

Surveillance satellitaire des masses d'eau continentales par télédétection

Marjorie GALLAY

Ingénieure Hydrologie, Biochimie, Transport de matière

Service CSRE / 0594 30 30 52

marjorie.gallay@office-eauguyane.fr



OEG : SES MISSIONS



Créé par le code de l'environnement
(équivalent des Agences de l'Eau)

Missions

- ▶ L'étude et le suivi des milieux aquatiques et littoraux et de leurs usages ; (MO DCE), création d'indicateurs spécifiques aux milieux amazoniens
- ▶ Le conseil et l'assistance technique auprès des maîtres d'ouvrage, la formation et l'information dans le domaine de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques ;
- ▶ La programmation et le financement de travaux et d'actions, sur proposition du Comité de Bassin



Contexte général

Classification de Sioli de la couleur des eaux amazoniennes



Black water



White water

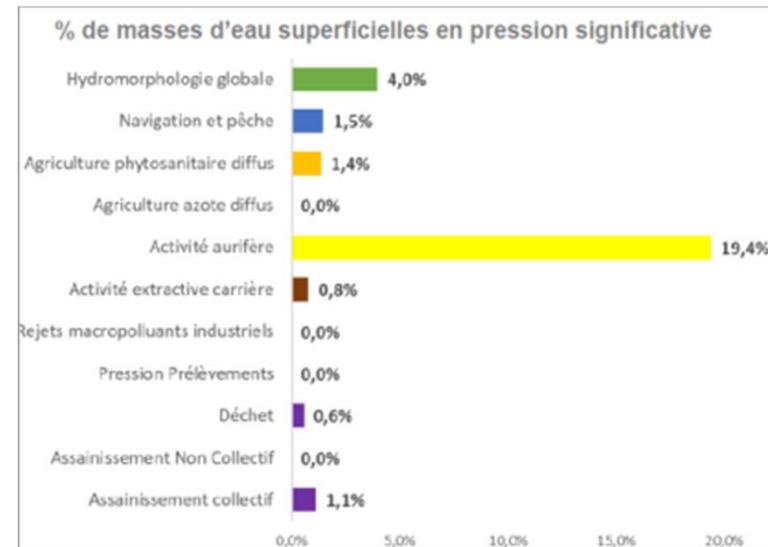
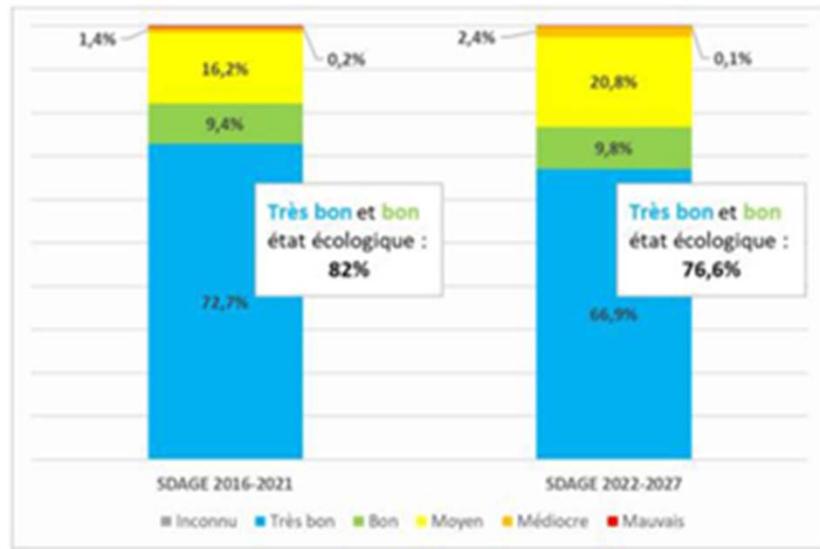


Clear water

Figure. Water classification (Sioli, 1964).

Contexte général

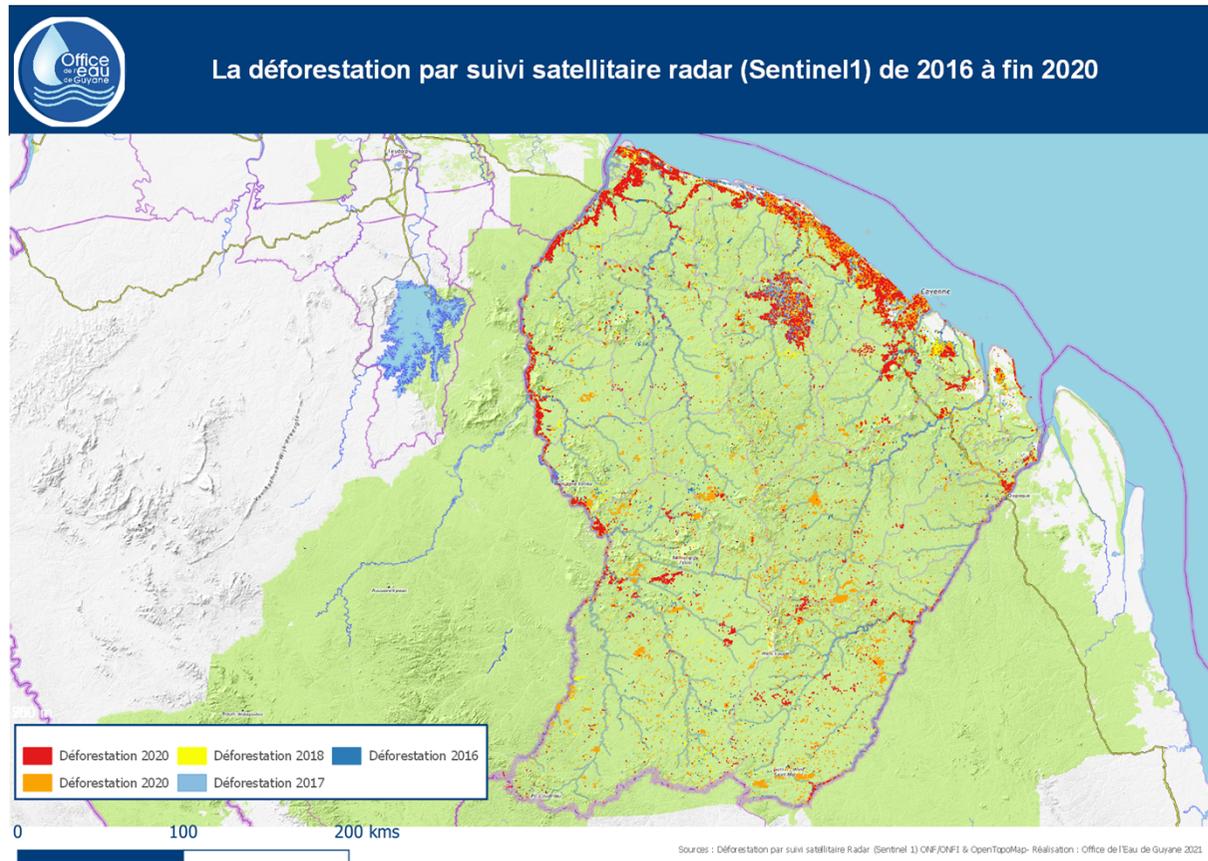
Les pressions sur les masses d'eau guyanaises



- ▶ La part de masses d'eau cours d'eau en très bon état écologique chute de 73,6% à 67,3%
- ▶ Un peu plus d'un cinquième de masses d'eau cours d'eau (21% soit 178) présentent un risque de non-atteinte des objectifs environnementaux écologique à 2027

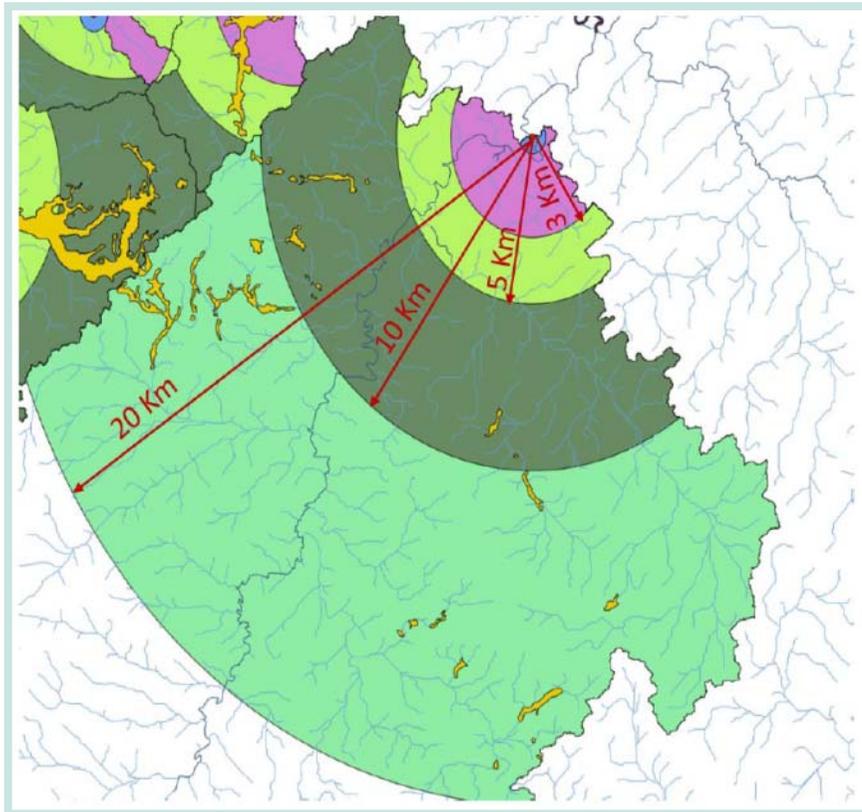
Contexte général

Les pressions sur les masses d'eaux guyanaises

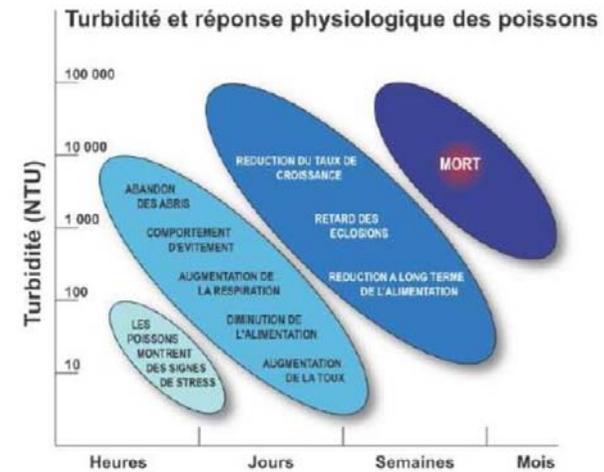


Contexte général

Pollution chroniques (distance en km)



- ▶ Fortes turbidité et colmatage
- ▶ Augmentation des métaux contaminants
- ▶ Perte d'habitats
- ▶ Changement de comportement des espèces
- ▶ Perte de fonctionnalité des écosystèmes



Effets de la turbidité sur les poissons (effets observés en moyenne sur plusieurs espèces). La vulnérabilité des poissons face à une pollution varie d'une espèce à l'autre (truite fario, carpe, alose, anguille, etc.) et en fonction du stade de développement des individus au sein d'une espèce donnée (oeuf, alevin, adulte). Source : Lloyd (1987) et Lloyd et al. (1987) in Alaska water quality standards.

Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS



Figure. Stations de mesures de MES (in-situ et MODIS) et de turbidité sur le Maroni.

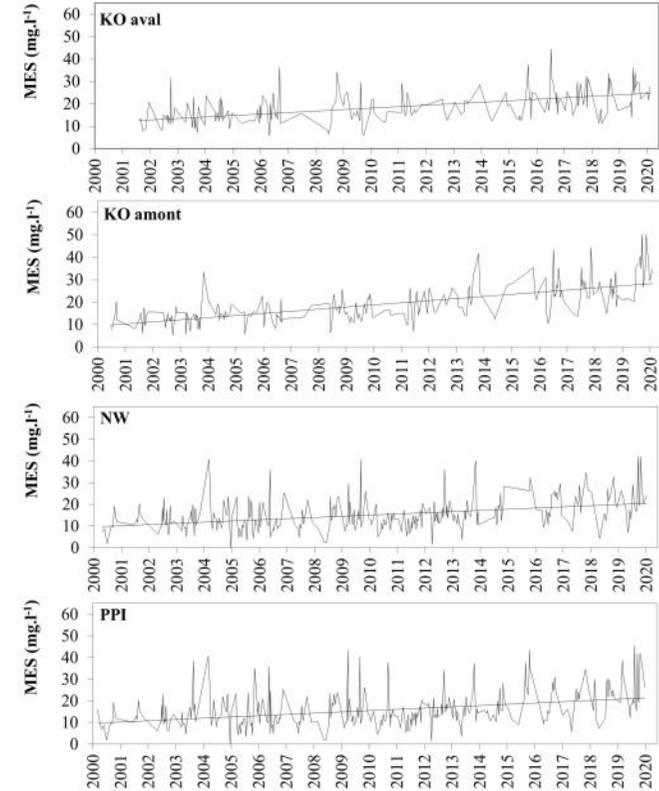
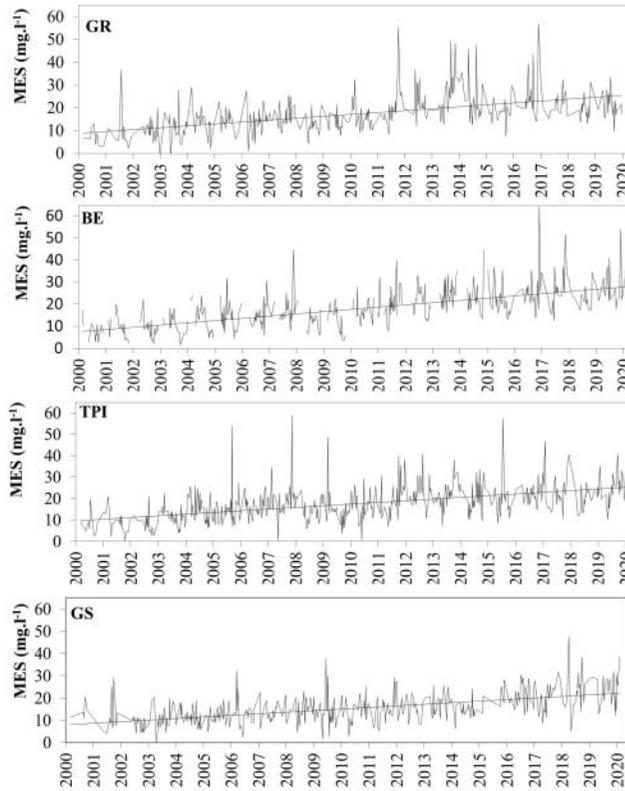


Figure. Tendances de MES via les capteurs MODIS dans le Bassin versant du Maroni



Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

Tendances des MES au Saut Hermina (BV du Maroni)

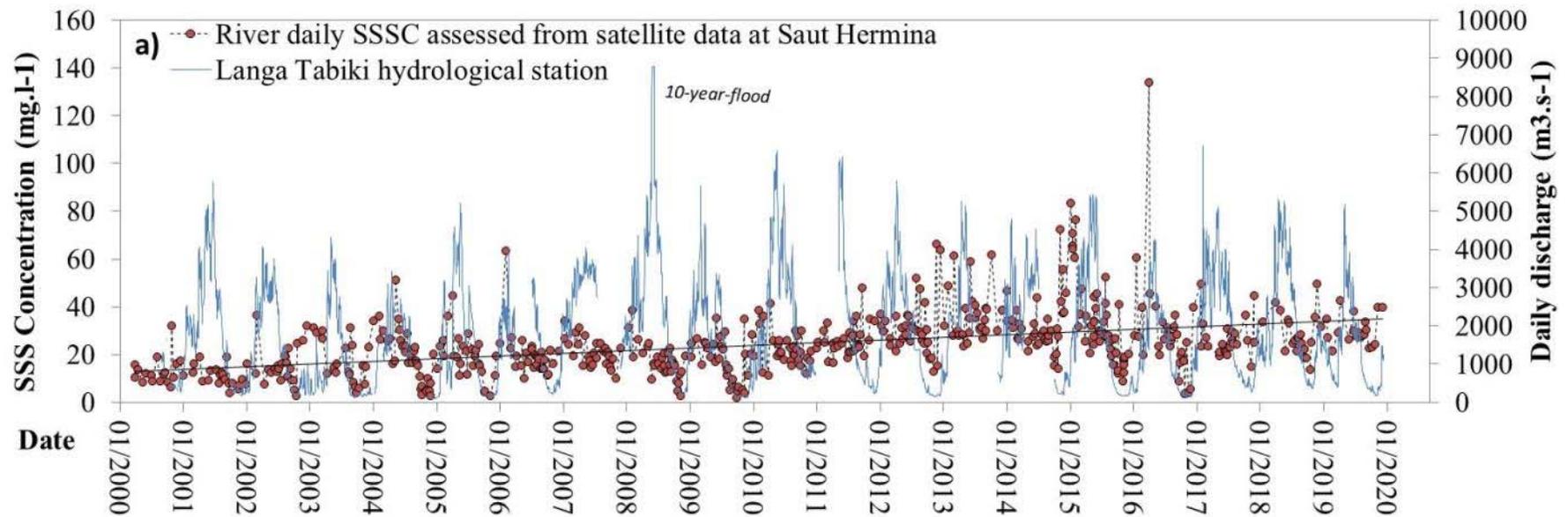


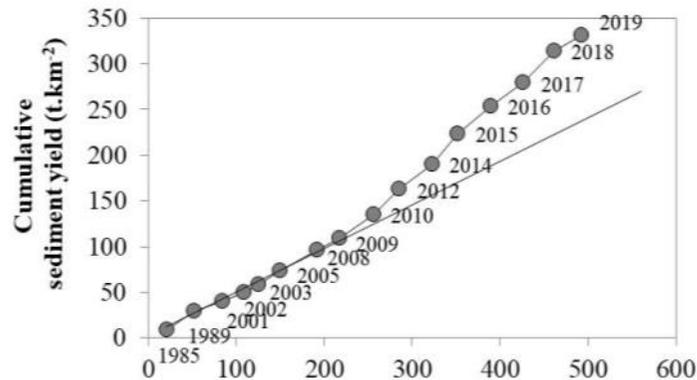
Figure. Tendence des MES via les capteurs MODIS dans le Bassin versant du Maroni à Saut Hermina (SH)

Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

Comparaison des courbes cumulées (Maroni, Oyapock, Orénoque)

LANGA TABIKI (2000-2019)

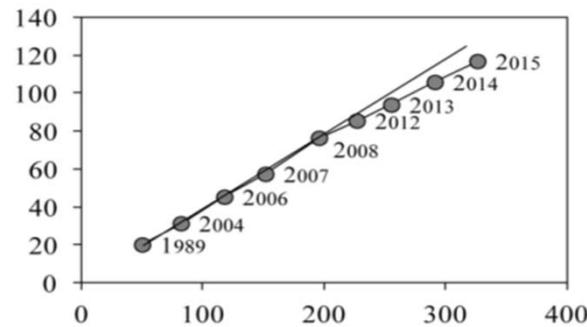
SY = 9 - 41 t/km²/an
R = 16 - 43 l/s/km²



Déséquilibre

SAUT MARIPA (2000-2015)

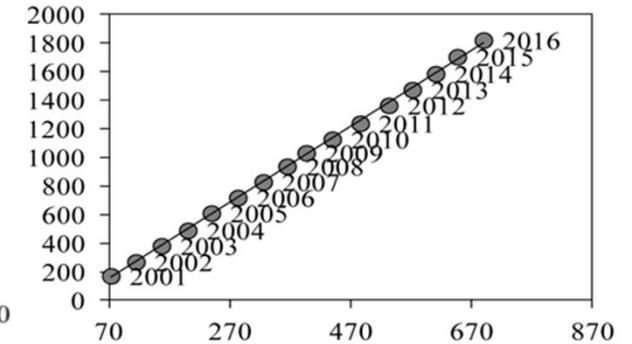
SY = 8 - 19 t/km²/an
R = 22 - 44 l/s/km²



Déséquilibre

CIUDAD BOLIVAR (2000-2016)

SY = 95 - 125 t/km²/an
R = 31 - 47 l/s/km²



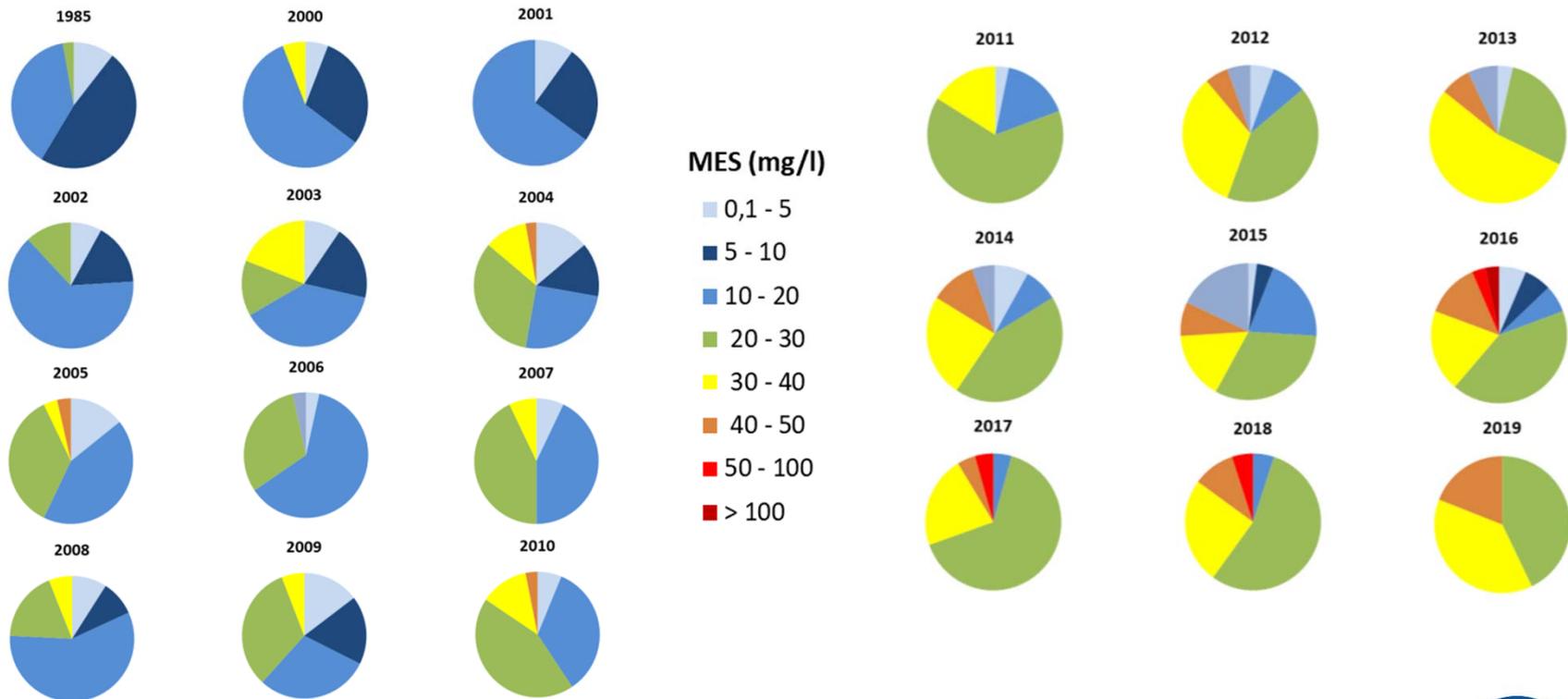
Equilibre

Figure. Doubles masses cumulatives relatives à chaque station



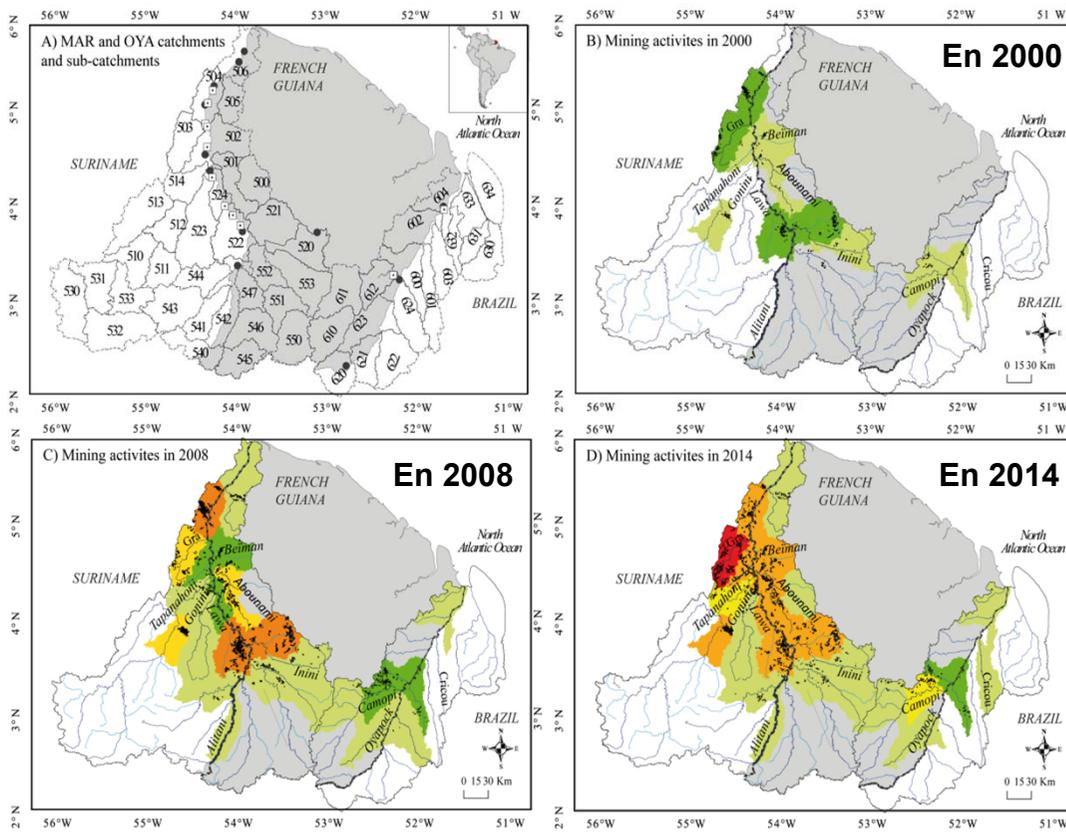
Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

Fréquence de concentration des MES en %



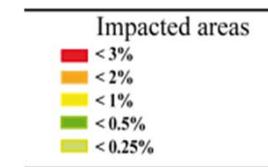
Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

Comparaison avec l'occupation des sols



Evolution des surfaces déforestées entre 2000 et 2014 exprimée en %

En 2014 sur le Maroni : sur 25000 ha impactés, 17000 sont au Surinam



Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

Les variables explicatives et prédictives

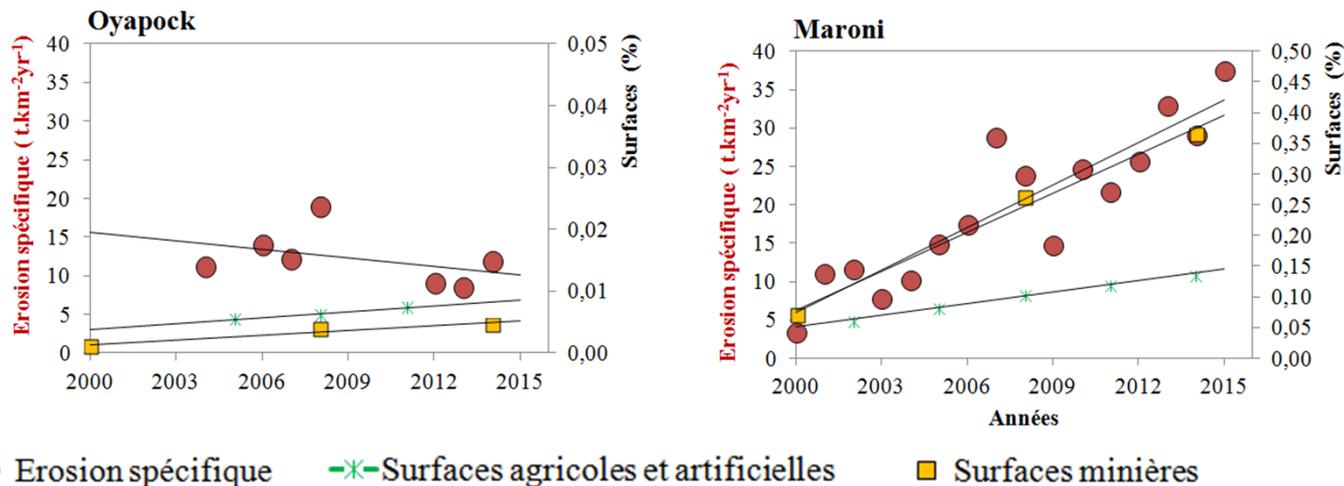
Le climat

Précipitations : pas de tendance de changement pour les moyennes, max, min (1978-2015).

Débits : pas de tendance de changement pour les moyennes, max, min (1953-2015).

L'occupation des sols

Comparaison de l'**érosion spécifique** avec l'**occupation des sols**



Suivi du Maroni avec les satellites aqua & terra de MODIS

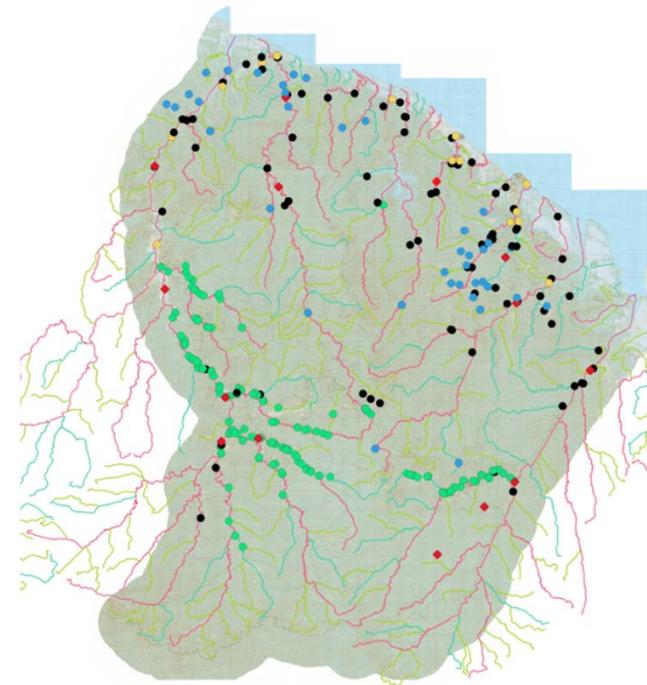
Conclusion

- Problématique générale retrouvée sur les grands fleuves mais également sur les plus petits cours d'eau
- Besoin d'avantage de données in situ pour les calibrations, plus d'information radiométriques in situ, fréquence d'images plus importantes, taille de pixel,
- Variables prédictives et explications : données d'occupation des sols et climatiques

Projets TELE – COL'EAU (IRD)

Système de suivi automatisé de la turbidité des eaux de rivières pour surveiller les pollutions sur le court et long terme

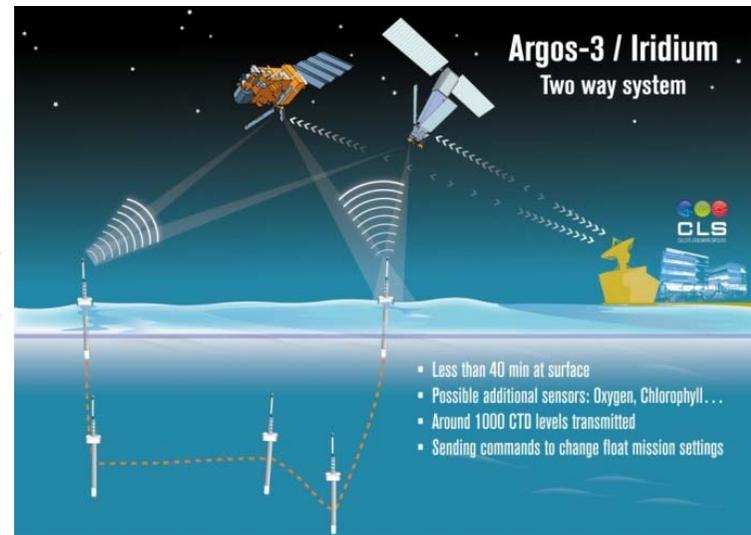
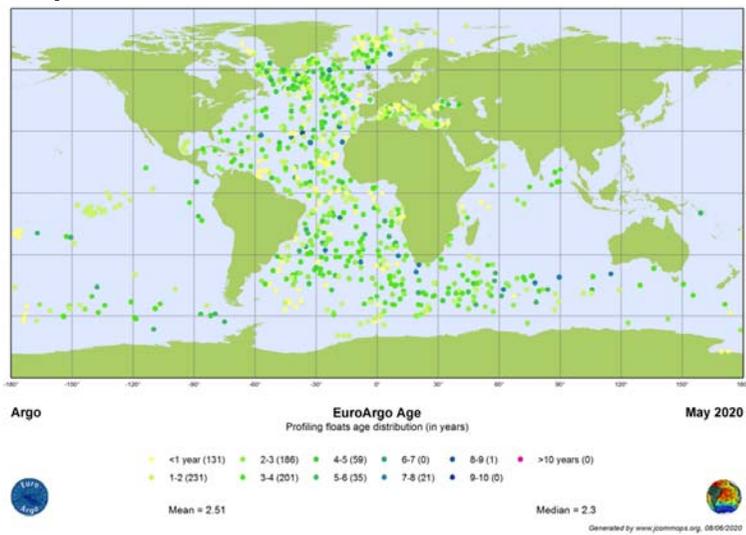
- ▶ Lier l'imagerie satellitaire de haute et de basse résolution
- ▶ Intégration de la mesure satellite avec de la mesure in situ (20 stations en moyenne)
- ▶ Objectifs :
 - Détection des pollutions automatisé avec seuils
 - Système d'alerte
 - Surveillance des tendances



Projets TELE – COL'EAU (IRD)

Système de suivi automatisé de la turbidité des eaux de rivières pour surveiller les pollutions sur le court et long terme

- Déploiement de stations in situ automatiques : Maroni, Mana, Kourou, Mahury, Approuague, Oyapock = 6 500 € pour 1 station
- Data communication : GSM / satellite (Iridium, Argos, Kinéis) = 16 000 € pour 1 station

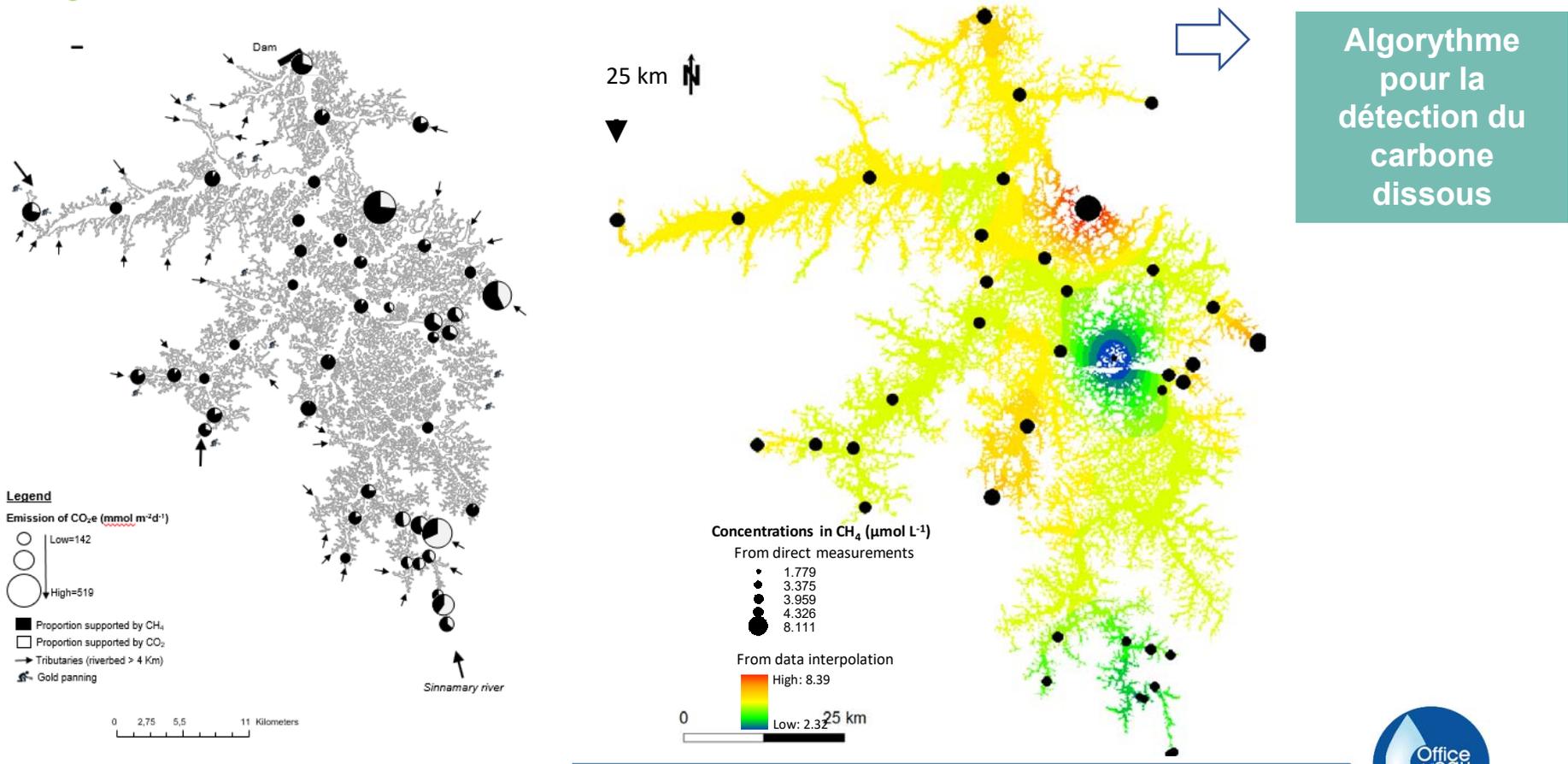


<http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr/le-reseau-turbidite-r915.html>



Projets C-TROPIC et TELEMAR (INRAE/ IRD/ OFB)

Evaluation des GES de la retenue d'eau et mise en place d'un système de suivi automatisé du carbone dissous



Projet HyPS (IRD)

Impact du déboisement sur la dynamique de la masse d'eau

- En particulier en cas de coup de vent et pour différents niveaux de remplissage : visibilité à long terme de la stabilité du barrage après extraction des bois

Traces
SWOT/Jason/Topex-
Poséidon

Acquisition d'un
schéma
bathymétrique
complet (drône)

Modélisation des
vents



FIN

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contact :

Marjorie GALLAY

Ingénieure Hydrologie, Biochimie et transport de matière

Service CSRE / 0594 30 30 52

marjorie.gallay@office-eauguyane.fr