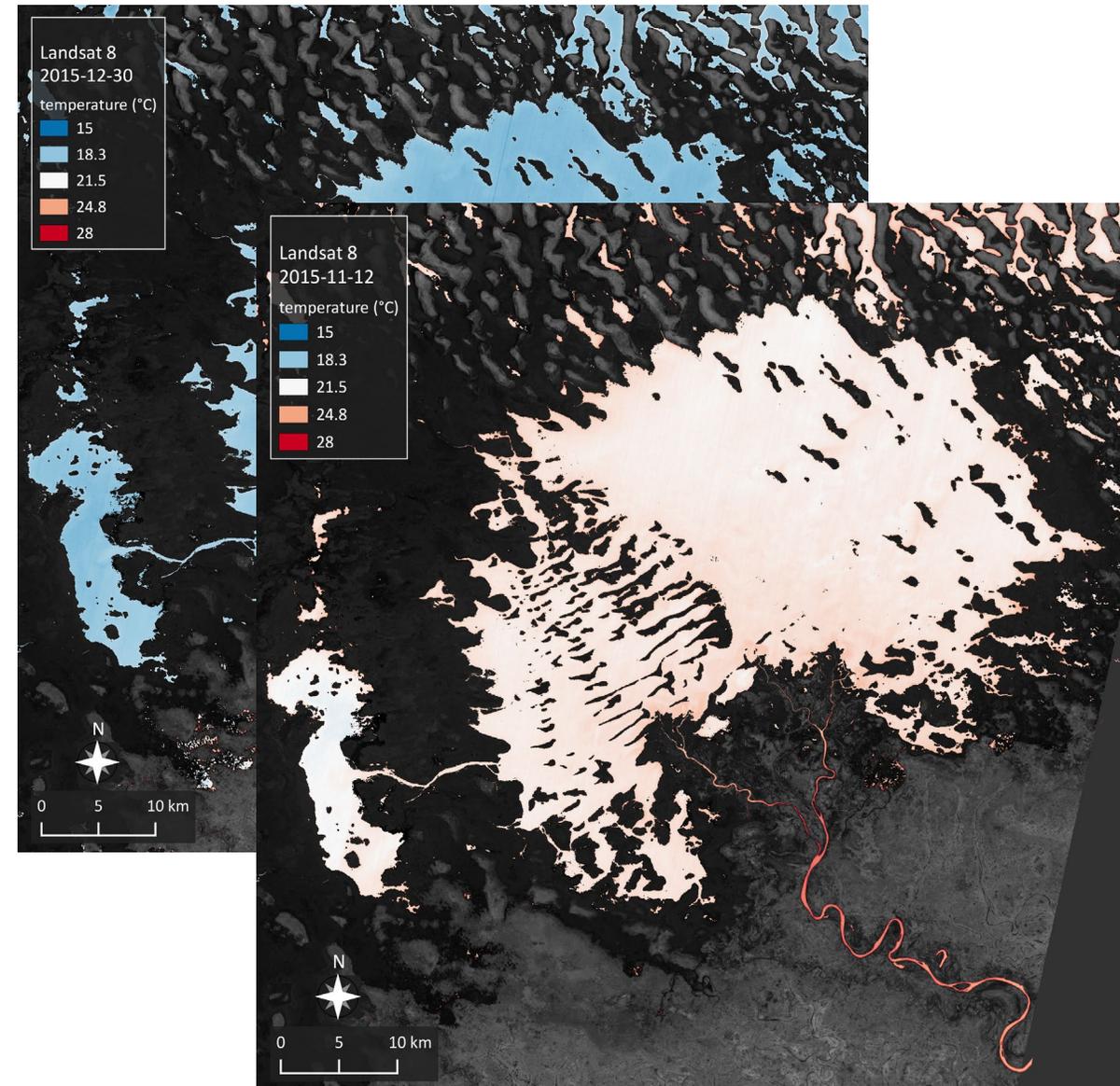




## Estimation de la température des eaux de surface par imagerie IRT Landsat

Tormos T., Reynaud N., Danis  
P-A.

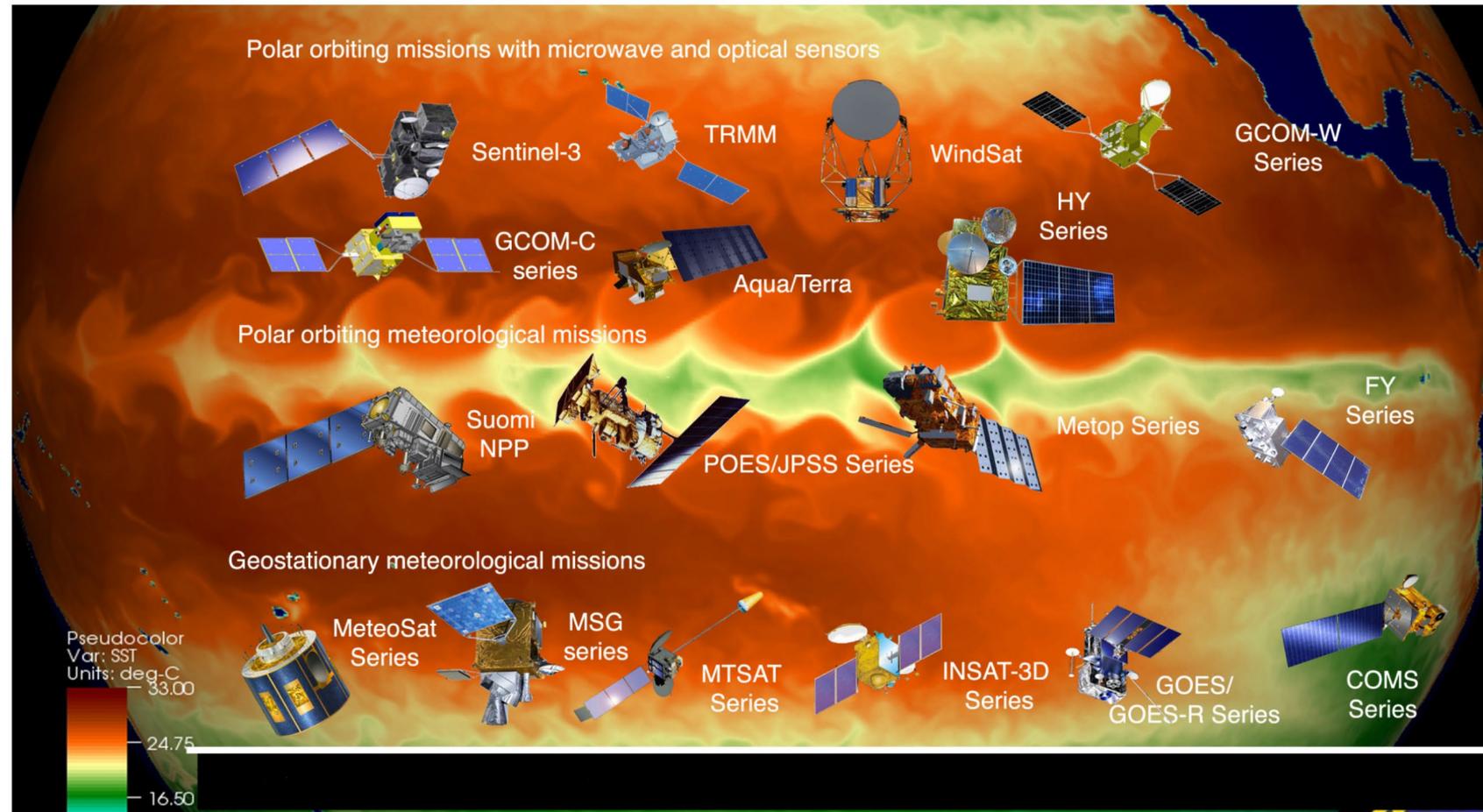




## Opérationnelle en océanographie

Depuis la fin  
des années 70

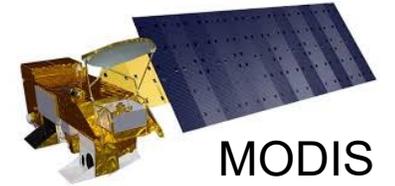
1-80 km  
Pas de temps  
journalier  
+/- 0.5 à 2 °C



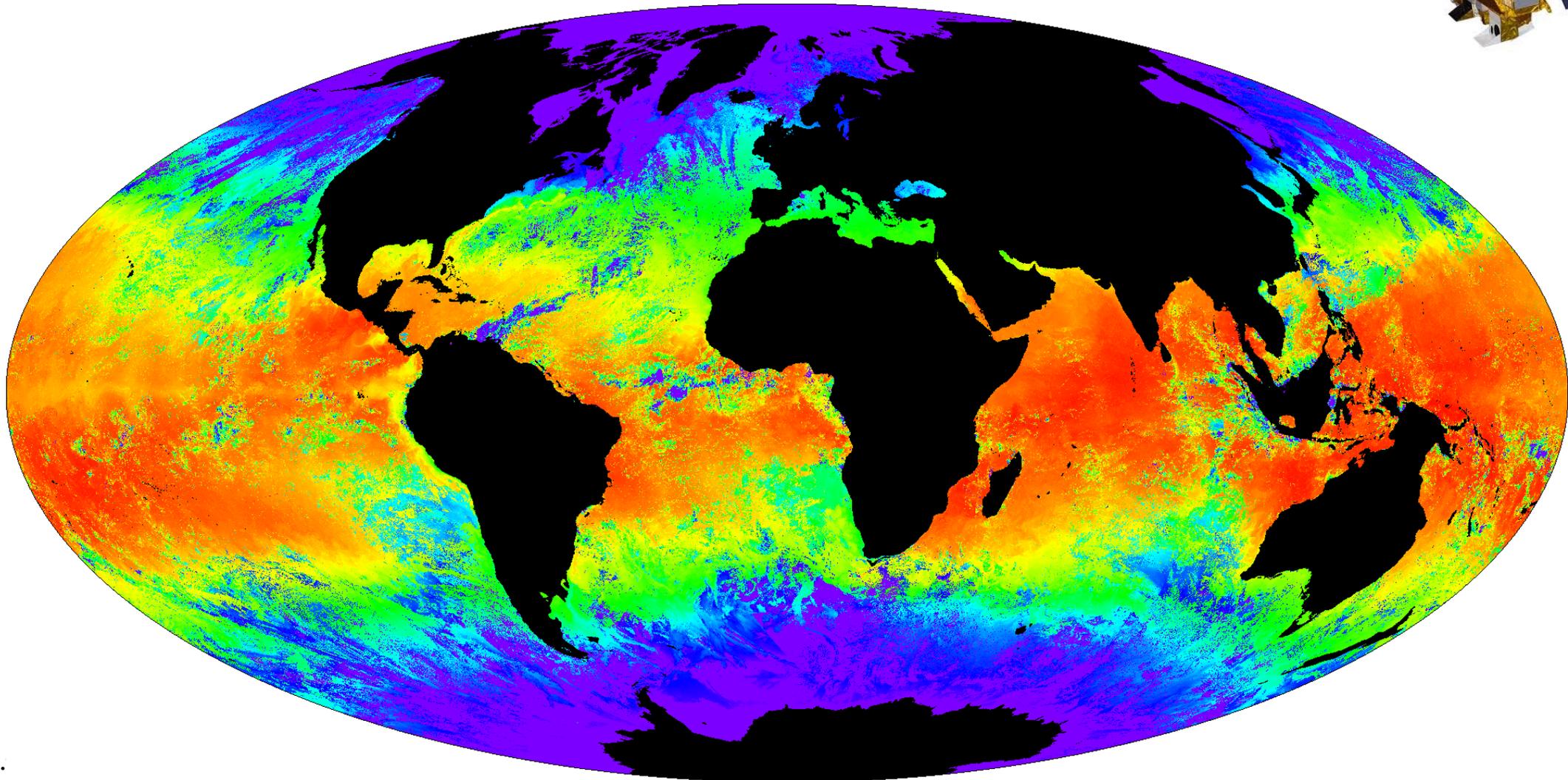
**FIGURE 1** | The main satellite missions contributing to the current SST constellation. (Reproduced by permission under CC BY 4.0 from <http://doi.org/10.6084/m9>).



# Opérationnelle en océanographie

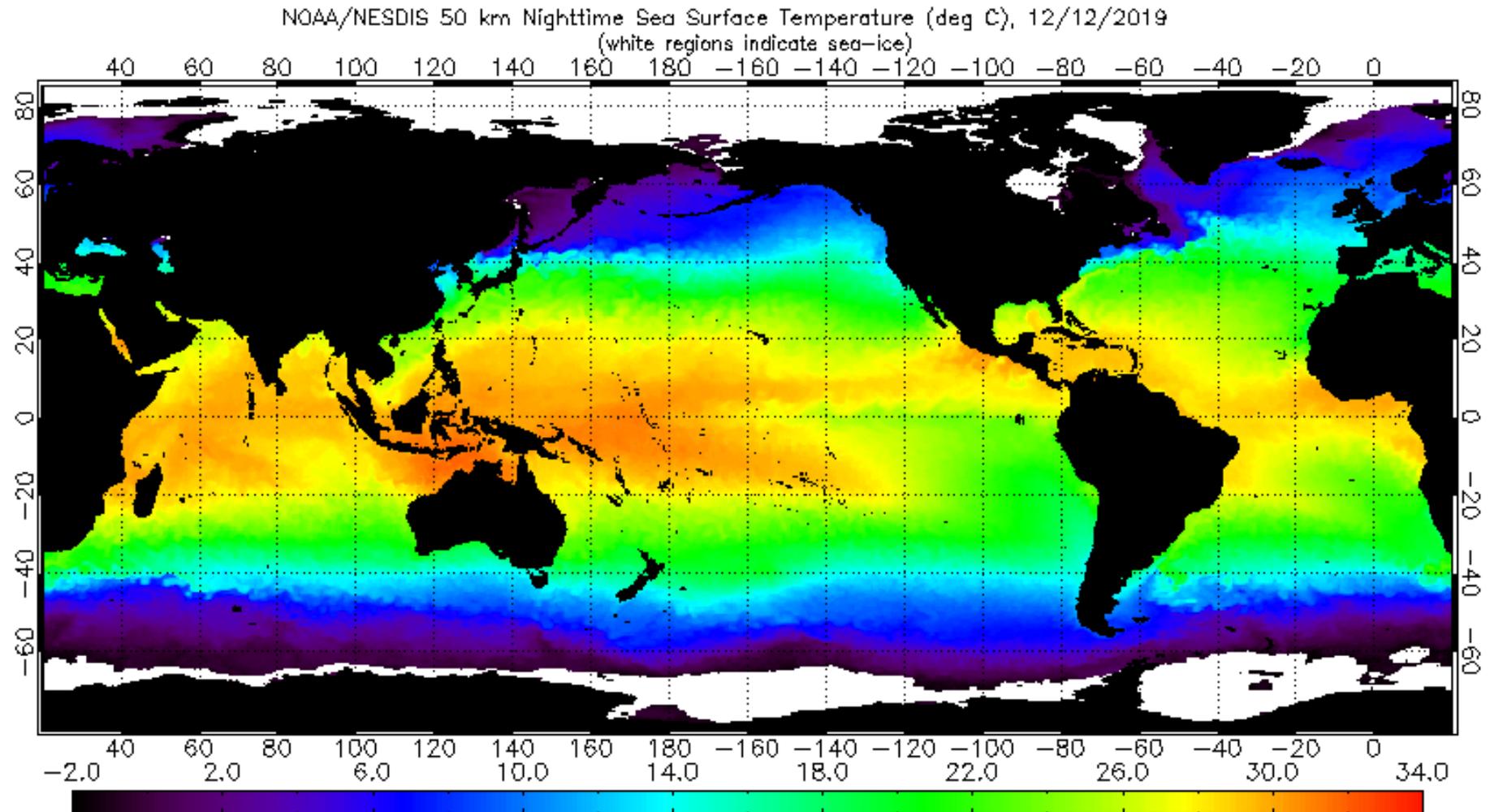


MODIS  
5 km  
2002 ->





## Opérationnelle en océanographie

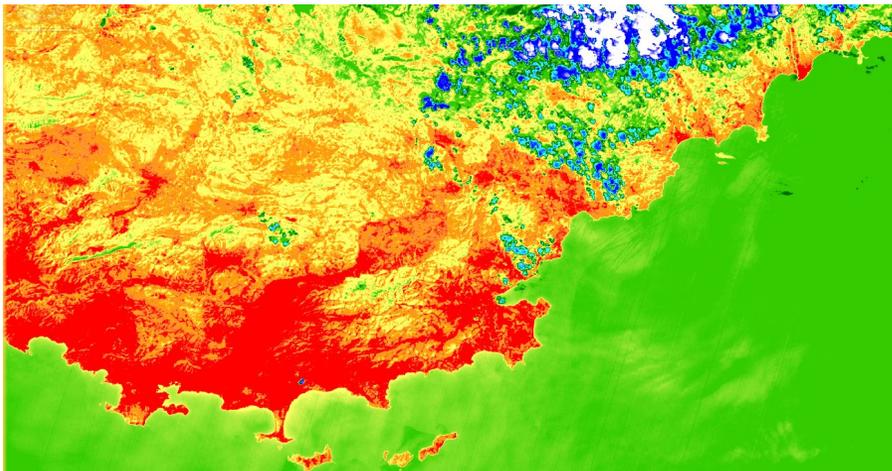
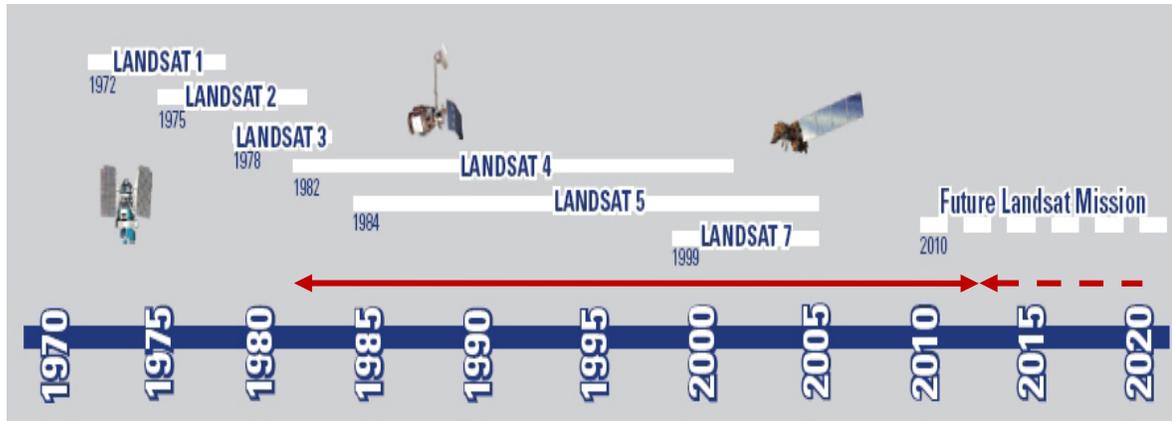




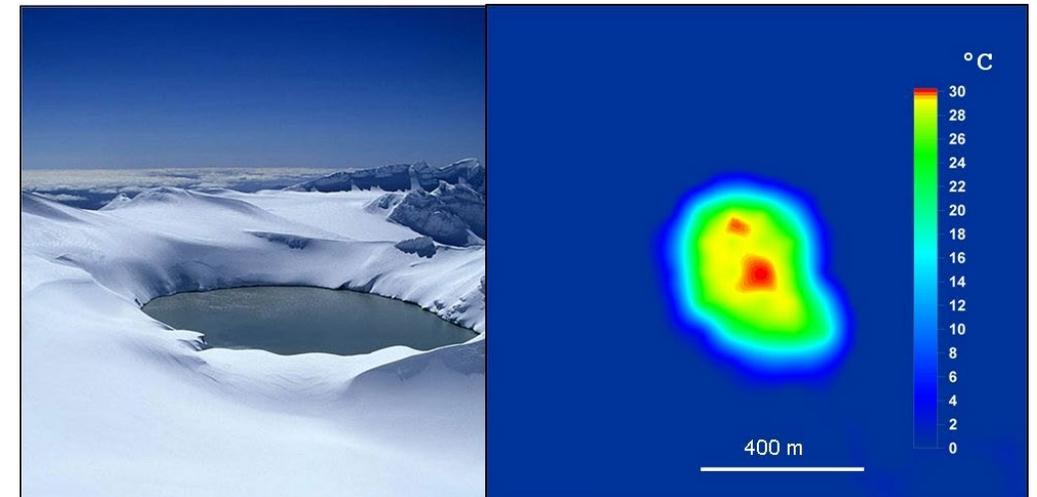
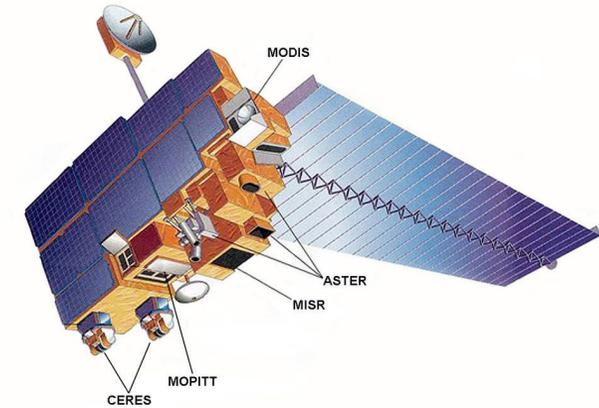
## Et sur les surfaces continentales ?

60-120 m  
1 img/16j

### Landsat (38 ans d'archive)



### ASTER (20 ans)

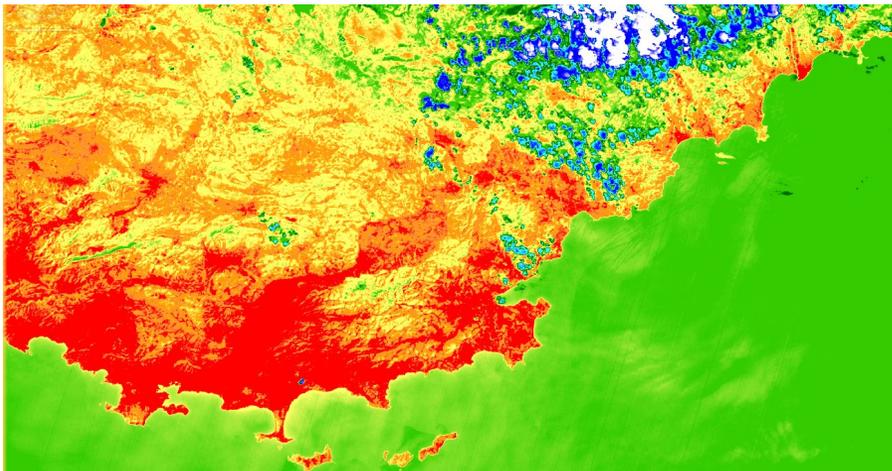
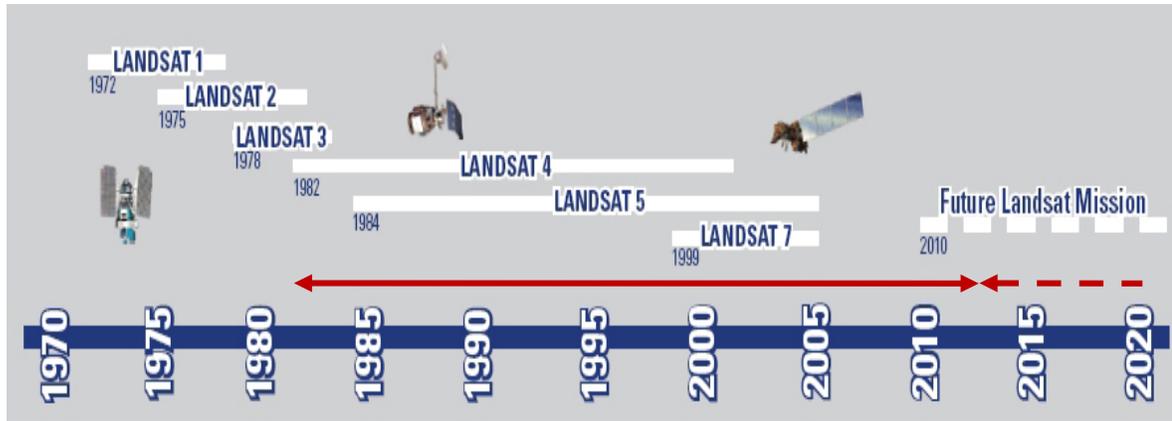




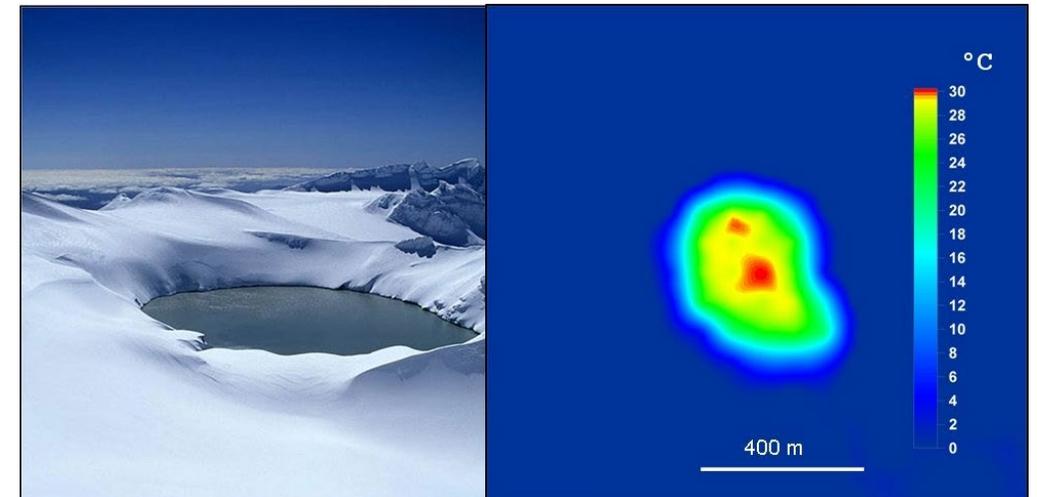
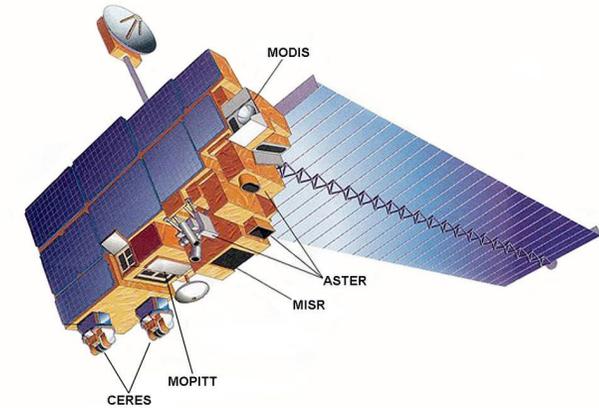
## Et sur les surfaces continentales ?

60-120 m  
1 img/16j

### Landsat (38 ans d'archive)

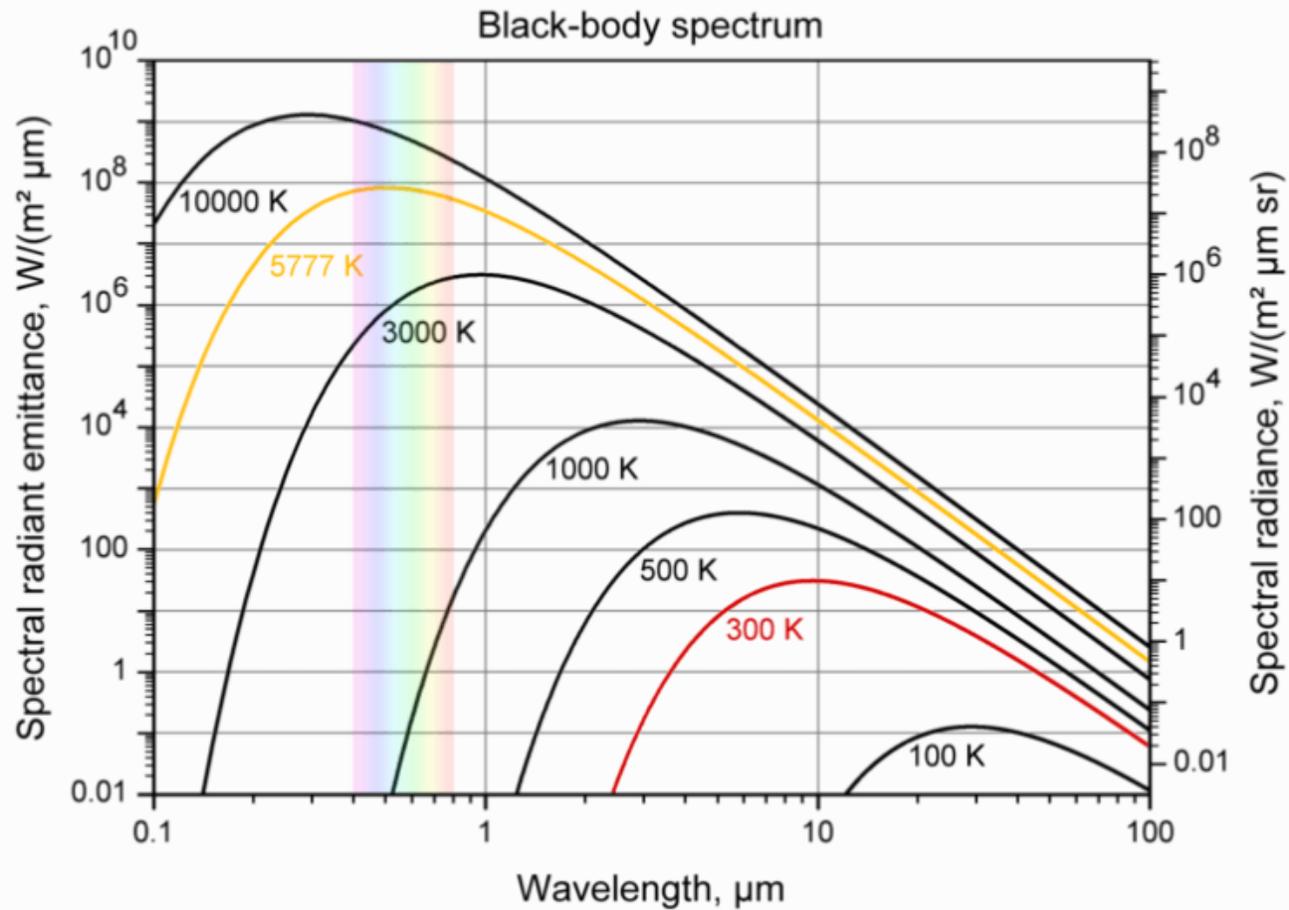


### ASTER (20 ans)





## Principes de la mesure



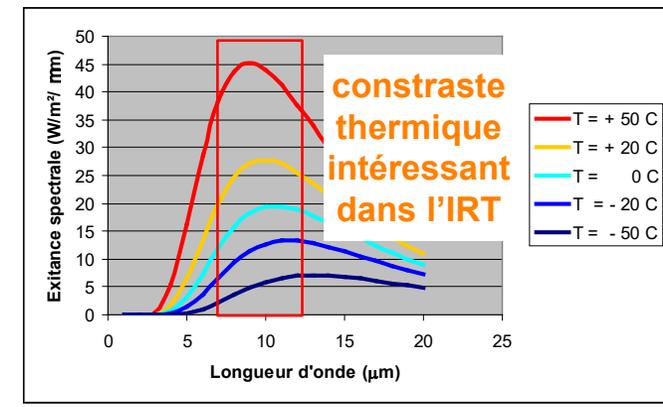
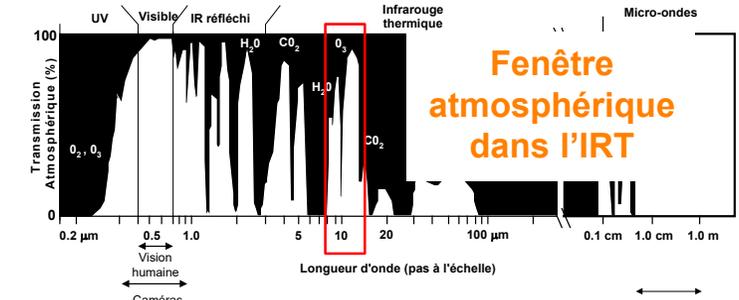
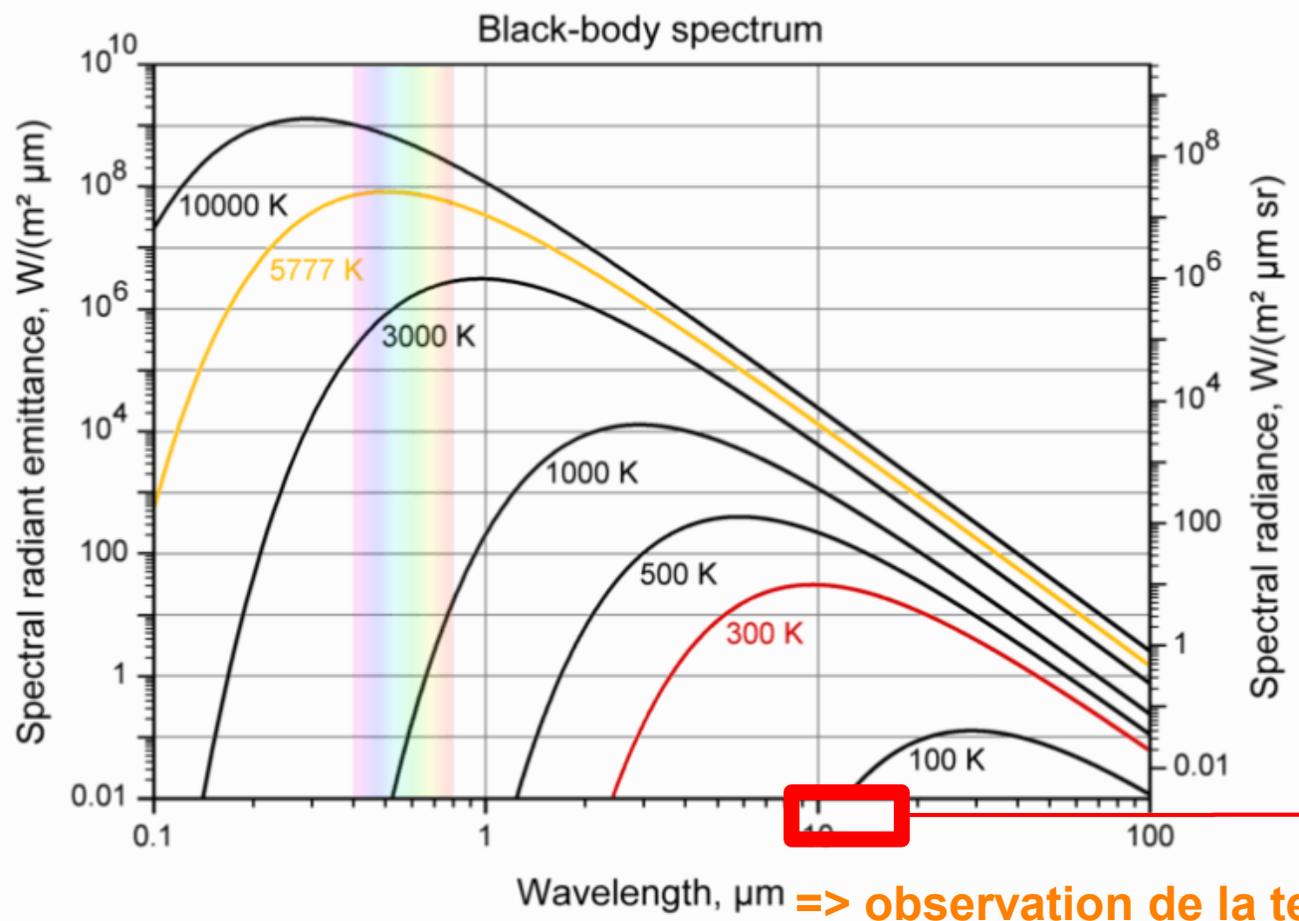
≈ 2000 °C



≈ 1000 °C



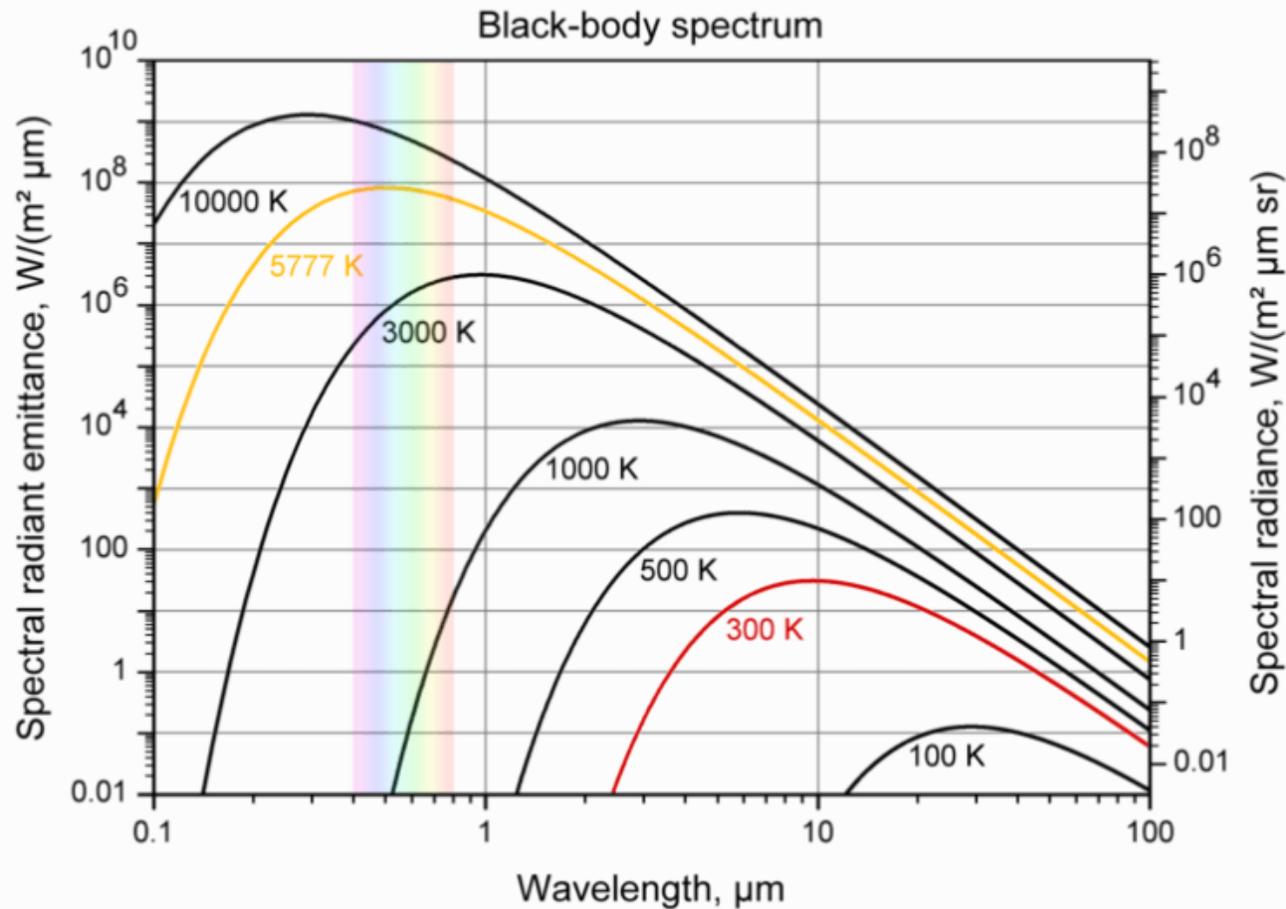
## Principes de la mesure



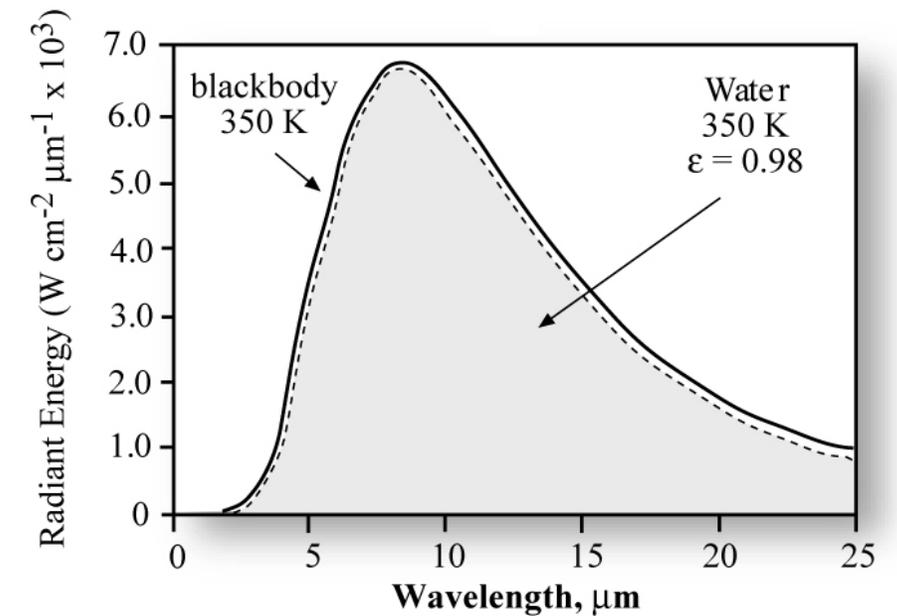
=> observation de la terre dans l'infra-rouge thermique (IRT)



## Principes de la mesure



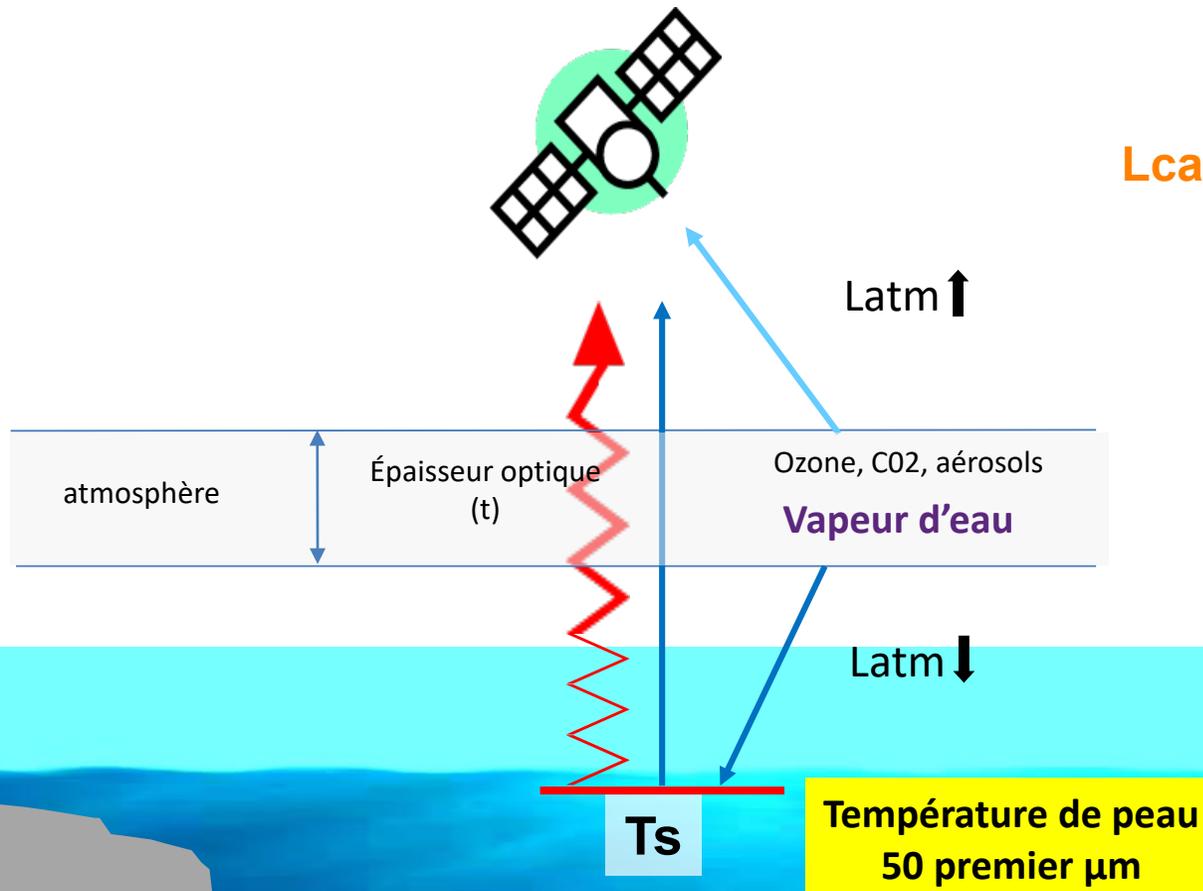
On connaît très bien la relation  
 $L=f(T_{corpnoir})$



$$T_{eau} = 0.98 * T_{corpnoir}$$



## Au niveau du capteur



$$L_{cap} = t(0.98 * L_{corpsnoir} + (1 - 0.98) L_{atm} \downarrow) + L_{atm} \uparrow$$

=> Besoins de corrections atmosphériques



# Approches pour les corrections atmosphériques

## Multi-canaux

(majorité des satellites dédiés au suivi de la Température de surface)

= Température suivi à différentes longueurs d'onde



Approche split-windows

La différence entre ces températures est utilisée comme une indication des effets atmosphériques et est étalonnée de manière à corriger la température de brillance mesurée par un des canaux.

## Mono-canal

(exemple Landsat)

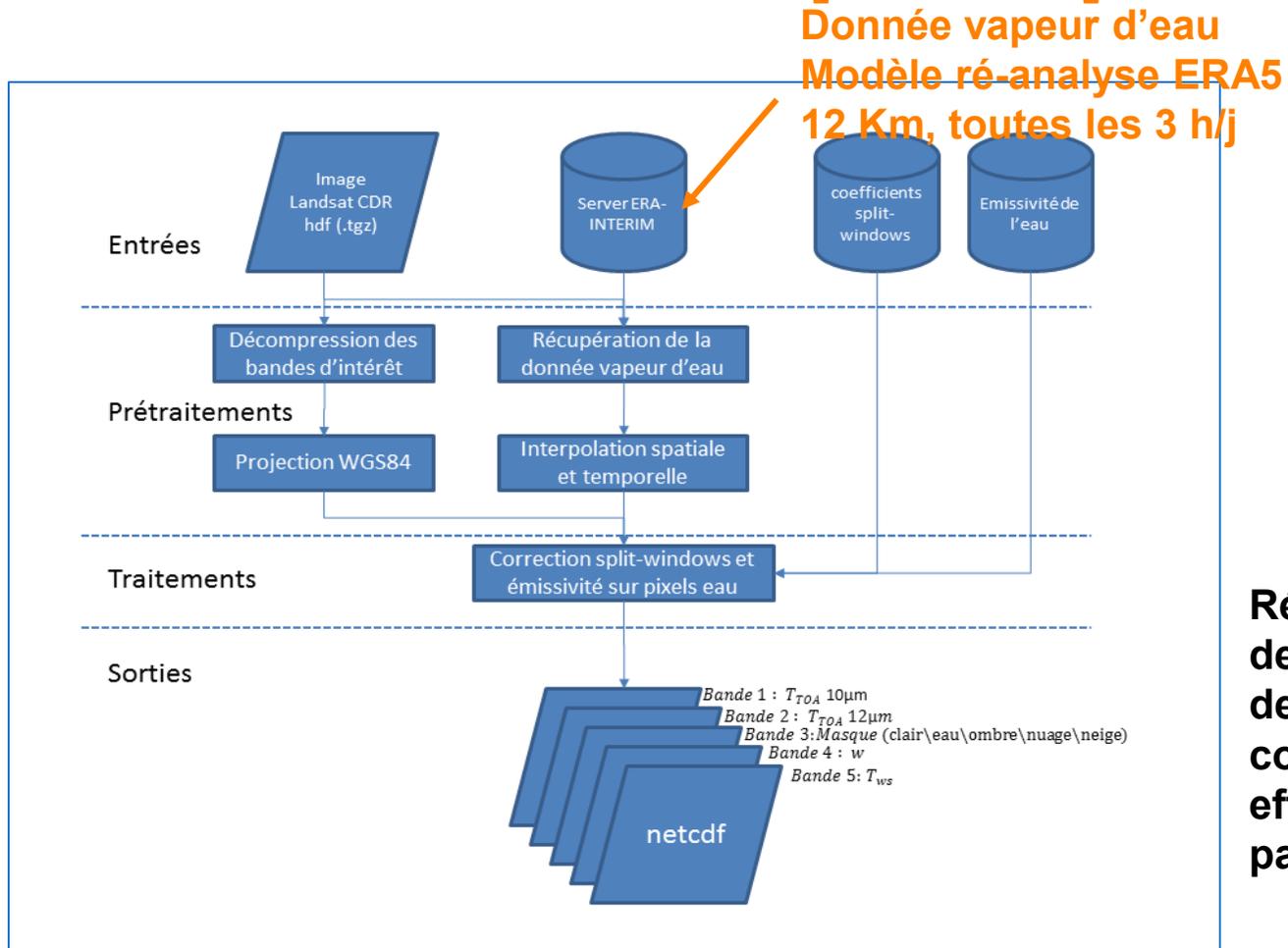


Approche semi-empirique

Résolution des équations du transfert radiatif en utilisant des données atmosphériques disponibles représentatives des perturbations. Dans l'IRT, la vapeur d'eau est le constituant le plus impactant et donc un bon proxy de ces effets. La vapeur d'eau est une donnée très bien mesurée par télédétection.



## Approches pour les corrections atmosphériques



## Mono-canal (exemple Landsat)

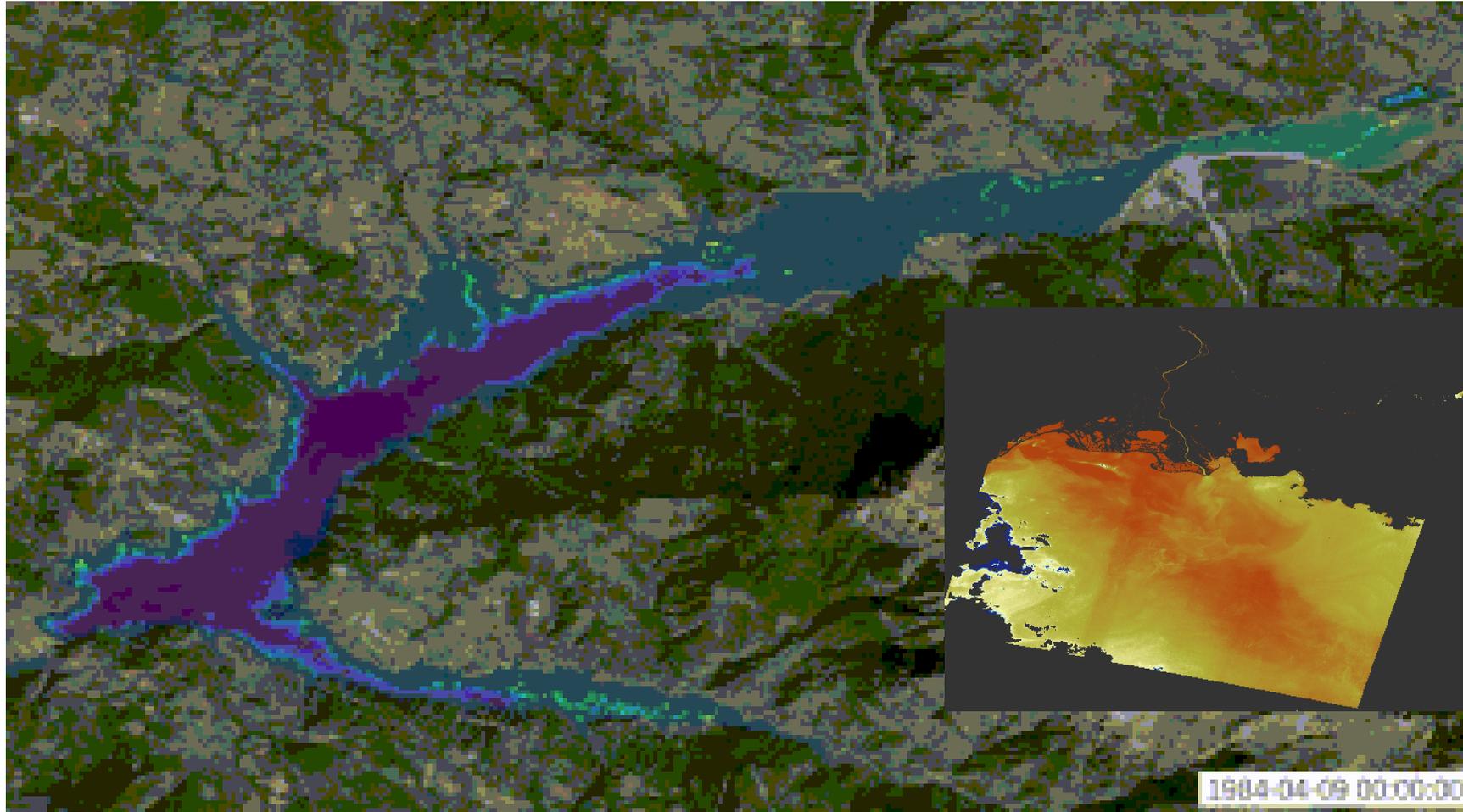


## Approche semi-empirique

Résolution des équations du transfert radiatif en utilisant des données atmosphériques disponibles représentatives des perturbations. Dans l'IRT, la vapeur d'eau est le constituant le plus impactant et donc un bon proxy de ces effets. La vapeur d'eau est une donnée très bien mesurée par télédétection.



## Production de la WST (water surface temperature)



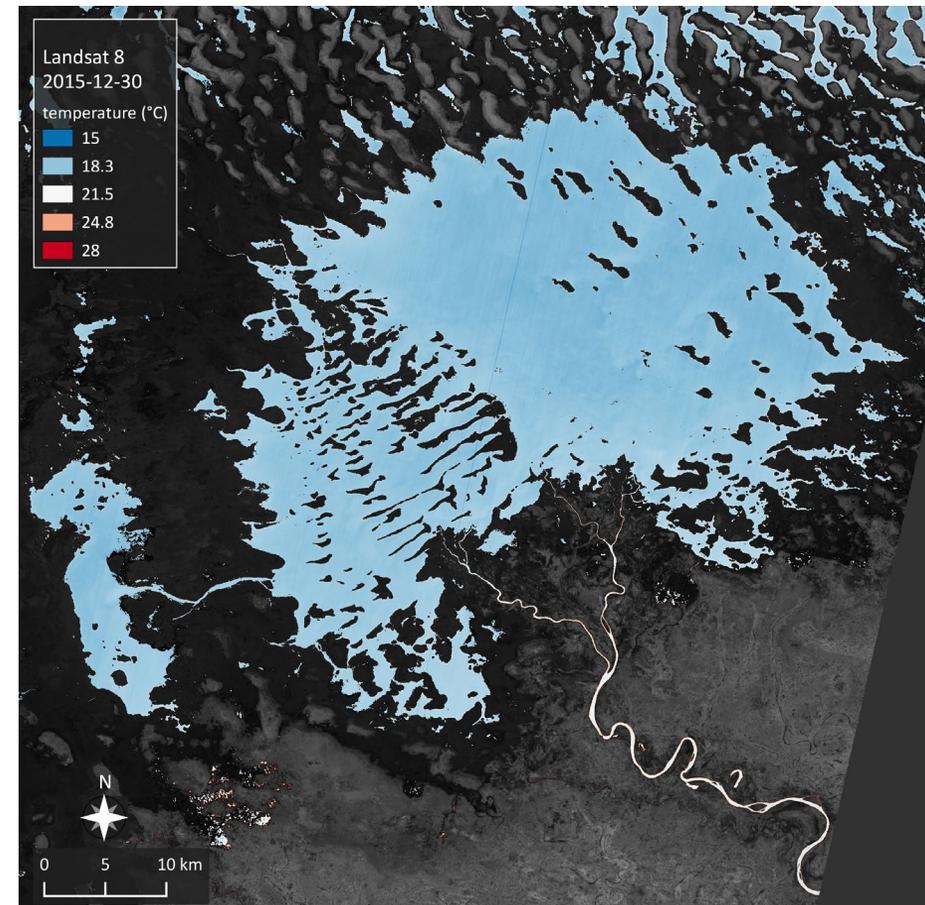
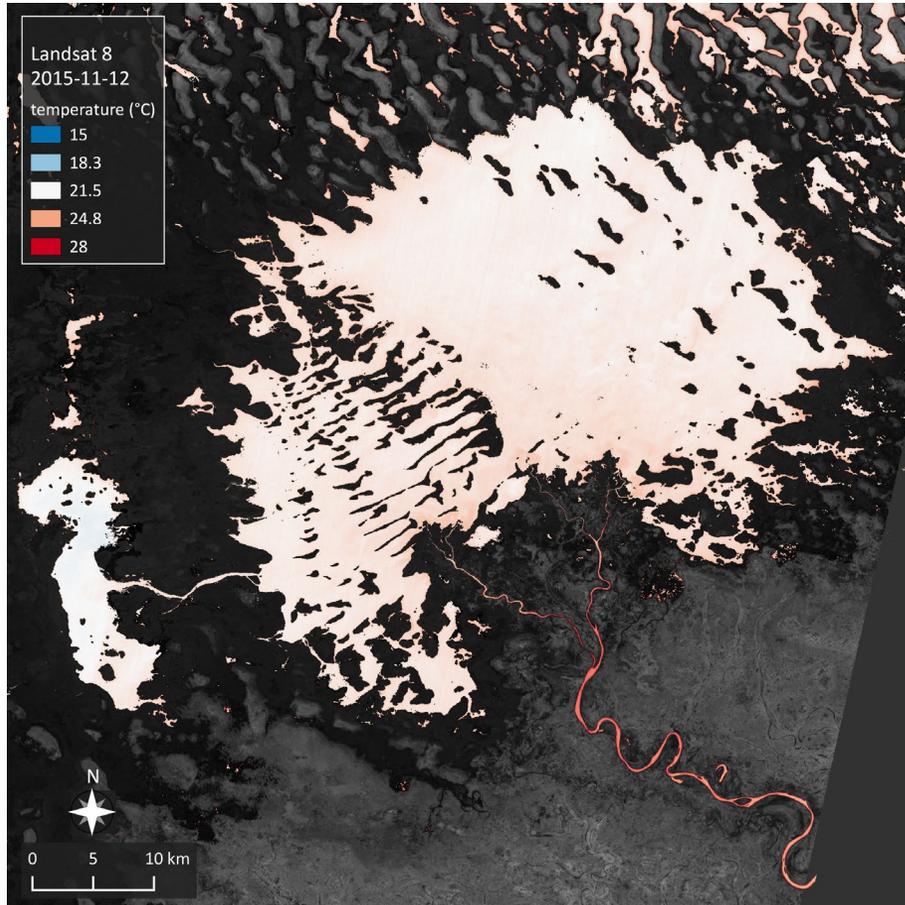
Archives LANDSAT  
MAJ annuelle

Pixel eau de chaque dalle  
Erreur : +/- 1à 2 °C

- \* **écarts entre la date** (voire l'heure) d'acquisition des images et mesures in situ
- \* **écarts de profondeur** : différences entre la température de peau de l'eau et les mesures in situ (entre 10 cm et 2 m).
- \* **écarts planimétriques** : différences de résolution spatiale entre la mesure ponctuelle in situ et le pixel de l'image.
- \* précision des données de température in situ
- \* qualité de la donnée de teneur en vapeur d'eau totale atmosphérique utilisée
- \* valeur de l'émissivité utilisée (différences si eaux turbides)
- \* erreurs sur le masque eau
- \* ...

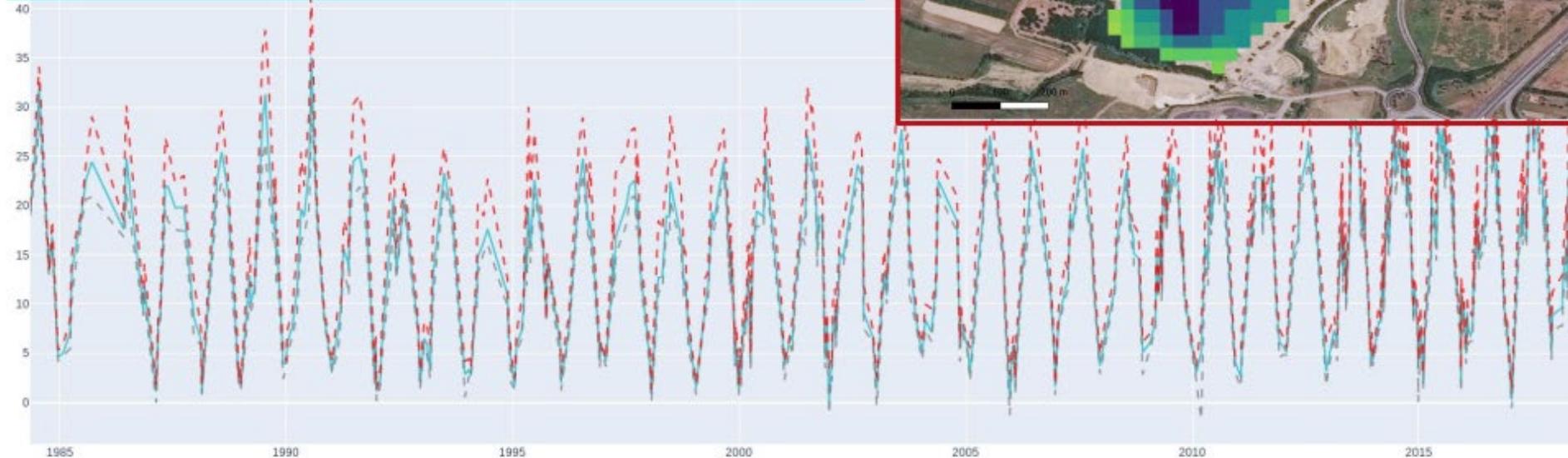
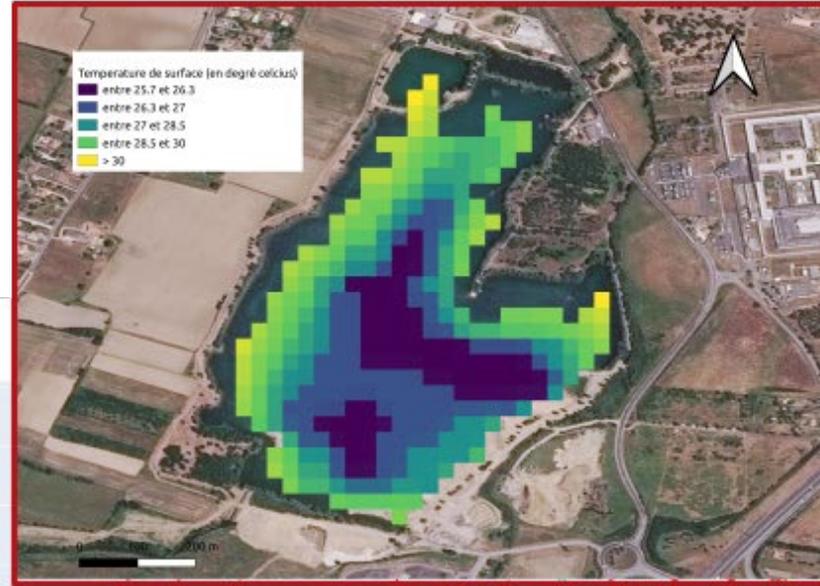
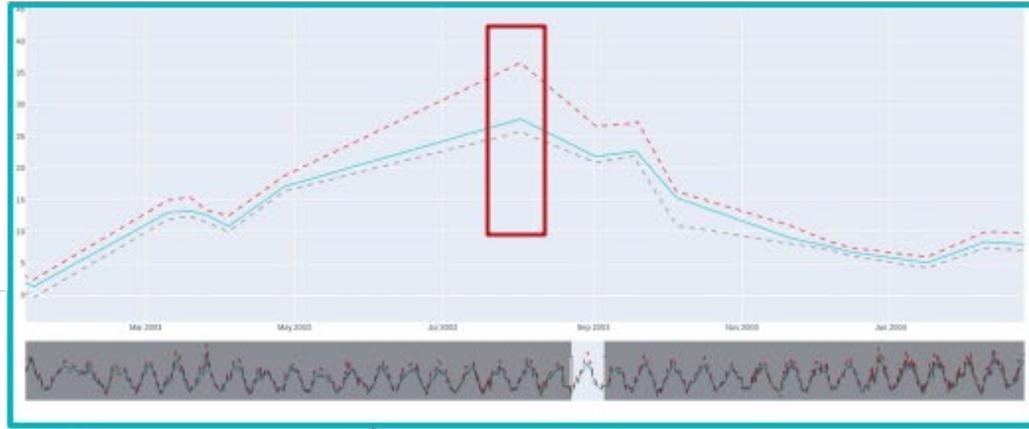


# LES UTILISATIONS DE LA TÉLÉDÉTECTION POUR LA QUALITÉ DES EAUX CONTINENTALES ET AUX INTERFACES





# LES UTILISATIONS DE LA TÉLÉDÉTECTION POUR LA QUALITÉ DES EAUX CONTINENTALES ET AUX INTERFACES



— Tskin Mean  
- - Tskin Min  
- - Tskin Max

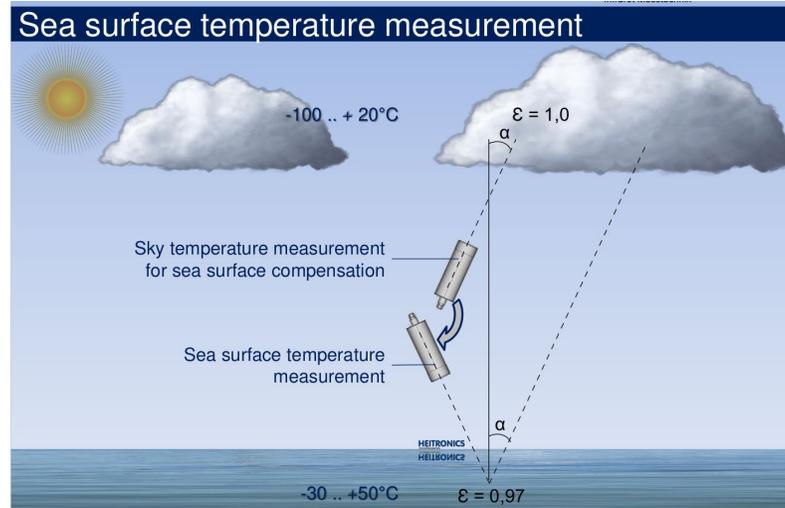




- Simon, R.; Tormos, T. & Danis, P.-A. Retrieving water surface temperature from archive LANDSAT thermal infrared data: Application of the mono-channel atmospheric correction algorithm over two freshwater reservoirs International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2014, 30, 247 - 250.
- Prats, J.; Reynaud, N.; Rebière, D.; Peroux, T.; Tormos, T. & Danis, P.-A. LakeSST: Lake Skin Surface Temperature in French inland water bodies for 1999--2016 from Landsat archives Earth System Science Data, 2018, 10, 727-743



**TRISHNA**



Retrouvez toutes les présentations de l'atelier Utilisations de la télédétection pour la qualité des eaux continentales et aux interfaces sur [www.theia-land.fr/eaux21](http://www.theia-land.fr/eaux21)

