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 2019

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.

  ⇒ **Télédétection :**

  - Cartographier les anomalies
  - Aboutir à un système d'alerte

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

- **Projet 2015-2017** (Caisse Phyto Forêt-TPZ)

- **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

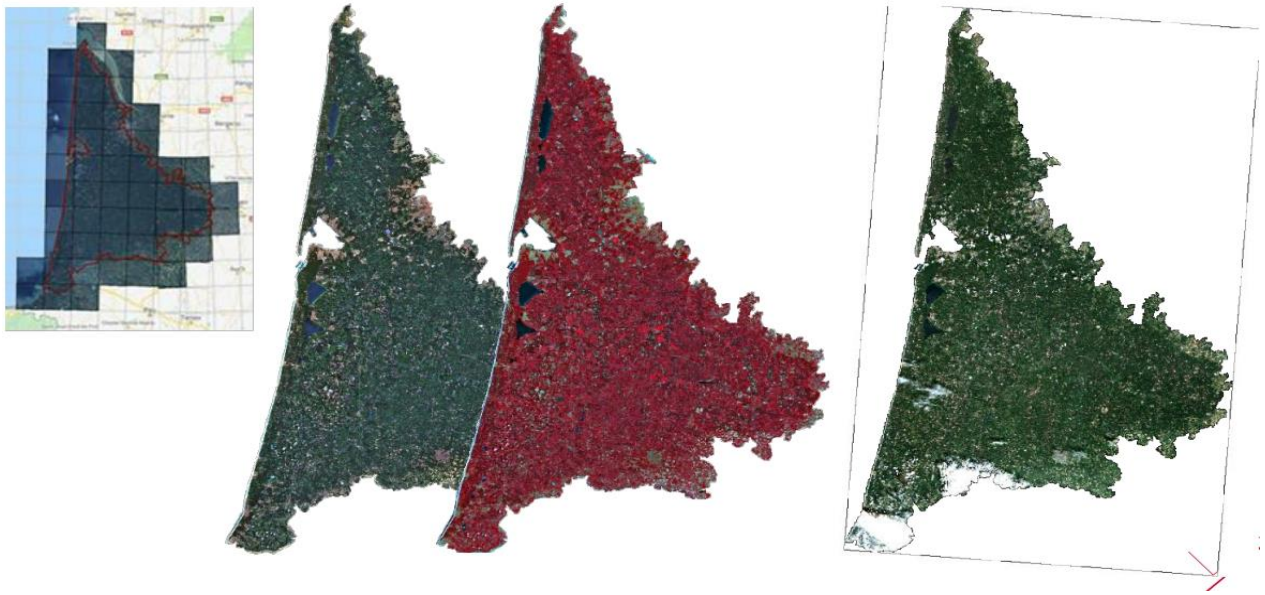
Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

- RAPIDEYE

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

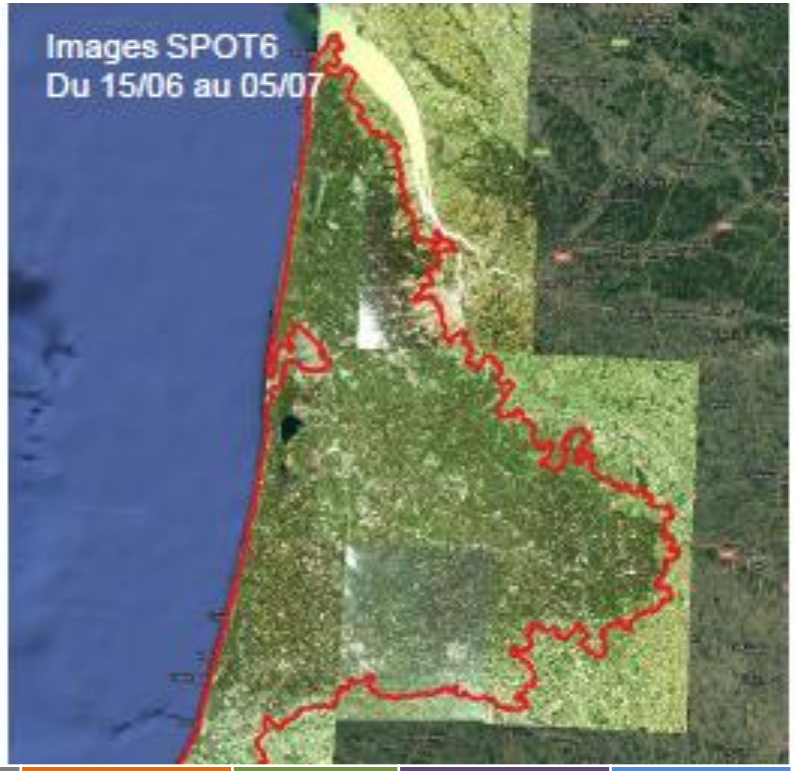
Senseurs	Résolution Spatiale	Nb de Bandes	Résolution temporelle	Prix
RapidEye	5m	5	1 jour	1 €/km²

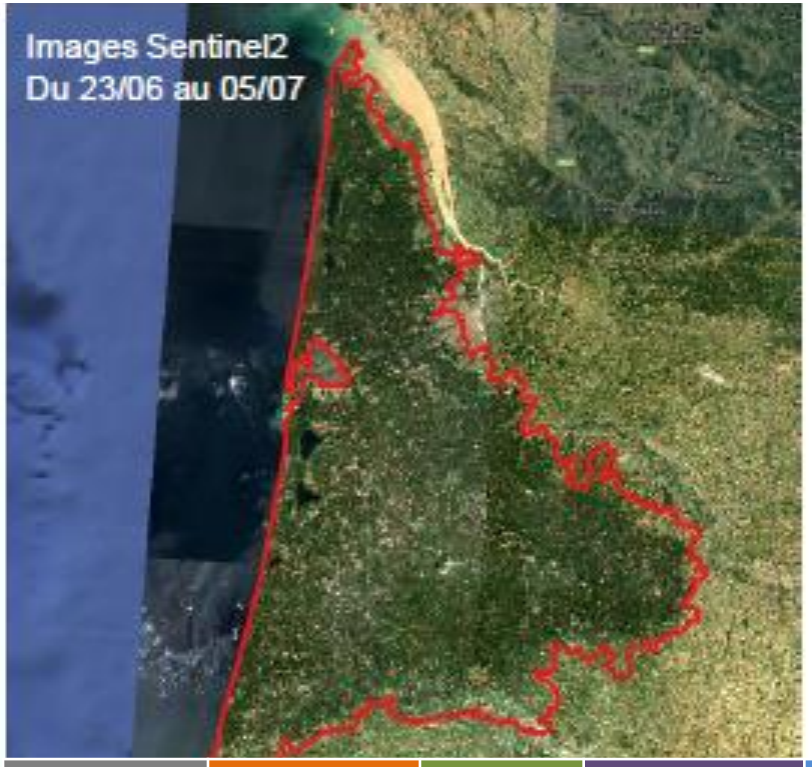
5 bandes = > Couleur naturelle et Infrarouge



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

Acquisition juin-juillet 2019





Senseurs	Résolution Spatiale	Nb de Bandes	Résolution temporelle	Prix
Spot6	1,5 m	5	1 jour	(0)

Senseurs	Résolution Spatiale	Nb de Bandes	Résolution temporelle	Prix
Sentinel2	10-20 m	13	5 jours	0

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

SPOT 6-7

Correction de l'effet date par normalisation basée sur l'étude des variabilités locales

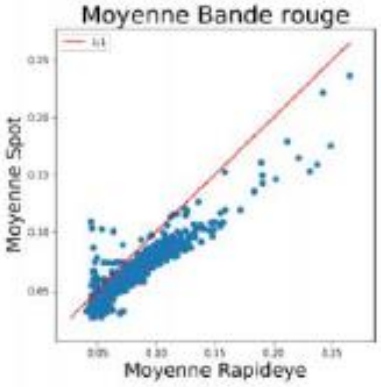


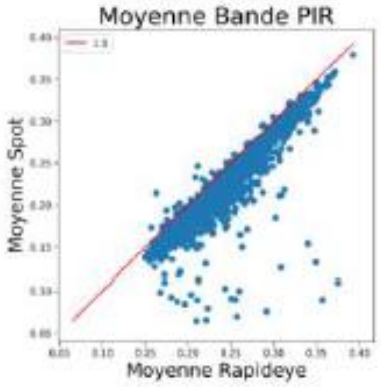
MOSAIC SPOT6 avant correction radiométrique

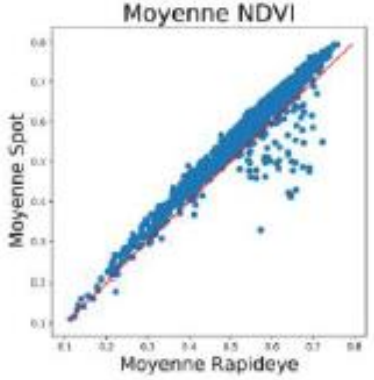
MOSAIC SPOT6 après correction

Comparaison radiométrique

IRSTEA 2018



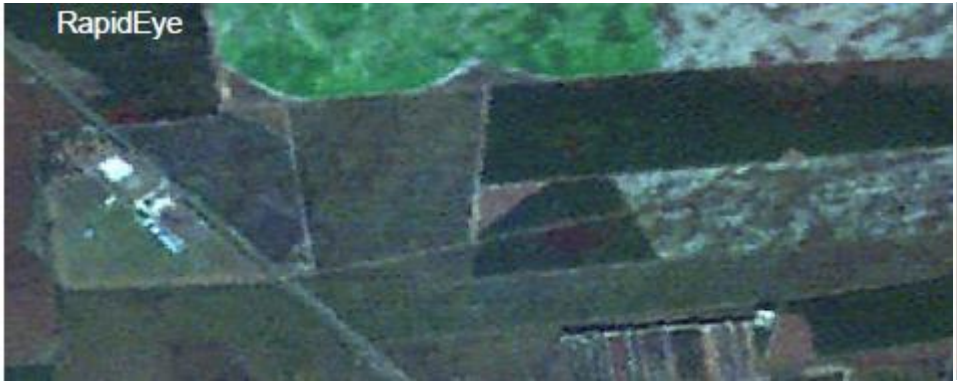




Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

Application du modèle de détection aux images d'octobre 2018

- Pas d'omission sur les décolorations détectées avec RapidEye
- Symptômes « mortalités grise » (dune, reste d'incendies) non détectés
- Spécificité du modèle à améliorer (sur-détection) avec détection de changement à même saison





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

Transfert méthode RapidEye -> Sentinel -2



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

Transfert méthode RapidEye -> SPOT 6 ou Sentinel 2

CAPACITE

- couverture de l'ensemble de la zone comme RapidEye
- Adaptation de l'algorithme de normalisation radiométrique

CARTOGRAPHIE DES DEGATS

- Détection de l'ensemble des foyers de rougissement vu sur RapidEye
- Sur-détection car modèle moins éprouvé

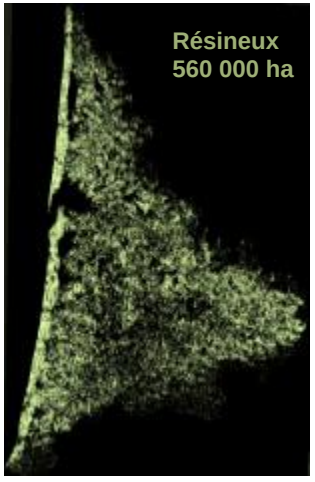
-> Méthode transposable pour la continuité de service

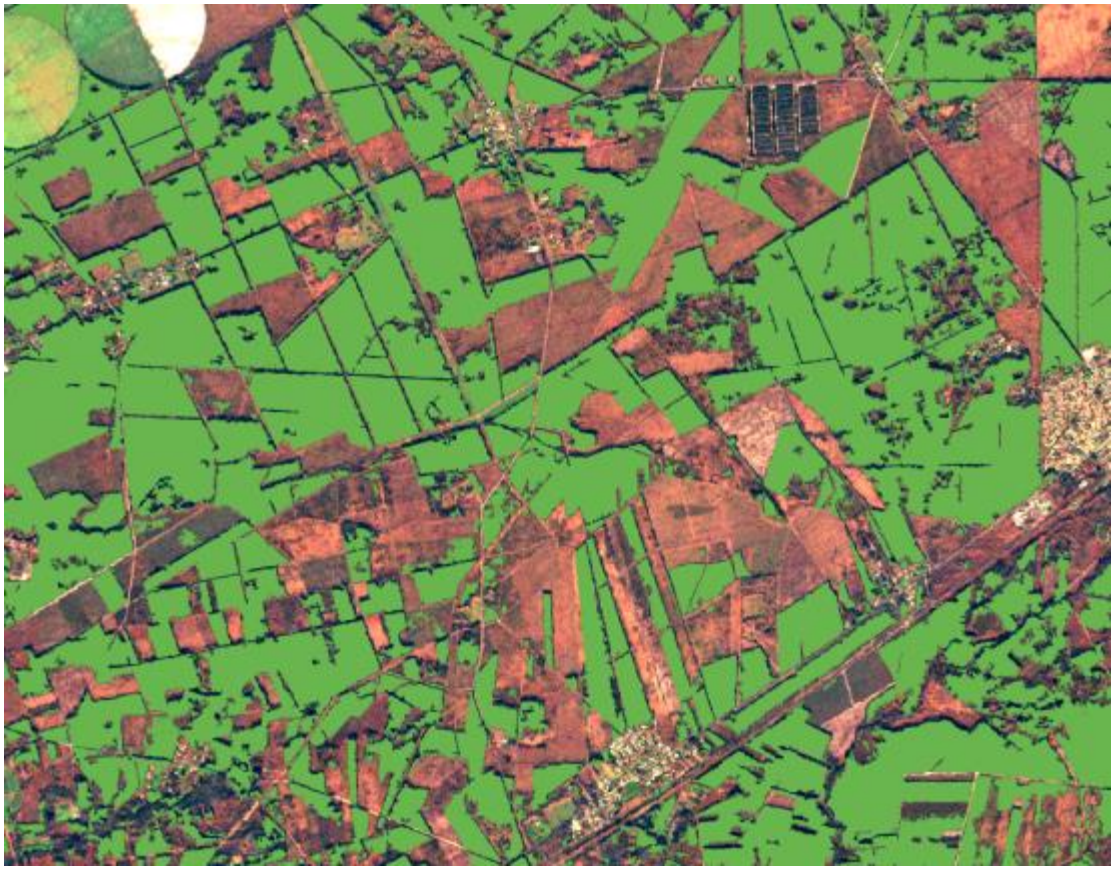
Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

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%



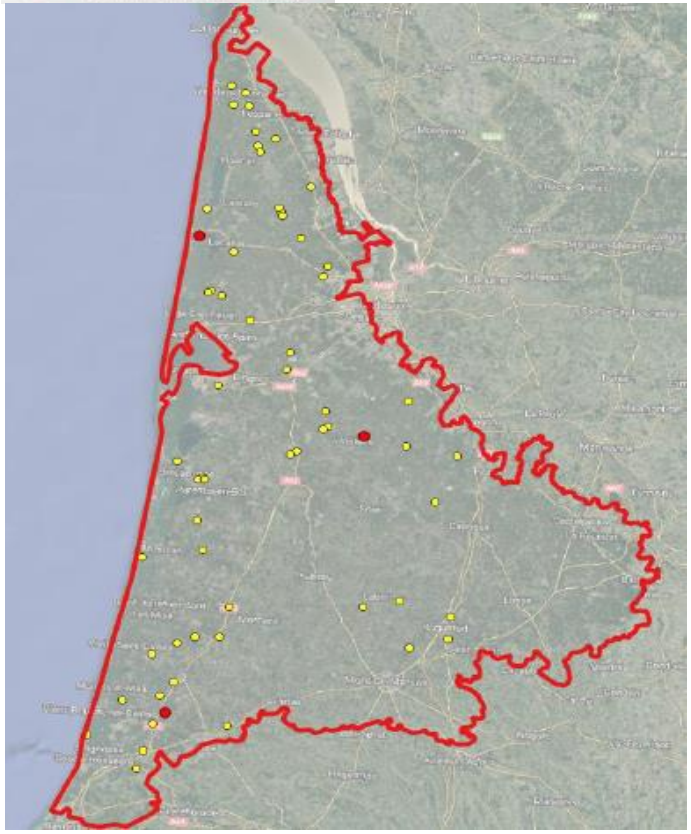




TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

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 2019 - 61 signalements	3 anomalies	-> Levée de doute <- par survol aérien les 28 et 29 juillet
	58 biais	- chablis - éclaircies - débroussaillages - effets sous-bois

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



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

Levée de doute : clichés RVB 5 cm



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



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

Levée de doute : clichés RVB 5 cm



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



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

Levée de doute : clichés RVB 5 cm



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

Levée de doute : clichés RVB 5 cm

débroussaillage



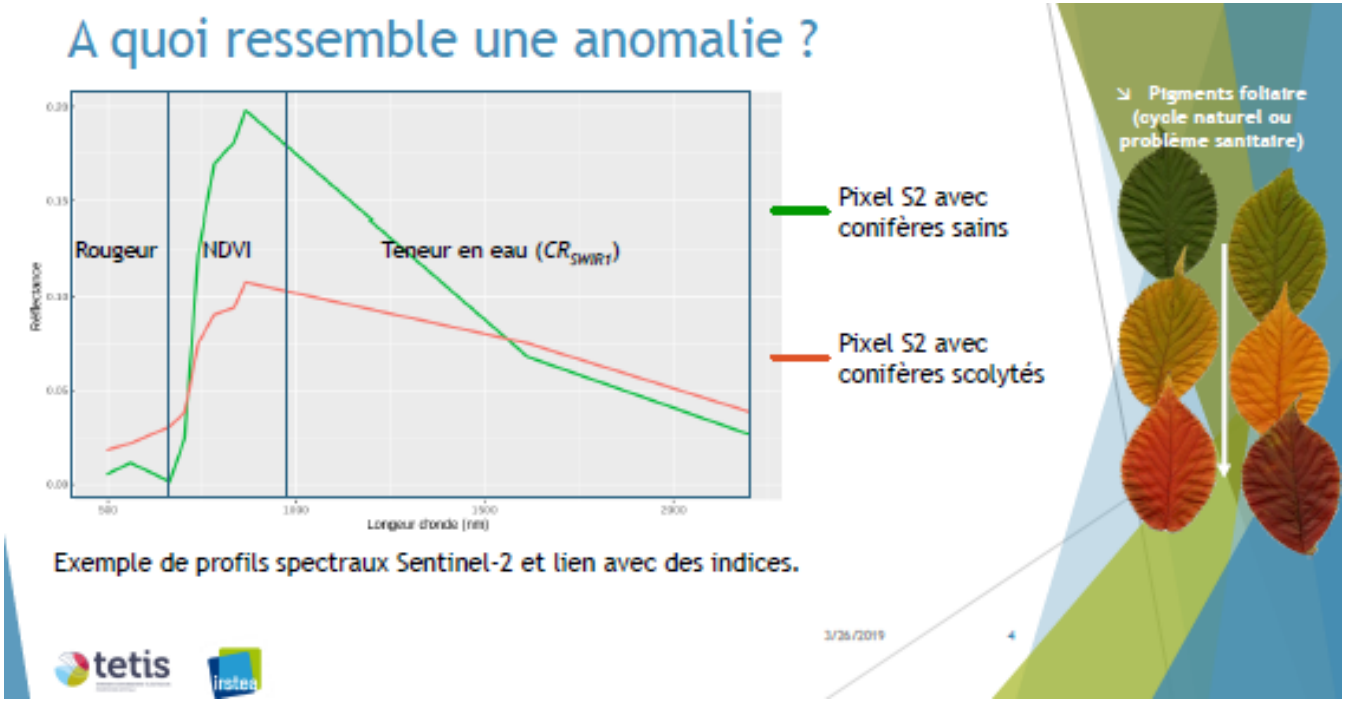
éclaircie



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

➢ R&D

- 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

- 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…

Sphaeropsis sapinea (Gard)





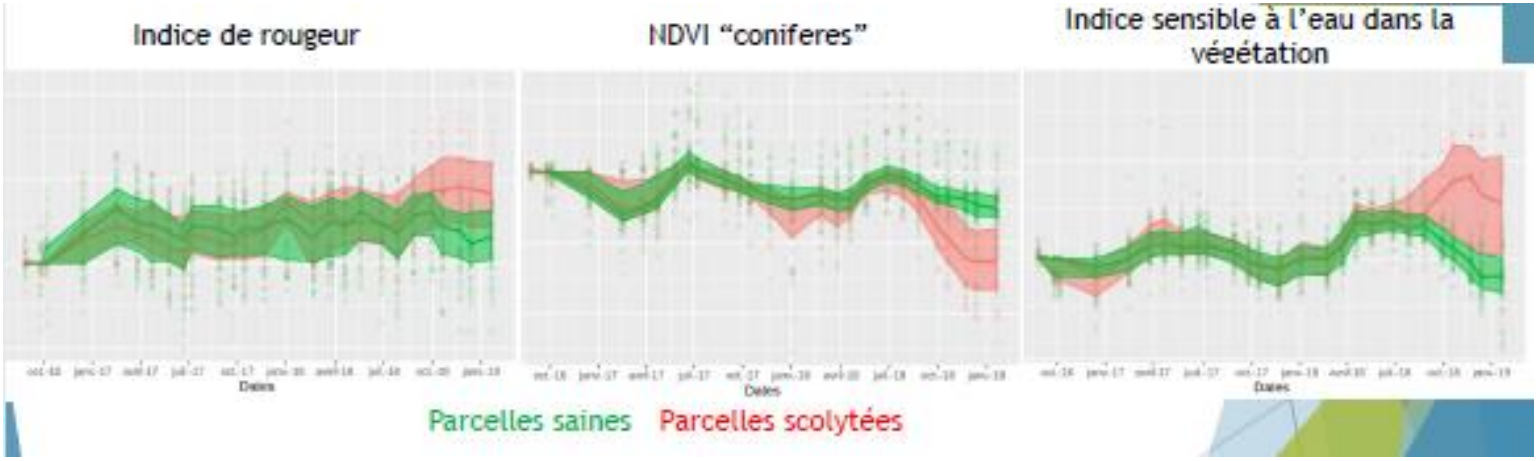
Parcelle de conifères avant (gauche) et après (droite) infection par *Sphaeropsis*.

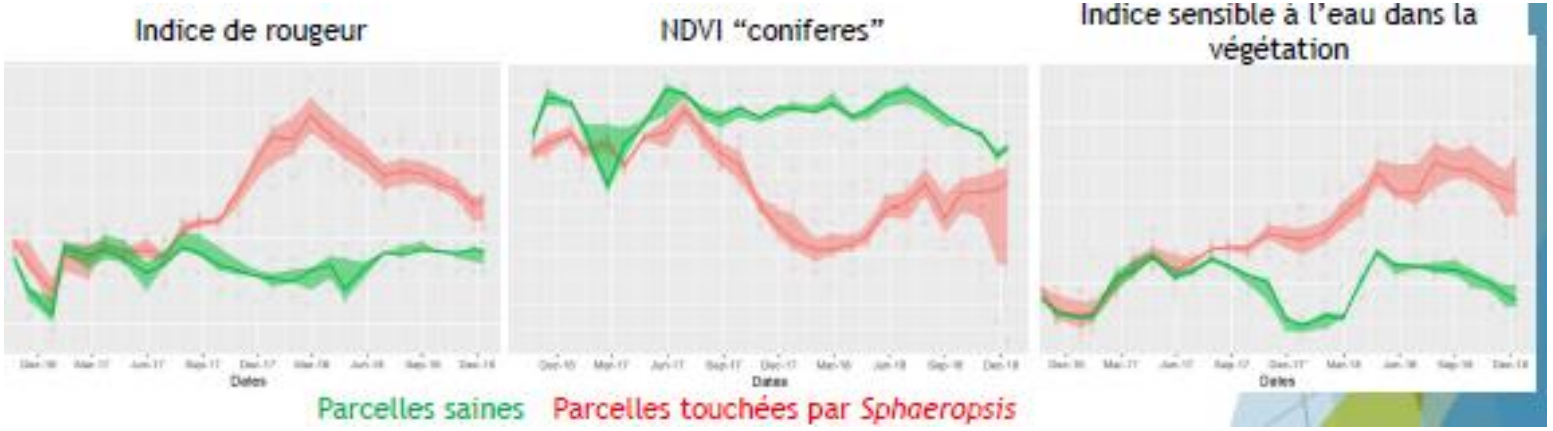
Scolyte (Meuse)



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

➢ R&D

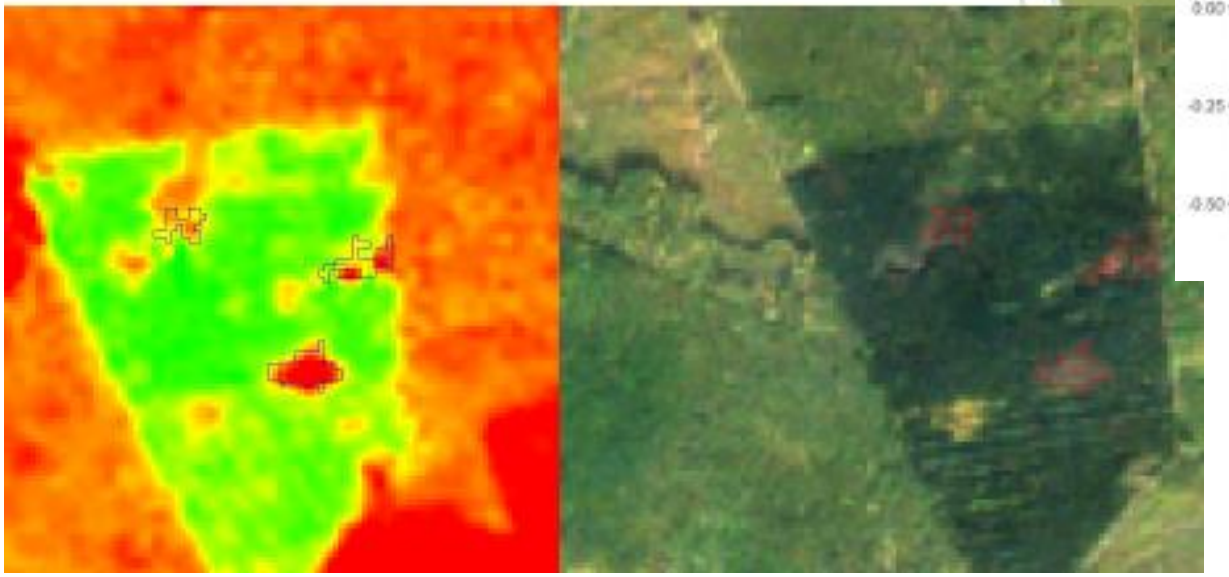




Suivi des foyers de mortalité en forêts de Nouvelle-Aquitaine par les outils de télédétection

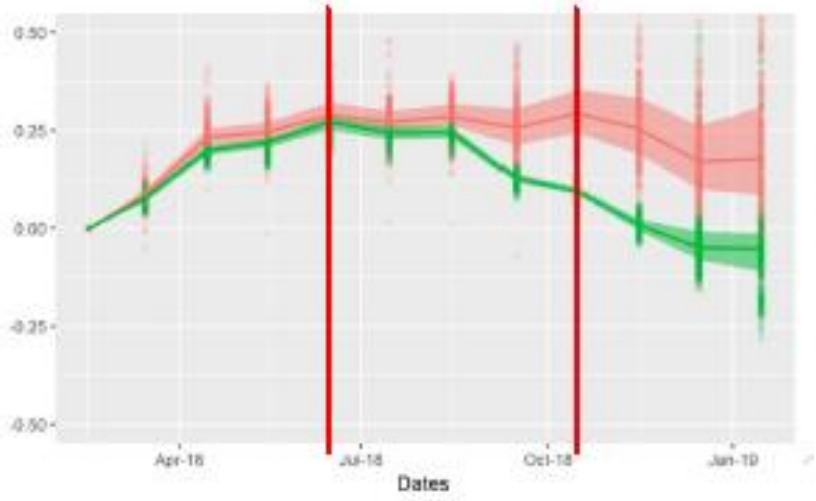
➢ R&D

Illustration: Sentinel-2 (20/10/2018) vs NDSI
Les parcelles identifiées correspondent aux résultats SERTIT



NDSI (Normalized Difference Scolyte Index)

$$\frac{CR_{SWIR1}(Oct) - CR_{SWIR1}(Juin)}{CR_{SWIR1}(Oct) + CR_{SWIR1}(Juin)}$$



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

➢ R&D, conclusions

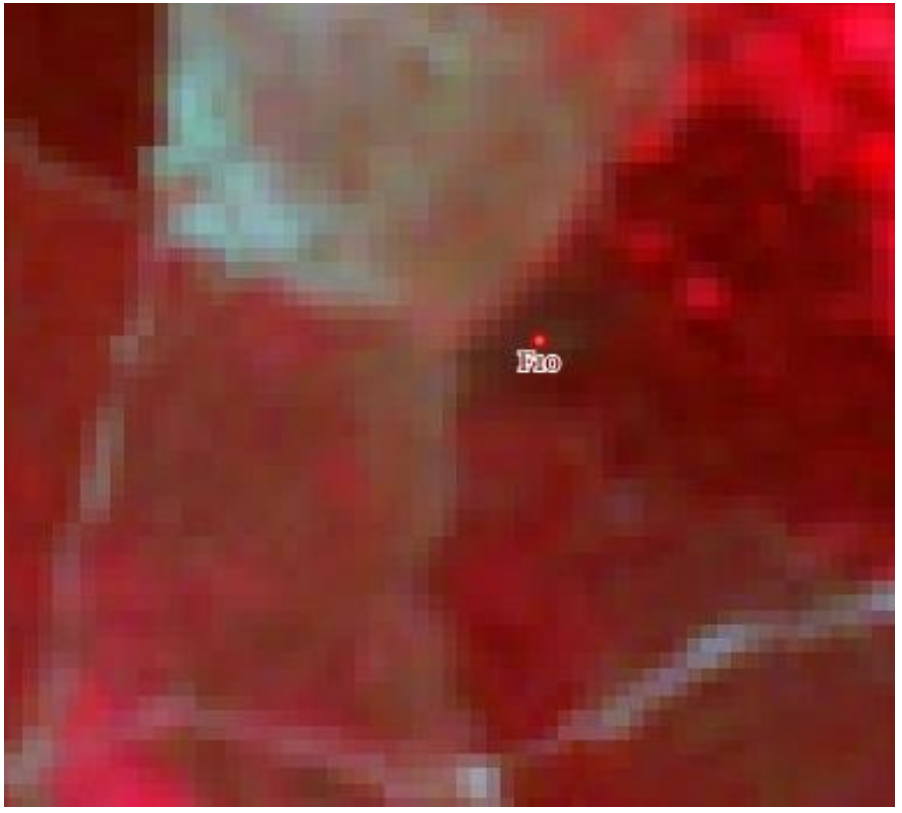
- L'indice NDSI montre une sensibilité aux foyers scolytés
- Besoin de mieux caractériser le potentiel des différents indices spectraux pour différencier les anomalies (sècheresse vs. pathogène…)
- Identifier l'indice spectral permettant la détection la plus précoce possible

Difficulté de production à l'échelle régionale

Merci de votre attention

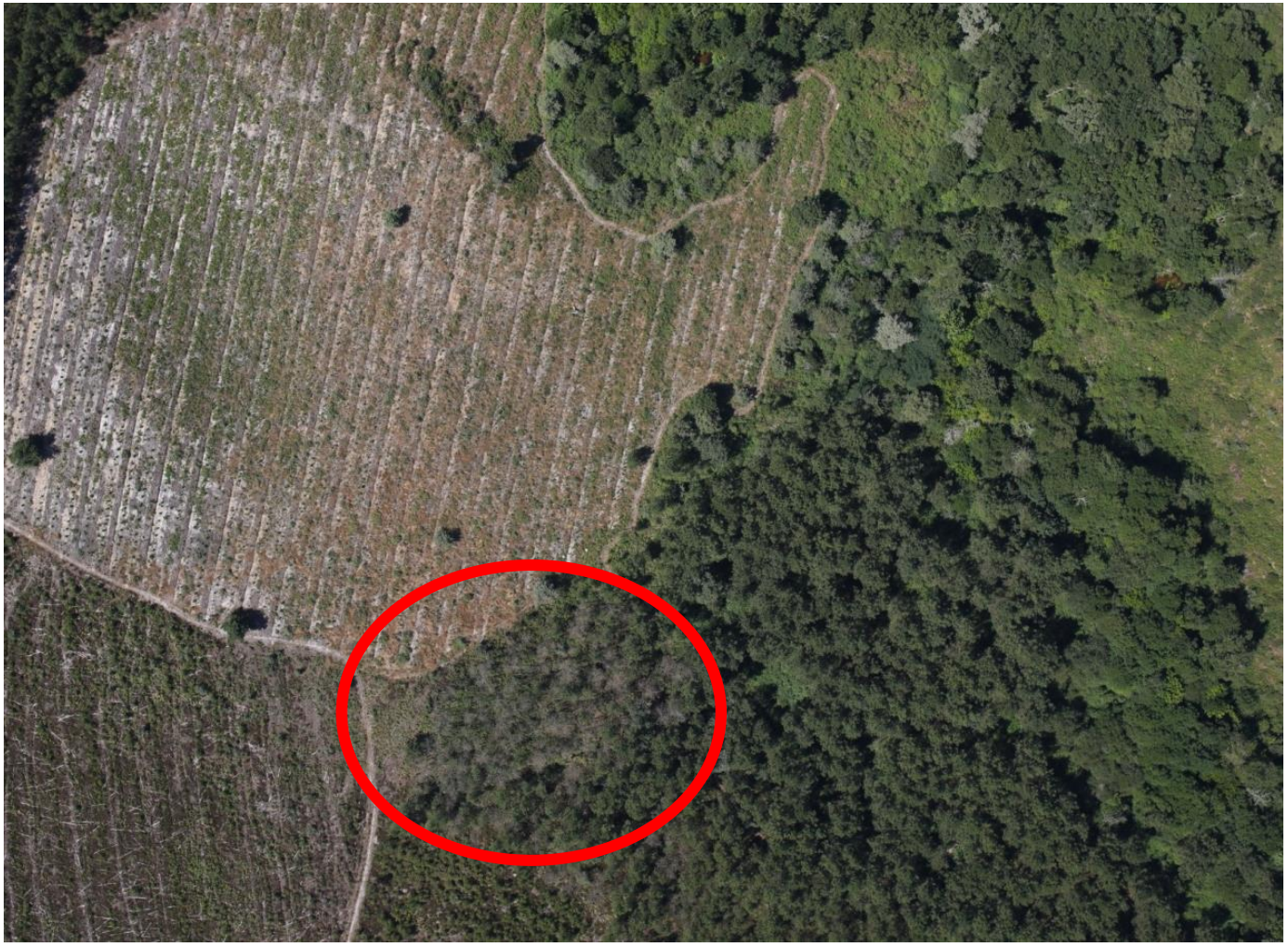
Avec le soutien de

Vue satellite





Vue aérienne



Vue du sol

