Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Résultats de la recherche & développement sur la santé des forêts

Journée d'information 2018

07/12/2018

Avec le soutien de

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- Tempêtes de 1999 et 2009 et dégâts d'insectes ravageurs de 2010

  => massif des Landes de Gascogne largement affaibli

- Durant ces périodes de crise = surveillance accrue du massif

  => surveillance essentielle de tout temps pour localiser, le plus tôt possible, un foyer de mortalité afin d'éviter sa propagation

- Utilisation de techniques nouvelles en complément des moyens et structures déjà existants dans le cadre de la veille sanitaire.

  $\Rightarrow$ **Télédétection**

$\Rightarrow$ **Projet 2015-2017** (Caisse Phyto Forêt-TPZ)

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **Projet 2018-2019** (convention : Caisse Phyto Forêt-TPZ-MAA-IRSTEA)

  - **Continuité de service** : 2 cartographies par an des signalements (anomalies foliaires)

  - **R&D** :
    - Opérationnelle : amélioration de la chaine de traitement d'images et comparaison des méthodes (Spot 6/7, Sentinel 1 et 2)
    - Exploratoire : tests sur d'autres massifs (essences, topographie…) et apport des indicateurs biophysiques

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGRO-ALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

CAISSE PHYTO FORÊT
maison de la forêt

TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

irstea

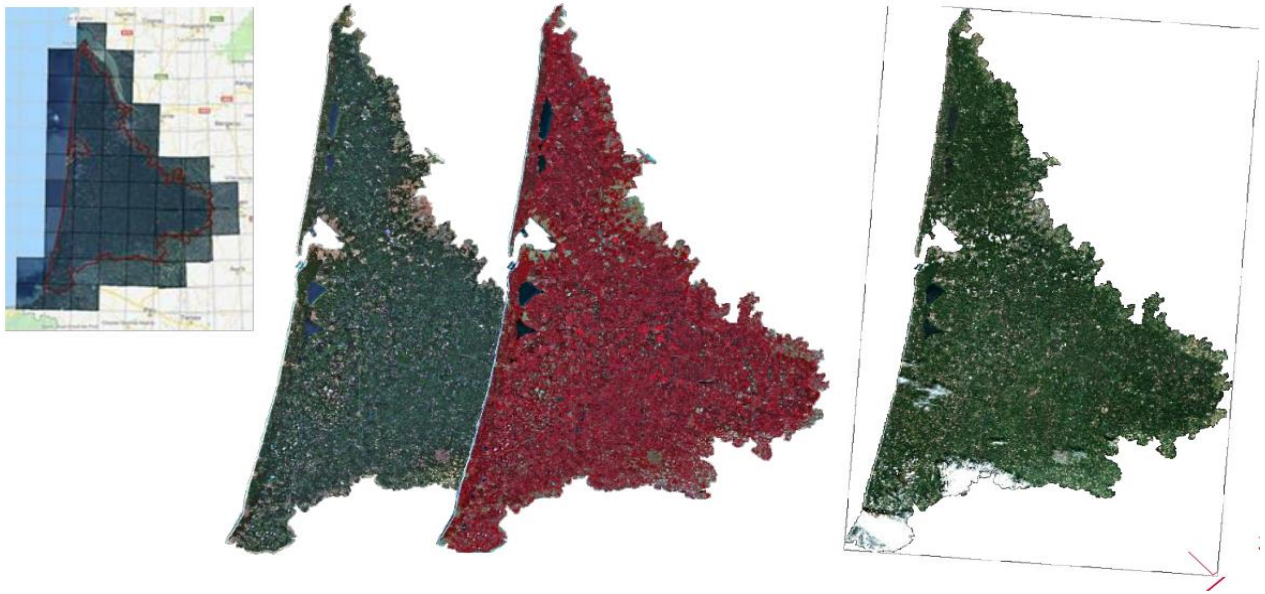
Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- Le RAPIDEYE

❖ **<u>Acquisitions Satellites</u> sur 1,4 million d'ha soit 14300 km² du massif des Landes de Gascogne**

Senseurs	Résolution Spatiale	Nb de Bandes	Résolution temporelle	Prix
[illegible]e			[illegible]ur	€/km²

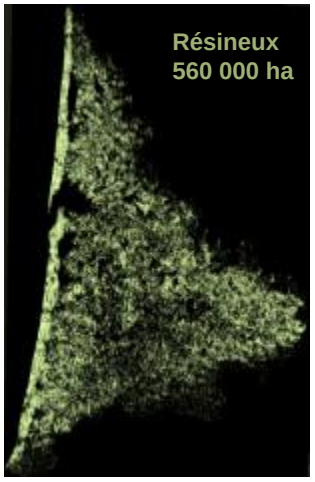
5 bandes = > Couleur naturelle et Infrarouge

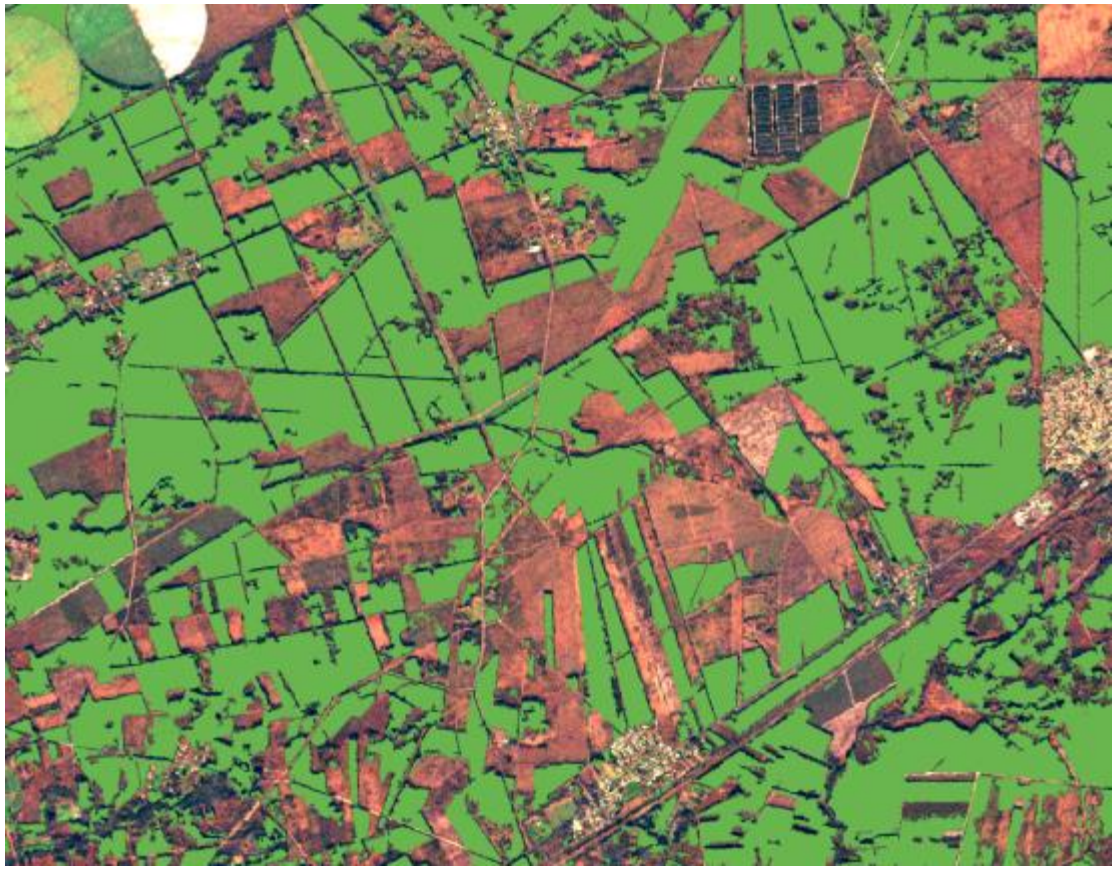


Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Masque forêt

- recensable au moment de l'image (hors coupes rases)
- résineux (y compris en mélange)
- surface minimale continue de 0,2 ha
- taux de couvert local > 10%

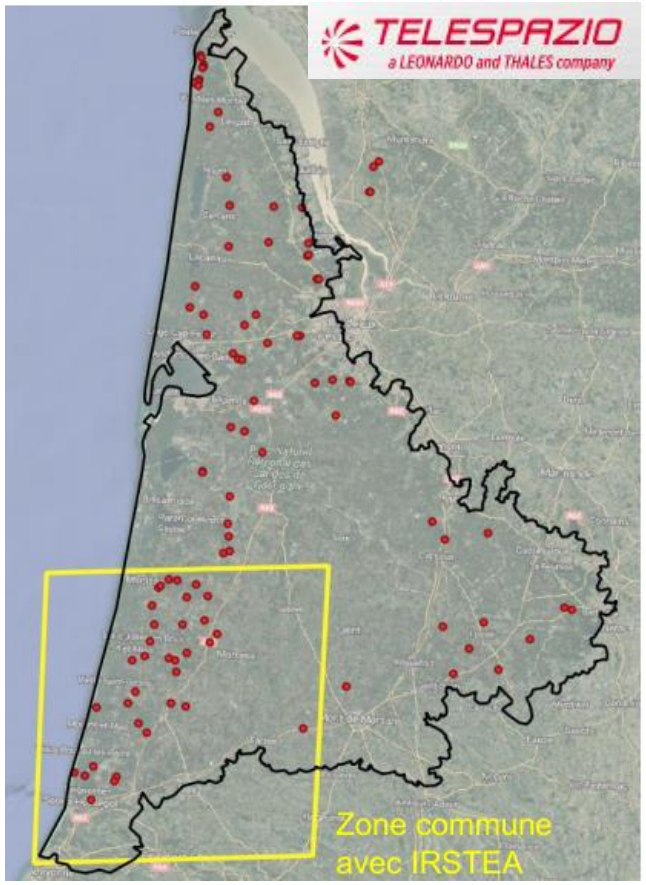




TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Foyers = Anomalies foliaires sur une surface de 0,1 ha - 0,05 ha (mortalité/défoliation/décoloration)



Juin 2018 - 93 signalements	6 anomalies vraisemblables	-> Levée de doute <- par survol aérien les 24,25,26 juillet
	0 anomalie possible (doute)	
	0 incendie	
	87 biais	- 3 chablis - 20 éclaircies - 21 débroussaillages - 43 effets sous-bois

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Levée de doute : clichés RVB 5 cm

TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Levée de doute : clichés RVB 5 cm

débroussaillage

éclaircie

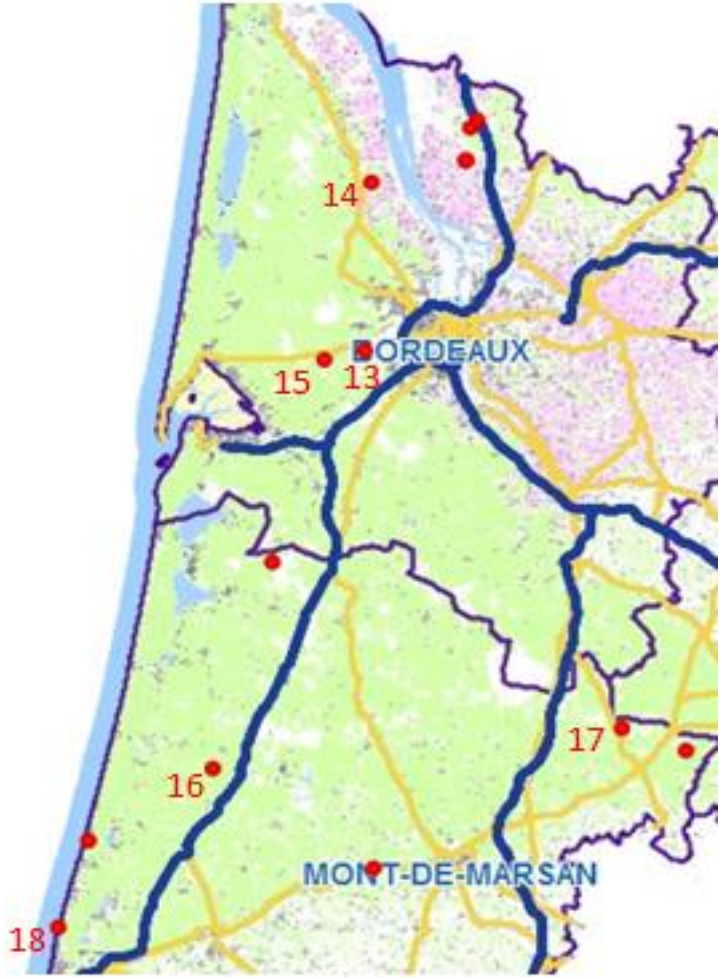
TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **Continuité service**

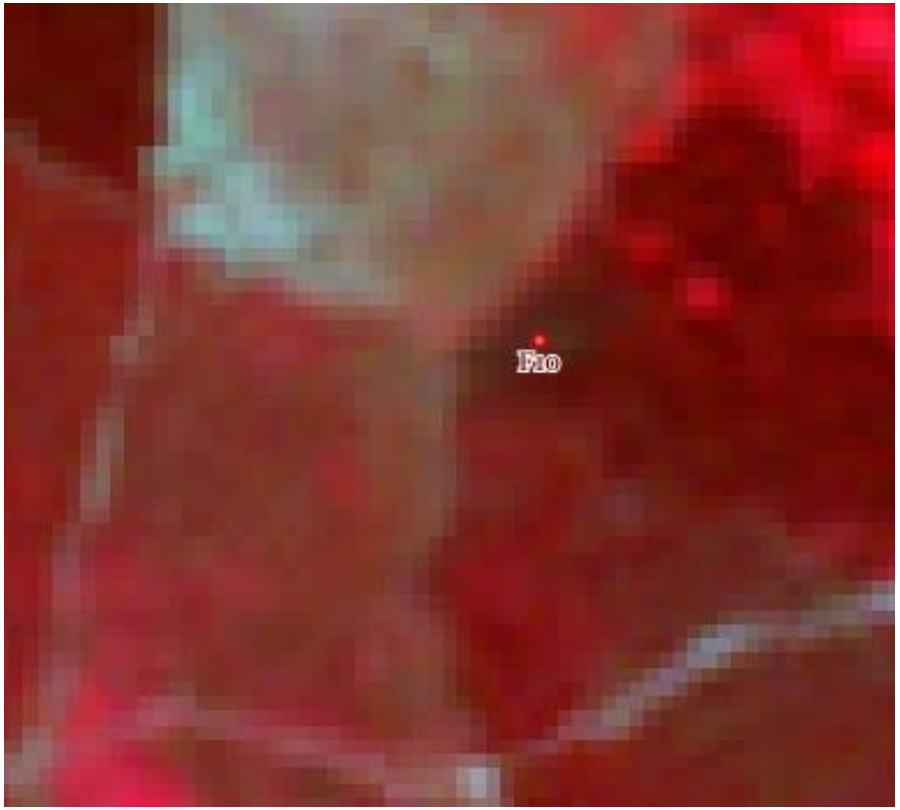
  résultats des contrôles terrain réalisés par le réseau des correspondants observateurs du DSF et la mission Santé des forêts de la DRAAF NA

- 13-Incendie
- 14-coupe éclaircie avec houppiers au sol et ancien incendie avec arbres morts
- 15-incendie
- 16-Mortalité ancienne (supérieure à 2 ans) de vieux pins, origine indéterminée peut-être fomes
- 17-mortalité due au fomes
- 18-Dépérissement du à la présence d'armillaire



➢ **Analyse de la deuxième campagne en cours sur images d'octobre 2018**

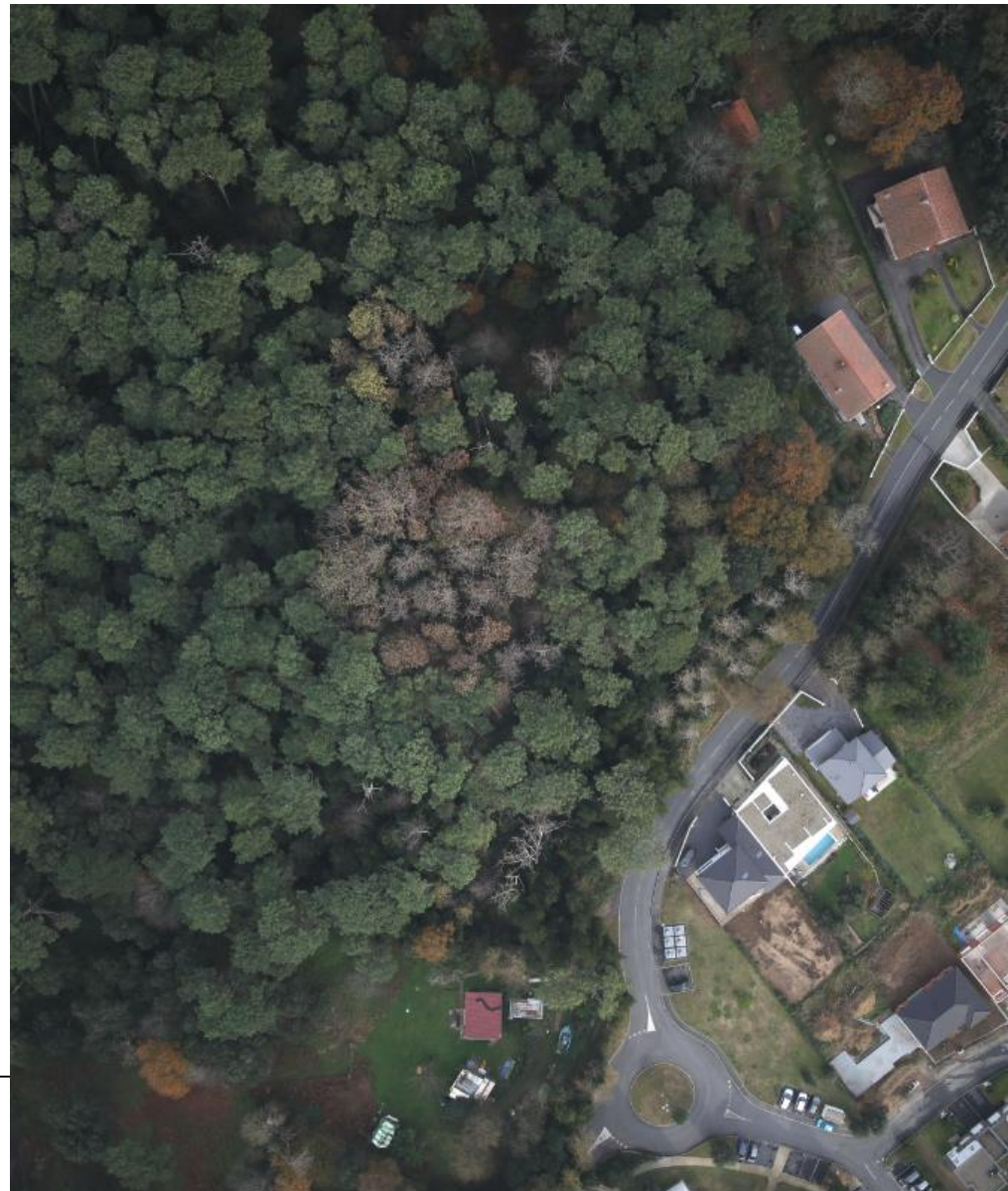
Vue satellite

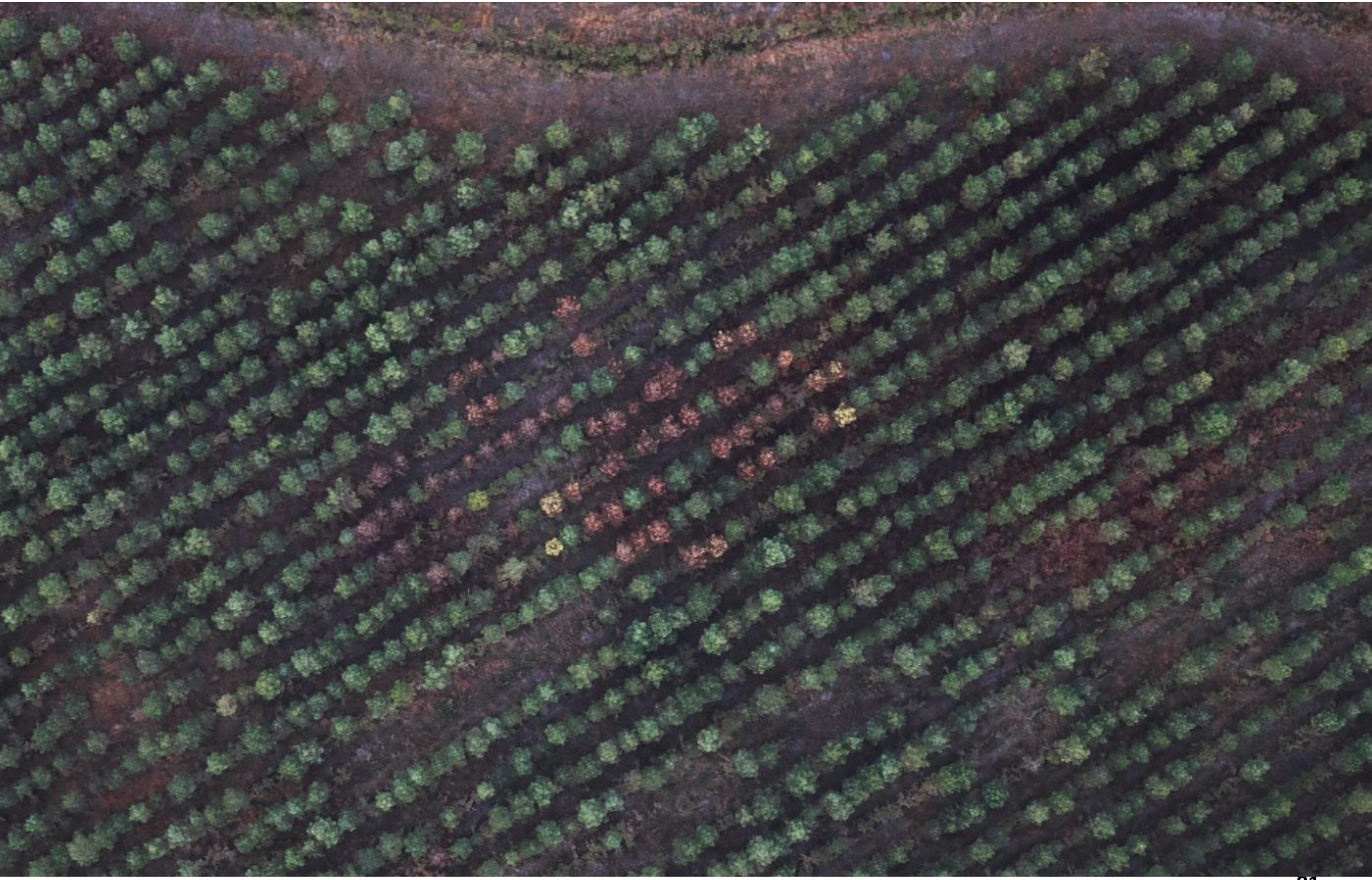


Vue aérienne

Vue du sol

Campagne de surveillance à fin octobre





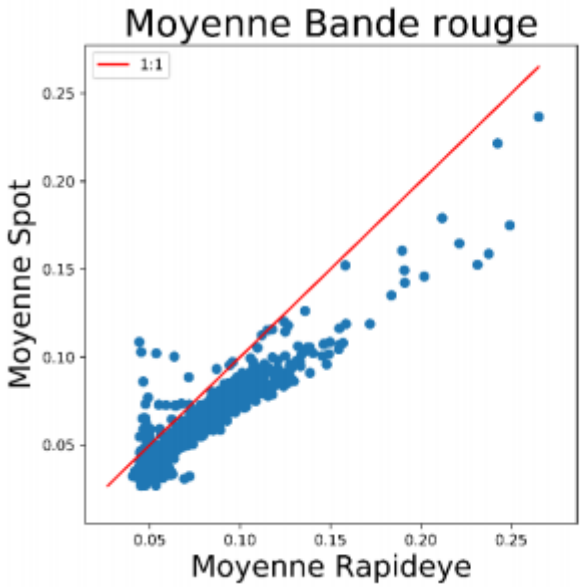
Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

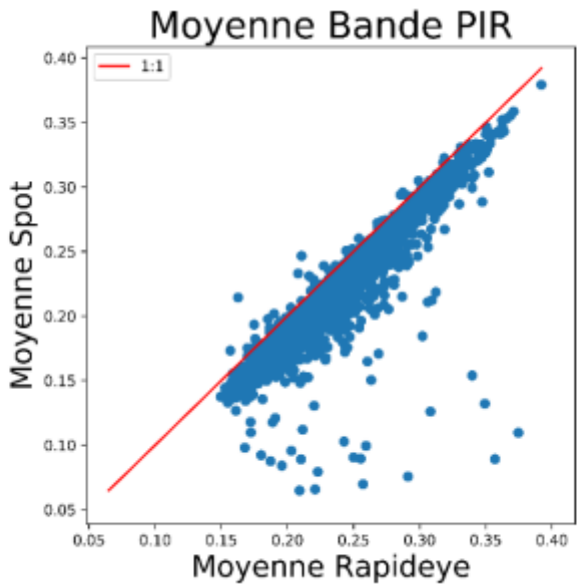
➢ R&D

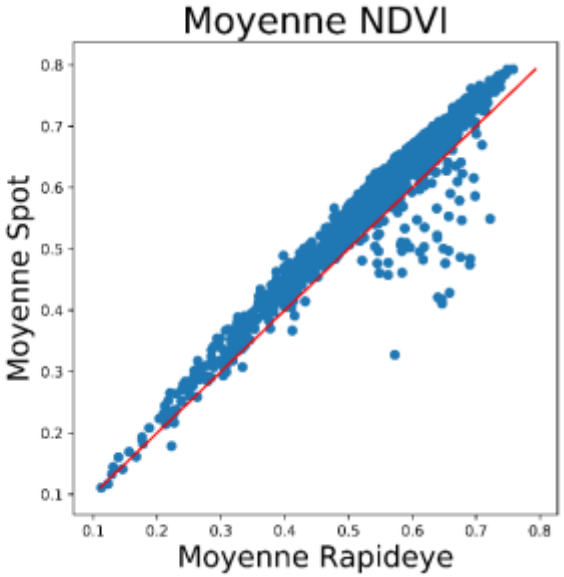
- Comparaison opérationnelle RapidEye vs Spot 6/7
- Approche multi-capteur : intégration des données Sentinel 1 et 2
- Indices biophysiques pour l'amélioration de la chaine de traitement d'images
- Robustesse sur d'autres massifs : essences, topographie…

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **R&D opérationnelle**
  - Sud-Ouest du massif des Landes de Gascogne (Zone commune avec les données IRSTEA 2017) : Rapideyes VS SPOT 6-7







➢ 1ers résultats favorables à l'éventualité d'un remplacement des images Rapideyes par SPOT6-7

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Dégats de grêle hors zone, limite gironde, visible sur sentinel2

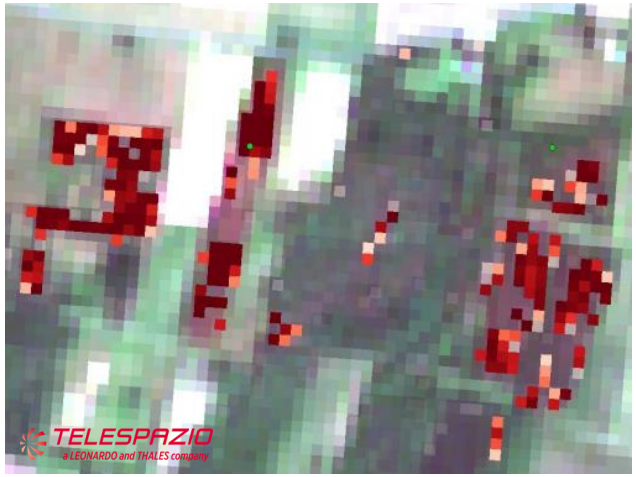
ACTIONS R&D : Sentinel 2

Dégats de grêle bien visible

SENTINEL 2 et SPOT6

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **R&D opérationnelle**
  - Blayais, fortement touché par un orage de grêle peu avant la première campagne d'acquisition 2018 : Rapideyes VS Sentinel 2 VS Spot 6-7



- Premiers résultats : encourageants puisqu'en SPOT6-7 et en Sentinel-2, les foyers de mortalité liés aux dégâts de grêle sont détectés
- MAIS : début de calibration du modèle, sur-détections et foyers importants
- Poursuites : analyse + des images SPOT6-7 et Sentinel-2 et achat des images Rapideye

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **R&D exploratoire**
  - zone test du Gard, identifiée par le DSF comme une zone de foyers de dépérissement liés à la Chenille processionnaire et *Sphaeropsis sapinea*
- Étude des séries temporelles Sentinel-2 (indices : SR, NDVI, BAI)
  - Sensibilité différente selon le dégât sanitaire et Utilisation des bandes du rouge au proche infrarouge.

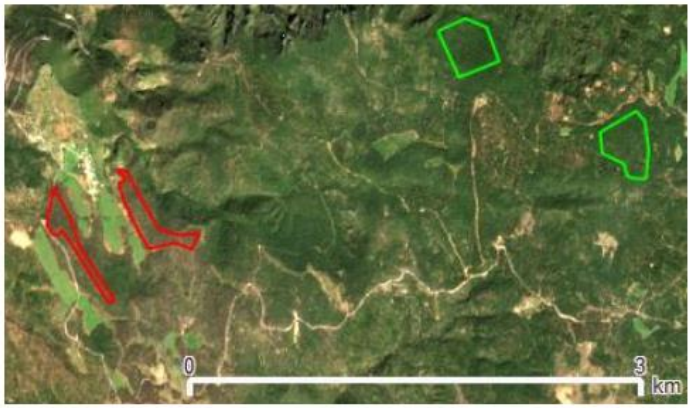
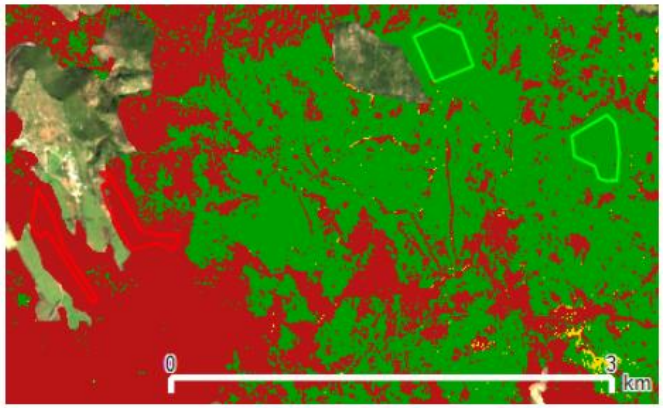


Image de fond S2 acquise le 18 Avril 2018

Zone apprentissage symptôme

Zone apprentissage sain

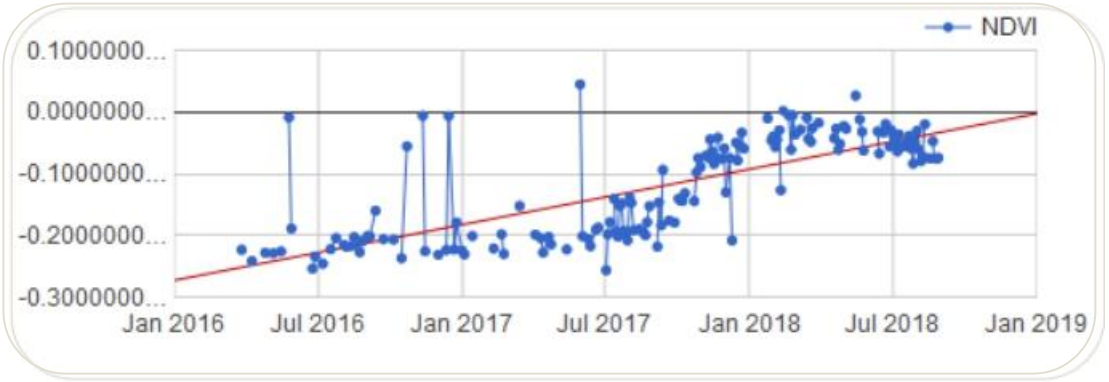


Résultats classif SVM de toutes les dates S2

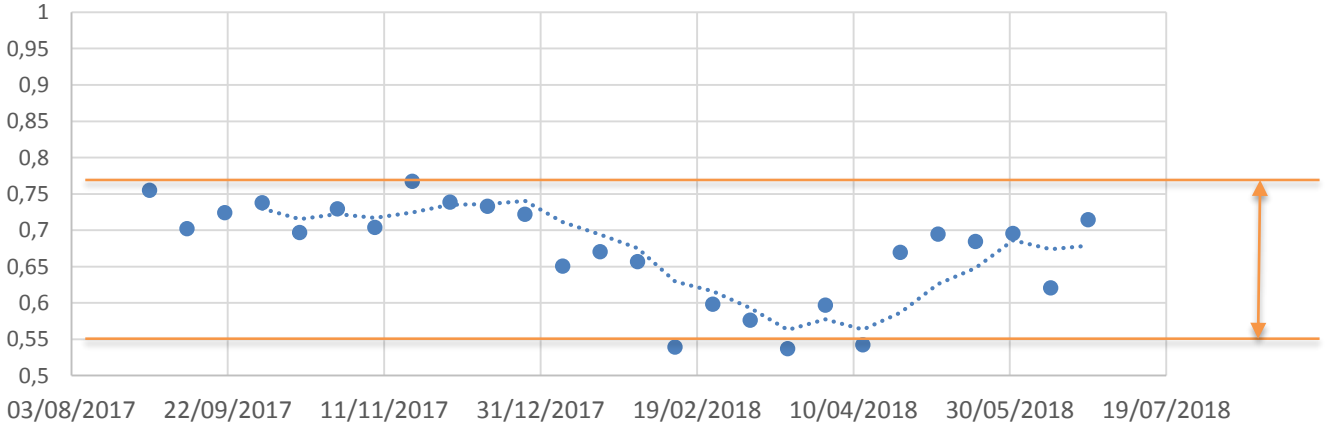
Zone prédite impactée par la chenille proc.

Zone prédite saine

- **R&D exploratoire : analyse des séries temporelles**
  - **SENTINEL 2** : zone test du Gard, identifiée par le DSF comme une zone de foyers de dépérissement liés à la Chenille processionnaire et *Sphaeropsis sapinea*



  - **SENTINEL 1** (radar) : test de détection des travaux sylvicoles pour limiter les confusions



Télédétection – PLURIFOR (Pt)

➢ Action Télédétection du projet (drone vs satellite THR)

Min area size 100 km²

Panchromatic band (31 cm resolution)

- Pan: 450-800 nm

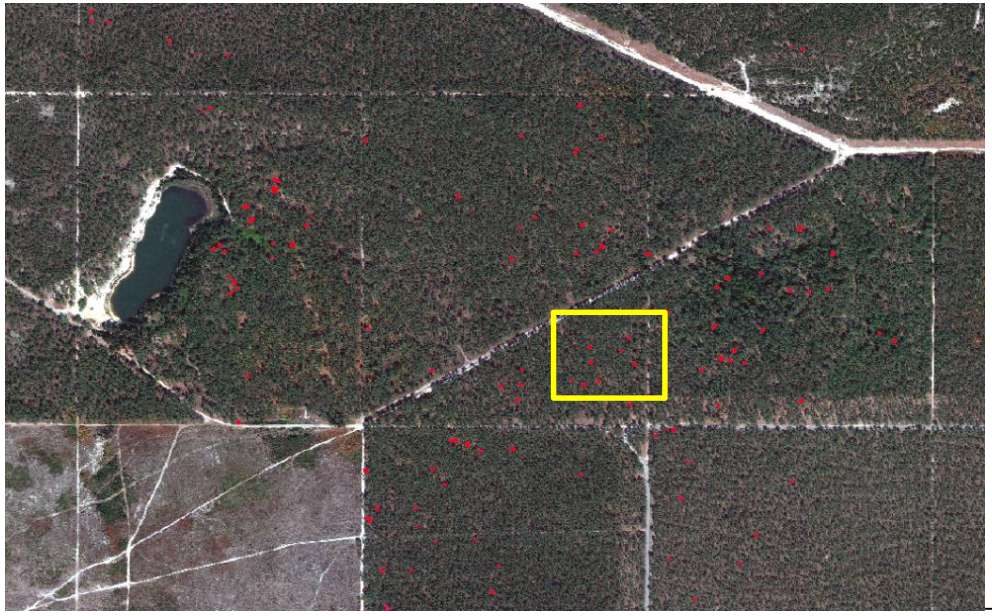
Multispectral bands (1.24 m resolution)

- Coastal: 400-450 nm
- Blue: 450-510 nm
- Green: 510-580 nm
- Yellow: 585-625 nm
- Red: 630-690 nm
- Red Edge: 705-745 nm
- Near Infrared 1: 770-895 nm
- Near Infrared 2: 860-1040 nm

Télédétection – PLURIFOR (Pt)

➢ Détection automatique des mortalités

- **Premiers résultats très encourageants**
- **Analyses en cours sur les croisements avec données drones et in-situ**



Merci de votre attention

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Gironde
LE DEPARTEMENT
gironde.fr

Avec le soutien de
FRANCE Bois Forêt
INTERPROFESSION NATIONALE
www.franceboisforet.fr

RÉGION
Nouvelle-Aquitaine

LOT-ET-GARONNE
Le Département

Département des Landes

Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- **R&D exploratoire**
- Approche par variables bio-physiques (Sentinel-2)
  - estimer les variables biophysiques contenues dans la feuille (Anthocyane, Chlorophylle, Caroténoïde, LMA, LAI, EWT) à partir d'une réflectance

  ➢ limites du modèle sur conifères : en cours

Suite en 2019