

Cartographie par télédétection de la végétation envahissante des zones humides du delta du fleuve Sénégal avec le satellite hyperspectral EO-1 Hyperion



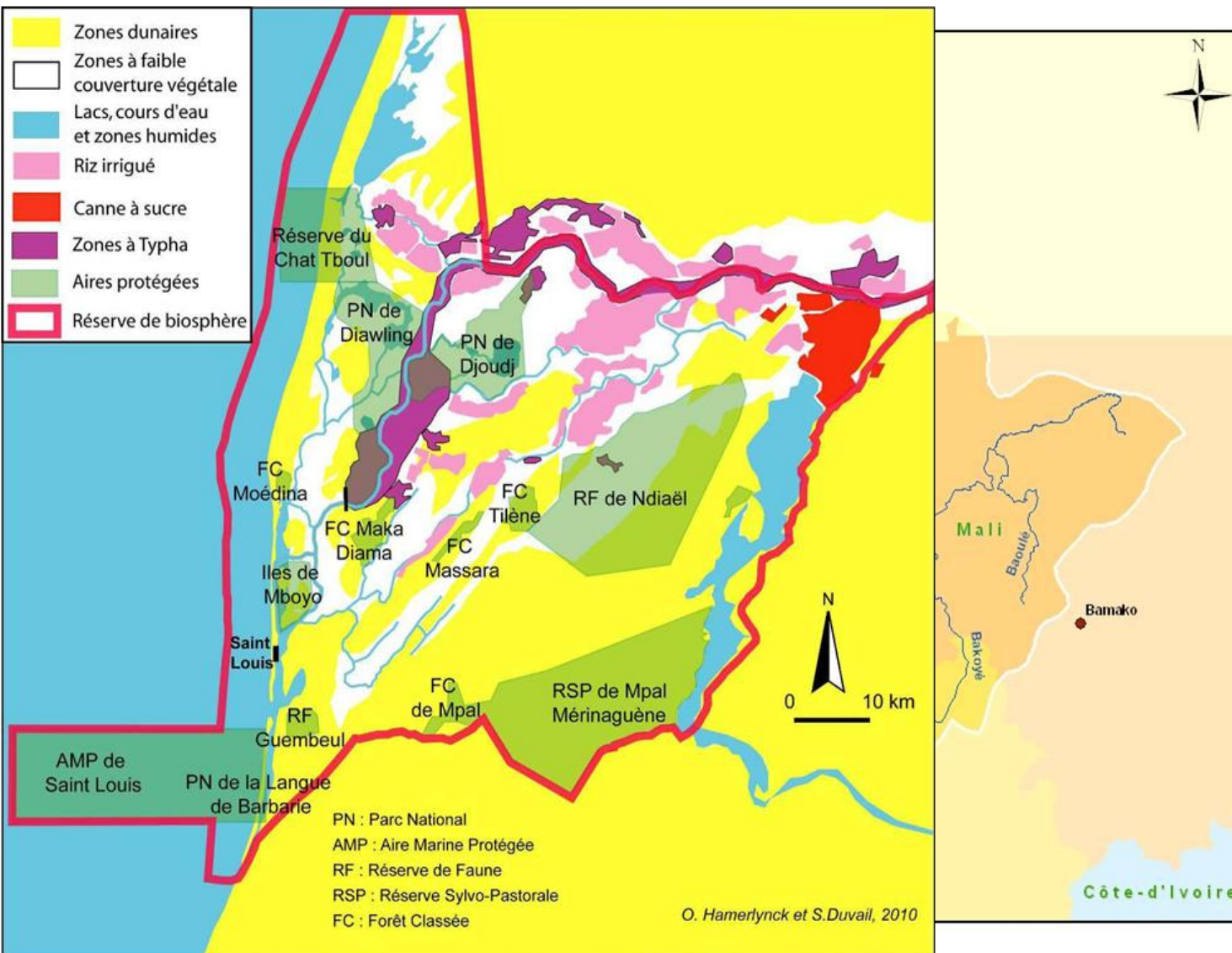
Marième MBOUP (1), Jean-Claude BERGES (2), Gérard BELTRANDO (2)

(1) Laboratoire d'Ecologie végétale et d'Ecohydrologie, Université Cheikh Anta
Diop de Dakar maryemsoda@gmail.com

(2) UMR 8586 CNRS PRODIG, jean-claude.berges@univ-paris1.fr ;
beltrando@univ-paris-diderot.fr

Longueur du Fleuve: de l'ordre de 1800Km, 4^{ème} fleuve africain

Source : Fouta Djallon (région guinéenne) et se jette à l'océan Atlantique (20 km en aval de Saint-Louis-Sénégal) par un delta (5000 km²)



Le delta : une zone humide dans un milieu aride

- ⇒ Aires protégées
- ⇒ Aménagements hydro-agricoles
- ⇒ Zone à priorité agricole (irrigation, agro-business, maraichage, etc)
- ⇒ Forte concentration de populations
- ⇒ Grandes villes

Il polarise des ENJEUX environnementaux économiques et sociaux majeurs

Contexte global & local

- Sécheresse tri-décennale au sahel
- Aménagement (barrage) et mise en valeur agricole du delta du Sénégal → Changements environnementaux considérables
- **Problèmes de prolifération de plantes aquatiques (*Typha domingensis*) qui menacent les zones humides et les systèmes de production connexes**
- **Le typha envahit les espaces-ressources et pose des problèmes d'accès à l'eau, impacte sur la pêche, l'irrigation...**



Caractéristiques spectrales du milieu et de *Typha domingensis*

- Plusieurs unités paysagères dans le delta
- Forte mixité de la végétation
- Grande variabilité spectrale selon la succession des phases hydrologiques et des saisons
- *Typha* : espèce endogène au delta
- Il se développe dans des eaux peu profondes, les milieux à eau stagnante ou à faible courant dont la salinité $\leq 2\%$
- Il vit en association avec d'autres espèces envahissantes : *Phragmites*...
- Peut présenter des propriétés spectrales proches de celles du riz et de la canne à sucre à certains stades phénologiques



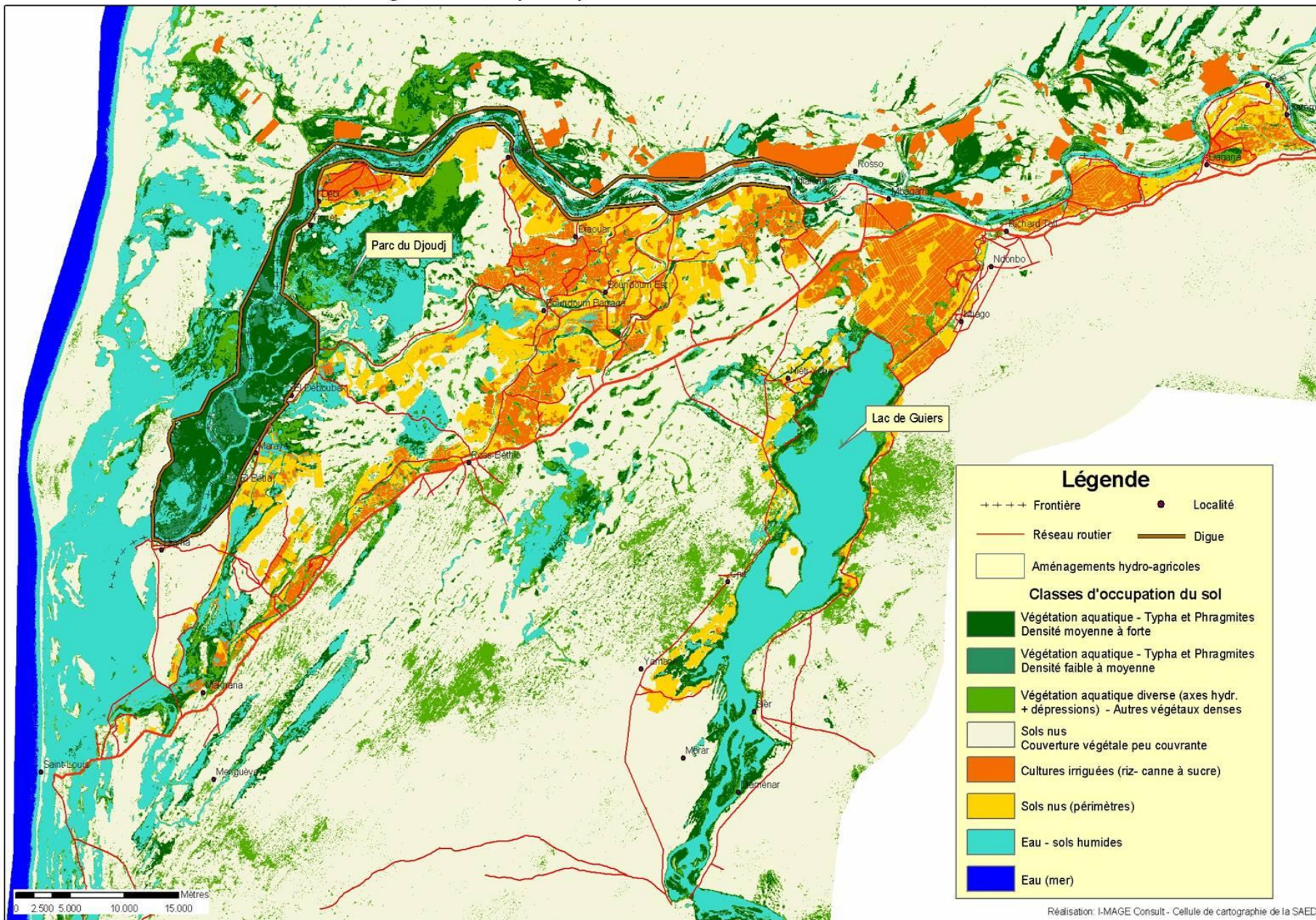


Télédétection comme outil de suivi

- Utilisation d'images **multispectrales** (Landsat TM) et **hyperspectrales** (Hyperion)

Pourquoi l'imagerie hyperspectrale ?

- Remise à jour des cartes (OMVS, 2002)
- Cartes faites avec des images SPOT
- Discrimination précise des surfaces occupées par la végétation à *Typha domingensis*

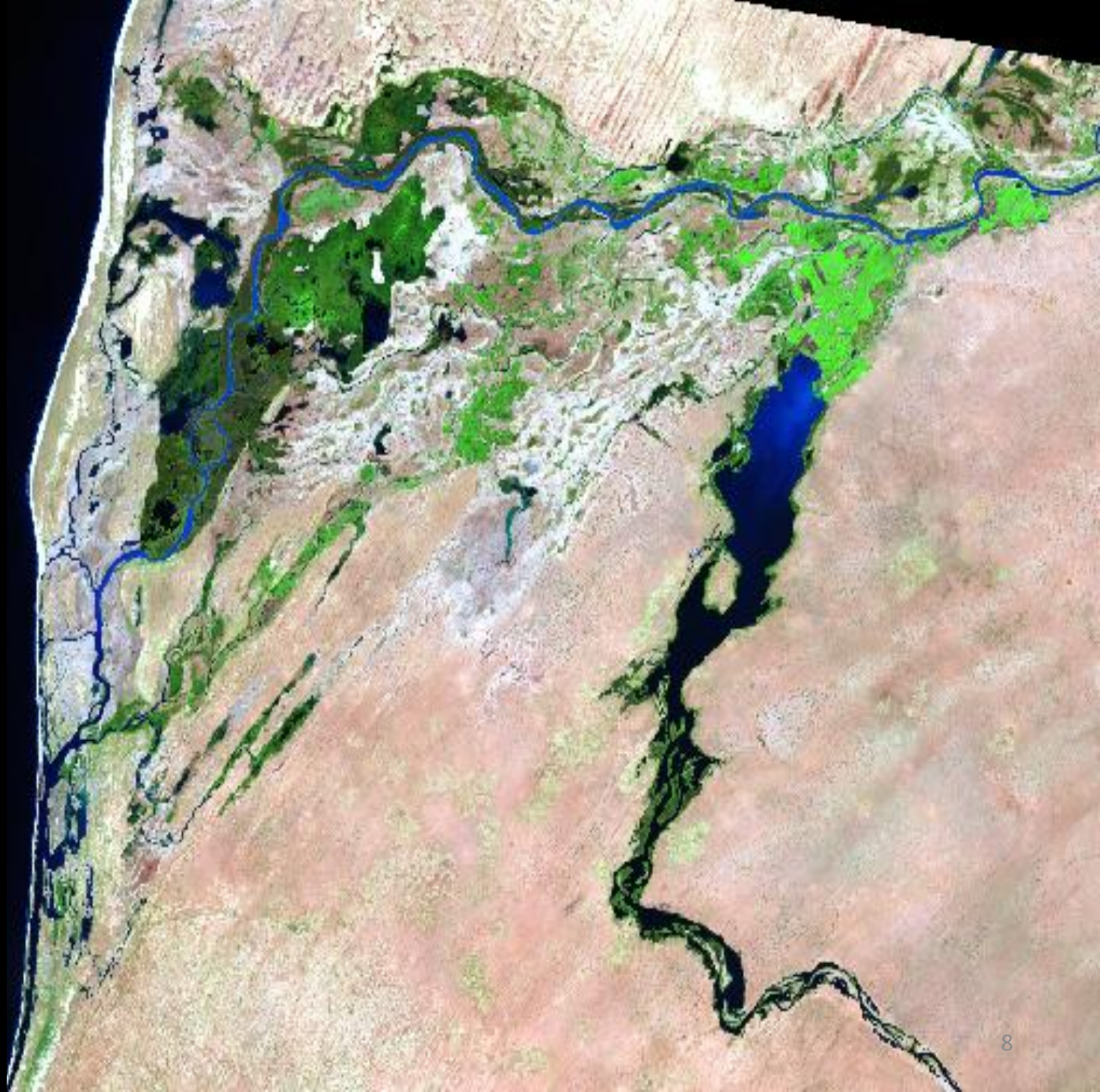


Composition
colorée image
Landsat TM du
28/11/2002 en
(RGB - 5-4-3)

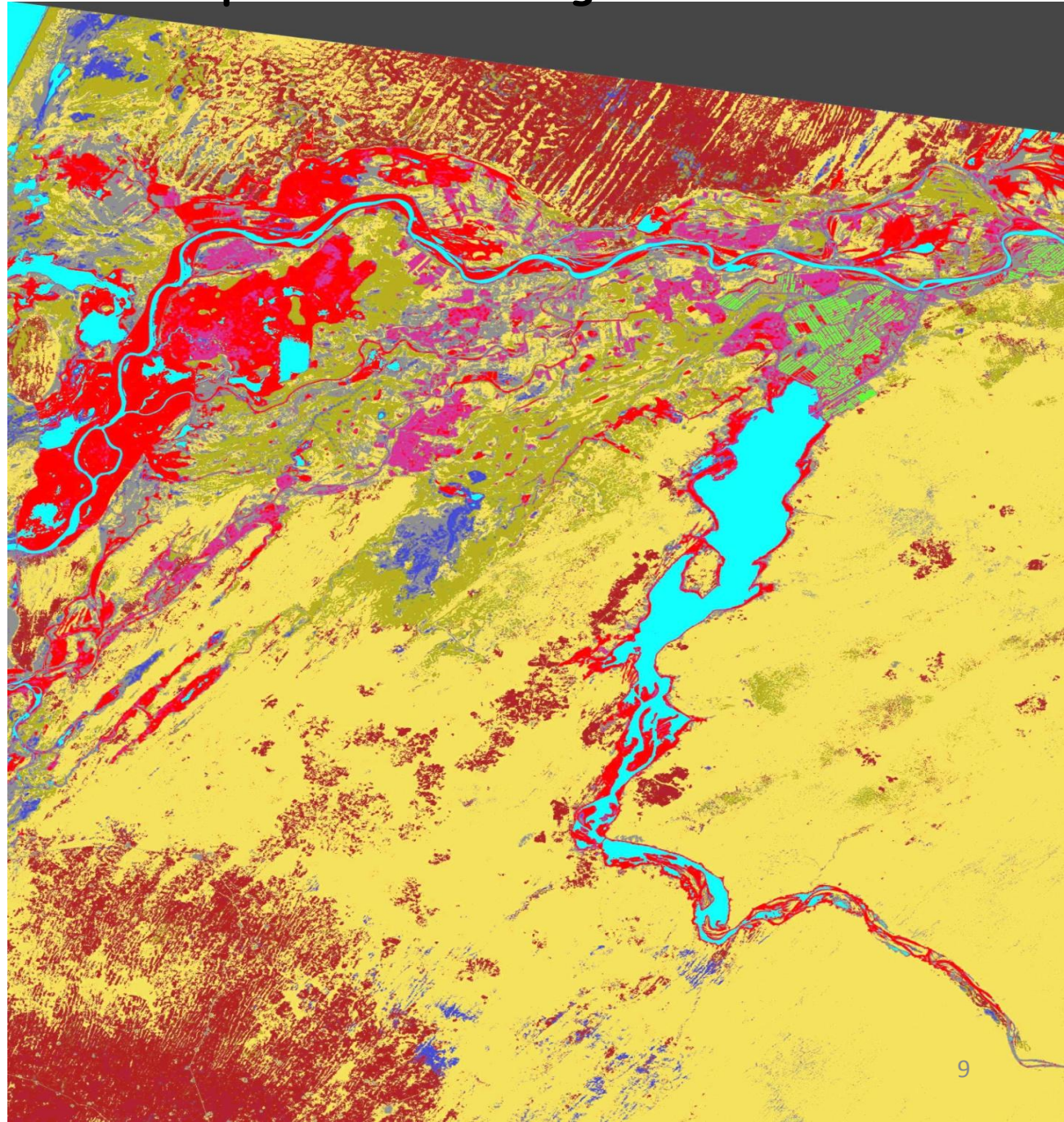
5- MIR

4- NIR

3- Red



Résultat de la classification supervisée de l'image TM du 28/11/02



Méthode de classification par maximum de vraisemblance

- + ou - mieux adaptée
- + + Des artéfacts
- casiers coupés CSS
- dunes mauritaniennes
- Nébulosité au sud

Le capteur EO-1 Hyperion

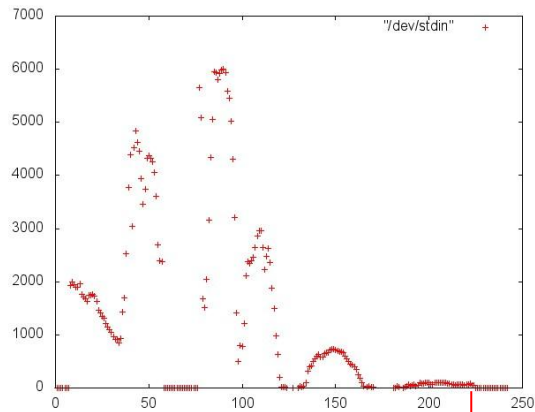
<http://eo1.usgs.gov/sensors/hyperion>

Satellite	Landsat 5	EO-1
Capteur	TM	Hyperion
Champs spectral	0.4 – 2.4 μm	0.4 – 2.5 μm
Fauchée	185 km	7.5 km
Résolution spatiale	30 m	30 m
Résolution spectrale	variable	10 nm
Nombre de bandes	7	242
Résolution de la bande panchromatique	15 m	non
Bande thermique	oui	non
Couverture spectrale	discontinue	continue
Caractéristique structurante	Suivi global de la végétation à <i>Typha</i> pas de possibilité de discrimination d'une espèce	Possibilité de discriminer les groupements à <i>Typha</i> des autres espèces grâce à un continuum d'infos sur leur signature spectrale

Une méthode de classification à trois niveaux...

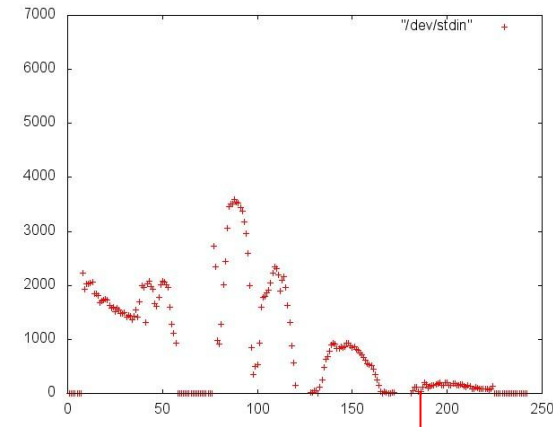
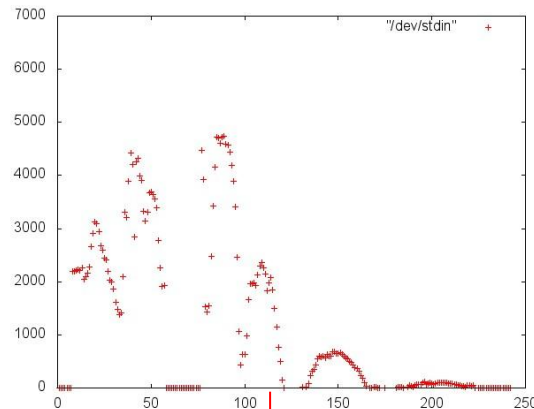
- Régression multi-variée non linéaire : le Perceptron multicouche
- Base d'apprentissage constituée à partir d'images hyperspectrales (Hyperion) pour classifier les images TM
- Dans une première étape, la classification Hyperion vise à détecter la végétation aquatique
- La classification Hyperion est basée sur une combinaison d'indices simples

Masque hyperspectral de végétation

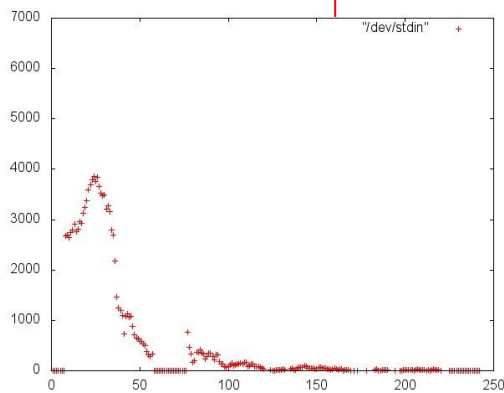


Canne à sucre

Végétation aquatique flottante

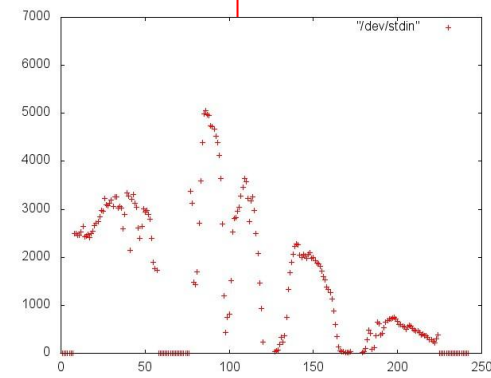


Végétation à Typha



Eau libre

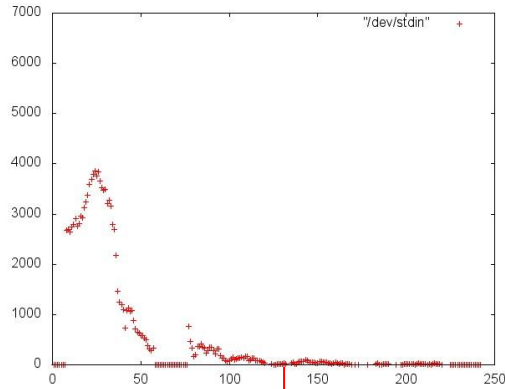
1. Recherche de luminance minimale dans la bande 426nm - 760nm ;
2. Végétation si la longueur d'onde du minimum est 660nm



Sol nu

Indices d'eau libre

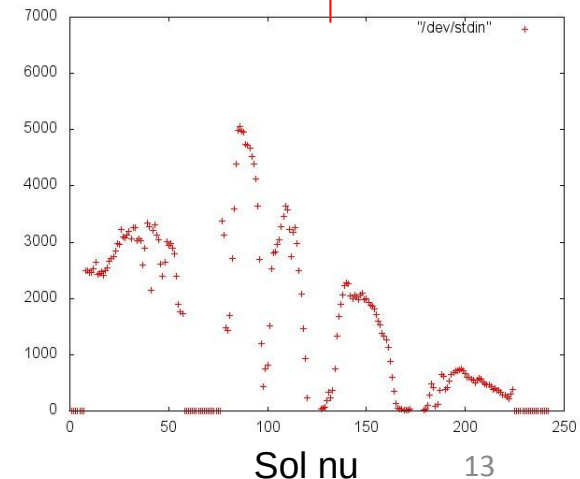
Eau libre



1. Observation des valeurs de luminance avec la bande 750 nm pour détecter la présence d'eau dans la végétation



2. Indice d'eau libre avec la bande 1497 nm normalisée par la bande 426 nm



La trace Hyperion au sol

Google (42 non lus) - dasso01 - Yah Seneweb.com : Le Senegal EE EarthExplorer

earthexplorer.usgs.gov

hildegarde.univ-pari... Programme de stag... moh-dediouf.com -... CDR Recherche | CDA Curriculum Vitae | C... Senegal river delta - ... 2. Water Analysis | ... HydroEco2013 - 4th ...

Show All Browse
Add All Results From Current Page to Bulk Download
Browse Opacity: 100%

Data Set: EO-1 Hyperion Export Metadata

« First » Previous 1 Next » Last »
Displaying 1 - 3 of 3

1
Entity ID: EO1H2050492001345111PP_HGS_01
Acquisition Date: 11-DEC-01
Target Path: 205
Target Row: 49

2
Entity ID: EO1H2050492001361111PP_SGS_01
Acquisition Date: 27-DEC-01
Target Path: 205
Target Row: 49

3
Entity ID: EO1H2050482002332110PZ_HGS_01
Acquisition Date: 28-NOV-02
Target Path: 205
Target Row: 48

Google

Données cartographiques ©2012 Google Imagerie ©2012 TerraMetrics - Conditions d'utilisation

The up-to-date Google map is not for purchase or for download; it is to be used as a guide for reference and search purposes only.

FR 15:39 14/06/2012

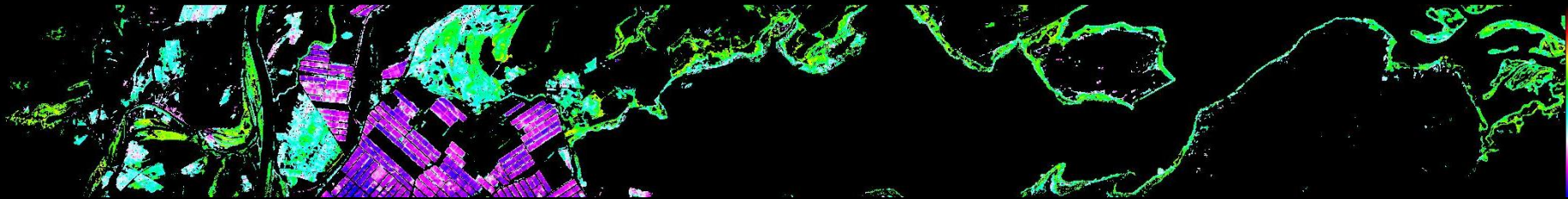
Processus de traitement d'une image EO-1 Hyperion pour la discrimination des Typha



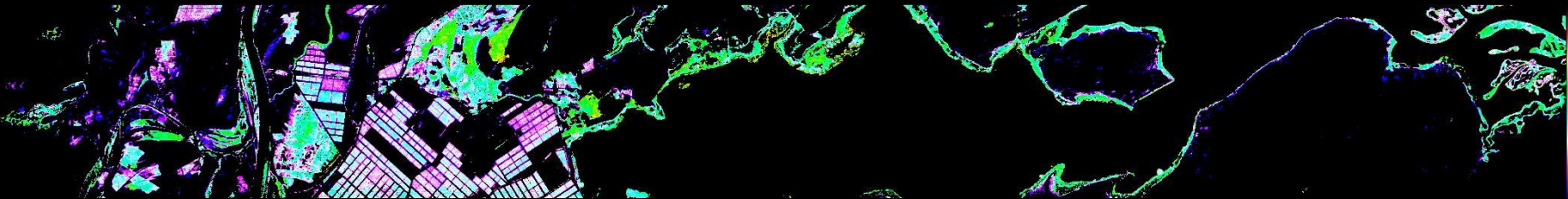
Composition colorée avec les bandes 40, 30 & 20 en RVB



Application d'un indice de végétation



Masque de végétation aquatique sur indice d'eau libre 1 avec la bande 750 nm



Masque de végétation avec un indice d'humidité 2 (la bande 1497 normalisée par la 426)

Conclusion & perspectives

- Obtenir une programmation Hyperion pour réaliser des mesures in-situ coïncidentes
- Affiner l'utilisation de l'hyperspectral pour différencier les végétations aquatiques
- Compilation des résultats dans un SIG
- Travaux intermédiaire en perspective avec le lancement d'autres satellites hyperspectraux (EnMap & Prisma) et images aéroportées.

Un coin perdu dans le delta du fleuve Sénégal

*Merci de votre
attention*

