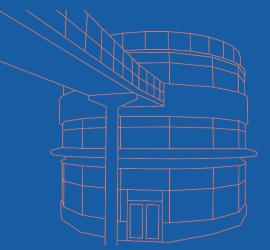
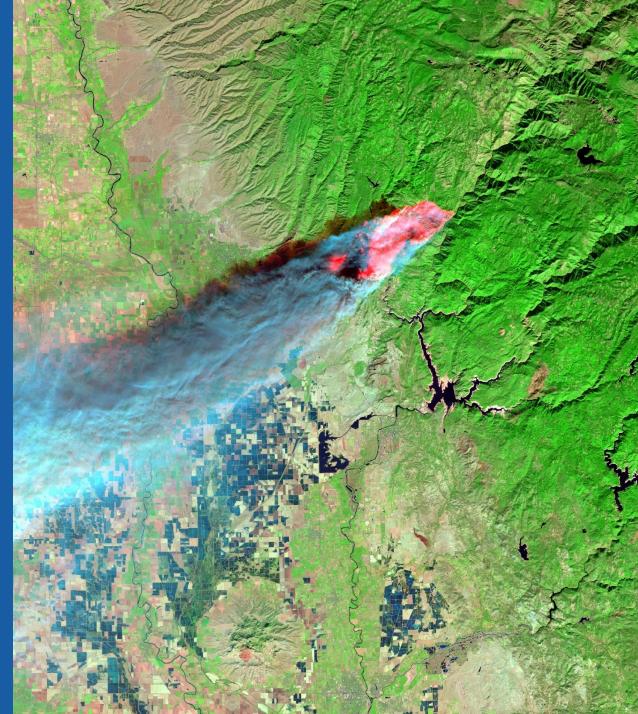
Cartographie des incendies et estimation de leur sévérité en contexte de crise à partir de données satellites optiques à haute et très haute résolution spatiale.

Mathilde Caspard, Stephen Clandillon







Le SERTIT?

Plateforme de service du laboratoire ICube de l'Université de Strasbourg

> Plus de 30 ans d'expérience dans l'exploitation des images de télédétection satellitaire



Notre mission:

- Transformer de images d'Observation de la Terre en géo information
- > Convertir la recherche en solutions opérationnelles

Nos activités

Production de géo-information pour



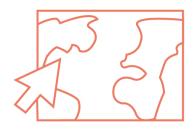
Etudes environnementales



Gestion du territoire et urbanisme



Suivi des ressources naturelles



Catastrophes naturelles et gestion des risques



24/7 Service de cartographie rapide



Notre expérience



Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures



➤ Copernicus EMS Rapid Mapping + EFFIS





Réseau IWG-SEM



International Working Group on Satellitebased Emergency Mapping

▶ Projets Européens PREFER, ASAPTerra, HEIMDALL...

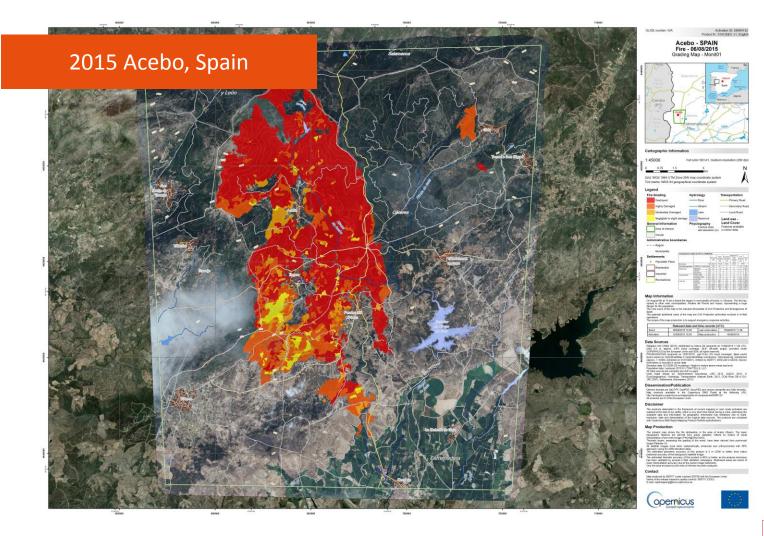




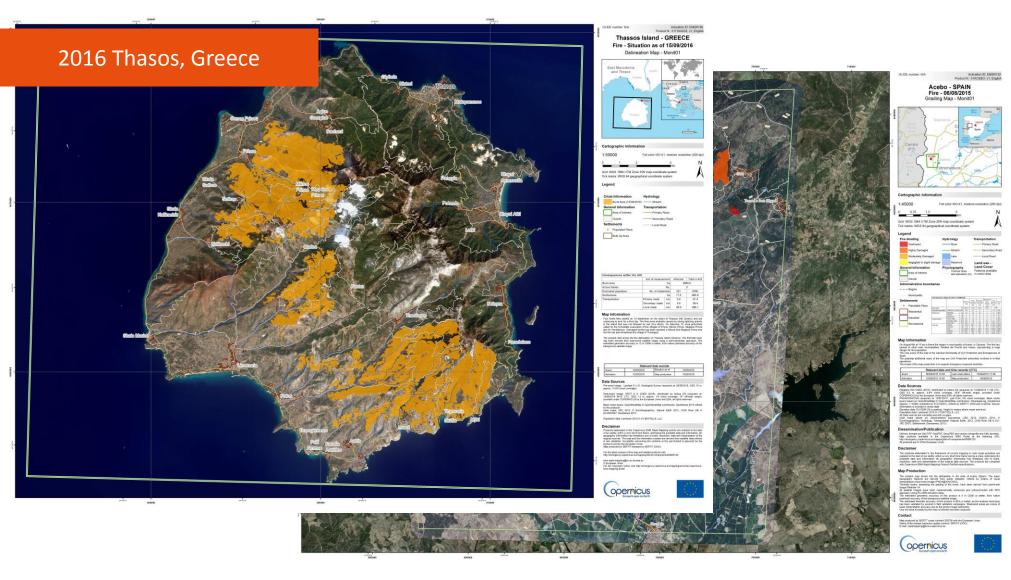




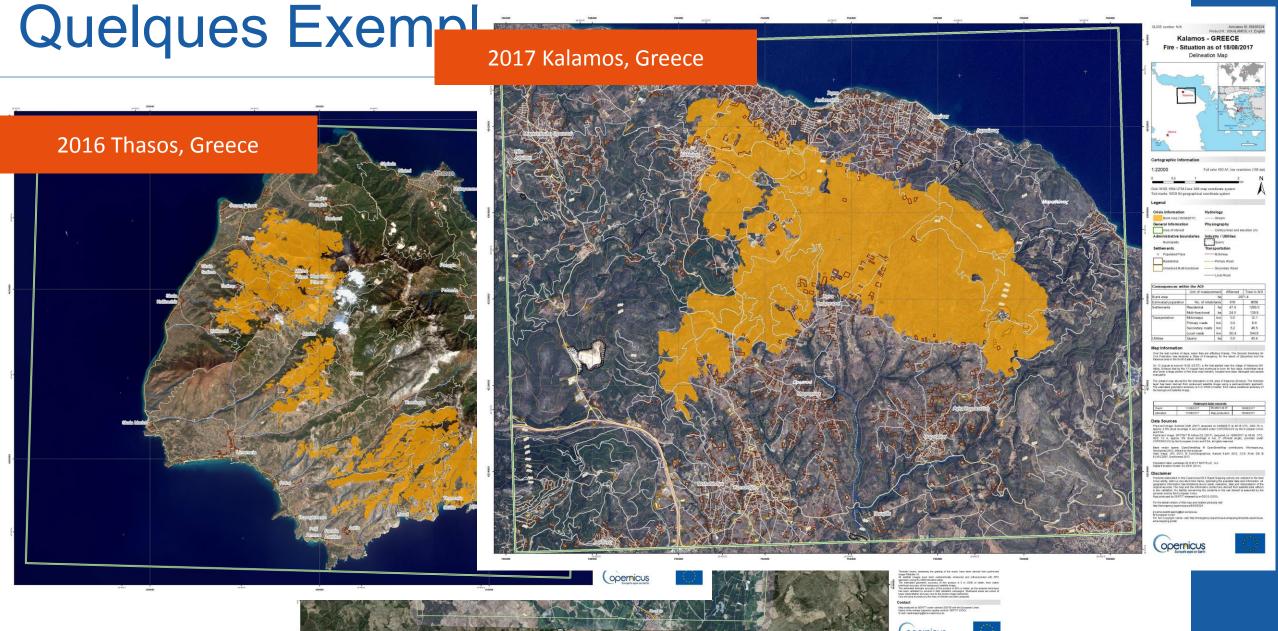
Quelques Exemples...



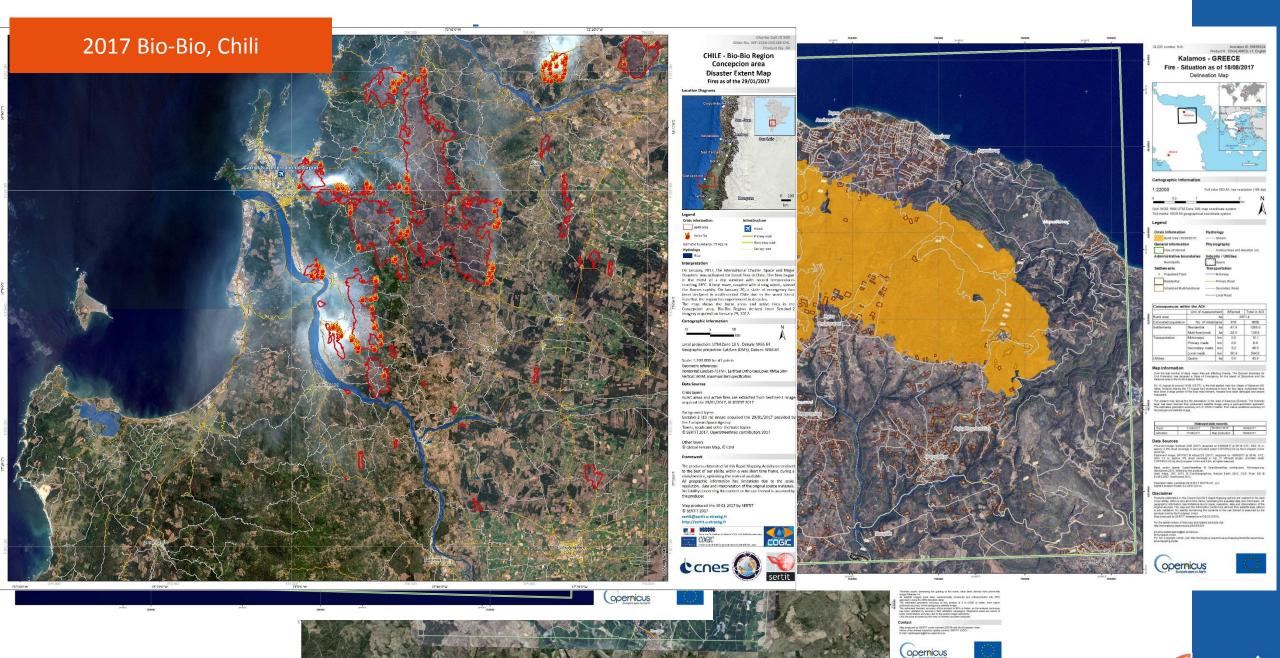
Quelques Exemples...



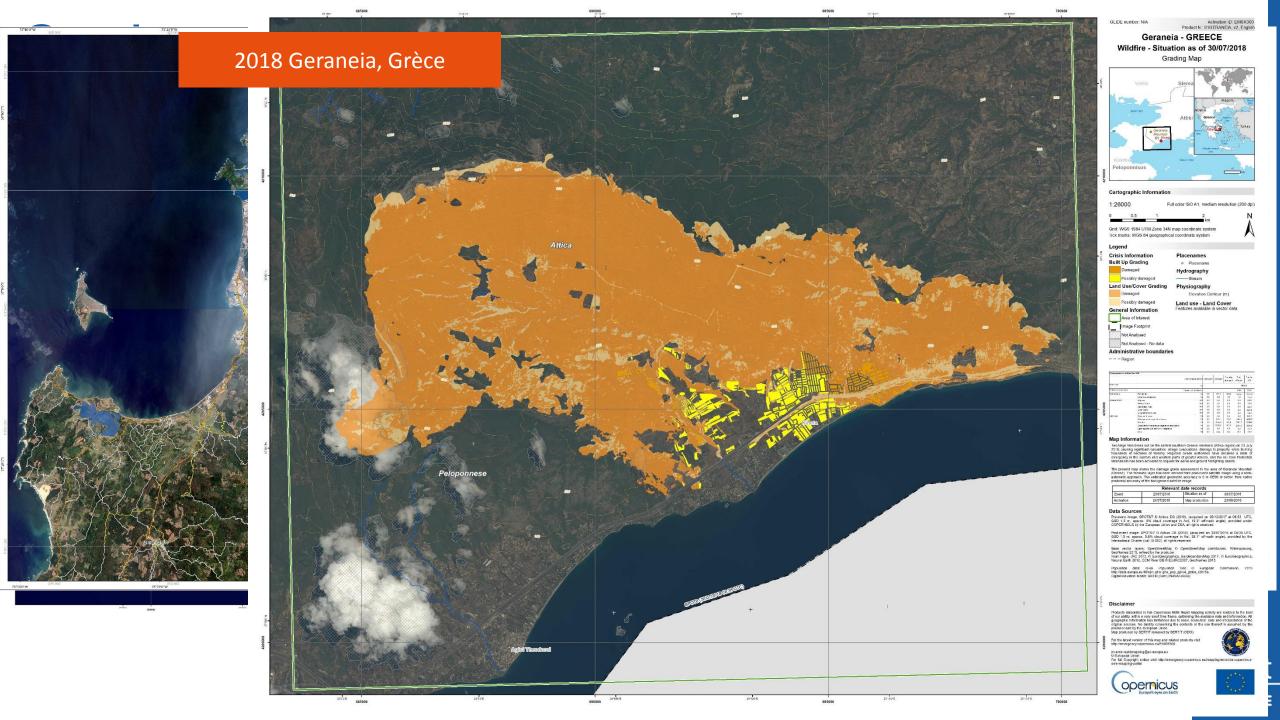












Sertit

Quelques Exemples...



2018 Paradise district, USA





CICUBE



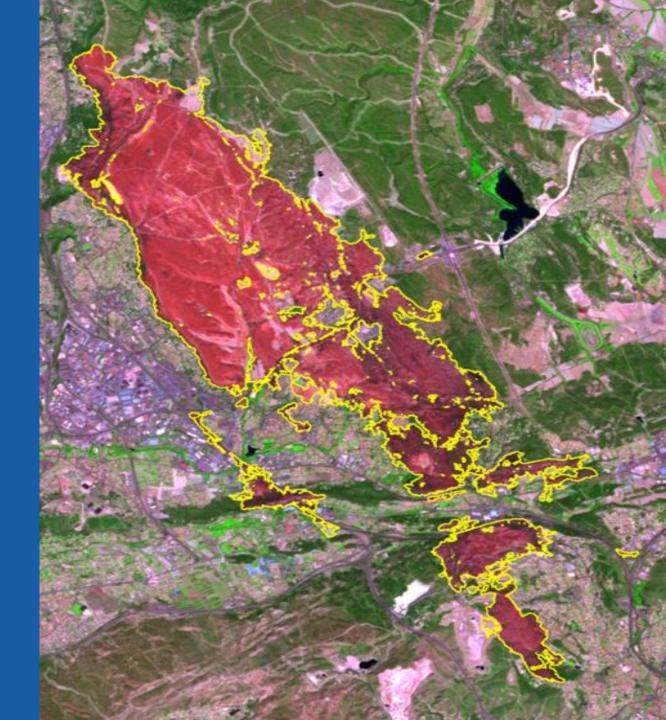








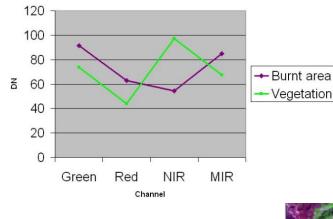


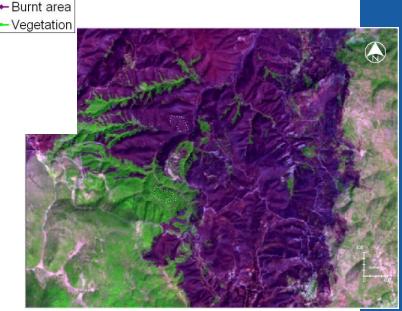




- >Avantages des satellites
 - Couverture géographique
 - Répétitivité
 - Résolution spatiale/spectrale

Fire effects on signature





Pour

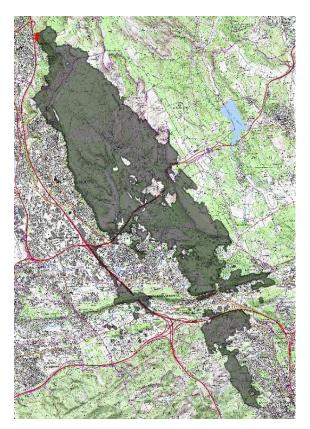
- Cartographie de l'échelle continentale à locale
- Surveillance répétitive
- Observation de la modification du couvert végétal

> Photo-Interprétation

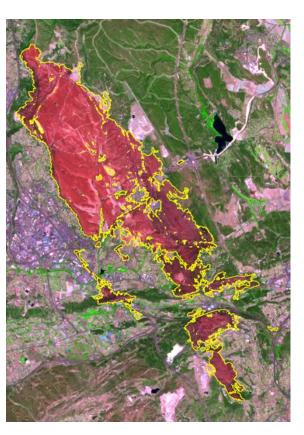


©SERTIT

>Méthodes automatiques



ONF

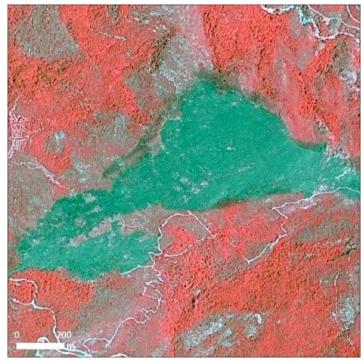


©SERTIT



>Apport de la résolution spatiale

Images à Très Haute Résolution (THR) vs Images à Haute Résolution (HR) spatiale





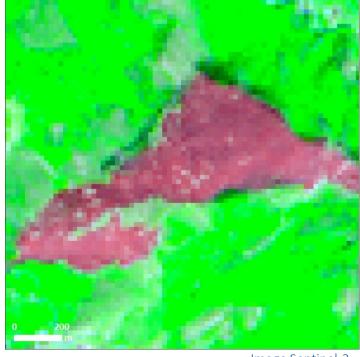
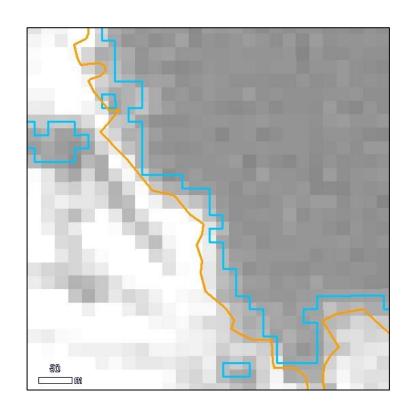


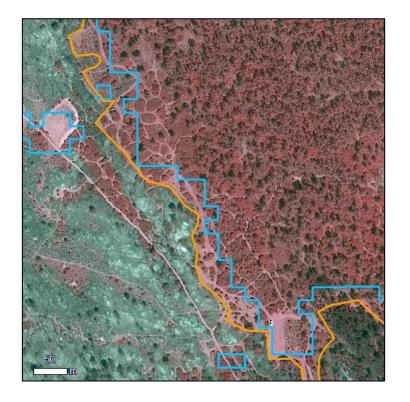
Image Sentinel-2 ©ESA



>Apport de la résolution spatiale

Images à Très Haute Résolution (THR) vs Images à Haute Résolution (HR) spatiale





> Apport de résolution spatiale

Images à Très Haute Résolution (THR) vs Images à Haute Résolution (HR) spatiale

Complémentarité des données

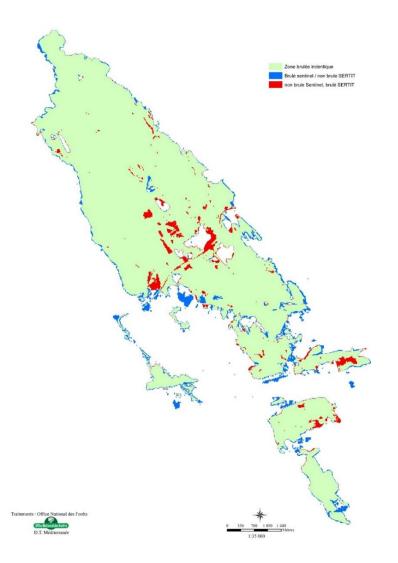
>VHR

- Niveau de détail permettant une cartographie fine de l'extension mais couverture géographique limitée
- Cartographie dépendant de l'opérateur
- Automatisation complexe due à l'absence de bande spectrale utile comme le Moyen Infra-Rouge (MIR)

>HR

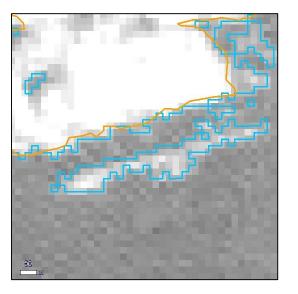
- Richesse spectrale permettant l'automatisation des traitements
- Mais erreurs de sur/sous-détection
- Niveau de détail moins important mais couverture spatiale plus grande



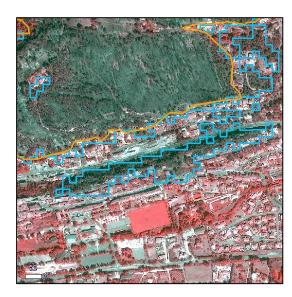


		ONF		Erreur de	
		Brûlé	Non brûlé	Total	commission
SERTIT	Brûlé	2416	105	2521	95.8
	Non brûlé	172	10584	10756	98.4
	Total	2588	10689	13277	
Erreur d'omission		93.4	99.0	0.97914	

Kappa =0,93



Contours superposés à la différence de NBR issues des images Sentinel-2

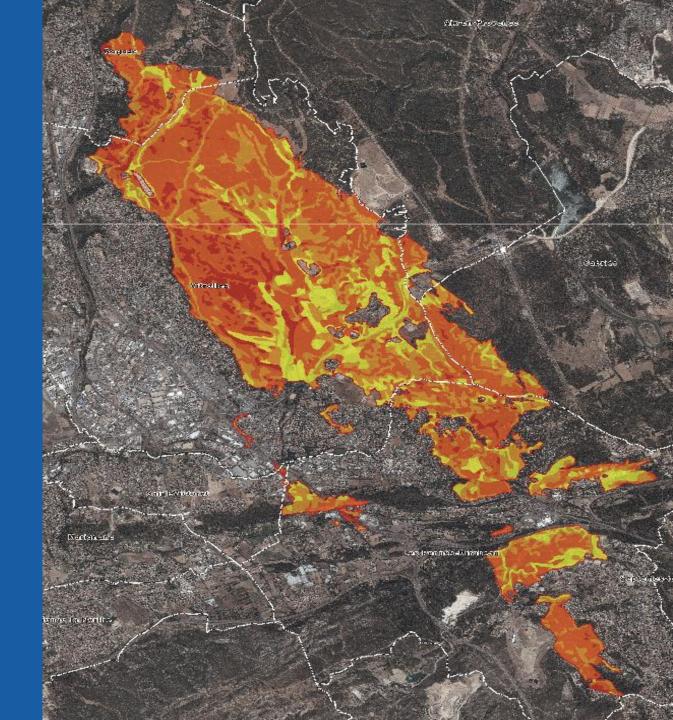


Contours superposés à l'image évènementielle Réiades (composition (4-3-2)



Cartographie de la sévérité incendies





Cartographie de la sévérité des incendies

Images avec MIR (Sentinel-2, Landsat-8, Worldview-4 dans certains cas, Modis, ...

Images sans MIR (Spot 6/7, Pléiades HR, Worldview-2, Worldview-3, Wv-4 la plupart du temps...)

- Méthode de l'USFS (US Forest Service) la plus utilisée
- Indique l'impact écologique d'un incendie sur le paysage

- Nécessite une image avant et une image après les incendies
- Calcul de l'indice NBR (Normalised Burn Ratio) pour les images pré et post incendie

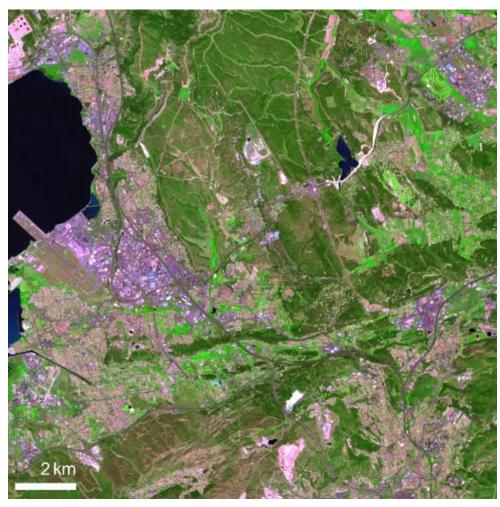
➤ Calcul de la différence dNBR

$$dNBR = NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire}$$

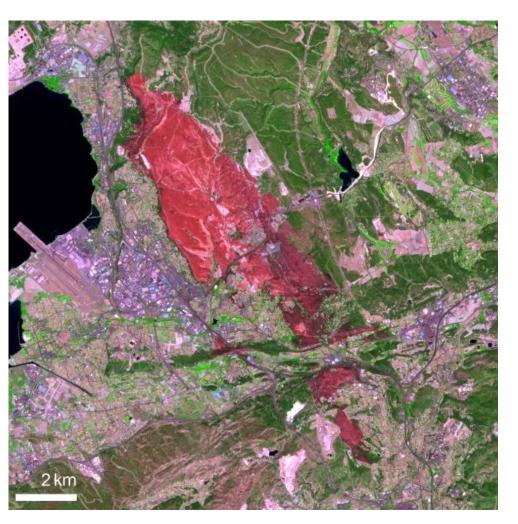
Classification des valeurs du dNBR selon USFS

dNBR	Fire severity		
<= 0.1	Unburned		
0.1 to 0.27	Severity low		
0.27 to 0.44	Severity low to moderate		
0.44 to 0.66	Severity moderate to high		
> 0.66	High severity		



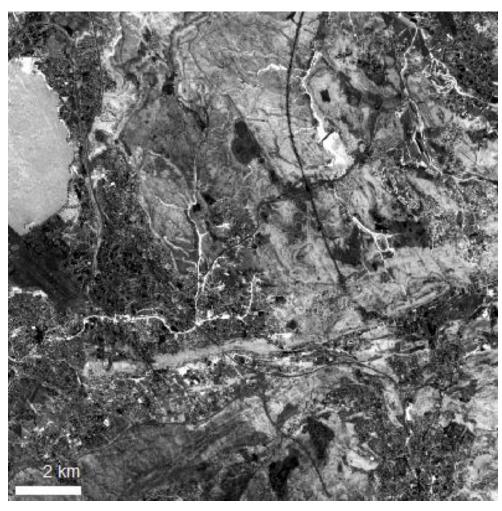


Sentinel-2A (24/07/2016)

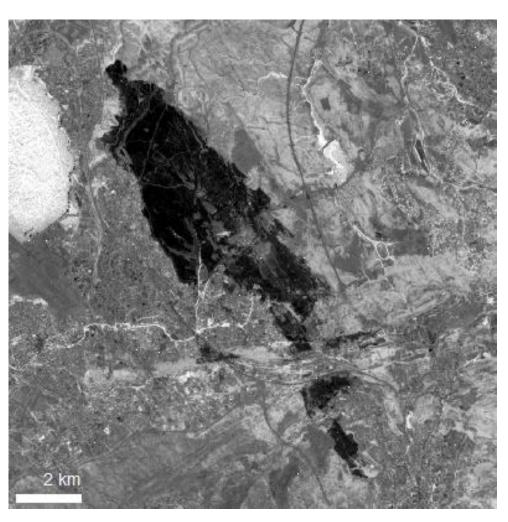


Sentinel-2A (13/08/2016)



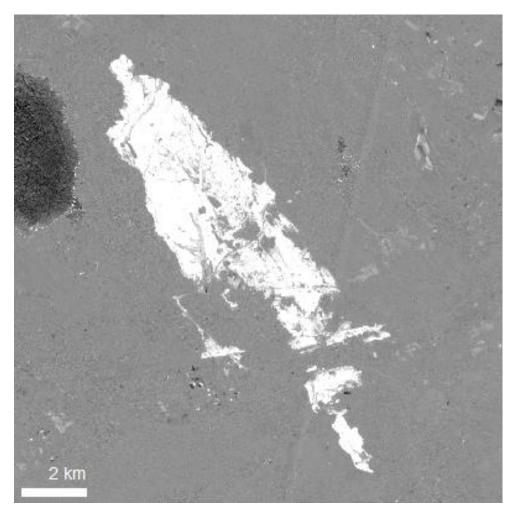


Sentinel-2A NBR (24/07/2016)

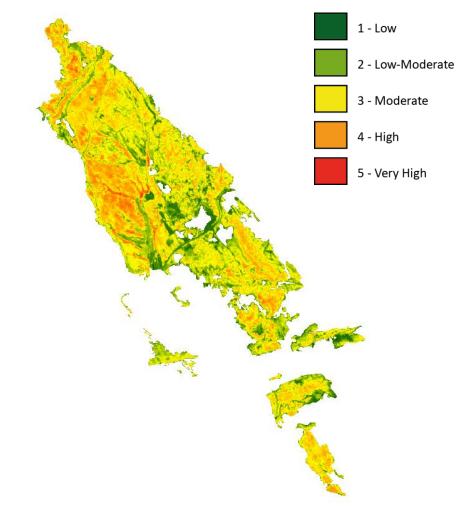


Sentinel-2A NBR (13/08/2016)





dNBR dérivé des images Sentinel-2 (24/07/2016 et 13/08/2016)

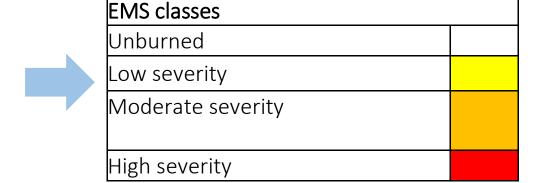


dNBR après classification



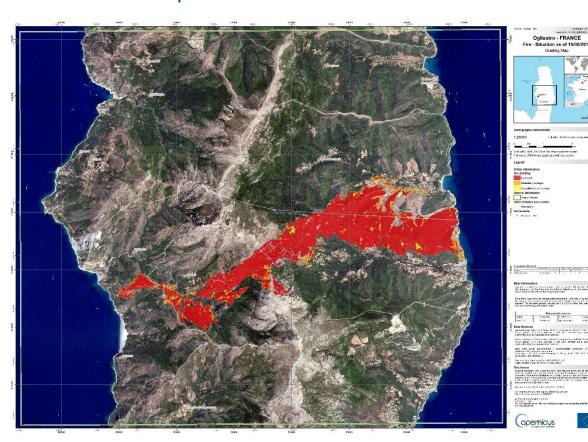
➤ Proposition de simplification pour simplifier la lecture du produit et correspondre aux standards Copernicus EMS — Rapid Mapping

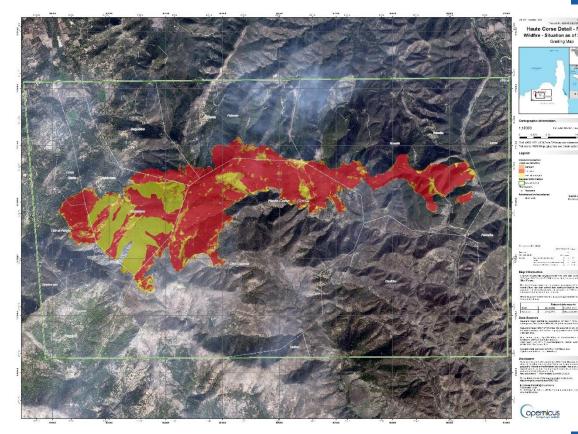
dNBR	Fire severity	
<= 0.1	Unburned	
0.1 to 0.27	Severity low	
0.27 to 0.44	Severity low to moderate	
0.44 to 0.66	Severity moderate to high	
> 0.66	High severity	



- Méthode expérimentale
- Indique la présence de végétation ou non dans les zones touchées par le feu avant et après un incendie, dans la zone brûlée
- La majorité des images des satellites agiles et disponibles rapidement ne disposent pas de canal MIR

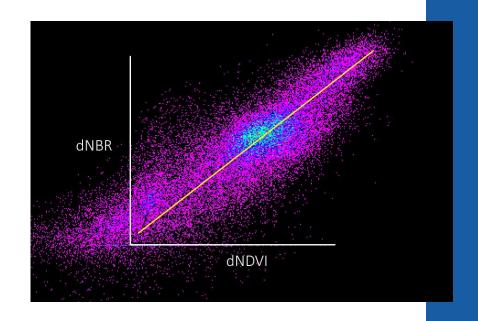
Méthode expérimentale testée sur une zone affectée par des incendies en Corse (EMSR221 et EMSR252)





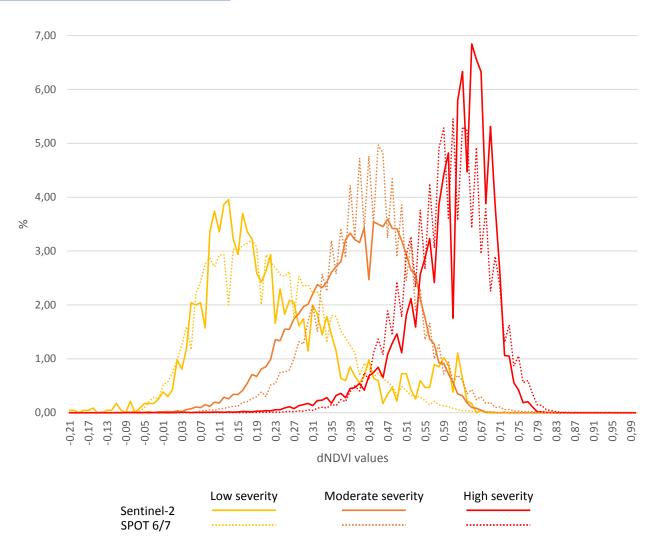
- Méthode expérimentale
- >Substitution du NBR par le NDVI

Calcul du dNDVI

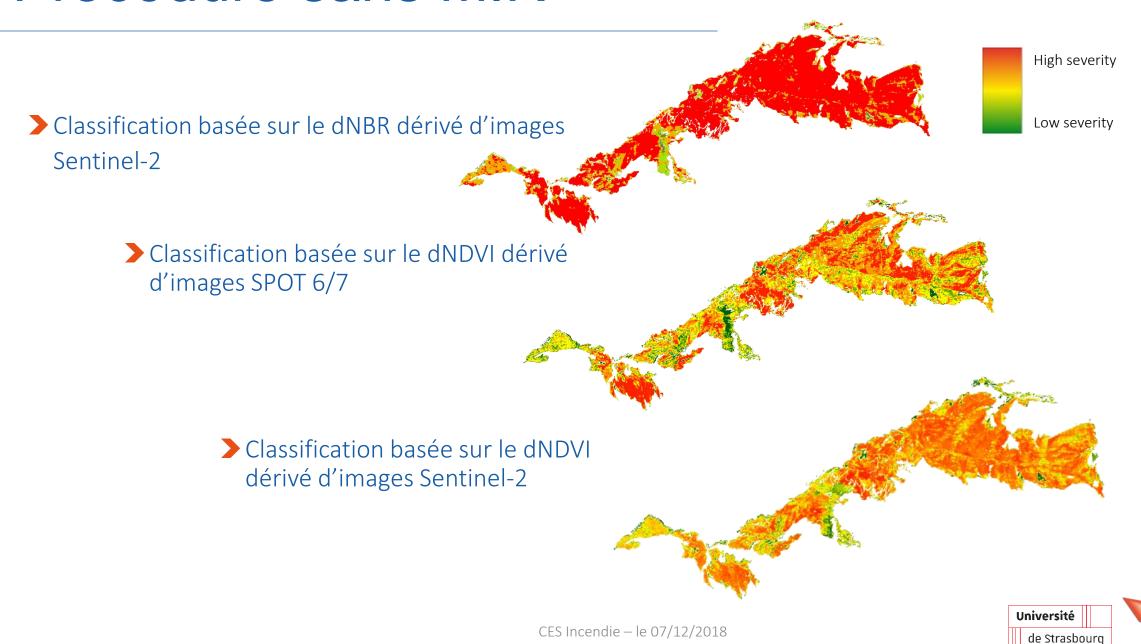


- Détermination des seuils de classes de sévérité
- Analyse spectrale des 3 classes déterminées par la méthode dNBR dans le dNDVI dérivé d'images Sentinel-2 et SPOT 6/7

dNDVI per fire severity class	Class description	Colour
dNDVI <= 0.3	Low severity	
0.3 > dNDVI <=0.55	Moderate severity	
dNDVI >0.55	High severity	







Sertit

CUBE

Limites & Perspectives

SURFACE BRULEES

- ➤ Complémentarité des données HR et THR
- Intérêt de la bande MIR

Tester des nouvelles méthode de cartographie (SVM, IA?)

SEVERITE

- Méthode testées sur plusieurs évènements et plusieurs sites géographiques
- > Seuils déterminant les classes variables
- Trouver une méthode de classification « Standardisée » (seuils fixes)
- ➤ Retours terrains pour comparer et améliorer les méthodes de cartographie des sévérités avec et sans MIR



Merci de votre attention

Contact : mathilde.caspard@unistra.fr



