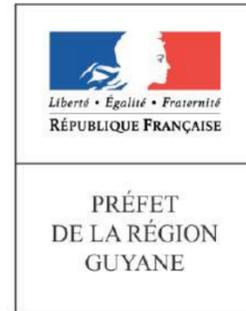
- Stabiliser et décrire les données.
- Formaliser les procédures de production.
- Formaliser les échanges.
- Accompagner et former les techniciens



# L'Observatoire de l'Activité Minière - OAM

## Le dispositif en place :

- Un partenariat autour du préfet : 6 acteurs de la LCOI impliqués



**EMOPI**

état-major de lutte  
contre l'orpaillage  
et la pêche illicites



- Une organisation en cours de redéfinition :

- 1 pilote : le chef de projet SIG de l'EMOPI
- 1 opératrice traitement d'images (50%) à l'ONF
- 10 administrateurs de données
- 500 personnels sur le terrain ou en vol

- Un outil à moderniser : l'OAM 3.0

- Modernisation de la plateforme de mutualisation
- Consolidation des traitements et des méthodes
- Développement de géo-services

# L'Observatoire de l'Activité Minière - OAM

## Les productions :

### **La donnée de synthèse de l'orpaillage illégal**

- Issue du renseignement terrestre, fluvial et aérien
- Quantification et qualification des principaux éléments caractéristiques de l'orpaillage alluvionnaire ou primaire
- Suivi temporel : prise en compte du niveau d'activité

### **La télédétection des pressions environnementales**

- Un système opportuniste selon l'offre de données
- Un processus ancien, une adaptation en continu
- Un système d'alerte des nouvelles activités (ou pollution)
- Un suivi dans le temps : 20 ans de déforestations liées au minier
- Process de PIAO intelligent

# L'OAM : la donnée de synthèse

## Caractérisation de l'orpaillage :

### 1 - LES CHANTIERS



Localisés dans les vallées



2 motopompes et 1 lance monitor



1 table gravimétrique



**1 chantier = 2 motopompes + 1 table gravimétrique**

### 2 - LES CAMPEMENTS



### 3 - LES VILLAGES



**1 campement = 1 à 9 carbets**

**1 Village = 10 et + carbets**

### 4 - LES BARGES



Localisées sur le Fleuve Maroni,  
zone transfrontalière  
Activité marginale sur la  
Guyane

### 5 - LES PUITES



Un puits



Une zone de puits



Un broyeur



Localisé sur les reliefs

**1 puits = 1 puits bâché / 1 zone de puits = plus d'un puits**

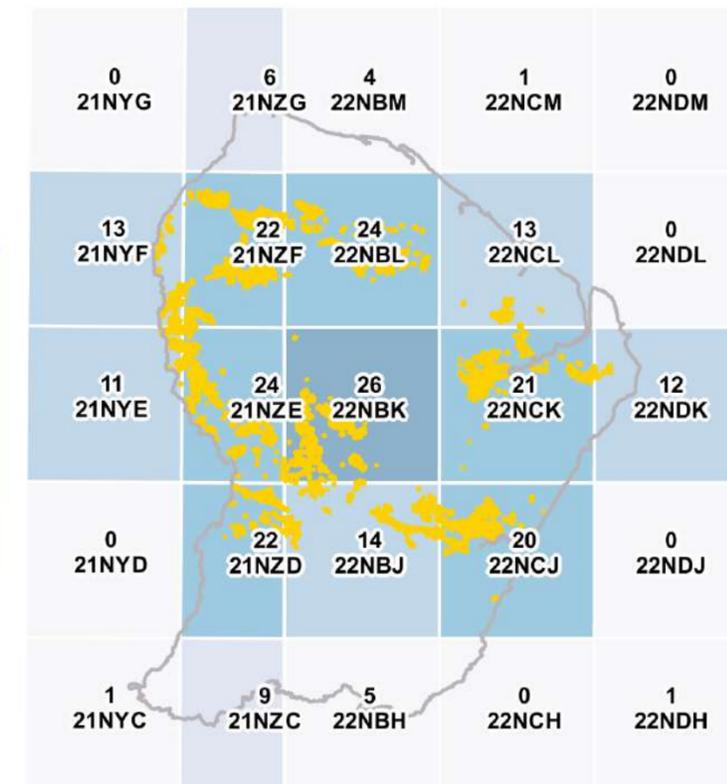
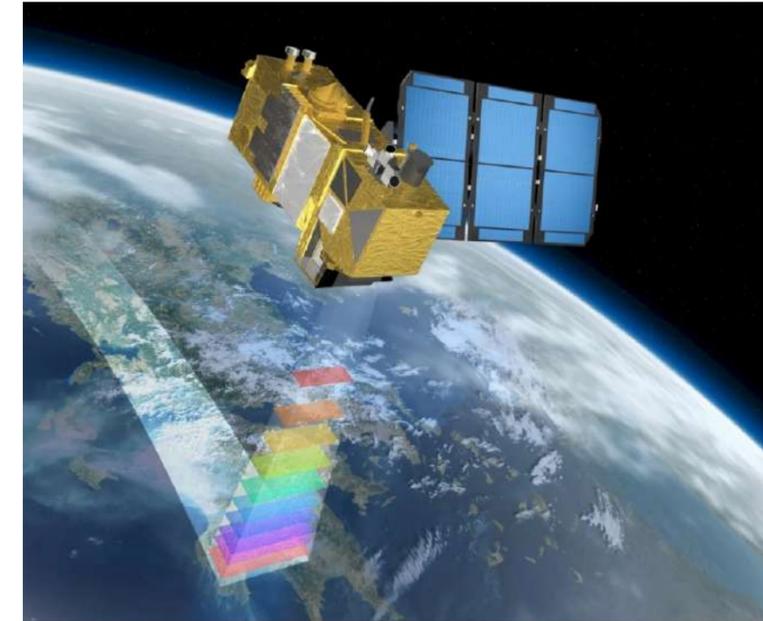
# L'OAM : la télédétection

## La constellation SENTINEL 2A / 2B :

Programme européen COPERNICUS  
Lancés de Kourou en 2015 et 2017

- Durée de vie : 7 à 12 ans
- Capteur multispectral optique
- Résolution au sol de 10 mètres
- Revisite en 5 jours.
- Disponibilité des images en temps réel
- Couverture de toute la Guyane
- Gratuité des données (et services)

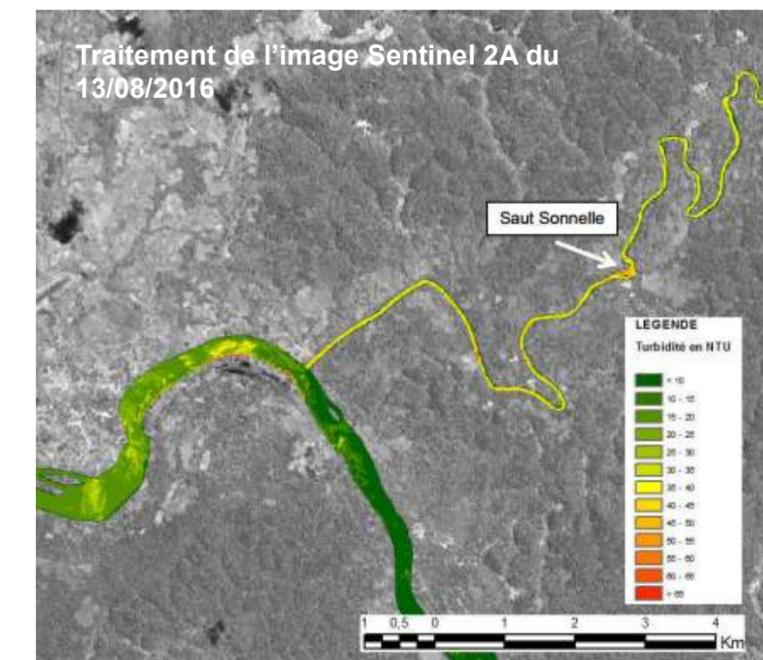
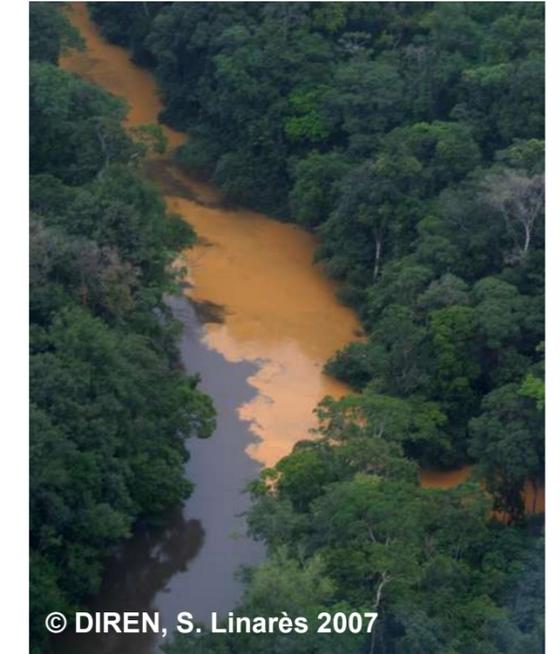
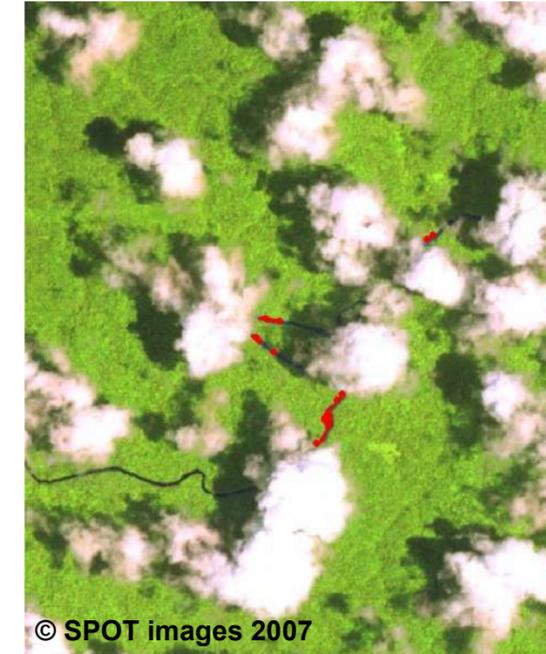
*Forte plus-value de la Très Haute Résolution Temporelle*  
*La simplicité de la Haute Résolution Spatiale*



# L'OAM : la télédétection

## Le suivi de la turbidité :

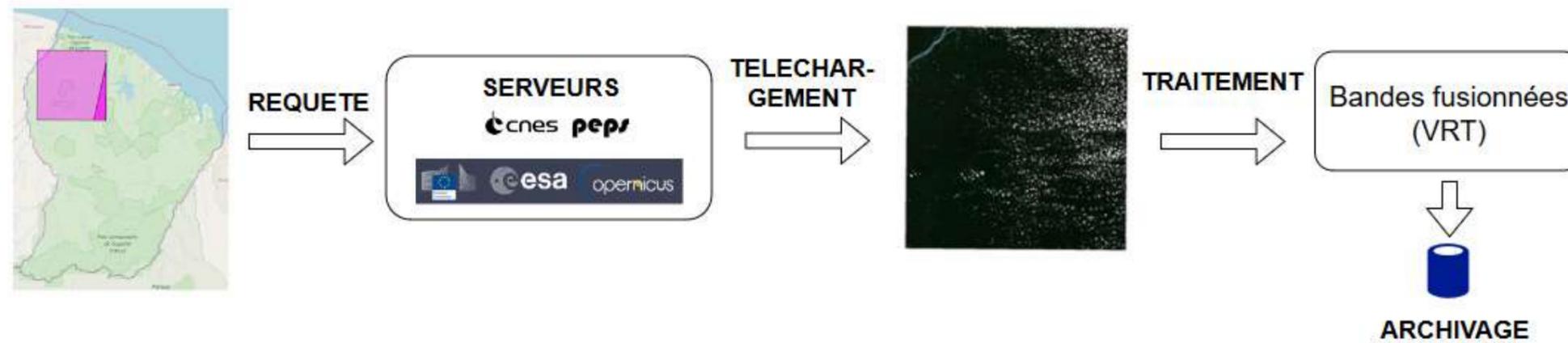
- **2007 - Le système d'alerte développé par le CIRAD**
  - Détection automatisée des surfaces en eaux fortement chargées en MES
  - Dispositif suspendu depuis la désorbitation de SPOT 5 en 2015
  - Étude à venir sur les possibilités de relancer le système
- **2017 - Système de télémessure par le BRGM (DEAL)**
  - Transformation de la réflectance en une valeur de turbidité exprimée en NTU (bande 4 SENTINEL) .
  - Mise en application par le PAG pour un **Observatoire de la turbidité du Maroni** (stations virtuelles)
  - Consolidation de la méthode et de la couverture à étudier



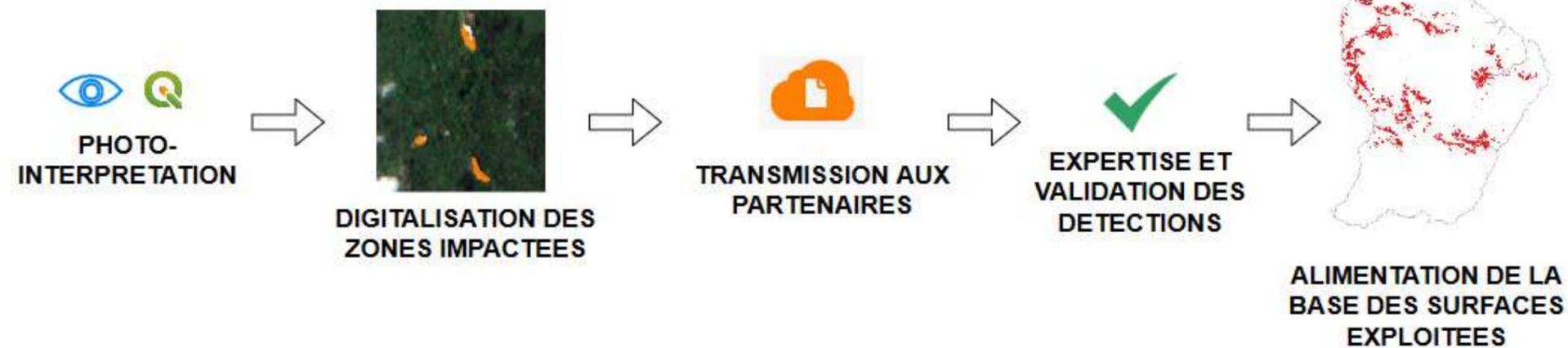
# L'OAM : la télédétection

## Le suivi des déforestations : une chaîne de traitement hebdomadaire

### 1. Acquisition des images

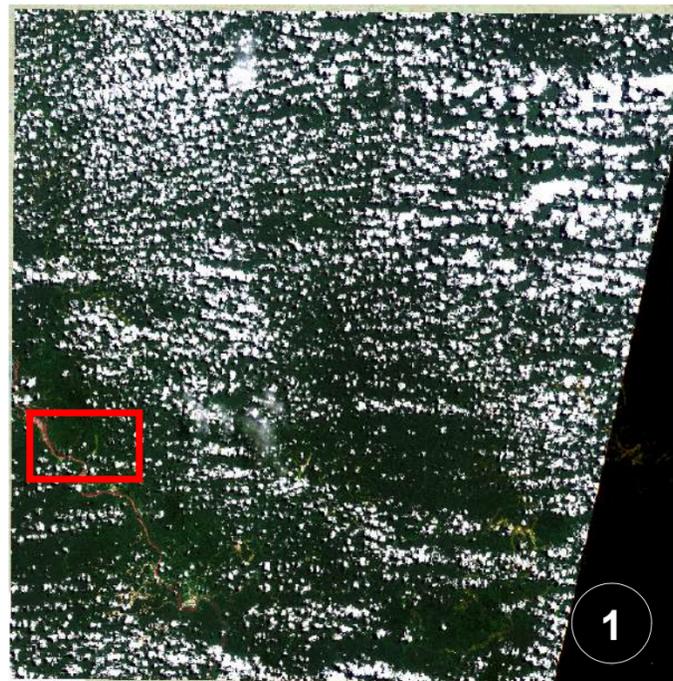


### 2. Identification des zones impactées



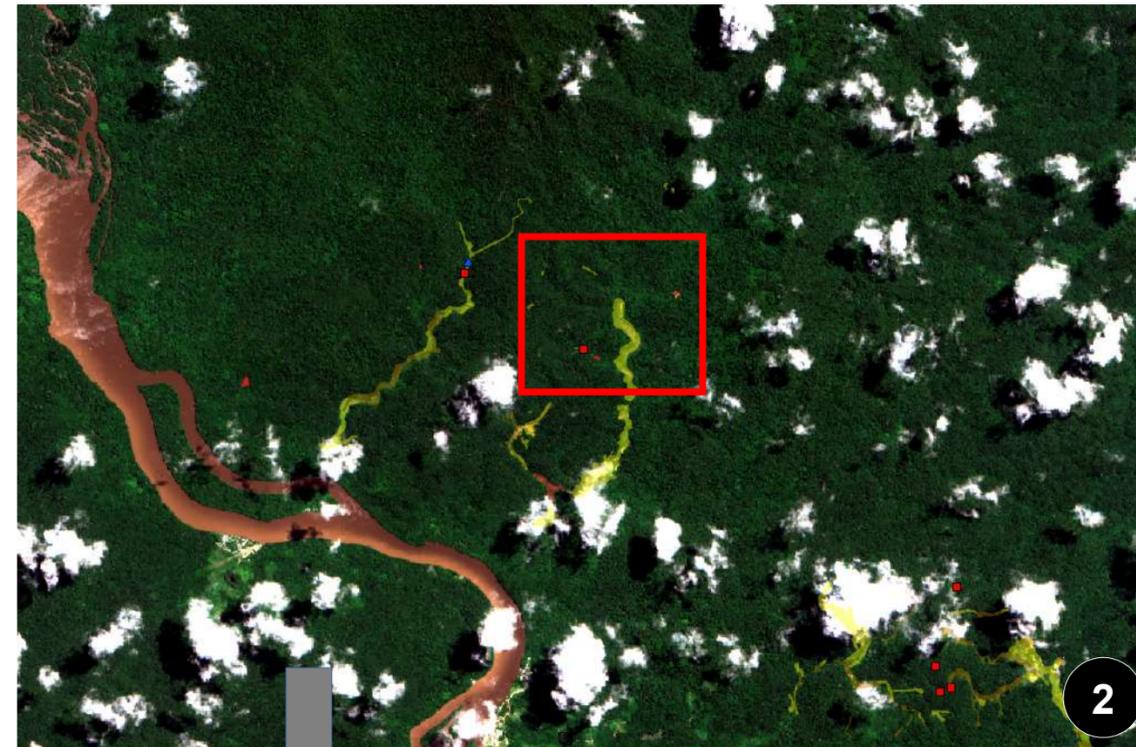
# L'OAM : la télédétection

## Le suivi des déforestations : une chaîne de traitement hebdomadaire



Ouest Guyane Maroni / Papaïchton

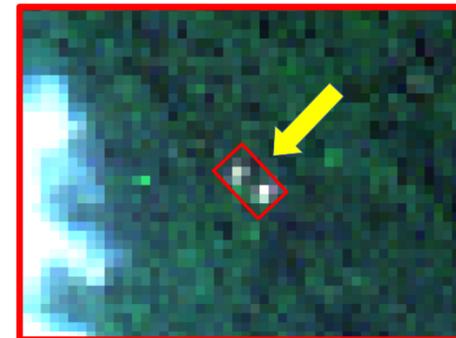
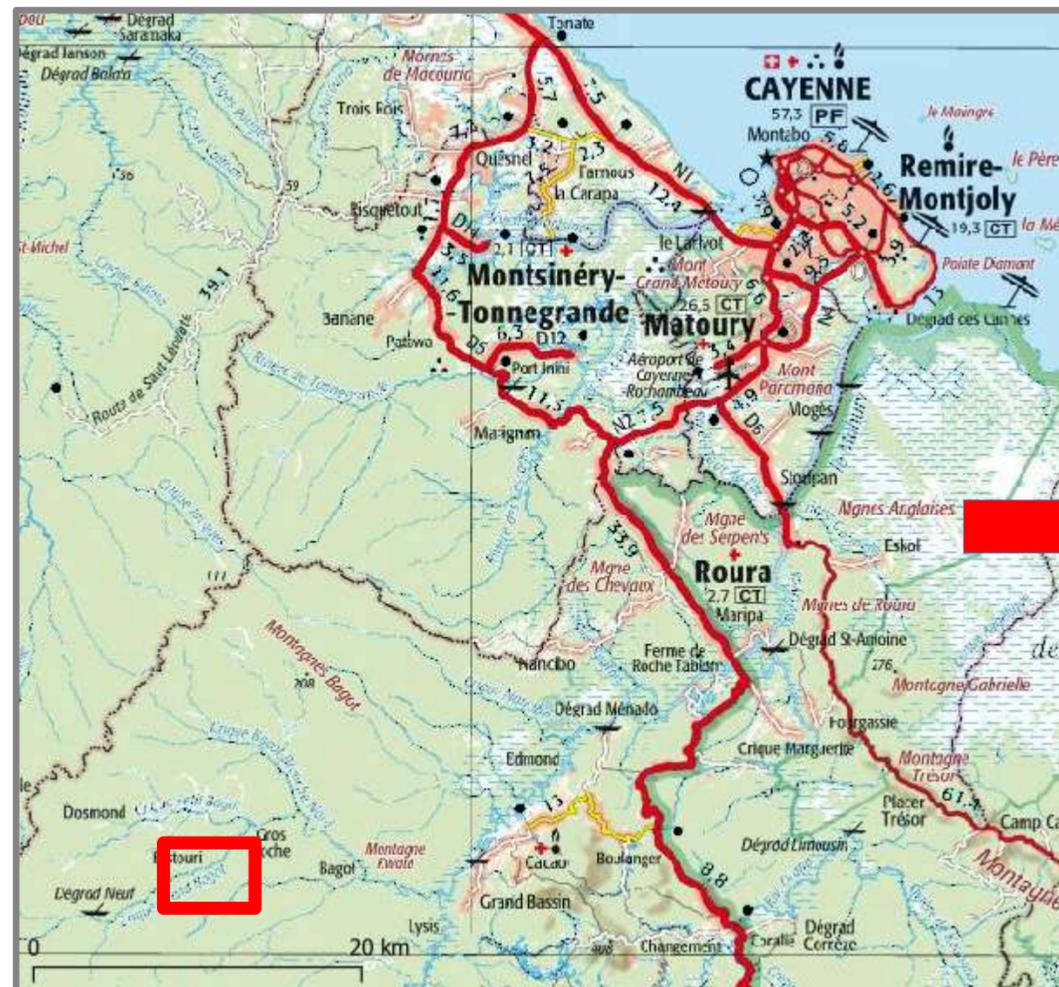
- 1 : Acquisition SENTINEL
- 2 : Repérage au 1/50 000e
- 3 : Identification / numérisation au 1/5 000e



- Détections optiques
- Surface exploitée (surf\_expl)
  - - 1 an
  - + 1 an
  - + de 10 ans
- Donnée de synthèse orpaillage
  - ▲ BARGE
  - ▲ CAMPEMENT
  - CHANTIER
  - PUIITS
  - VILLAGE

# L'OAM : la télédétection

## Le suivi des déforestations : exemple d'application, la crique grande Bagot



- 15 mai 2019 : Image SENTINEL 2A
- 20 mai 2019 : Détection ONF
- 27 mai 2019 : Opération ONF / Gendarmerie
- Destruction :
  - 1 campement de 12 carbets
  - 2 chantiers (2 motopompes / 2 tables)
  - 12 pax interpellés
  - 300 l de carburants, 300 kg de nourriture, 100 kg de matériel...

# L'OAM : la télédétection

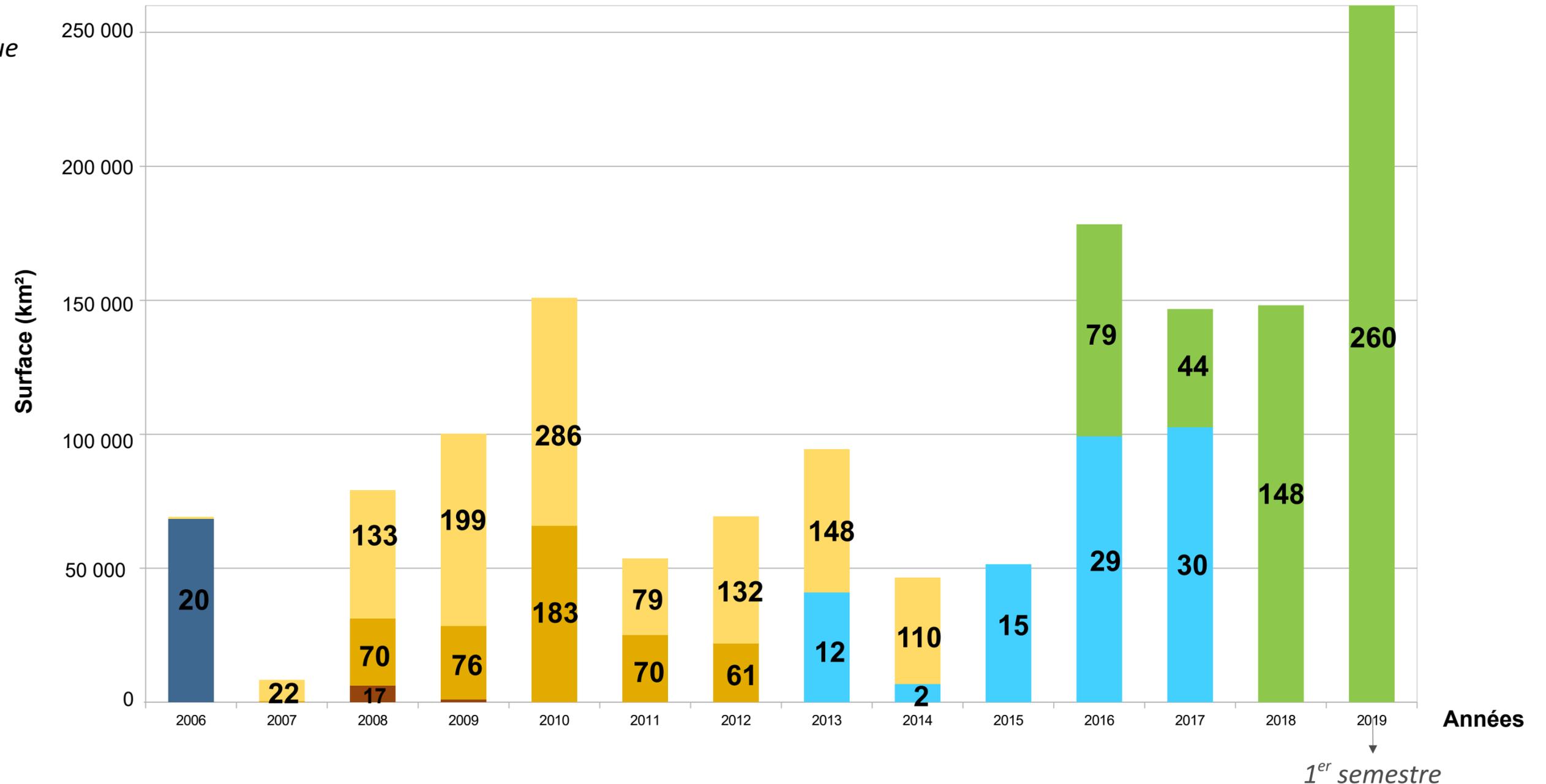
Le bilan de 10 ans de télédétection : plus de **2000** images traitées !

Nombre de scènes traitées et surface acquise en km<sup>2</sup> chaque année

## Capteurs utilisés

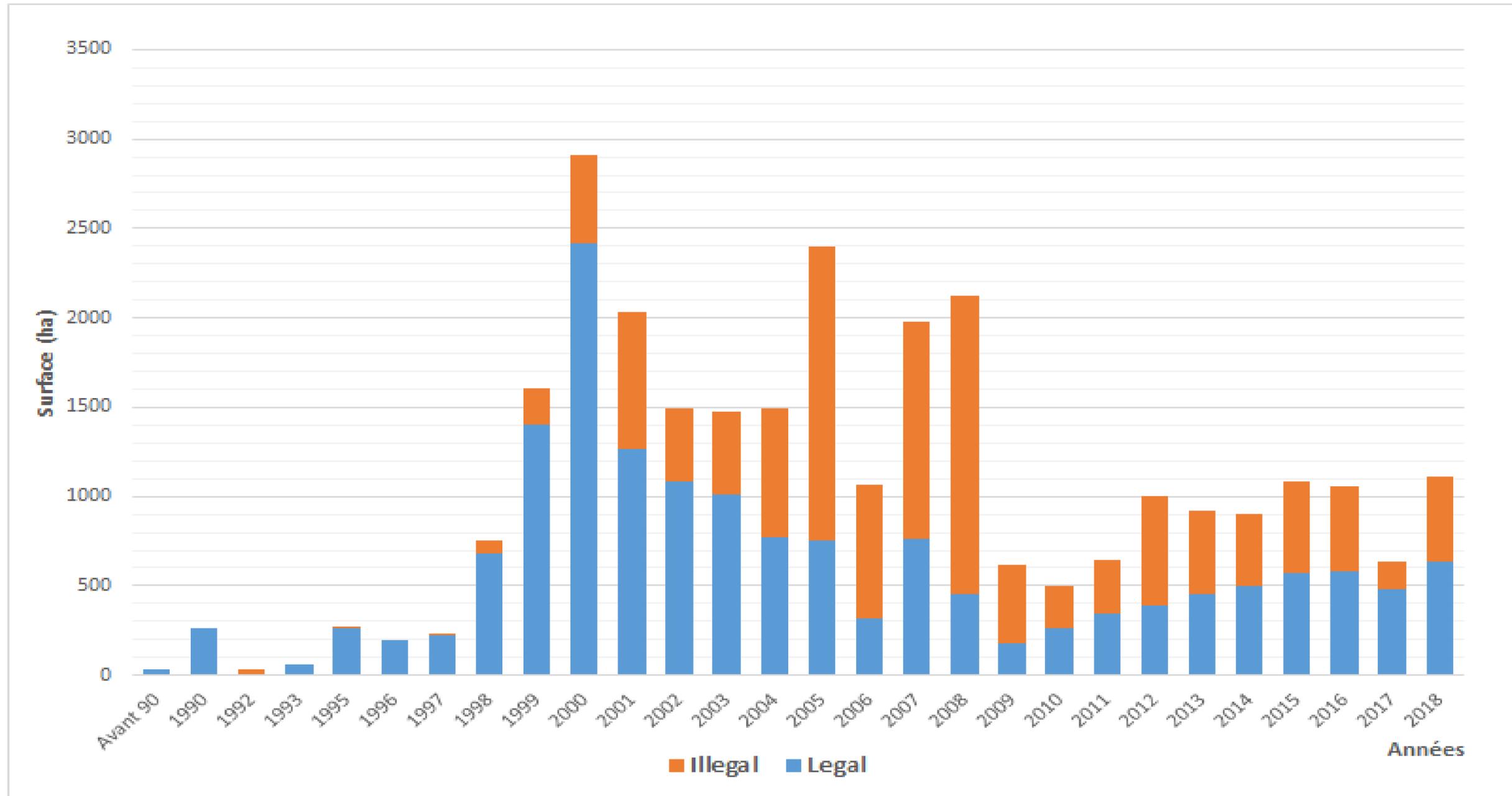
- LANDSAT 5 & 7
- LANDSAT 8
- SPOT 2
- SPOT 4
- SPOT 5
- SENTINEL 2

Landsat : 185 X 185 km  
 SPOT : 60 x 60 km  
 Sentinel : 100 x 100 km



# L'OAM : la télédétection

Le bilan de 10 ans de télédétection : **12 288** ha numérisés / 15 439 détection



# L'OAM : Bilan global

## Un dispositif opérationnel

### Un système robuste :

- Un processus maintenu malgré le turn-over
- Des procédures éprouvées
- Un modèle simple et efficace de données co-construites

### Un observatoire réactif :

- Adaptation aux différentes sources d'images
- Adaptation aux nouveaux modes d'arpilage
- Des mises à jour hebdomadaires

### Un dispositif exceptionnel :

- Un partenariat unique entre les forces armées, gendarmerie et les services civils de l'état
- Un observatoire opérationnel et pérenne basé sur la télédétection satellitaire

**En savoir plus**

**[emopi@guyane.pref.gouv.fr](mailto:emopi@guyane.pref.gouv.fr)**

