

Atelier technique et scientifique d'échanges

# LE SUIVI DES MILIEUX AQUATIQUES PAR TELEDETECCION

*27 novembre 2017, Cayenne*

## Le potentiel des données lidar pour caractériser les zones humides

Sébastien LINARES, Responsable SIG

Service Planification, Connaissance et Evaluation



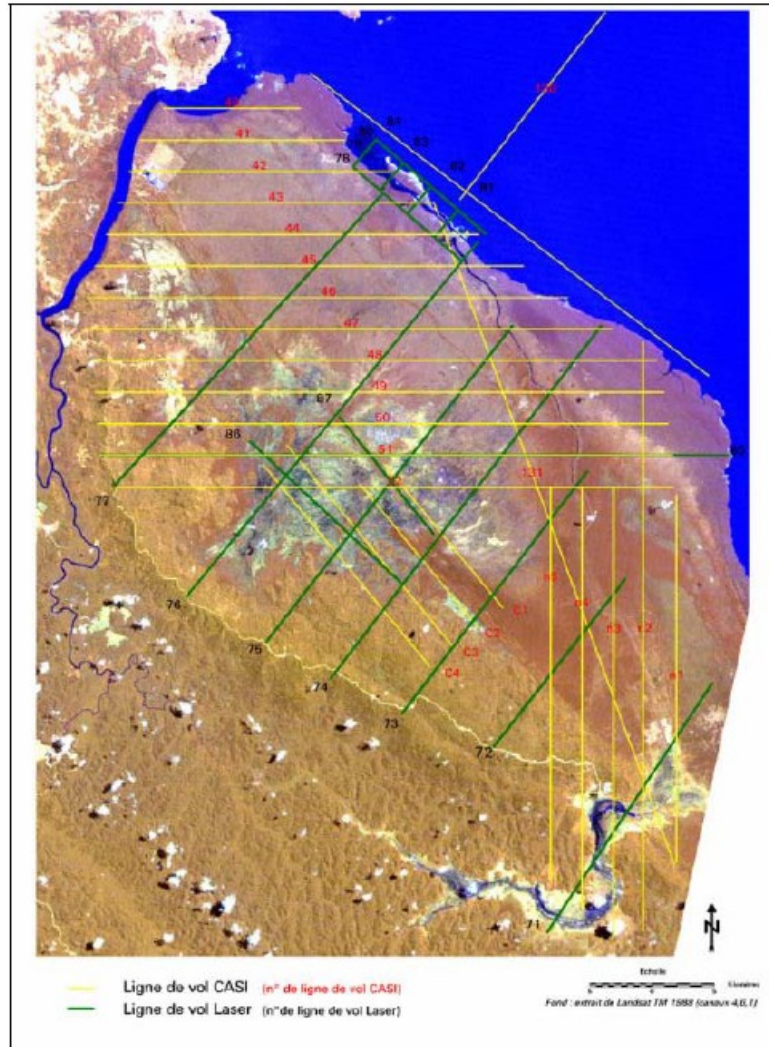
DIRECTION  
DE L'ENVIRONNEMENT  
DE L'AMÉNAGEMENT  
ET DU LOGEMENT  
GUYANE

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Guyane

[www.guyane.developpement-durable.gouv.fr](http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr)

- Contexte, le développement du lidar en Guyane
  - Les premières données
  - L'offre de service(s)
  - La commande publique
  
- L'offre de données en 2017
  - Le portail des IDG
  - DEAL,
  - ONF
  - CTG
  
- Discussion et perspectives

# Contexte : les premières données



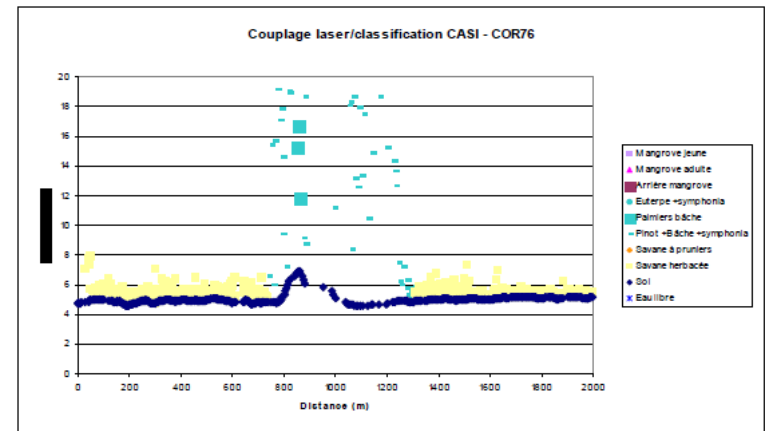
Localisation des vols CASI et lidar du PNRZH

## 1998, Le PNRZH :

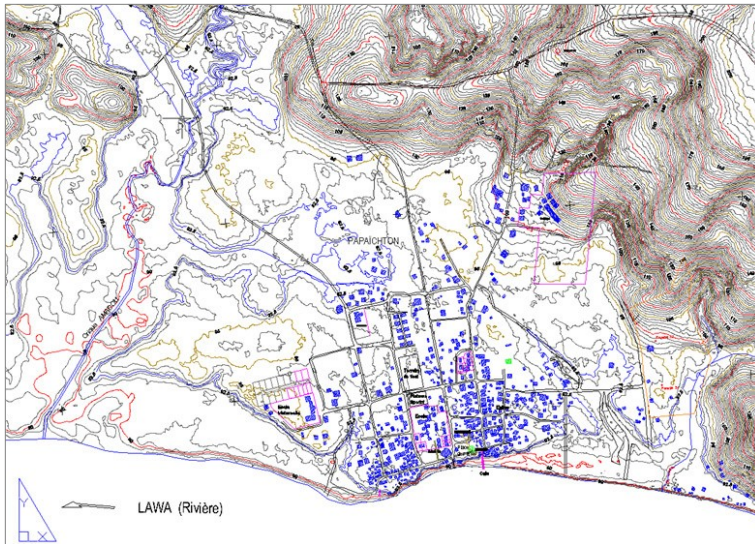
Acquisition hyperspectrale CASI et lidar sur Kaw

Altimètre laser vertical Nortech, d'une longueur d'onde de 904 nm.

Télémètre à visée verticale, avec une trace au sol fine de l'ordre de 20 cm.



Profil laser sur chienier



Source : [www.altoa.fr](http://www.altoa.fr)

## 1999, création de la société ALTOA :

### Foisonnement de petits chantiers :

- Kourou, CNES, novembre 2012, relevé sur le centre spatial Guyanais, 30 km<sup>2</sup>
- Aérodomes de Guyane (Régina, St-Georges, St-Laurent, Maripasoula, Grand-Santi, Saül), Conseil Général, mars 2010, détermination des obstacles dans les cônes de servitude
- Villages frontaliers avec le Brésil et le Surinam, EDF, mai 2010, topographie des villages isolés dans le but de les alimenter en électricité, 150 km<sup>2</sup>
- Rémire-Montjoly, EPAG, juin 2010, relevé topographique afin de réaliser l'aménagement du secteur Vidal
- Dorlin, Auplata, mars 2007, étude des zones à prospecter et suivi de l'évolution de la mine.
- St Laurent/Apatou, DDE, avril 2006, relevé topographique pour l'étude de la route St Laurent/Apatou
- Bourg de Mana, Sinnamary, Kourou, Montsinery –Tonnégrande, relevé topographique pour la réalisation de PPR

- Réponse topographique, principalement par du plan.
- Peu d'appropriation des données brutes.
- Disponibilité des données aléatoire.

## Lidar aéroporté (avion / hélicoptère) :

### Prestataires privés pouvant intervenir en Guyane :

- ALTOA société implantée en Guyane,
- Possibilité intervention d'autres prestataires (SINTEGRA, IMAO, FIT...)

### Offre institutionnelle de l'IGN :

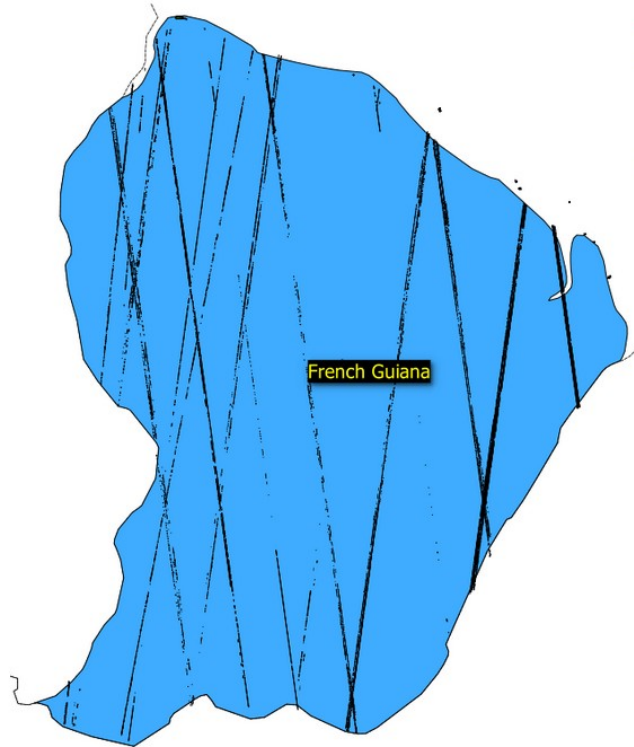
- Mission de développement de référentiels altimétriques, (RGE ALTI®)
- Pas encore de donnée sur la Guyane
- Pas de moyens de productions sur place ;
  - Partenariats d'acquisition (DEAL / EPAG) ;
- Offre de formation sur le lidar (théorie et pratique).

<http://professionnels.ign.fr/rgealti>



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

GUYANE



## Lidar satellitaire :

### Données GLAS/ICESat :

- Capteur GLAS (Geoscience Laser Altimeter System)
- Satellite ICESat (Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite) de 2003 à 2009.
- Forme quasi-circulaire d'environ 70 m de diamètre
- Longueur d'onde dans le proche infra-rouge à 1064 nm composée de 544 ou 1000 points échantillonnés dans le temps : 15 cm de résolution spatiale.

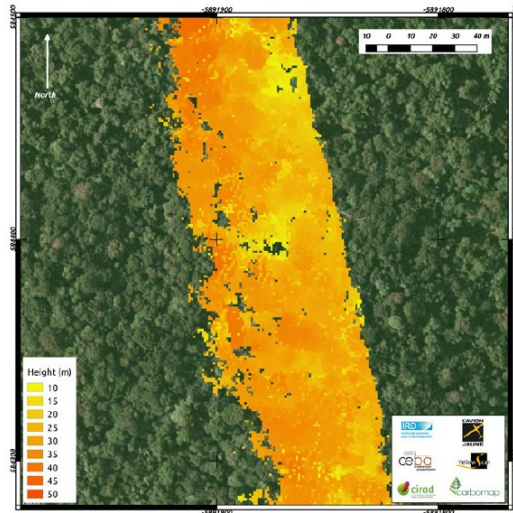
### Distribution par Géosud

<http://ids.equipex-geosud.fr/web/guest/donnees-lidar-satellitaire>

## Lidar aérien par drone :

Projet Canopor de l'IRD :

- Site de Paracou en Guyane
- système LiDAR autonome pour drone (appelé YellowScan®) de la société Avion Jaune.
- scanner laser ultraléger de moins de 2 kg.



Modèle numérique de canopé

<http://www.labex-ceba.fr/le-systeme-lidar-pour-drones-cartographie-la-hauteur-de-la-foret-tropicale-pour-la-premiere-fois/>



## Un changement d'échelle depuis 2014 :

### Au niveau national :

Politique publique de développement de la donnée lidar :

- Programme du MTES dans le cadre de la directive inondation.

Contexte INSPIRE = ouverture des données

### Au niveau local :

Des besoins importants :

- Aménagement urbain, rural et forestier, développement des infrastructures ;
- Connaissance des milieux ;
- Prévention des risques.

Consolidation de la commande publique :

- Appels d'offres nationaux ;
- Etude fine des besoins, et des spécifications techniques ;
- Assistance technique IGN.

Un investissement significatif :

- Près de 4000 km<sup>2</sup> acquis par la DEAL, l'ONF, la CTG et l'EPFA



## Ouverture des données à travers les IDG guyanaises :

- Les emprises des zones couvertes ;
- Des données prétraitées ;
- Difficultés sur la publication des données brutes



**GéoGuyane : services de l'état et partenaires**



**Guyane SIG : CTG et collectivités locales**



**Labex CEBA : Organismes de recherche**

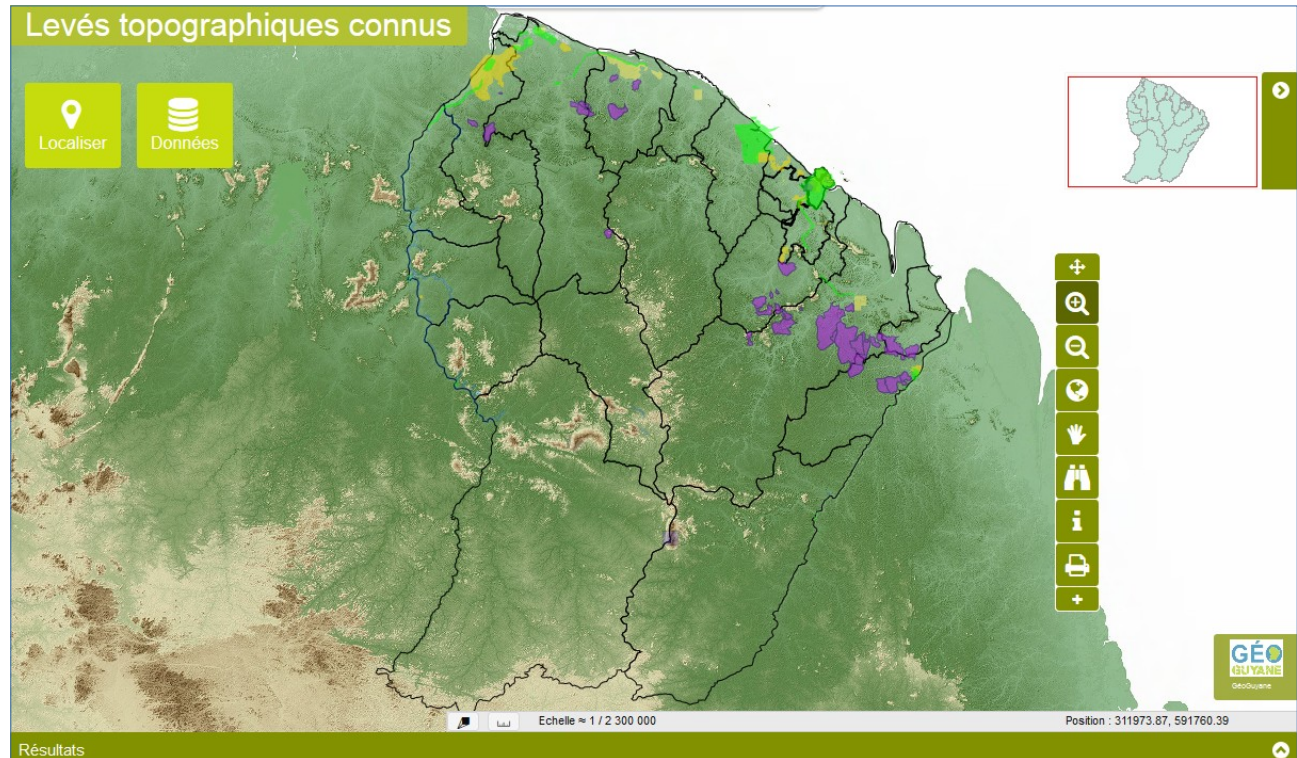


## Ouverture des données à travers les IDG guyanaises :



Une carte de synthèse des emprises des levés topographiques connus

## GéoGuyane : services de l'état et partenaires



[https://carto.geoguyane.fr/1/l\\_topographie\\_s\\_973.map](https://carto.geoguyane.fr/1/l_topographie_s_973.map)

# L'offre de données en 2017 : le portail des IDG

## Levés topographiques connus

Localiser

Données



Données

- Tous les thèmes
- AUDeG (Levés topographiques)
- DAC-CELRL (acquisitions LIDAR)
- DEAL (Levés topographiques)
- EPFA (Levés topographiques)
  - EPAG
  - EPFAG
- OEG (acquisitions LiDAR)
- ONF (acquisitions LiDAR)
- PAG-IRD (acquisitions LIDAR)
- CTG-CACL (Produits ALTI (2015) - Emprise des MNT)
  - Cayenne
  - Montsinery-Tonnegrande
  - Roura
- Limites des communes de Guyane
- Fonds de plan
  - SCAN 500© 2014, Guyane
  - Fond de carte - SRTM 30M (2000)

- +
- 🔍
- 🔍
- 🌐
- 👤
- 🔭
- 📄
- +



Echelle ≈ 1 / 2 300 000

Position : 312585.37, 291515.73



## Les données recensées :

- Toutes les données topographiques numériques acquises depuis 1993 par la DDE, puis la DEAL
- Caractérisation des fichiers
- Archivage des données
- Publication des emprises
- Données disponibles à la demande

## Politique d'acquisition :

- Priorisation sur les zones à enjeux pour les risques naturels.
- Concertation locale dans le cadre du STIGG
- Approche par besoin globale
- Partenariat IGN / AMO technique
- Appels d'offres ouverts



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

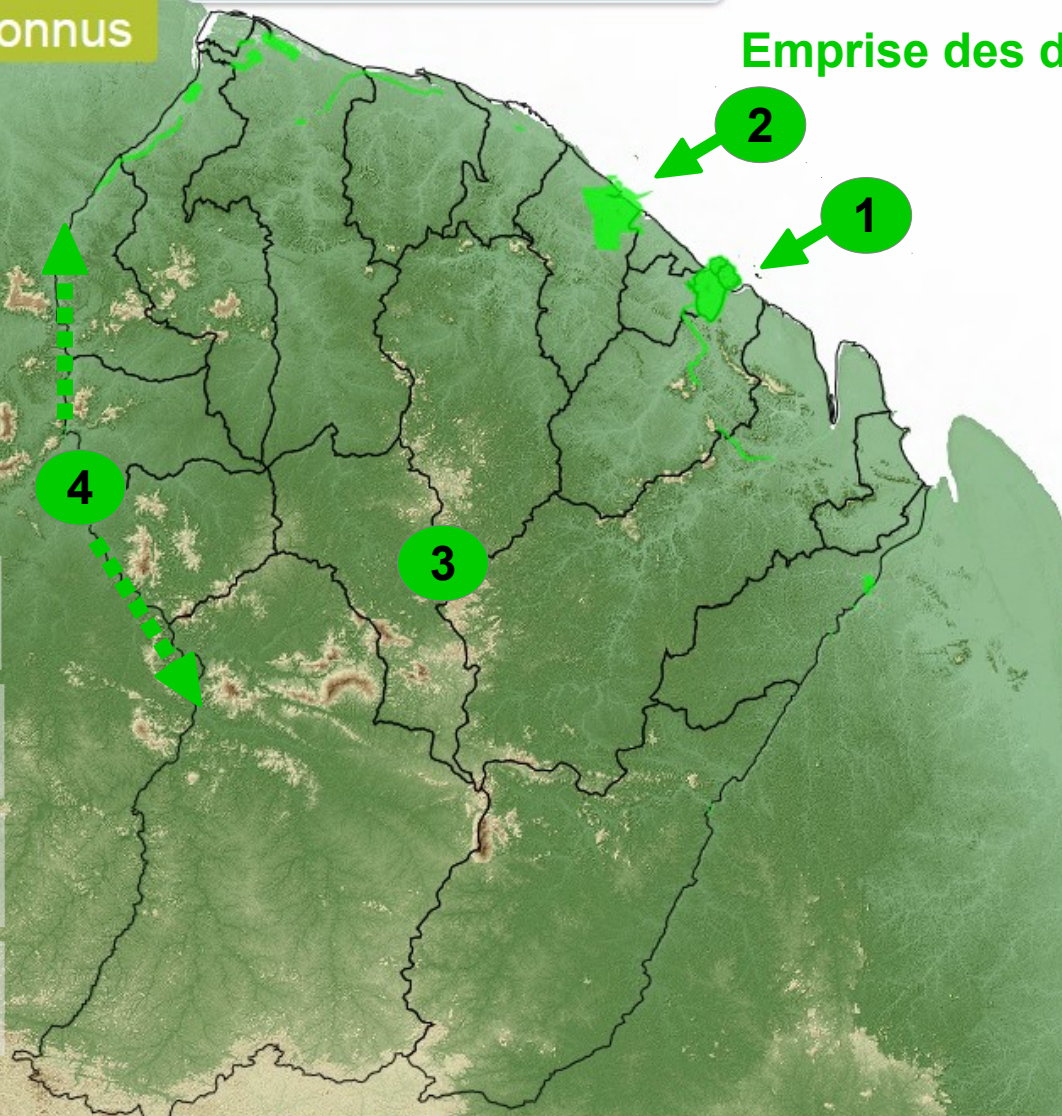
# L'offre de données en 2017 : DEAL

## Levés topographiques connus

## Emprise des données DEAL



- 1 : TRI de l'île de Cayenne  
2014, 250 km<sup>2</sup>
- 2 : PPRi de Kourou  
2015, 350 km<sup>2</sup>
- 3 : Stations de la CVH  
2016, 100 km<sup>2</sup>
- 4 : *Projet Maroni*  
2018 ? 700 km<sup>2</sup>



Echelle ≈ 1 / 2 300 000

Position : 541896.47, 334320.47



## Le chantier de Kourou 2015 :

- Acquisition réalisée dans le cadre de la révision du PPR inondation

### Objectifs de la production :

Acquisition d'une couverture topographique par méthode LIDAR des zones soumises aux phénomènes d'inondation et de submersion marine de la commune de Kourou.

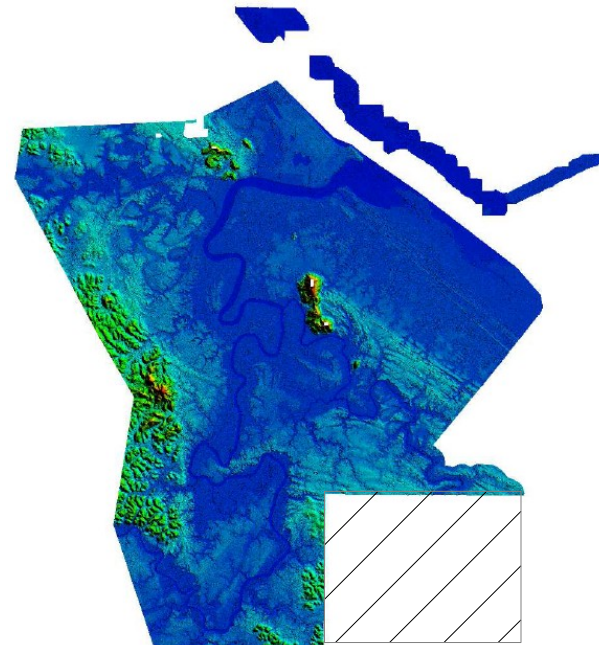
### Zone couverte :

- Fleuve Kourou en aval de Dégrad Saramaka
- Façade maritime et roches en mer
- *Secteur de Wayabo disponible mais non acquis*

**Maître d'ouvrage :** DEAL Guyane

**AMO :** IGN Conseil

**Prestataire :** ALTOA



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



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

## Le chantier de Kourou 2015 :

### Spécificités techniques :

- Acquisition aux créneaux de basse mer
- Prise en compte de la propagation de la marée
- Veille hydrométrique du niveau du fleuve.
- CSG : Zone aérienne interdite (SOP 3) et zones CD

**Surface couverte :** 350 km<sup>2</sup>

**Coût :** 21,31 €/ha

### Densité à l'émission :

- Minimum = 20 pts/m<sup>2</sup>
- En moyenne > 23 pts/m<sup>2</sup>

### Résolution des modèles numériques :

MNT / MNS / MNH : 0,5 cm

### Contôle géométrique :

- 5 zones de contrôle par le prestataire
- 3 repères IGN
- Recoupement avec le MNT de la CACL (bande de 500 m).
- Ecart moyen constaté = 04 cm
- Précision demandée < 10 cm

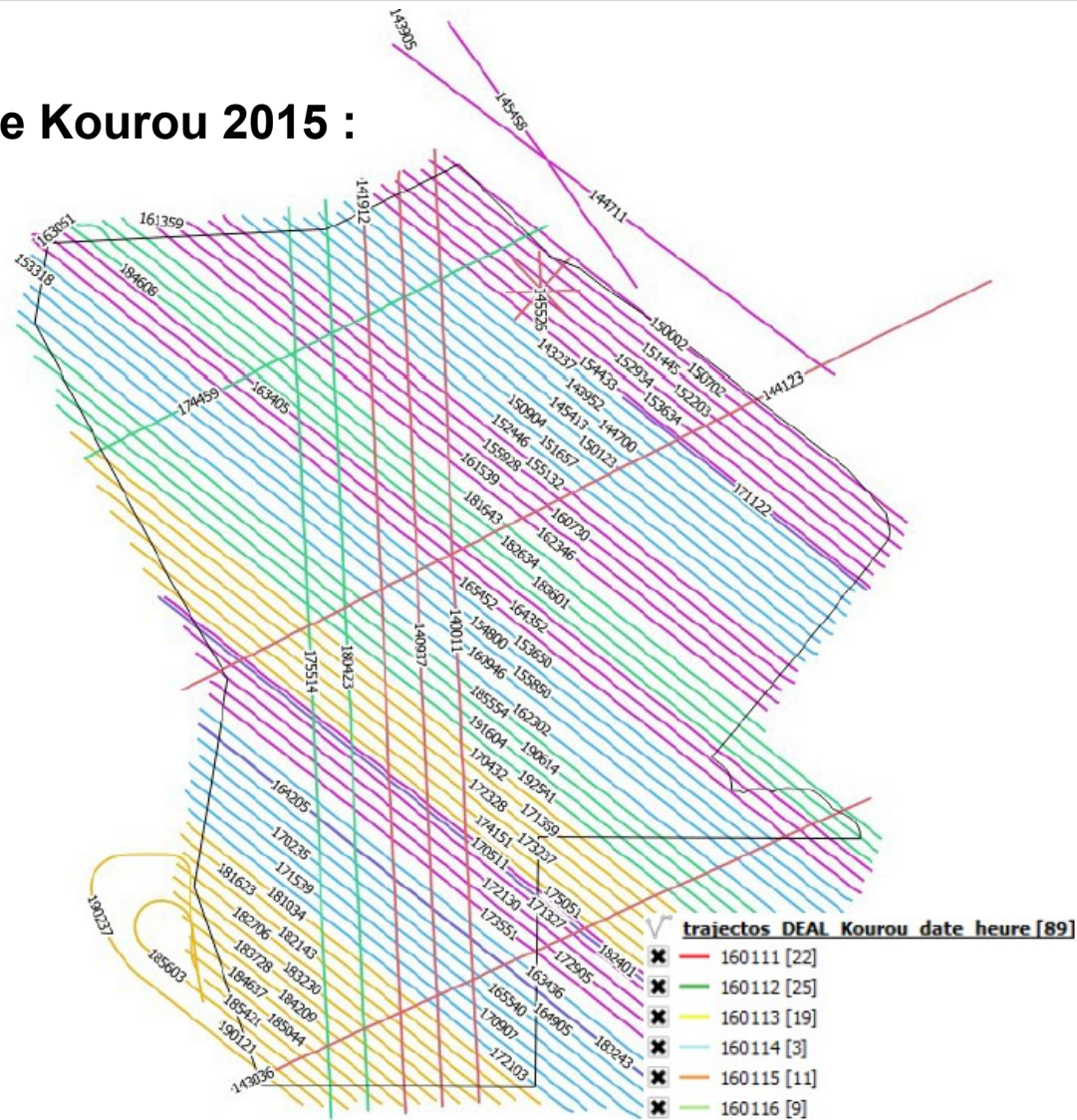


DIRECTION  
DE L'ENVIRONNEMENT  
DE L'AMÉNAGEMENT  
ET DU LOGEMENT  
GUYANE



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

## Le chantier de Kourou 2015 :



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



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

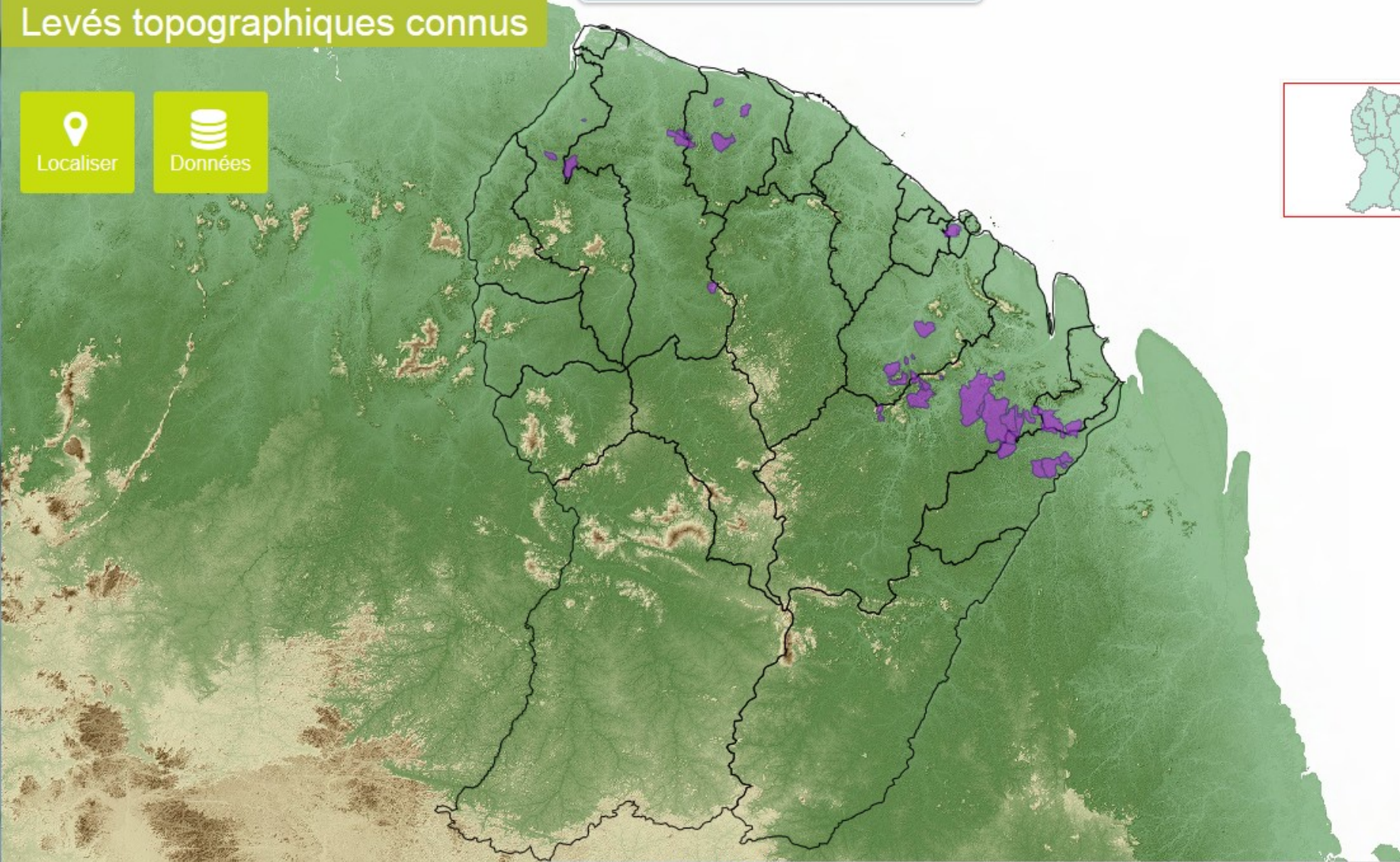


# L'offre de données en 2017 : ONF

## Levés topographiques connus

Localiser

Données



Echelle  $\approx 1 / 2\,300\,000$

Position : 148216.98, 365994.16





## Les chantiers de l'ONF de 2008 à 2016 :

### Objectifs de la production :

- identification des contraintes de terrain à l'exploitation forestière (relief, hydrologie) : production de modèles de zonages de l'exploitabilité
- préparation de la desserte forestière (routes forestières, pistes de débardages)
- cartographie de la ressource,
- (suivi des impacts de l'exploitation, bilan biomasse et carbone)
- (détection de la desserte existante)

### Zone couverte :

- *DFP*
- *Réserves naturelles*

**Maître d'ouvrage :** ONF

**AMO :** Interne

**Prestataire :** ALTOA / SINTEGRA





## Les chantiers de l'ONF de 2008 à 2016 :

### Spécificités techniques :

- Acquisition en saison sèche
- conditions météorologiques favorables, sol sec, sans brouillard. Min 24h après un épisode pluvieux.

### Surface couverte :

2016 : 1500 km<sup>2</sup> dont 3 km<sup>2</sup> revisités

2017 : 43 km<sup>2</sup>

### Densité

A l'émission :

- Minimum = 6 pts/m<sup>2</sup>
- Vérification : pas plus de 5% de cellules de 10x10m avec densité < 6

Au sol : pas plus de 5% de cellules de 10x10m sans points sol

### Résolution des modèles numériques :

- MNT à 5m
- MNS et MNH à 1m

### Contôle géométrique :

- repère IGN existant,
- patchs topographiques déjà rattachés au réseau (avec précision connue) ou réalisés pour l'occasion
- acquisition de raccord entre surface de rattachement et zone commandée ...
- co-registation avec une acquisition réalisée antérieurement (notamment sur des zones où l'objectif est l'analyse de l'évolution de la végétation)
- (application de la correction de l'ondulation du géoïde si nécessaire)

### Précision attendue :

- 40 cm en planimétrie
- 20 cm en altimétrie

*un bon calage relatif des données*

# L'offre de données en 2017 : CTG / CACL

Catalogue

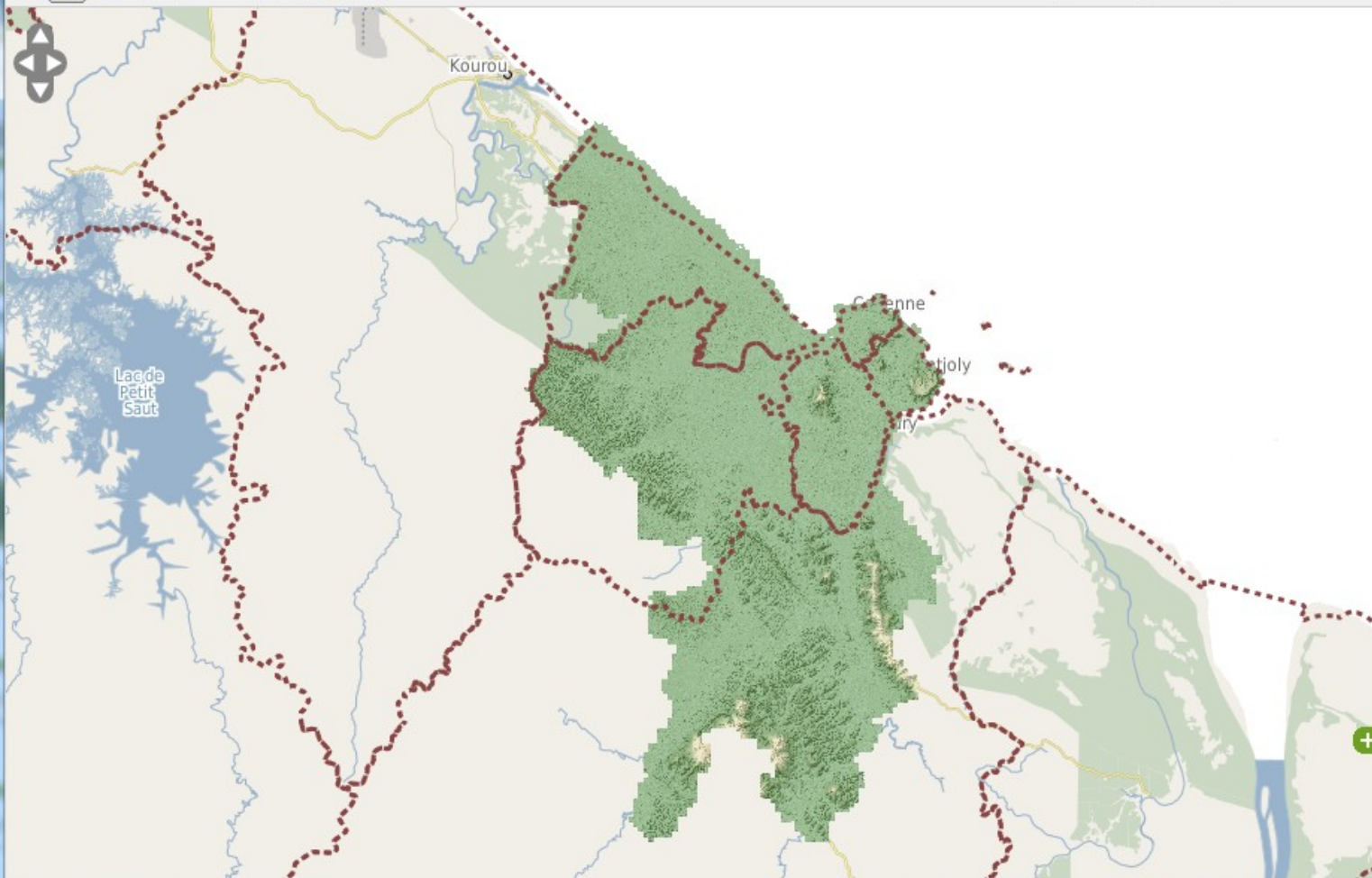
Visualiseur

Données

















Connexion



Aide | Légende | Outils | Espace de travail



## Couches disponibles

- Communes du Cadastre de Guyane...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - MACOURIA\_MNT\_2015\_1M\_FUSION\_...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - ROURA\_MNT\_2015\_1M\_FUSION\_OMB...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - REMIRE-MONTJOLY\_MNT\_2015\_1M\_F...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - MONT SINERY-TONNEGRANDE\_MNT\_20...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - MATOURY\_MNT\_2015\_1M\_FUSION\_O...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
  - CAYENNE\_MNT\_2015\_1M\_FUSION\_OM...   Actions |
  - 1:267 à 1:559 082 264 | source : catalogue.guyane-sig.fr
-   Ajouter des couches

Localités

Référentiels

Aller à :

1 : 545 979

10 km

Coordonnées en Spherical Mercat

X = -5 911 303, Y = 493 997

## Le chantier CACL 2015 :

Réalisation de modèle Numérique de Terrain et orthophoto numérique sur la Communauté d'Agglomération du Centre Littoral



## Objectifs de la production :

### Zone couverte :

- Territoire de la CACL hors DFP et Marais de Kaw

**Maître d'ouvrage :** ex Conseil Régional / CTG

**AMO :**

**Prestataire :** ALTOA



## Le chantier CACL 2015 :

### Spécificités techniques :

- 

### Surface couverte :

1540 km<sup>2</sup>

### Densité :

- Acquisition : 10 impulsions utiles par mètre carré au sol.
- Au sol : pas plus de 5% de cellules de 10x10m sans points sol

### Résolution des modèles numériques :

- MNT, MNS et MNH à 1, 2, 5, 10 et 20 m
- Courbes de niveau, équiditances de 0,5 à 10 m.

### Contôle géométrique :

- surfaces de contrôle de précision centimétrique

### Précision attendue :

- 30 cm en planimétrie
- 20 cm en altimétrie



## Un bilan

### L'existant :

- Près de 4000 km<sup>2</sup> couverts
- Diversité des paysages couverts, du littoral aux sommets de l'intérieur
- Disponibilité des modèles numériques prétraités
- Possibilité d'accès aux données brutes
- Séries temporelles, jusqu'à trois couvertures sur certains sites.

### Des projets en cours :

- Acquisitions de l'EPFA sur les sites OIN
- Poursuite des chantiers ONF sur 43000 ha (ouest Guyanais)

### Des projets à monter :

- Le fleuve Maroni
- Le littoral ouest



## Un bilan

### Une gouvernance à consolider :

- Meilleure concertation des projets en cours ;
- Plus de lisibilité sur les besoins généraux et particuliers ;
- Rationnaliser l'investissement public.

*La mise en œuvre du Schéma Territorial de l'Information GéoGraphique de Guyane*

BD Carthage / BD Topage : les petits CDO





## Des perspectives (point de vue DEAL)

### La valorisation des données :

- Amélioration du référentiel hydrographique (BD Carthage / BD Topage)
- Caractérisation des zones humides en milieux urbains
- Un référentiel altimétrique de Guyane ?
- L'articulation lidar / radar pour une généralisation sur la Guyane ?

### Une étude approfondie de l'existant :

- Projet de Travail de Fin d'Etude (Master / Ingénieur) :
  - Analyse qualitative de l'existant
  - Des pistes pour démocratiser l'utilisation des données lidar

# FIN



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

GUYANE

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Guyane

[www.guyane.developpement-durable.gouv.fr](http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr)