

Traitements d'images satellite après feu : usage opérationnel et retour d'expérience

















Le contexte

Tests méthodologiques en 2016

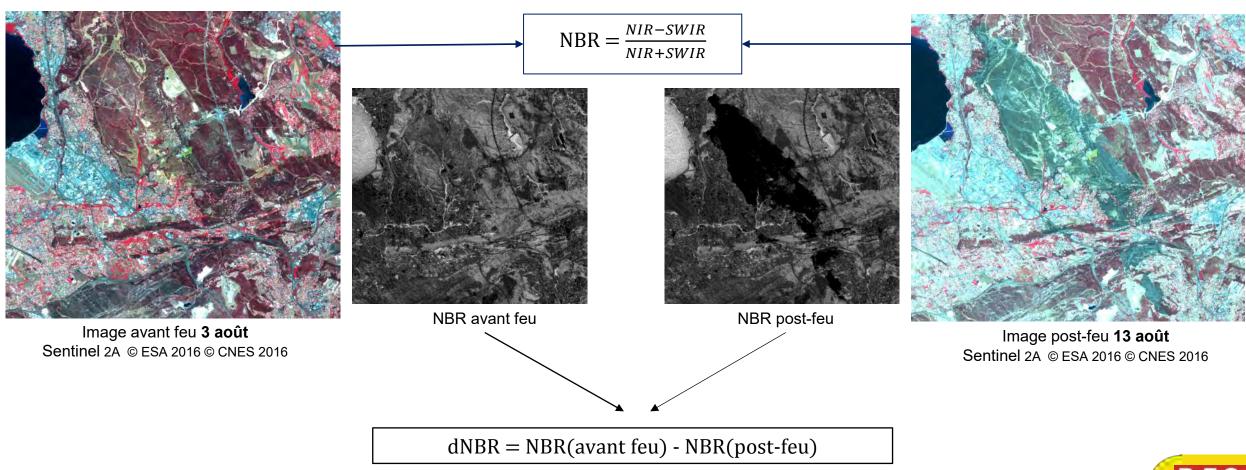
Depuis 2017 mise en production systématique sur feux de + de 50 ha en zone sud dans le cadre des Missions d'Intérêt Général financées par l'Etat.

Poursuite des test pour extension/amélioration de la mission (sévérité, feux de plus faible surface, feux atypiques)



Contours de feux à partir d'images Sentinel 2

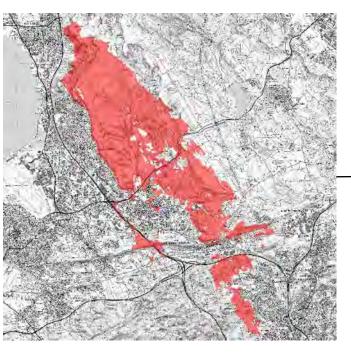
Exemple: feu de Rognac, 10 août 2016, 2 655 ha



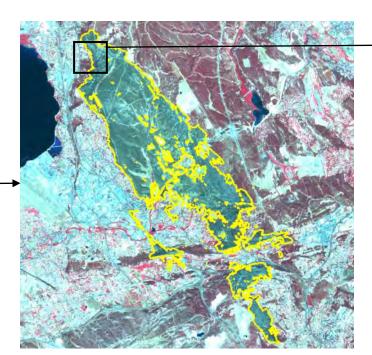


Contours de feux

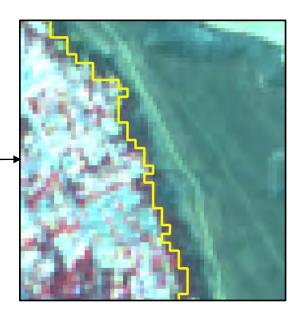
Résultat du calcul du dNBR valeur > 0.1



Conversion en vecteur



Pas de lissage

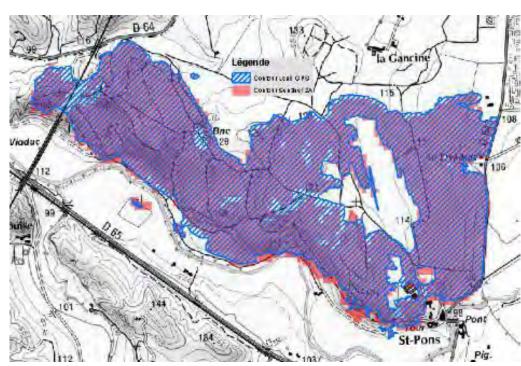




Validation des contours

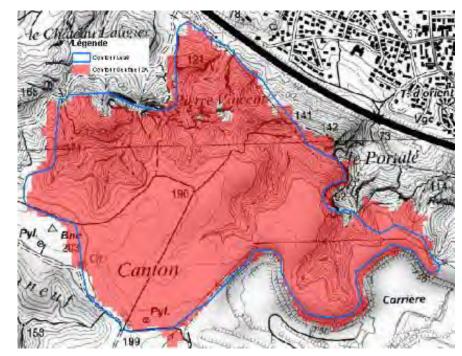
La precision des contours a été validée dans différentes conditions :

- Sur terrain plat
- Différence maximum < 20 m (ie taille du pixel)
- 0.4 % de différence de surface entre GPS et dNBR



Aix-en-Provence, 14 juin 2016

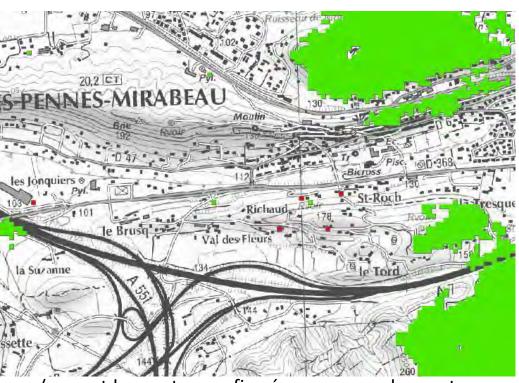
- Sur terrains pentus
- 6 % de difference de surface entre GPS/carto manuelle (zones inaccessibles) et dNBR (plus précise dans ces conditions)



Châteauneuf-les-Martigues, 14 juillet 2016



Validation des contours : sautes de feux



(en vert les sautes confirmées, en rouge les sautes erronées)

Il a été aussi constaté que de très petites surfaces, correspondant à des sautes, présentes sur 1 pixel de 20x20m sont aussi très bien détectées. Eloignées du contour principal ou se trouvant dans des propriétés closes, elles sont souvent difficilement cartographiables par les moyens traditionnels

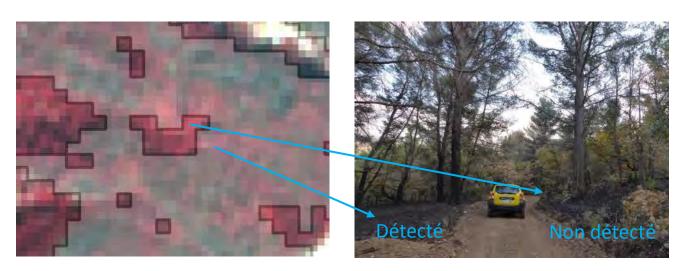
- => Amélioration de la connaissance sur le feu confusion avec des zones non brûlées. Ce sont la plupart du temps des zones habitées où l'occupation du sol peut rapidement évoluer suite à la suppression ou à la forte diminution du couvert végétal
- => Dans certain cas validation terrain



Validation des contours : non détecté

En fonction de la sévérité et du type de vegetation, des zones brûlées peuvent être omises par ce calcul

Cela arrive notamment sur les feux hors saison estivale quand la sévérité est moins forte, mais également quand le couvert arboré est important et peu touché, ou à l'inverse sur une vegetation très rase.



Moustiers-Ste-Marie, 22 Octobre 2017



Moustiers-Ste-Marie, 22 Octobre 2017



Roquefort des Corbières, 6 Septembre 2017



Validation des contours : non détecté





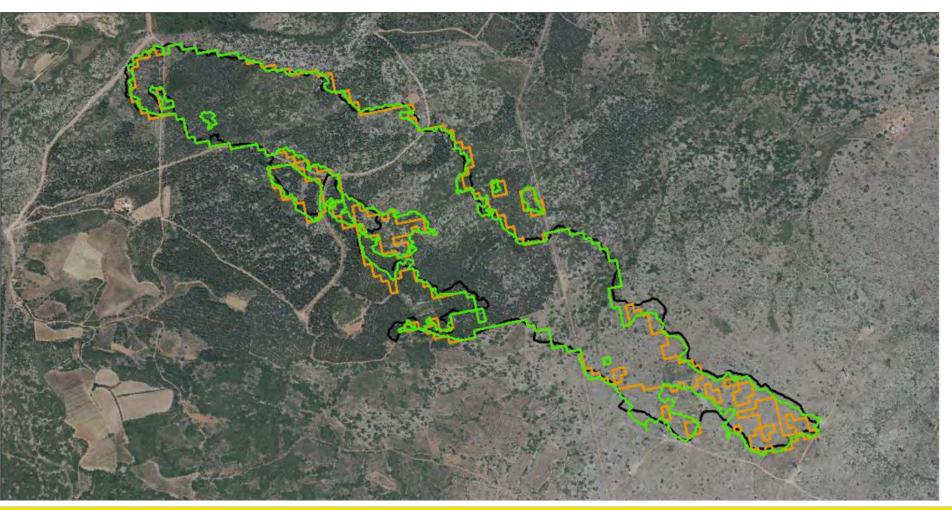


En noir 1er contour rapide terrain En orange calcul dNBR.





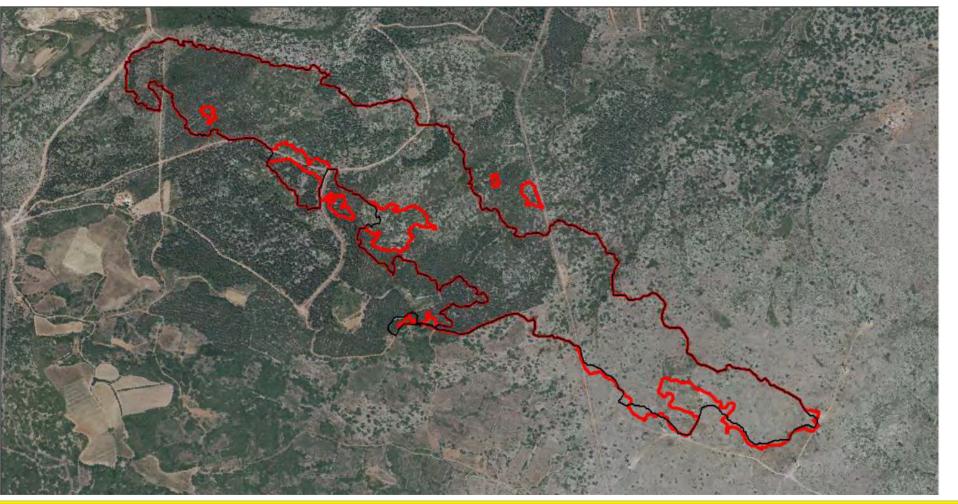
En vert vérif terrain précise.





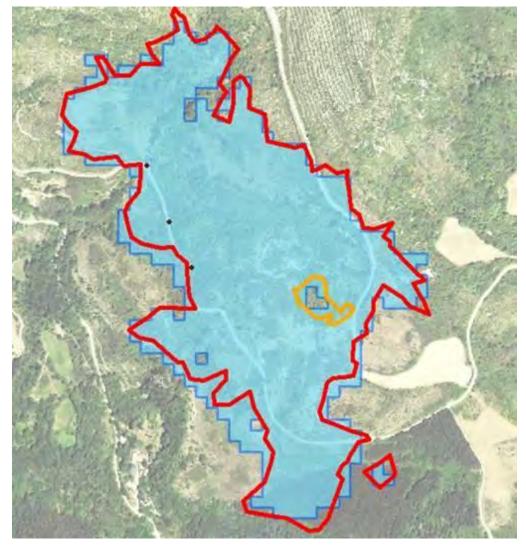
En rouge le contour définitivement retenu.

Là où les différents contours sont cohérents, on garde le contour initial (en noir), ailleurs on prend le meilleur du satellite ou de l'affinage terrain

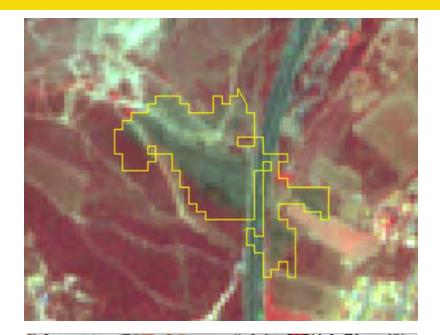




Tests sur feux de plus faible surface



Feu de Joncels (34) du 23 septembre 2018 (27 ha)

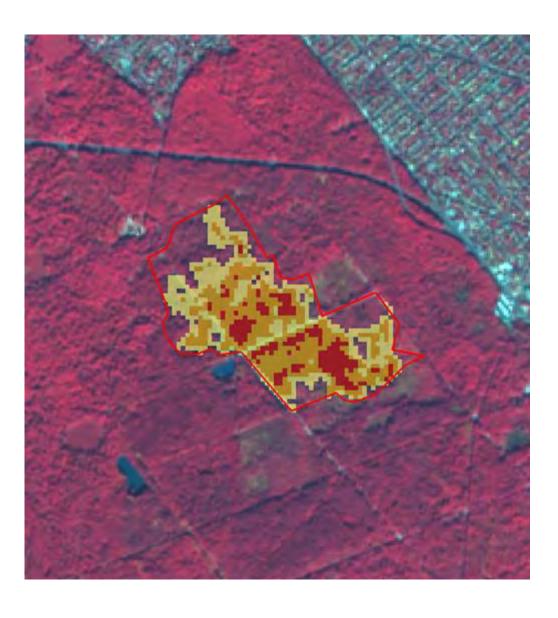




Feu de Salses-le-chateau (66) du 18 juin 2018 (9,35 ha)



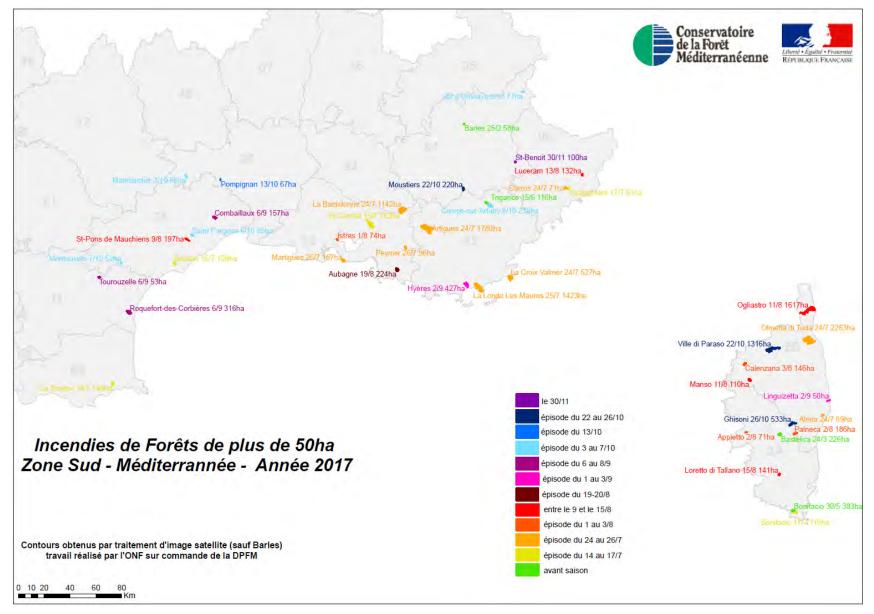
Hors zone sud : Feu de Montgeron (91) du 10 octobre 2018



On retrouve les problèmes de non détection pour des feux de plus faible intensité sous couvert



Récapitulatif des contours réalisés - 2017



Cartographie des feux de + de 50 ha sur la zone Sud.

Du 24/3 au 30/11, 44 feux de 50 à 2263 ha (pour un total de 16280 ha soit 83% de la surface totale brûlée).



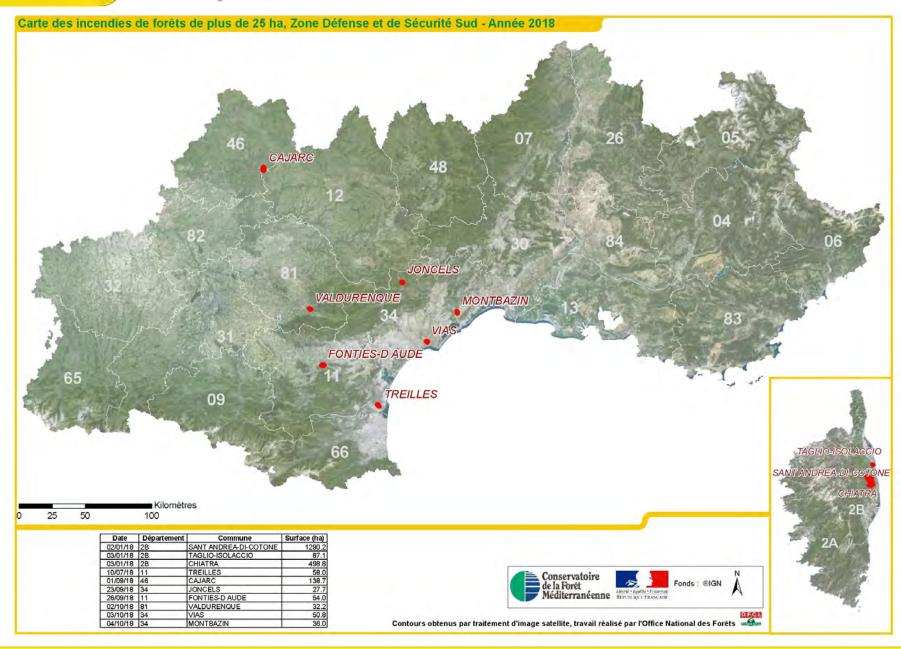
Récapitulatif des contours réalisés - 2017

Délais de réalisation :

- 2 à 9 jours pour contour provisoire (ie obtention d'une image traitable + temps de traitement) (sauf Aubagne 23 jours car pb serveur du CNES)
- 3 à 18 jours pour contour définitif (après validation terrain) (sauf Palneca 48 jours car difficultés pour levés terrain)



Récapitulatif des contours réalisés - 2018



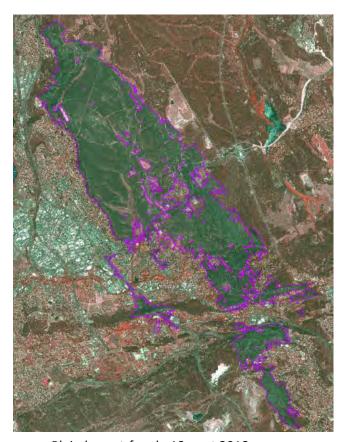
Cartographie des feux de + de 25 ha sur la zone Sud.

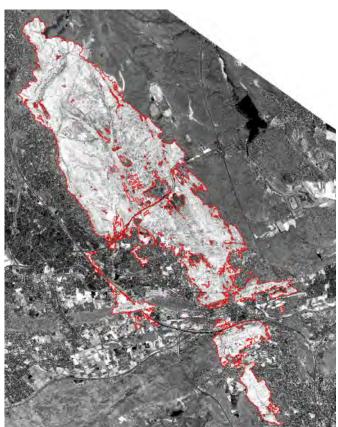
Du 2/1 au 4/10, 10 feux de 32 à 1290 ha



Test des images PLEIADES

Bon résultat visuel avec le NDVI (NBR pas possible) mais très difficile à automatiser du fait de nombreuses confusions dues à la trop grande précision (50cm)



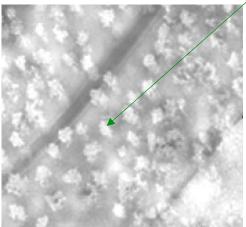


Pleiade post-feu du 13 aout 2018 (Image fournie par SERTIT)

dNDVI



Ombres portées

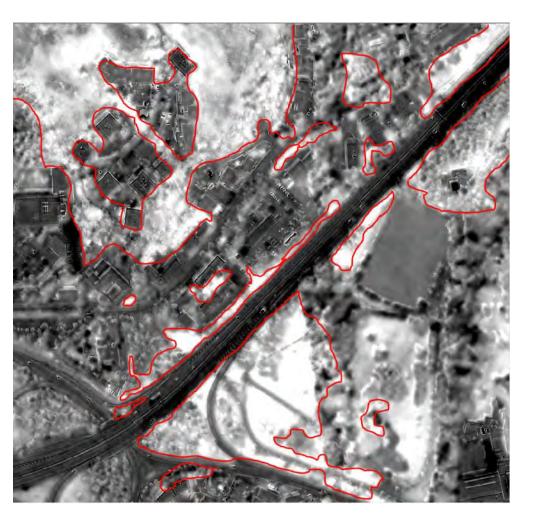




Test des images PLEIADES

Utilisation pour réaliser des contours très fin dans des zones d'interfaces complexes, par digitalisation à partir de différentes visualisations





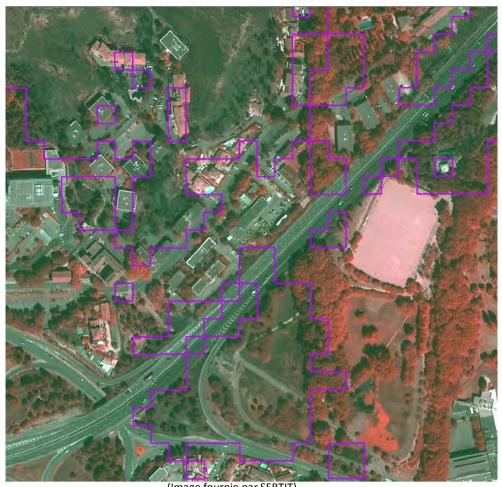
(Image fournie par SERTIT)

Image brute





Test des images PLEIADES







Contour dNBR

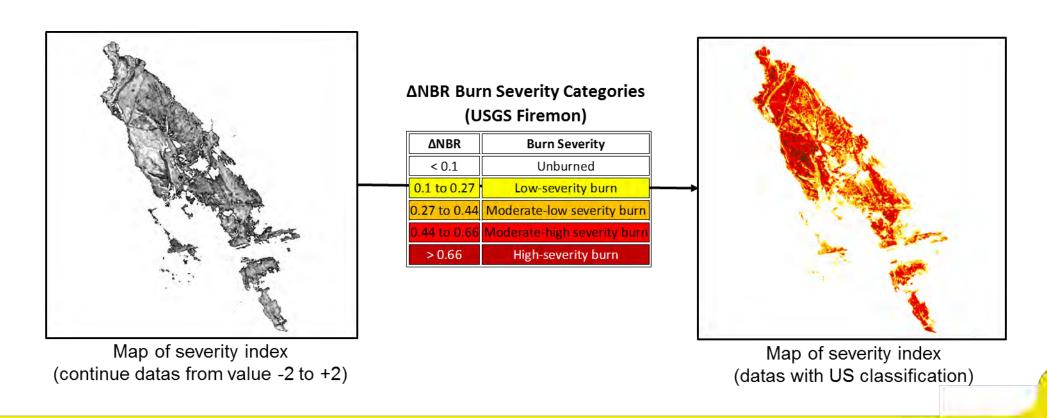
Contour manuel à partir de PEIADES



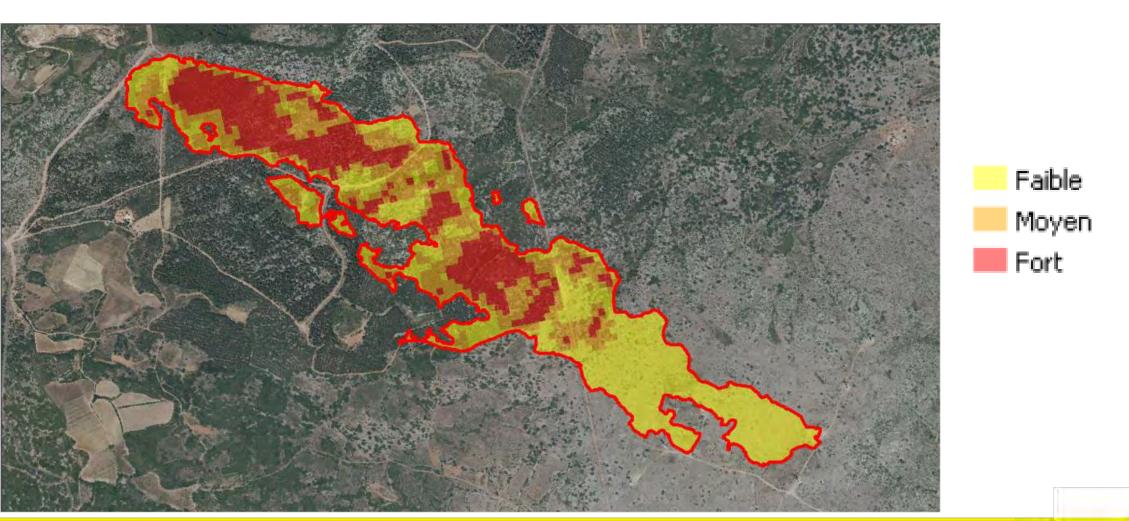
Utilisation de l'indice de sévérité

L'indice de sévérité est défini comme la perte de matière organique (aérienne ou souterraine) due au feu, par combustion ou mortalité

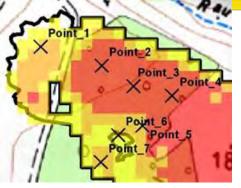
Les classes de sévérité on été définies sur des feux aux USA, mais peuvent être utilisées en première approximation pour interpréter le dNBR dans les conditions méditerranéennes.



Calcul de sévérité (dans les zones non détectées, valeur par défaut = faible)



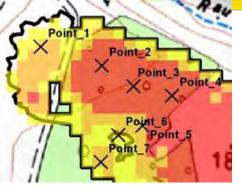




Point photo 2 : Présence de rejets des feuillus *Zone en rouge*







Point photo 6: Zone en orange







Point photo : 10 Zone en jaune







Point photo : 17 Zone non détectée







Point photo : 18 Zone en jaune

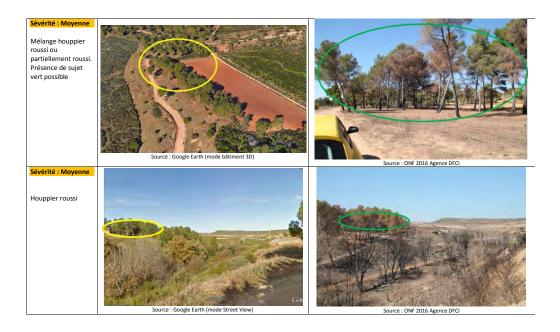




Validation de l'indice de sévérité

Les mesures sur le terrain sur le feu de Rognac indiquent que :

- Pour un même indice de sévérité, les impacts peuvent varier selon le type de vegetation avant feu:
 - Arboré (H > 3m)
 - Arbustif (H < 3m)
 - Herbacé
- Les impacts peuvent varier également en fonction de la densité de la végétation
- => test d'un indice composite mixant la sévérité et la vegetation avant feu



| | Densité / couvert de la végétation | Sévérité du feu sur la végétation (dNBR) | | |
|----------|---|--|---|--|
| | | Faible | Moyen | Fort |
| Forêt | | Houppier vert ou légèrement roussi sur la partie inférieure (Sous étage et litière brulée) | Houppier totalement roussi (présence de quelques sujets encore vert possible) | Etage arborée totalement ou partiellement brulé (feu de cime) |
| | Faible | Végétation totalement brulé | | |
| Arbustif | Moyenne | Strate arbustive roussie | Végétation totalement brulée | |
| | Dense | Strate arbustive verte et roussie (en mélange) | Strate arbustive brulée et roussi (en mélange) | Végétation totalement brulé |
| Herbacée | | Végétation rase totalement brulée | Végétation haute totalement brulée | |

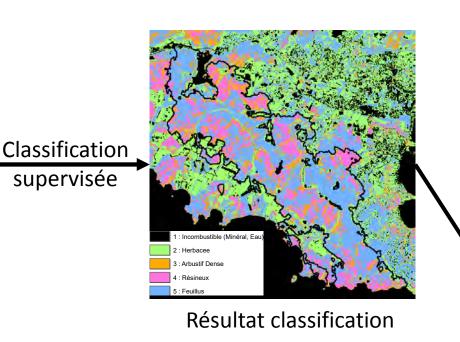


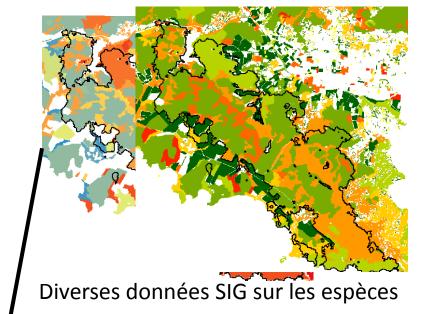
Cartographie des dégâts

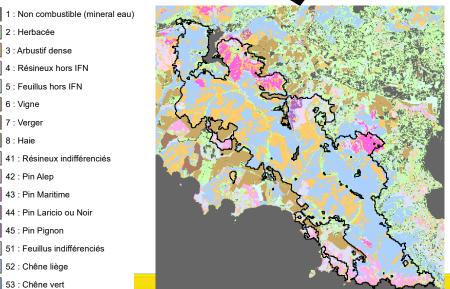
supervisée



Image avant feu



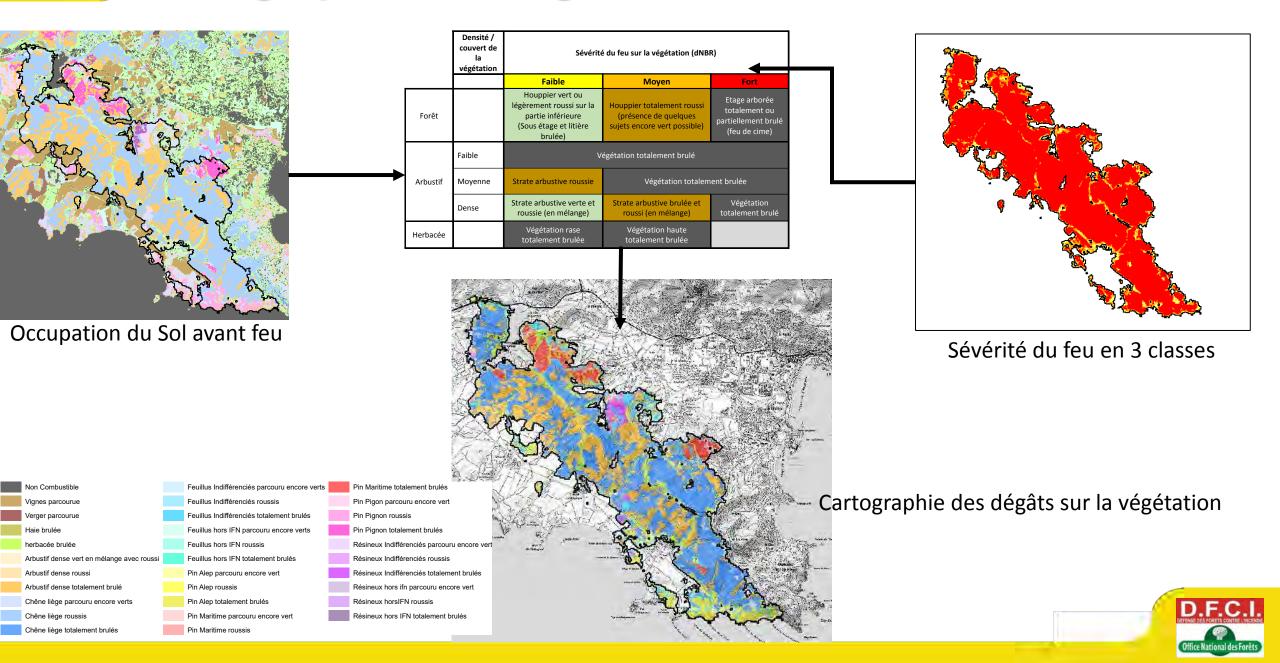




Occupation du Sol avant feu

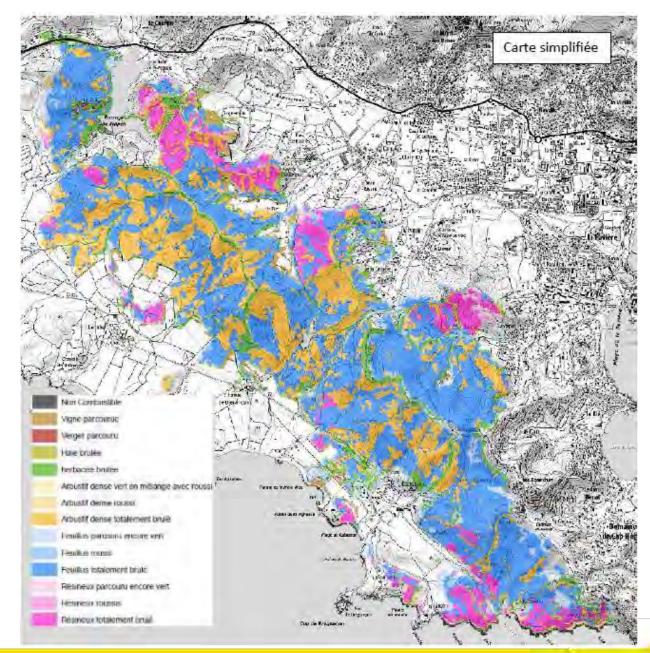


Cartographie des dégâts



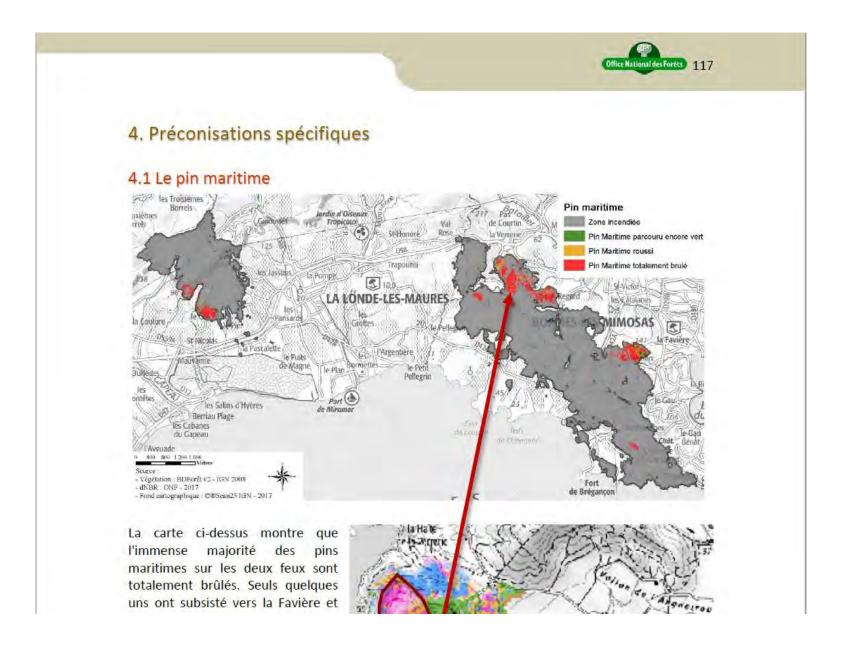
Etude de Restauration des Terrains Incendiés







Etude de Restauration des Terrains Incendiés





Etude de Restauration des Terrains Incendiés

