

MONA

# Géoservices de MONA

## Surveillance et estimation

---

Serge RIAZANOFF  
*Directeur*

[serge.riazanoff@visioterra.fr](mailto:serge.riazanoff@visioterra.fr)  
<http://www.visioterra.fr>



[serge.riazanoff@u-pem.fr](mailto:serge.riazanoff@u-pem.fr)  
<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>



## ➤ Hébergement des géoservices de MONA

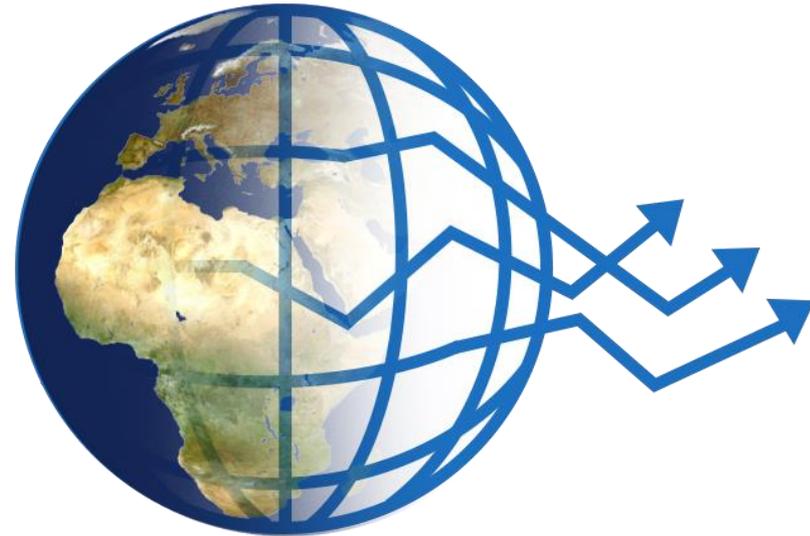
- Le relais de traitement VtWeb
- Domaines des indicateurs
  - Agriculture & irrigation (S2 optique + S1 radar)
  - Déforestation (radar)
  - Feux actifs & aires brûlées (optique)
  - Inondations (radar)
  - Surveillance des nappes d'hydrocarbure (radar)
  - Variable Métocéan (modèles Copernicus)
- Services d'un geoservice
  - Tableaux de bord (Web browsers & smartphones)
  - Bulletins périodiques
  - Alerte précoce (observation NRT des valeurs non nominales)
  - Application smartphone pour la collection d'observations in-situ
  - Modérateur (option)
- Effort calculé sur la superficie des aires à surveiller

## ➤ Support à la construction d'infrastructure

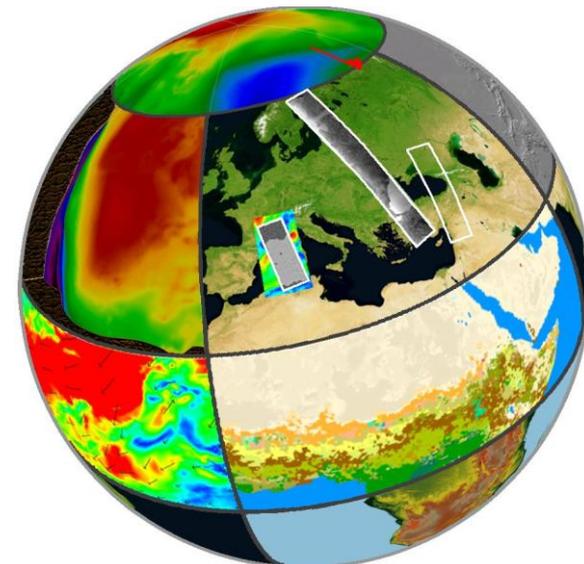
- Expérience en Tunisie et au Gabon
- Support à l'installation & configuration
- Maintenance & formation aux opérations
- Support en ligne

## ➤ Formation

- Le label "*Copernicus Academy*"
- Le programme Copernicus: Sentinels & services
- Domaines: télédétection, traitement des données, géodésie, cartographie, SIG...



# MONA





# Principes et opérations des géoservices



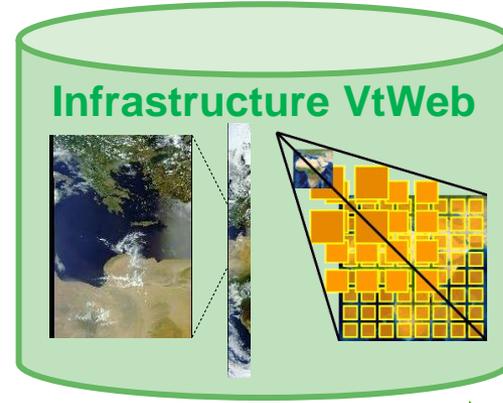
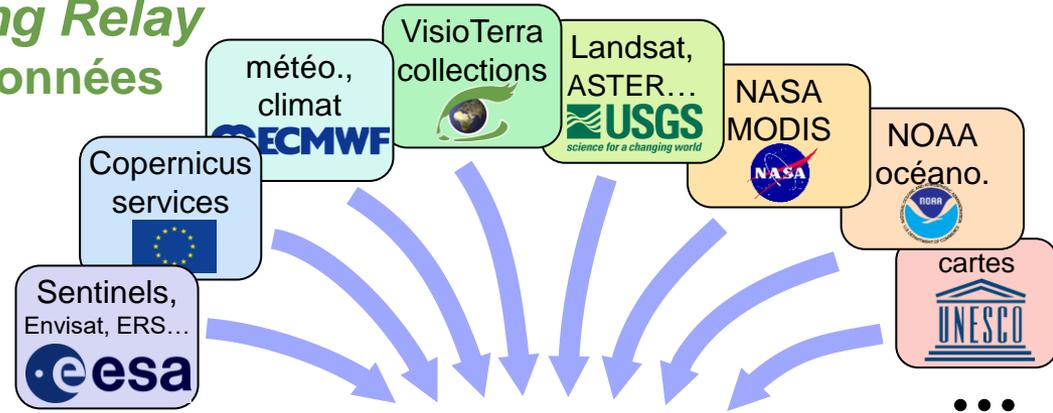
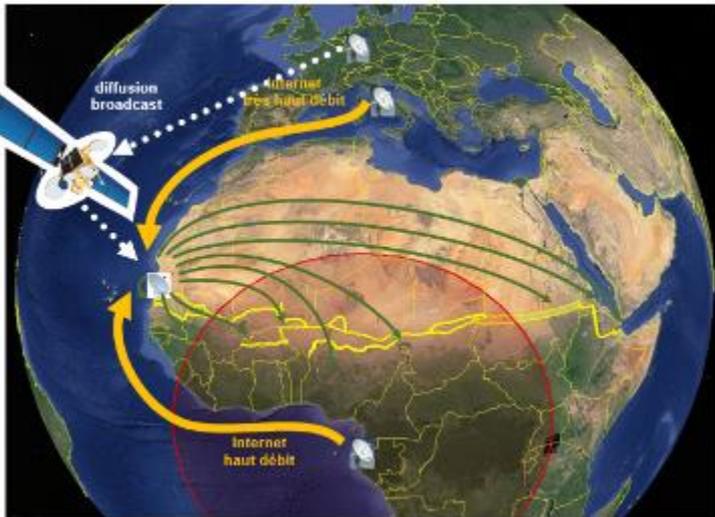
# VtWeb – Data Processing Relay

## Relais de traitement des données

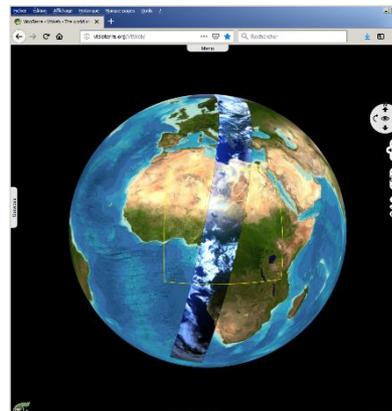
### ➤ L'infrastructure VtWeb à VisioTerra :

- ❑ 1 Po (1000 To) de disques
  - 50 To ASAR and ERS
  - 150 To MERIS
- ❑ 1 Gb/s fibre optique symétrique
- ❑ 6 serveurs

### ➤ solution DPR pour l'Afrique



### VtWeb client



### Google Earth



### S.I.G.





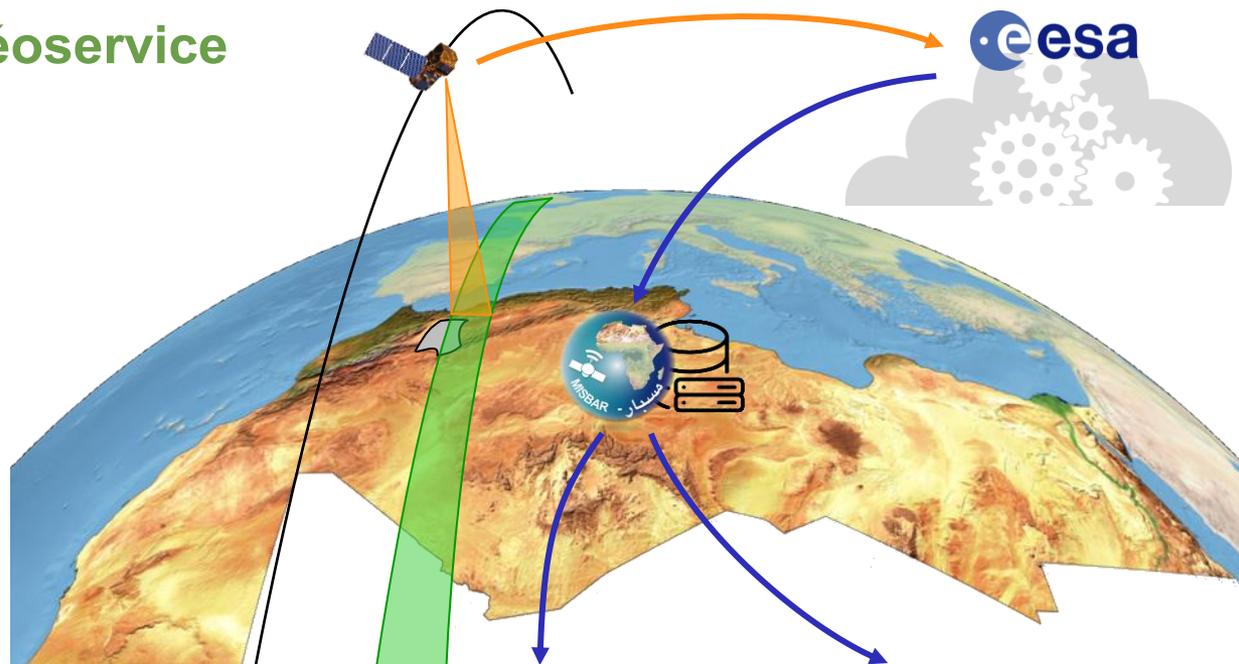
# Principe d'un géoservice

## ➤ Attributs d'un géoservice :

- Site
  - élémentaire
  - groupe
- Indicateur(s)
  - prédéfini
  - programmé par l'utilisateur en POF-ML
- Période
  - mensuel
  - trimestriel
  - annuel...
- Alertes (option)
  - hors valeurs nominales
  - modérateur
  - liste de personnes à prévenir
- Tableaux de bord
  - agrégation spatiale (graphe)
  - agrégation temporelle (carte)
- Bulletins périodiques
  - modèle
  - visa
  - liste de distribution

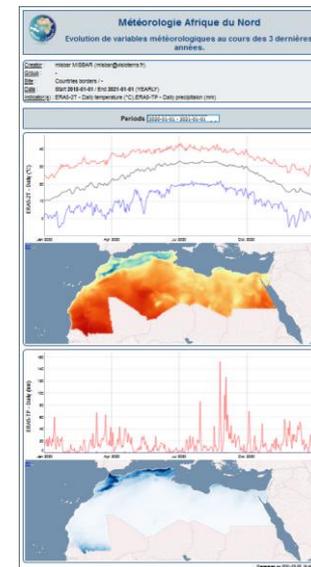
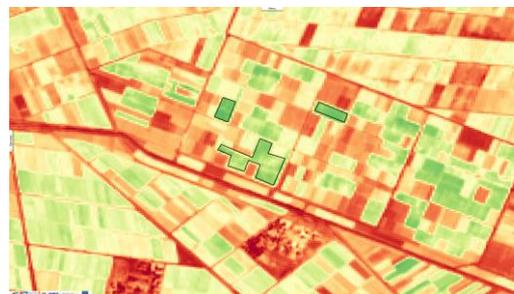
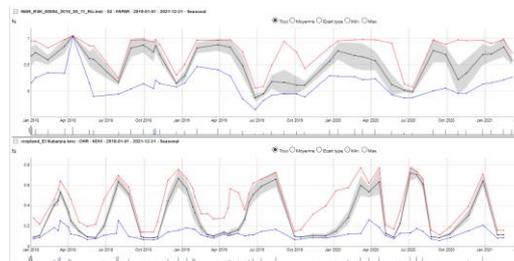
## ➤ Un géoservice est :

- automatisé
- contrôlé par son propriétaire
- une ressource qu'on peut partager



tableaux de bord

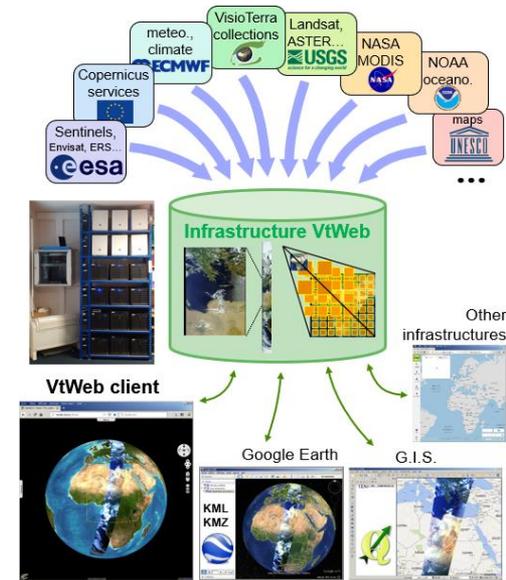
bulletin périodique





# Opérations des géoservices

**Hébergement dans l'infrastructure de VisioTerra** - Les géoservices sont hébergés dans les serveurs de l'infrastructure VtWeb dans les locaux de VisioTerra. Une très haute bande passante est garantie pour capturer les produits lourds en entrée et pour offrir en sortie la visualisation / l'analyse / le partage de services partagés à faible bande passante.



**Services d'hébergement** - Au moins un serveur pour exécuter les géoservices d'un client. La persistance de service est garantie à plus de 99%.

- Le coût est basé sur l'aire et la dispersion des sites à surveiller..... ≈30 K€ / Mha / an
- Rapport d'ébergement semestriel..... *offert*
- On-site support..... *offert*
- Modération pour sélectionner les événements majeurs, contact individuel, SIG.... *nous contacter*



# Catalogue de géoservices



# Géoservice 1 - Agriculture & irrigation

## Agriculture de précision

- ❑ Information spatiale pour optimiser la santé des cultures et la productivité

## Alerte précoce

- ❑ Observation en temps quasi-réel montrer les valeurs non nominales

## Bulletin agricole

- ❑ Edité périodiquement et envoyé automatiquement à une liste de distribution

## Productivité

- ❑ Comparaison inter-annuelle

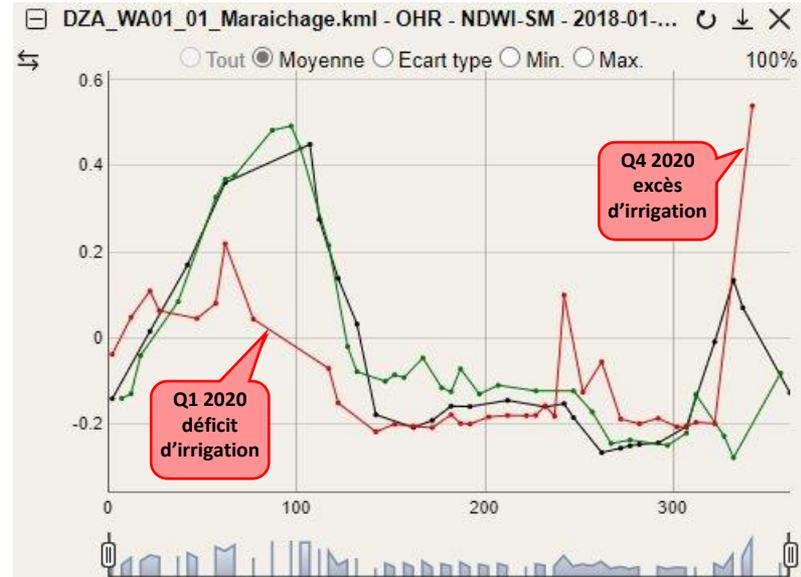


### RECI (Red-Edge Chlorophyll Index)

Retard de croissance

### NDWI-SM (Soil moisture)

Parcelles irriguées





# Géoservice 2 - Déforestation

## Détection automatique immédiate

- ❑ Capture en temps quasi-réel des images radar Sentinel-1 (taille du pixel de 10m)

## Tableaux de bord

- ❑ Historique des occurrences de déforestation et des superficies brûlées

## App smartphone

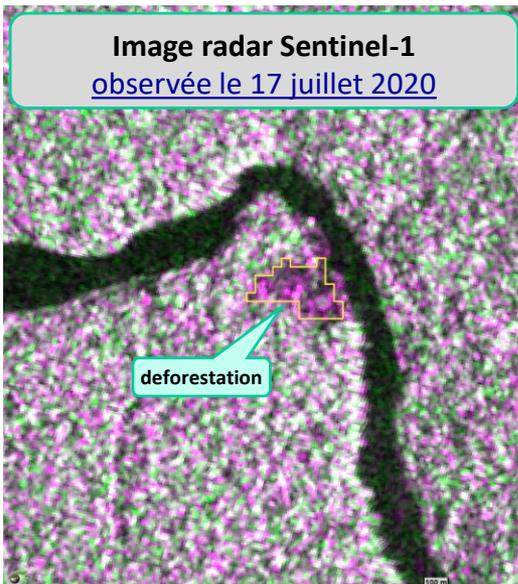
- ❑ Pour réaliser des missions de terrain, vérifier sur site, collecter des observations (photos, vidéos, audio) et les partager

## Rapports de mission

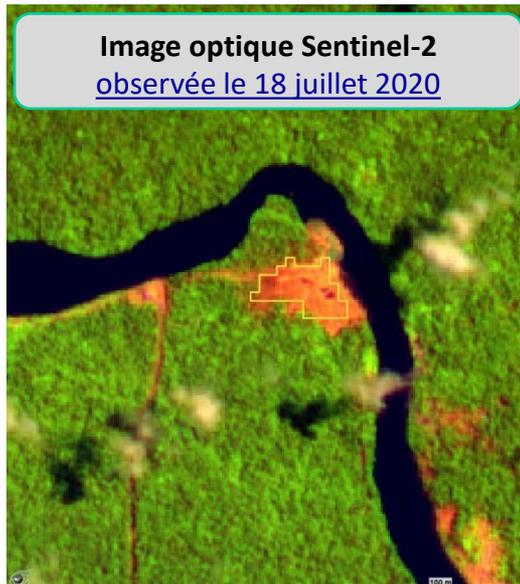
- ❑ Edition automatique des rapports de mission



**Image radar Sentinel-1**  
[observée le 17 juillet 2020](#)



**Image optique Sentinel-2**  
[observée le 18 juillet 2020](#)





**Rapport de mission**  
Mission Mont de Cristal - Serge RIAZANOFF / GAB BF12 - PN Minkebe

---

**Auteur :** FLEGTWatch VisioTerra (Root) [Feuille de route](#)  
**Pays :** Gabon Déterminer la nature de la déforestation.  
**Statut :** Ouverte  
**Ouverte le :** 30-01-2020  
**Fermée le :** -

---

**Liste des observations**



**Observation 1 (Photo) - Départ de Brainforest**  
**Auteur :** FLEGTWatch VisioTerra  
**Date :** 30-01-2020 08:00:26  
**Localisation :** 9.43752° / 0.44006°  
**Commentaires :** Photo de groupe au départ.

---

**Observation 2 (Photo) - Entrée dans la zone de N'kok**  
**Auteur :** FLEGTWatch VisioTerra

Lien : [https://visioterra.org/FleqtWatch/mission/download/65cb3fa5dc1c47999c48c20c77049c20/IMS\\_20200130\\_090010\\_compressed.jpg](https://visioterra.org/FleqtWatch/mission/download/65cb3fa5dc1c47999c48c20c77049c20/IMS_20200130_090010_compressed.jpg)



## Géoservice 3 - Feux actifs et aires brûlées

### Détection des feux actifs

- ❑ Détection et alerte en temps quasi-réel quelques minutes après l'édition du produit

### Aires brûlées

- ❑ Calcul automatique des occurrences et de la superficie au cours du temps

### Alerte précoce

- ❑ Prédiction des risques en fonction de la température de surface, des vents et de l'occupation des sols

### Bulletin environnemental

- ❑ Edition périodique envoyée aux abonnés

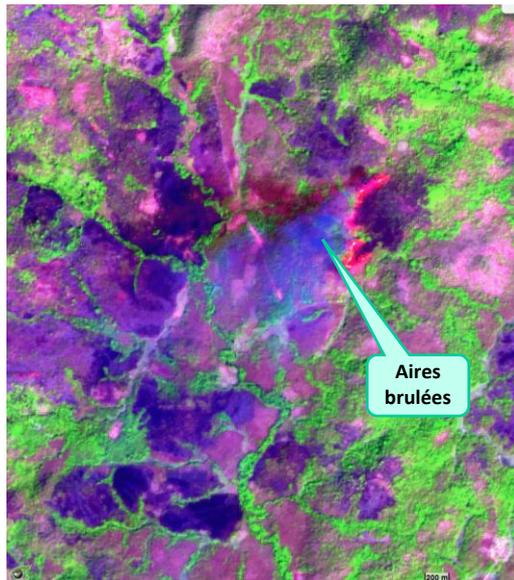
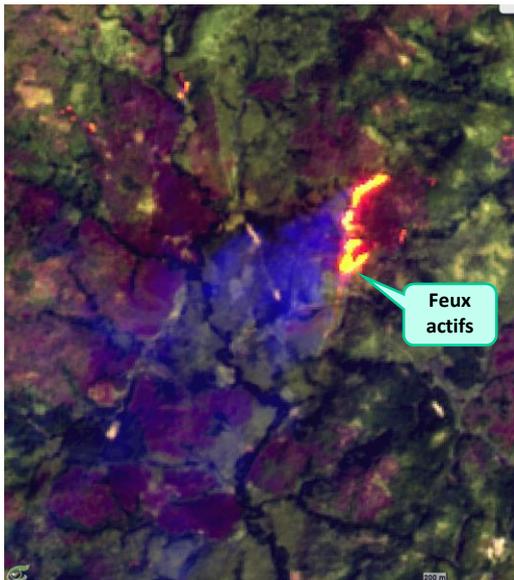
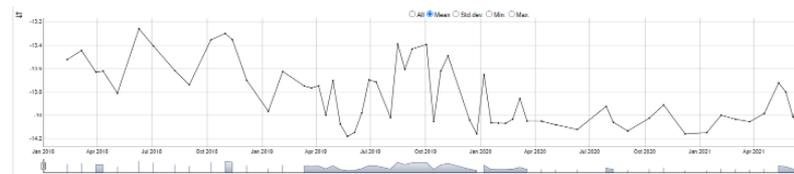
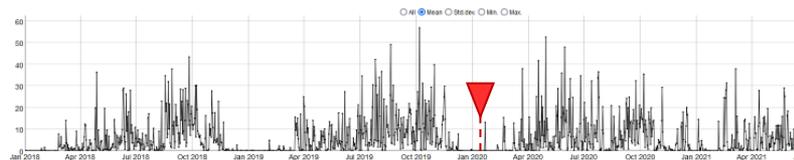


Image optique Sentinel-2 - observée le 14 janvier 2020 dans le nord-est du Sierra-Leone





# Géoservice 4 - Inondations

## Détection en temps quasi-réel

- ❑ Détection à partir des données radar Sentinel-1 traversant les nuages

## Tableaux de bord

- ❑ Graphes montrant les superficies inondées et la distribution spatiale des inondations

## Prédictions & alerte précoce

- ❑ Produit des cartes de risques (analyse ici des occurrences depuis 2015), anticipation des précipitations dans le bassin versant

## Modélisation

- ❑ Utilisation des [DEMs](#) et simulations ([video](#))



Image radar Sentinel-1  
observée le 19 juin 2021

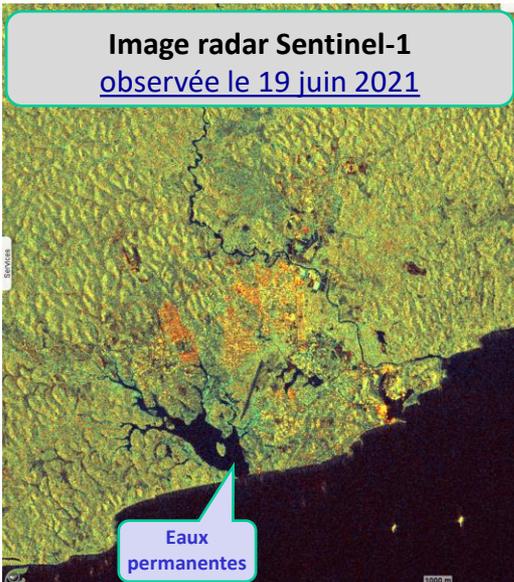
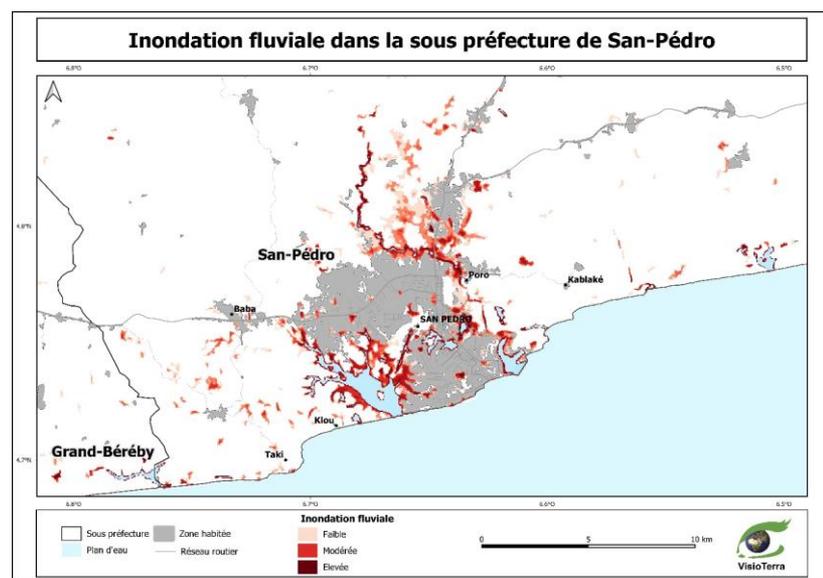
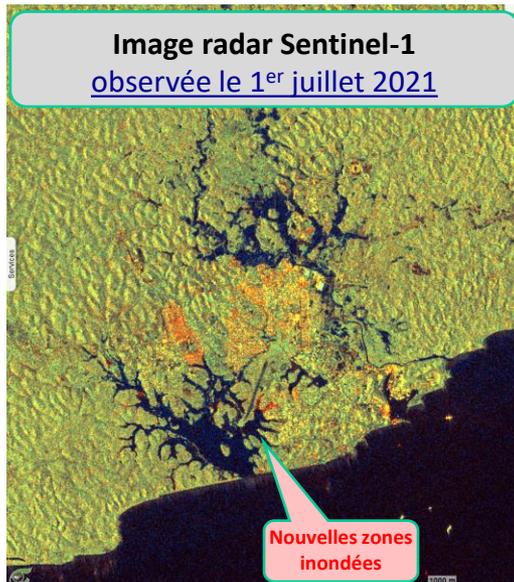


Image radar Sentinel-1  
observée le 1<sup>er</sup> juillet 2021





# Géoservice 5 - Surveillance des nappes d'hydrocarbure

## Détection et prédiction de dérive

- ❑ Détection à partir des données radar Sentinel-1 et estimation de la dérive à partir des courants & vents

## Pollutions des plateformes

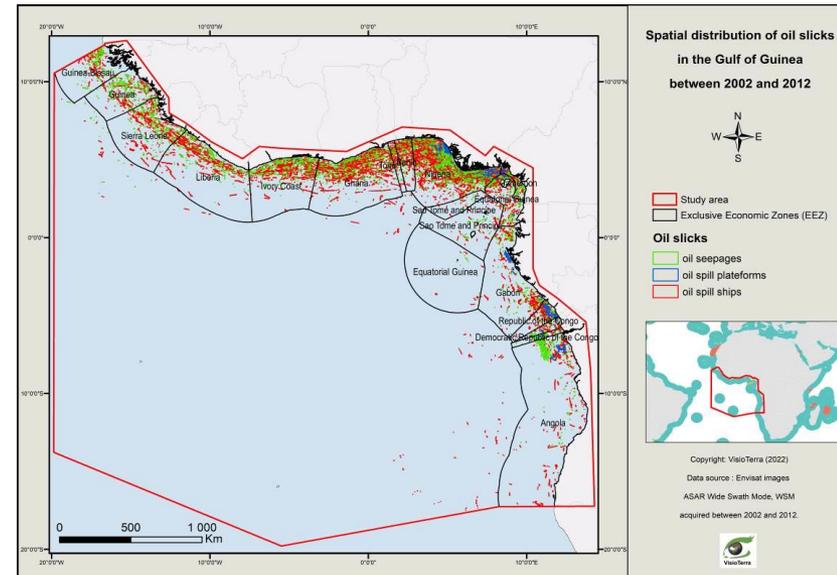
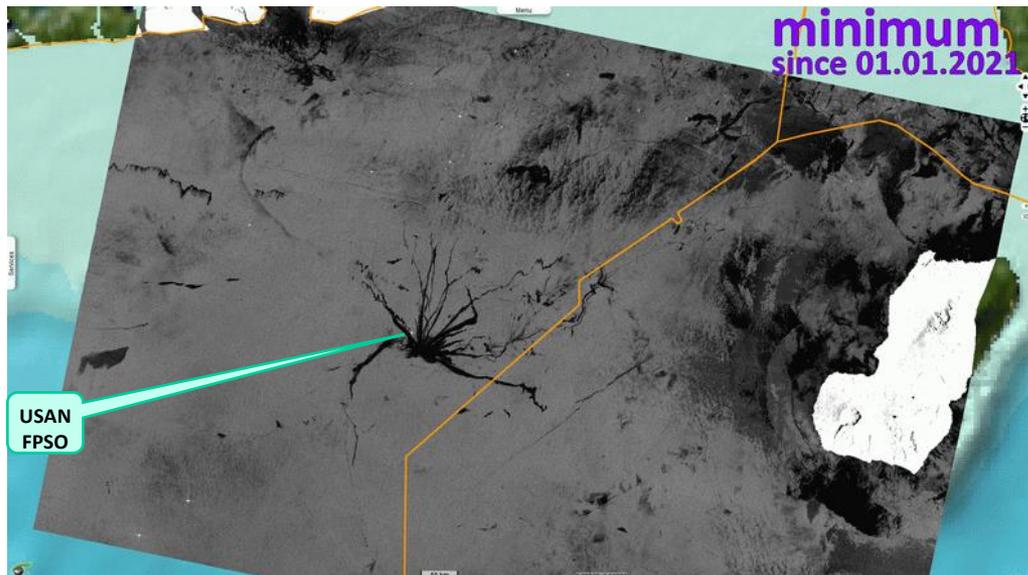
- ❑ Alarmes et mesure de l'étendue des nappes des plateformes ou des installations en eaux profondes

## Pollutions des navires

- ❑ Couplage des déballastages avec l'AIS donnant la position des navires croisant la ZEE

## Bulletin des nappes d'hydrocarbure

- ❑ *Oil seepages, oil spills from ships / from platforms*





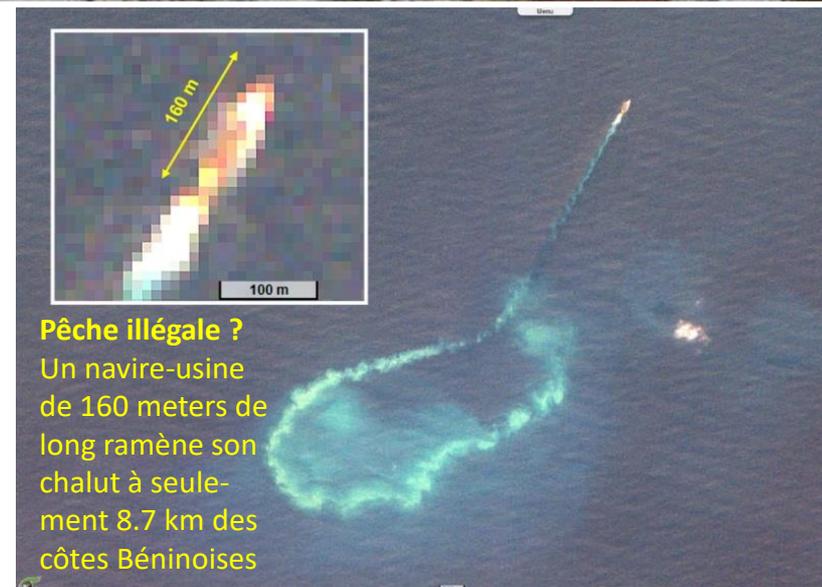
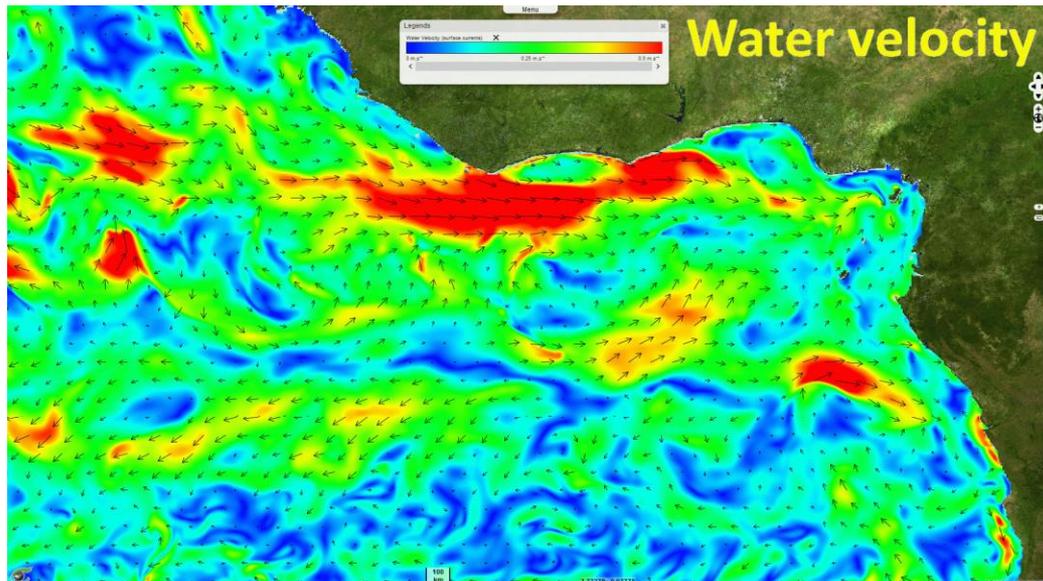
## Géoservice 6 - Métocéan

### Météorologie et état de la mer

- ❑ Présent, prévisions & archives
- ❑ Vents, précipitations, pression, température de l'air et de l'océan, courants, salinité, hauteur des vagues, phytoplancton, chlorophylle...
- ❑ Alerte précoce
- ❑ Bulletin journalier

### Surveillance de navires dans la ZEE

- ❑ Vérifier que les navires observés par Sentinel-1 et Sentinel-2 sont correctement identifiés par AIS





# Support à la construction d'infrastructure



# Infrastructure de géoservices



CAFWS

Central Africa Forest Warning System  
Système d'alerte des forêts d'Afrique centrale

Menu

Services

Services

## AGEOS

Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales

500 km | 15.82747, 9.68427



MISBAR - Afrique du Nord

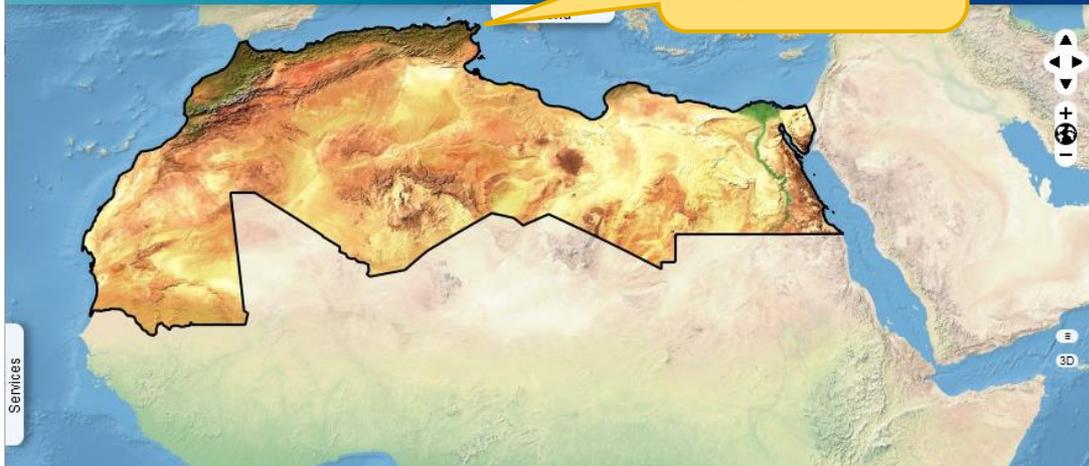
Monitoring Integrated Services  
for Best Assessment for natural Resources

OSS

Observatoire du Sahara et du Sahel

Connexion

Français



## Datacentre: Synology RackStation RS4017xs+

CPU: Intel Xeon D-1541 8-core 2.1 GHz / 16 threads, RAM: 8 GB expandable up to 64 GB, Storage: 16 3.5" drive bays expandable up to 2 units of 12 drive bays (total of 40 drive bays), LAN: 2 RJ45 LAN ports of 10 Gb/s (10GbBase-T) + 4 RJ45 LAN ports of 1 Gb/s, SSD: Samsung 860 PRO SATA 2.5" SSD 1 TB, RAM: 4 x 16 GB DDR4 ECC (Crucial), Disk:s: 11 x Seagate IronWolf Pro 14TB



12.72930, 9.59640

Manuel d'installation et de maintenance





## Coût d'une infrastructure de géoservices

**Matériel** - Le serveur de géoservices est configuré et testé dans les locaux de VisioTerra puis envoyé au client pour des tests sur site. Le prix ci-dessous inclut le matériel, 3 années de garantie, l'expédition et les frais de douane:

- Serveur + 3 années de garantie du matériel + expédition / douanes..... 25 000 €
- Installation et manuel de maintenance ..... *offert*
- Support sur site..... *contact us*

**Logiciel** - L'infrastructure livrée par VisioTerra utilise des données fournies par les agences spatiales et des instituts dont les infrastructures, formats, produits, contenus... peuvent changer. La maintenance offre une garantie de continuité des services. Cette maintenance évolutive inclut l'ajout à la plateforme de nouvelles données, nouveaux indicateurs, nouveaux géoservices.

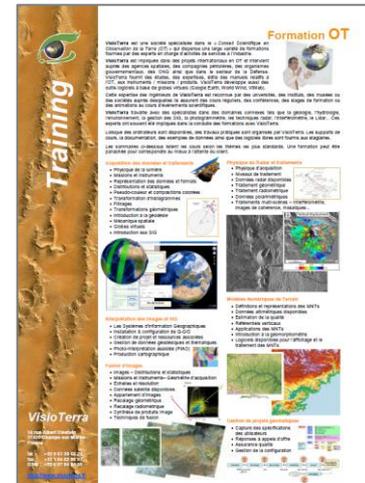
- Développement logiciel d'une plateforme dédiée ..... de 150 à 400 K€
- Maintenance logicielle..... 30 000 € / an
- Support en ligne..... *offert*



# Formation



# Formation & Education



Depuis sa création, VisioTerra a mené une intense activité de formation à travers le Monde et plus particulièrement en Afrique. Situé sur le Campus de Champs-sur-Marne, son personnel enseigne depuis 1993 à l'Université de Paris-Est et à l'ENSG (Ecole de l'IGN Institut Géographique National). Des cours gratuits sont disponibles en ligne sur le portail <http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>. La compétence de VisioTerra a été reconnue par le label [Copernicus Academy](#) et VisioTerra développe et exploite des plateformes utilisant les données Sentinel et les services Copernicus. Des recherches sont en cours pour participer à l'effort de modélisation du programme [DestinE](#) de l'Union Européenne.

**Domaines de formation** - En plus de la formation à l'utilisation de ses propres plateformes (ex. [FLEGT Watch](#)), l'équipe VisioTerra propose des sessions de plusieurs jours ou semaines dans les domaines suivants (un cours sur mesure peut être organisé) :

- ❑ **Télédétection & modèles** - Programmes Copernicus, satellites Sentinel, services Copernicus, observations et modèles, principes des instruments optiques / radar / altimètres / chimie de l'atmosphère, présentation des modèles biogéophysiques (MNTs, occupation du sol, sols, hydrogéologie...) et socio-économique, utilisation de géoservices adaptés aux besoins...
- ❑ **Traitement des données** - Accès aux données gratuites, physique de l'observation (géométrie et radiométrie), éléments de mécanique spatiale, introduction à la géodésie, orthorectification, niveaux de produits, formats, statistiques, transformations d'histogramme, filtrage local, réduction du speckle, fusion d'images multi-date / multi-capteur, POF-ML, création & utilisation d'indicateurs, conception de nouveaux géoservices...
- ❑ **Photo-interprétation et produits dérivés** - Introduction à QGIS, gestion de projets SIG, couches gratuites sur le Web, classification, techniques de *Machine Learning*, analyse de *time-series*, introduction à la cartographie, édition de spatiocartes, édition de documents techniques et d'articles scientifiques...

**Offre de formation** - La formation peut être réalisée sur site ou par visioconférence. Les visites sur site peuvent inclure des missions de terrain pour vérifier la correspondance entre les éléments vus de l'espace et ceux vus à terre. Les supports de cours, vidéos, exemples de données et les documents de bibliographie sont offerts sur une clé USB.



*Thank you for your attention*

Merci de votre attention

Questions ?



VisioTerra

Serge RIAZANOFF

Director

[serge.riazanoff@visioterra.fr](mailto:serge.riazanoff@visioterra.fr)

[www.visioterra.fr](http://www.visioterra.fr)