

téledétection et cartographie du relief

Laurent Polidori

Prof. Collaborateur UFPA (Belém, Brésil)

Chercheur associé CESBIO (Toulouse)

laurent.polidori@ird.fr

Notion de cartographie critique, cas de la Guyane

Téledétection

Cartographie du relief

Quelques réflexions pour conclure

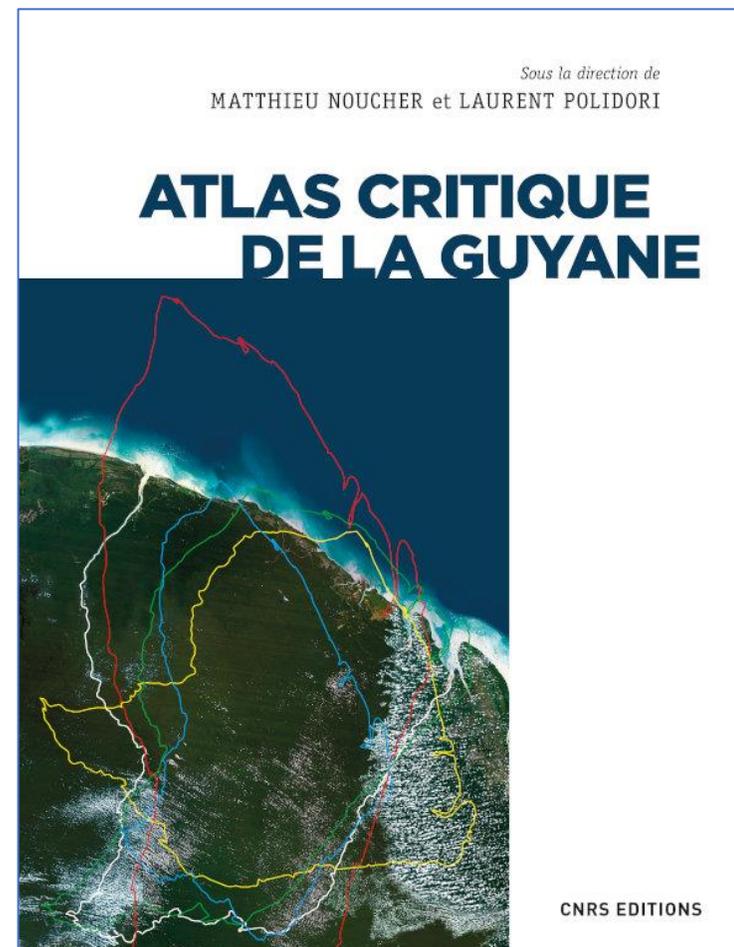
Notion de cartographie critique

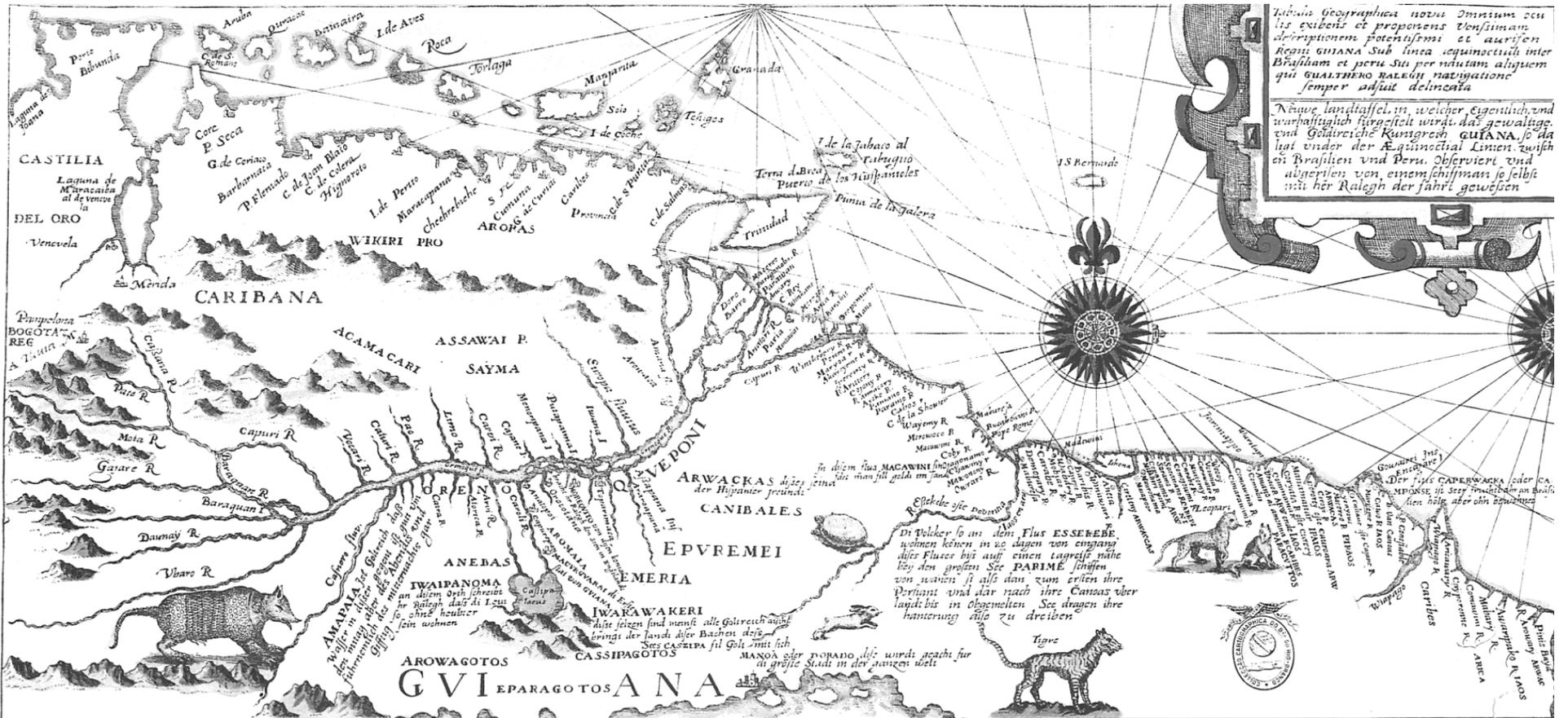
Cas de la Guyane

“La carte n'est pas le territoire” (A. Korzybski)

- La carte instrument politique
- Les erreurs de bonne foi

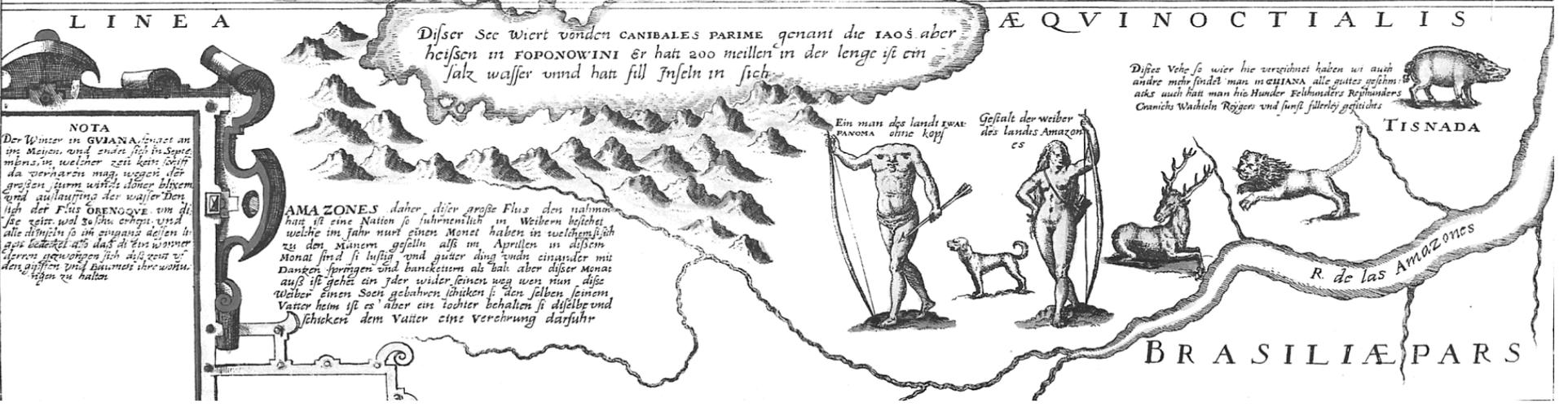
Quelques exemples historiques...





Tabula Geographica novae Guiniae seu
 partis exhibens et proponens vestigium
 descriptionem potentissimi et auriferi
 Regni GUIANA Sub linea aequinoctiali inter
 Brasiliam et Peru. Suis per nautam aliquem
 qui GUALTHERO RALEGH navigatione
 semper adfuit delineata

Neue Landtstuel. in welcher eigentlich und
 wahrhaftig beschrieben wirdt das gewaltige
 und Goldreiche Königreich GUIANA so das
 hat vnder der Aequinoctialen Linien zwischen
 ein Brasilien vnd Peru. Observiert und
 abgerissen von einem Schifffmann so selbst
 mit her Ralegh der fahrt gewesen



LINEA

NOTA
 Der Winter in GUIANA tractet an
 im Meyen und endet sich im Septem-
 mens. in welcher zeit kein schiff
 da verfahren mag. wegen der
 grossen sturm wirts dörner blizem
 und anlaufung der wasser. Den
 sich der Fluss ORENOQUE um die
 se zeit wol zu liden erhebt. vnd
 alle stromen so im gurganz dellen in
 die kassipagots das ist ein winter
 eizesen anzuwenden sich die zeit vñ
 den gurganz vñ daz wasser ihre wasser
 segen zu halten

Dieser See wirt vonden CANIBALES PARIME genant die IAOÖ aber
 heissen in FOPONOWINI er hat 200 meillen in der lenge ist ein
 saltz wasser umd hat sill Inseln in sich

ÆQUINOCTIALIS

Dieses Voh so wirt hie verzühnet haben wir auch
 andere mehr sündel man in GUIANA alle guttes geschnit
 ats auch hat man hie Hunder Felsbünters Reptilianders
 Cranchs Wuheln Roizen vnd sunst stillerley getiuchs

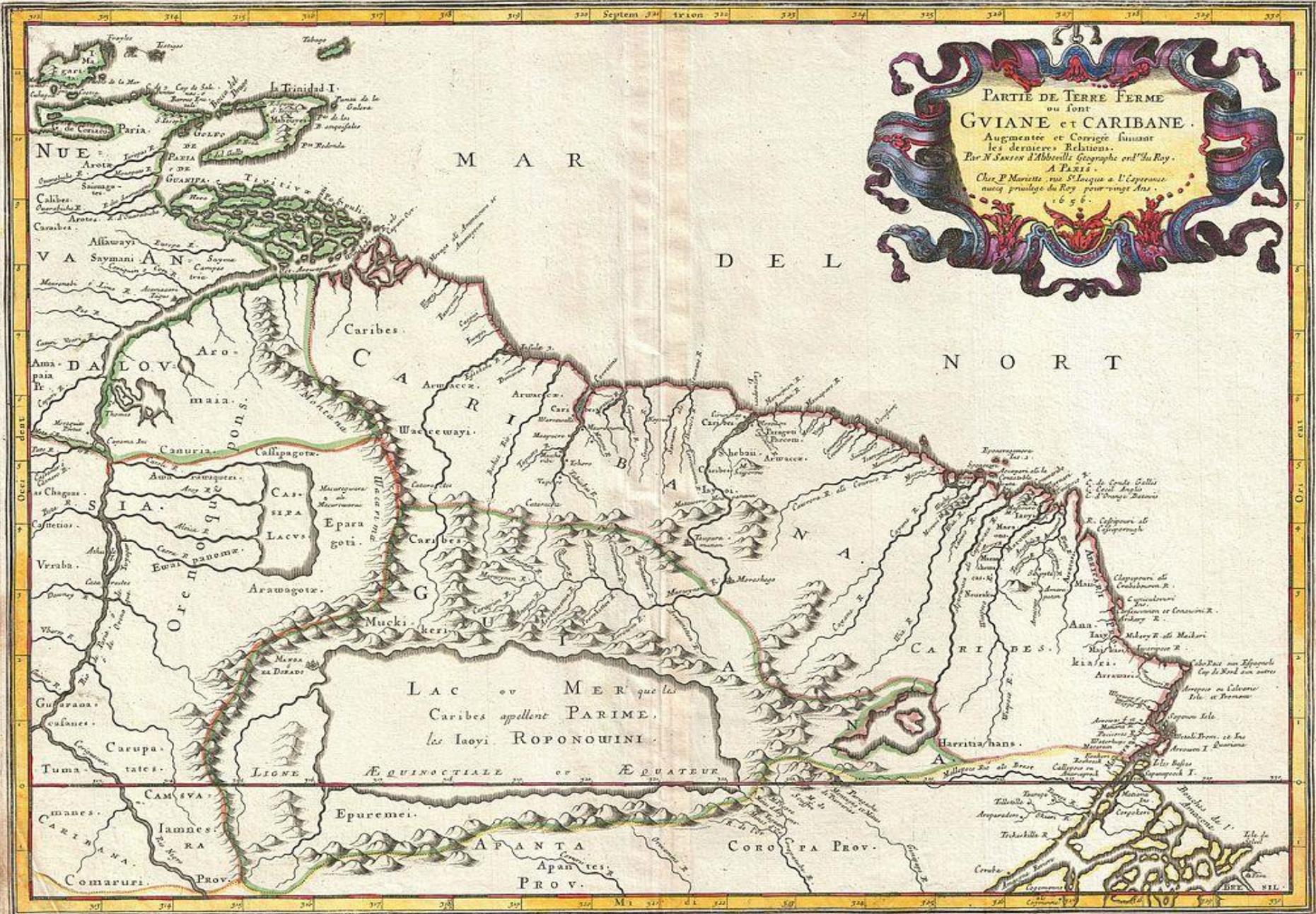
AMAZONES daher dieser große Fluss den natman
 hat ist eine Nation so fuhrnenlich in Weibern beicheit
 welche im Jahr nurt einen Monat haben in welchem sich
 zu den Männern gesellen als im Aprilen in diesem
 Monat sind si lustig vnd gütter ding vnder einander mit
 Danken springen vnd handtettum ab bal aber dieser Monat
 auß ist geht ein jeder wider seinen weg wen nun diese
 wäther einen Soen gehalten schicken si den selben seinem
 Vatter heim ist es aber ein Tochter behalten si dieselbe vnd
 schicken dem Vatter eine Verehrung darfuhr

Ein man des landt KWAK
 PANOMA ohne kopf

Gestalt der weiber
 des landts Amazon
 es

TISNADA

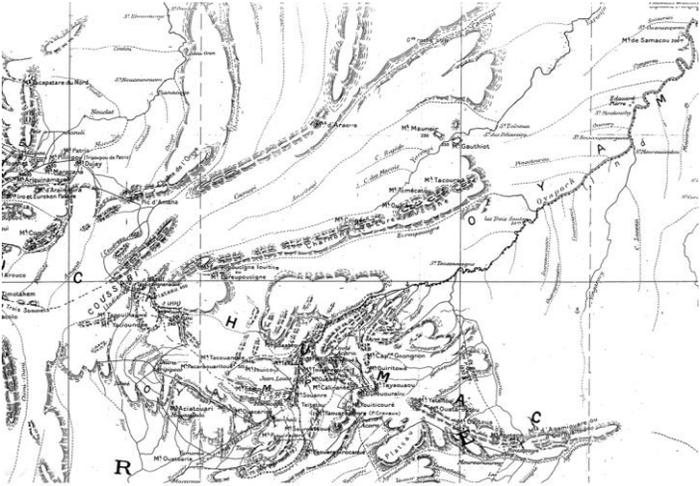
BRASILIÆ PARS



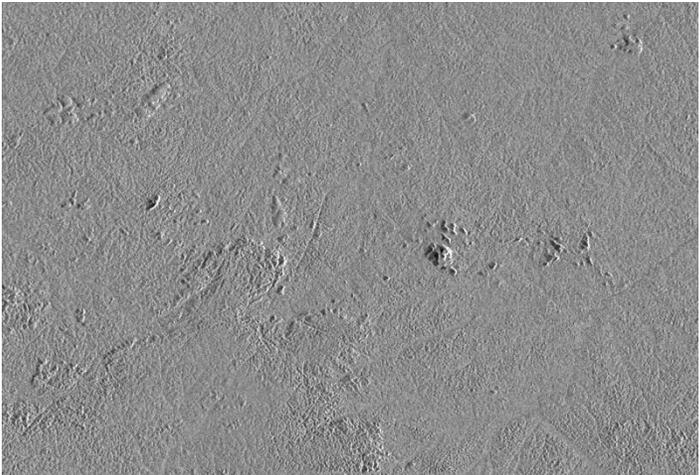
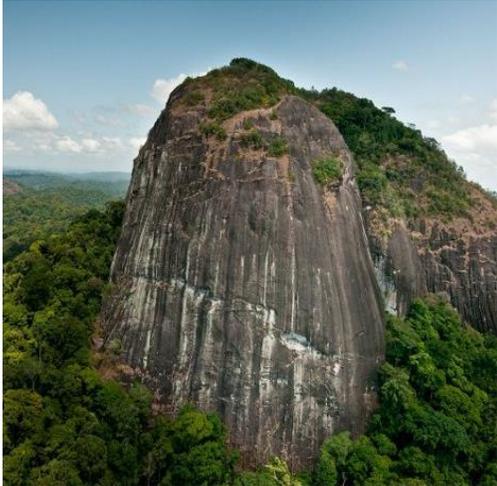
PARTIE DE TERRE FERME
 ou sont
GVIANE et CARIBANE.
 Augmentee et Corrigee suivant
 les dernieres Relations.
 Par N. Sanson d'Abbeville Geographe ord' du Roy.
 A PARIS.
 Chez P. Marinette, rue S' Louys a l'Esperance,
 sous le privilege du Roy pour vingt Ans.
 1656.

N U E
 M A R
 D E L
 N O R T
 CARIBES
 AROA
 S I A
 O L C H O N
 CASIPA
 LACVS
 EPARAGOTI
 CARIBES
 MUCKI
 LAC ou MER que les
 Caribes appellent PARIME.
 les Iuoyi ROPONOWINI.
 EQUINOCTIALE ou EQUATEUR
 CARIBANA
 APANTA
 APAN tes
 PROV.
 CORO PA PROV.
 CARIBES
 HARITAHANS
 ANA
 KINICA
 HARITAHANS
 ANA
 KINICA
 HARITAHANS
 ANA
 KINICA

Localisation des sources de l'Oyapock Mythe des monts Tumuc Humac



Henri Coudreau (1859-1899)



Notion de cartographie critique, cas de la Guyane

Téledétection

Cartographie du relief

Quelques réflexions pour conclure

Potentiel et limites de la télédétection

Quelques généralités et cas de la Guyane



Potentiel

Détection de changements rapides

Potentiel pour la caractérisation des milieux

Potentiel pour la géographie sociale

Exemple : application à la démographie

Support d'une approche interdisciplinaire

Support visuel "communiquant"

Limites

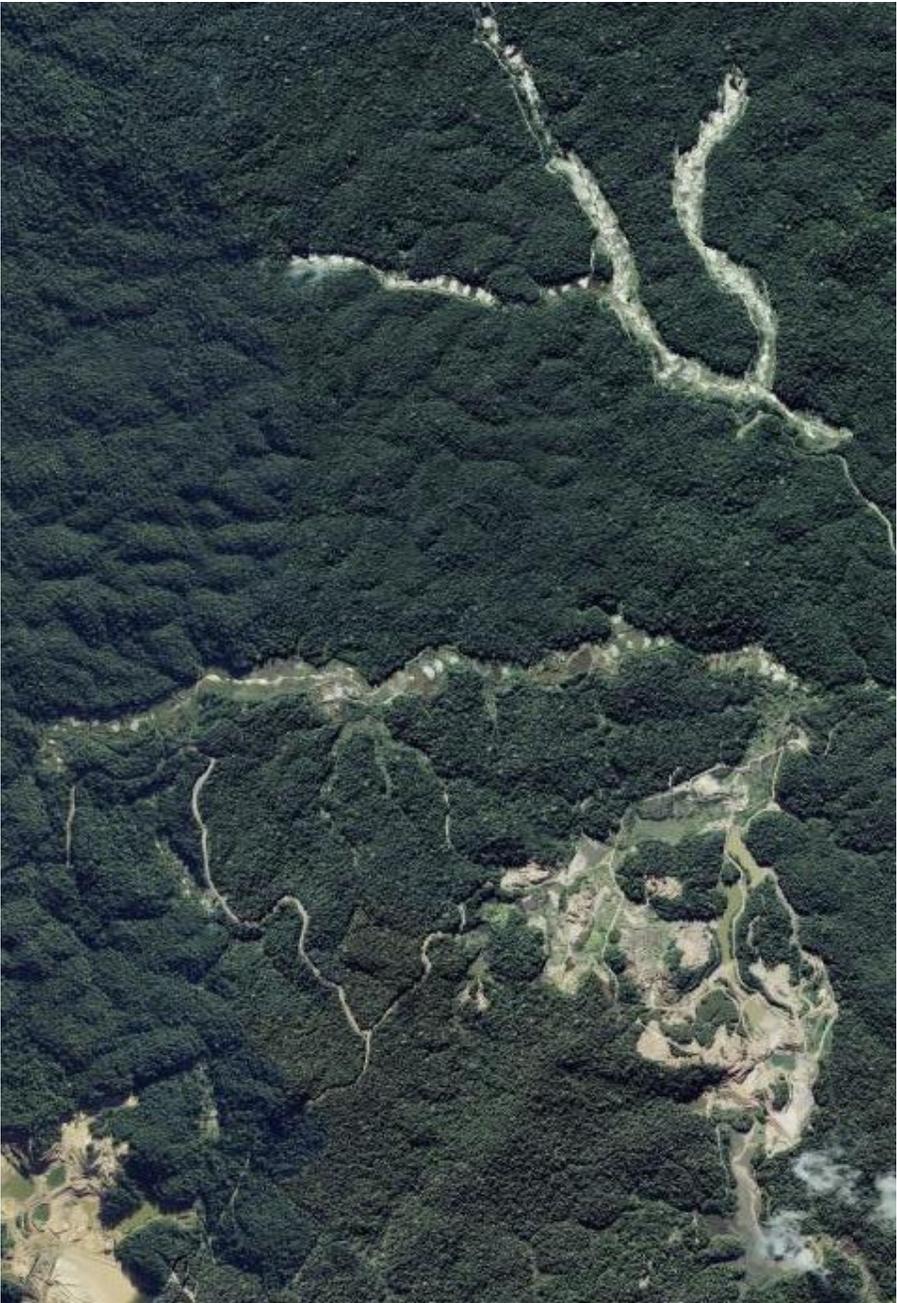
Paysages peu structurés

Paysages changeants

Ennuagement (cas des images optiques)





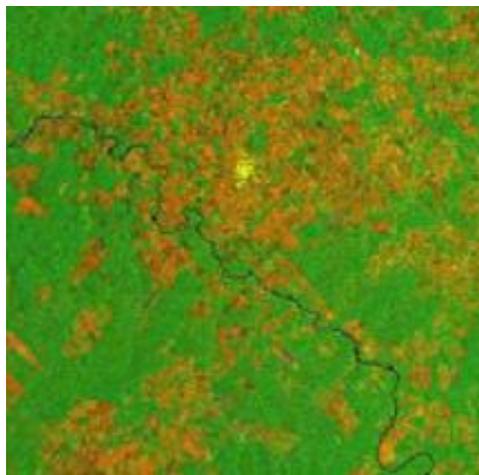




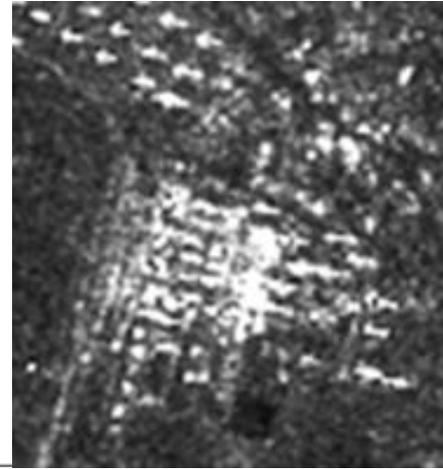
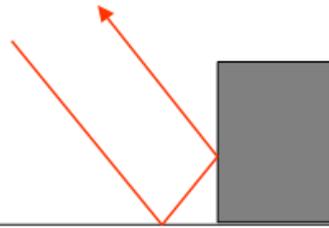
Caractéristiques indicatrices de présence humaine



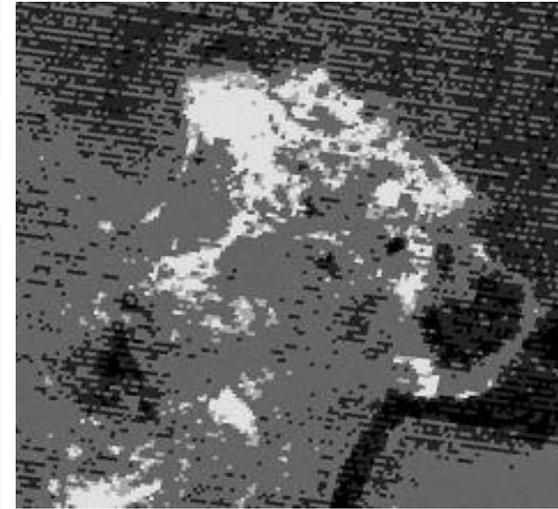
c. électromagnétiques

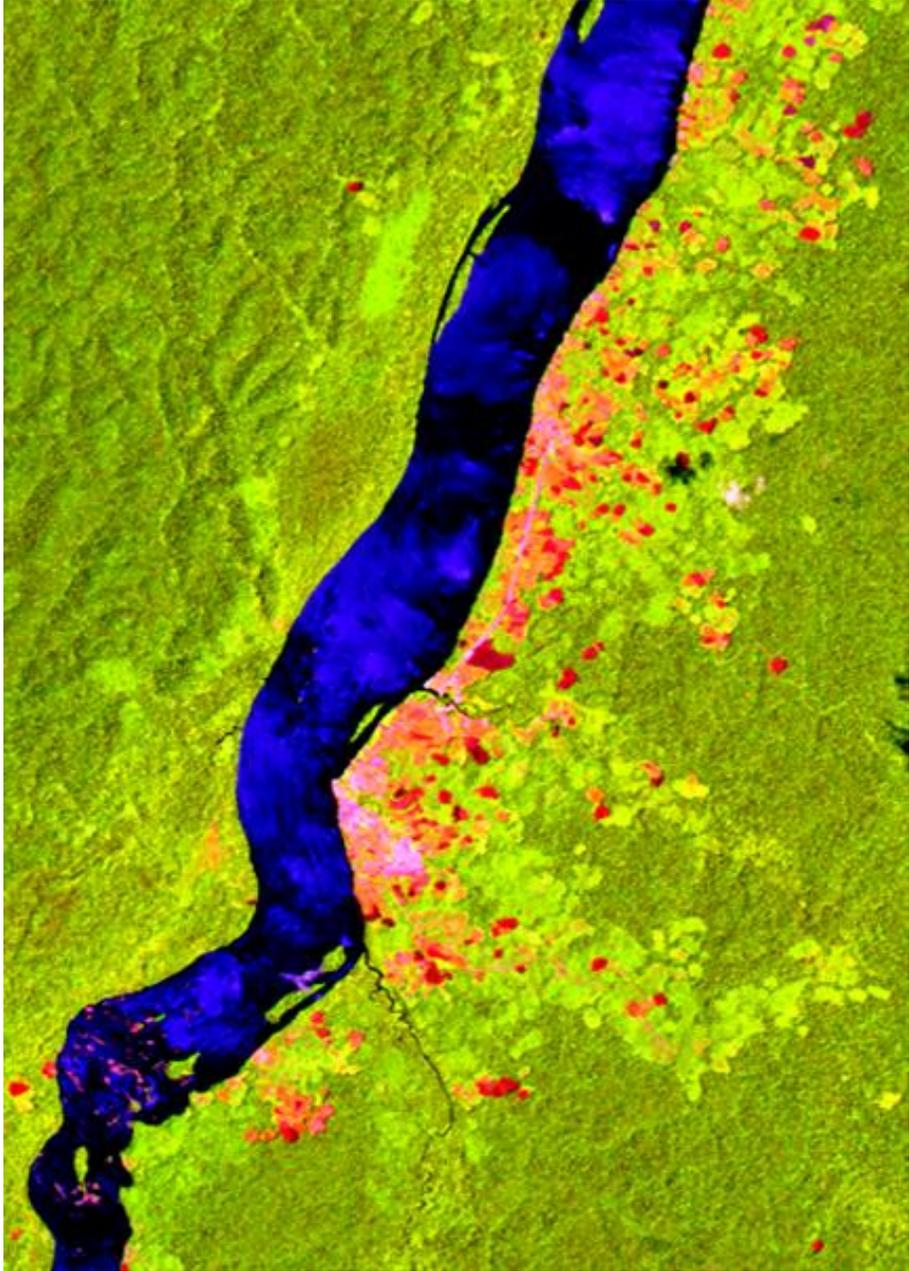


c. dynamiques

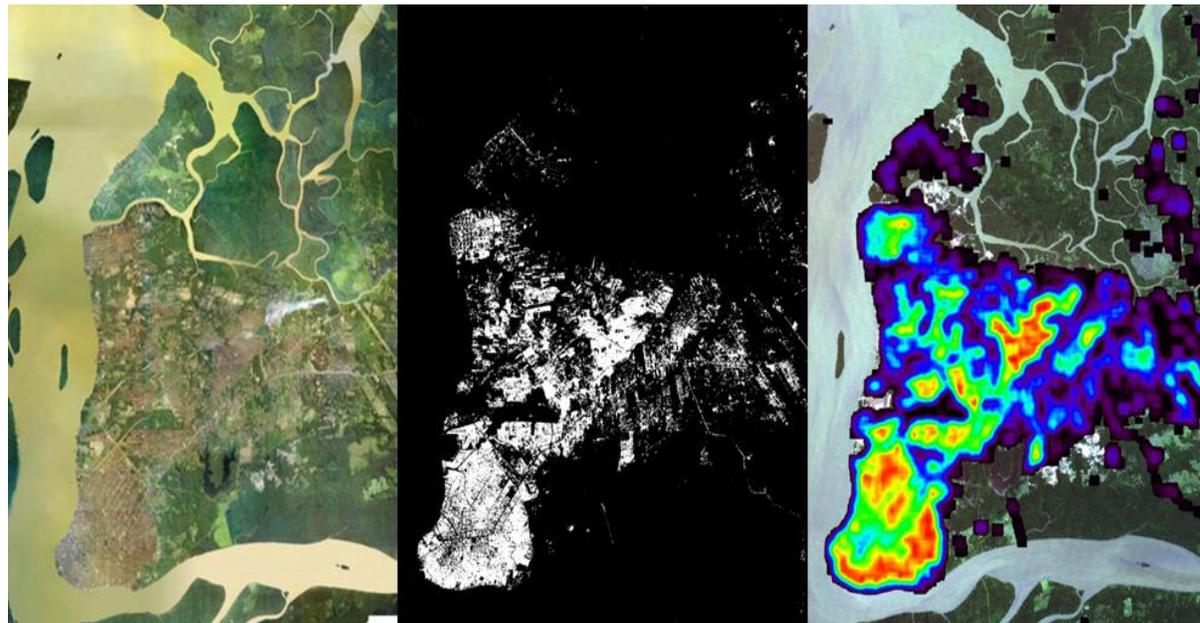
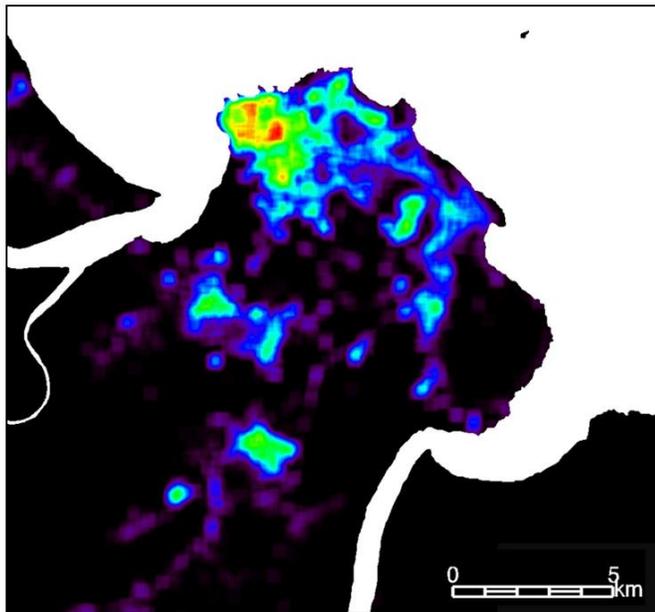


c. géométriques



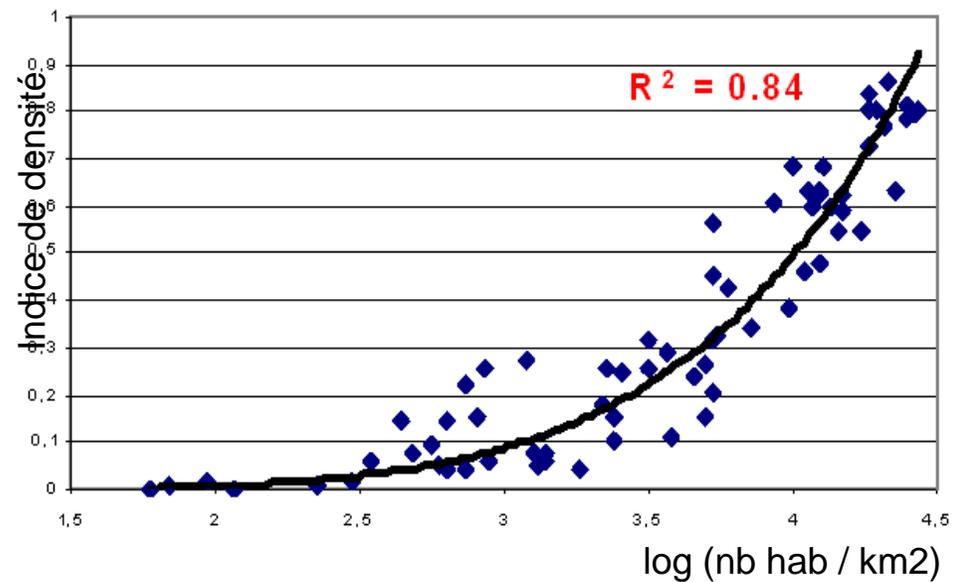
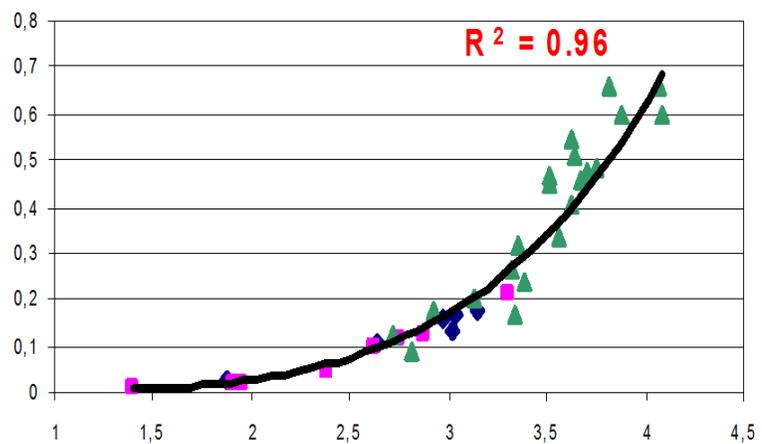


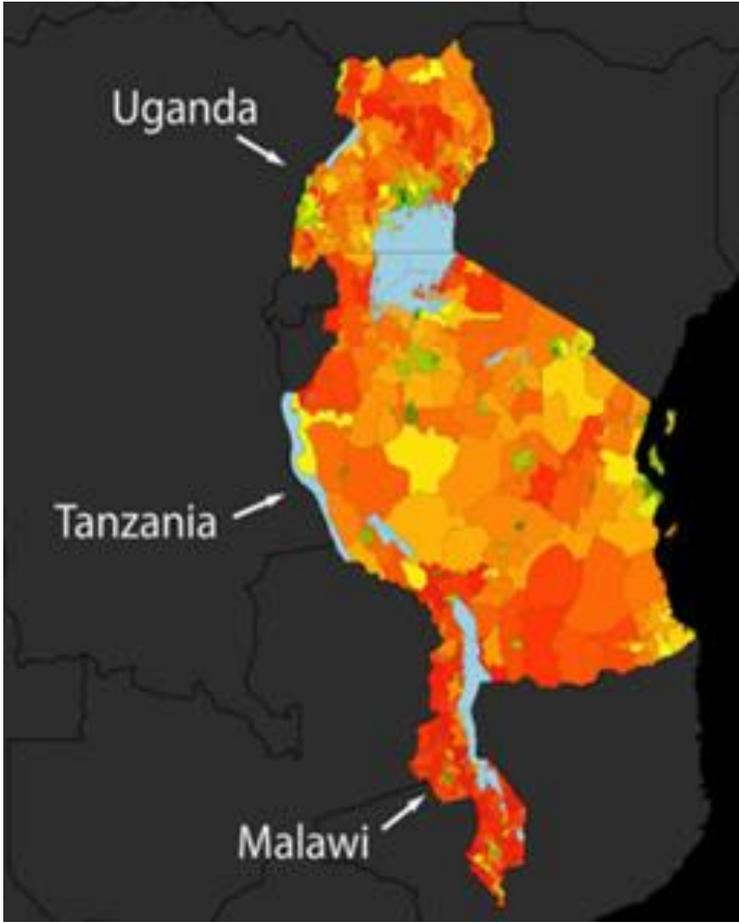
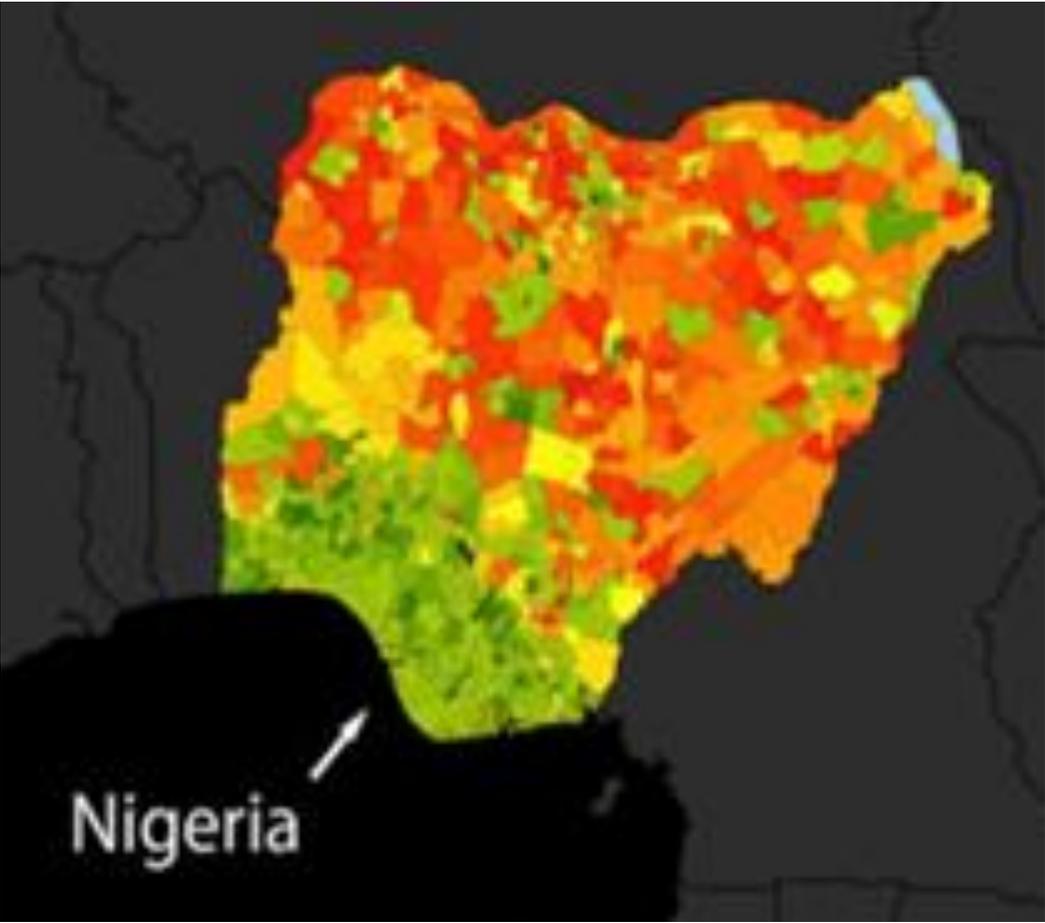




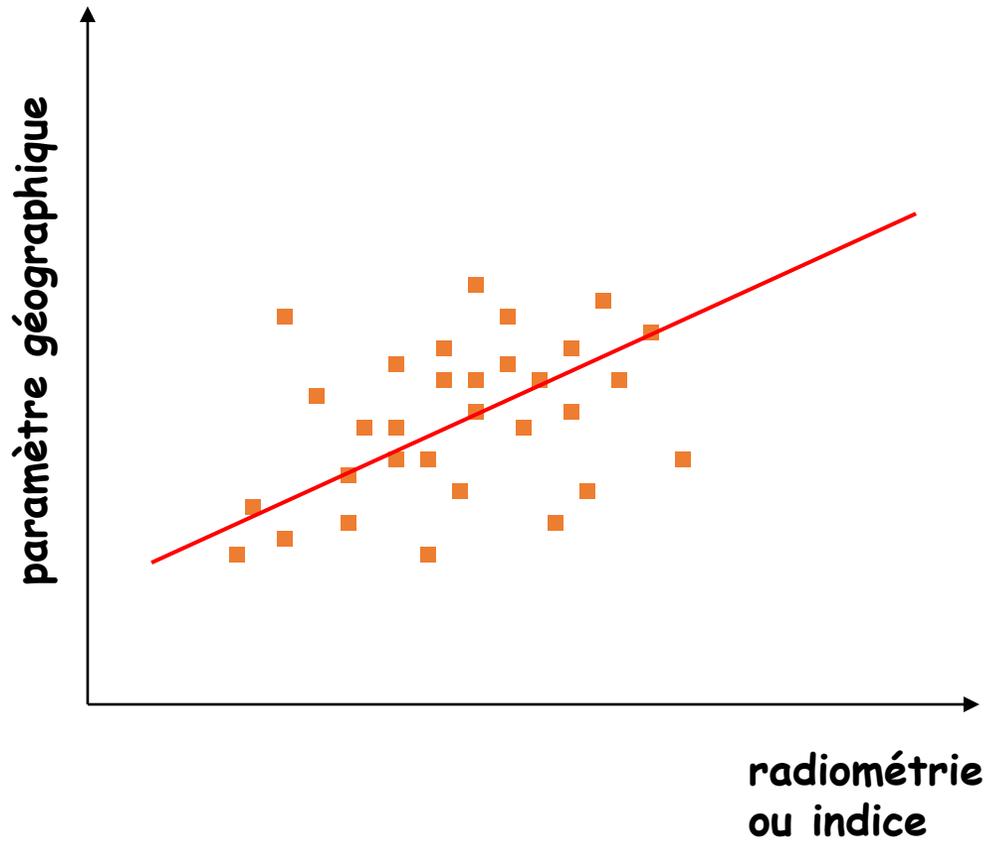
(J.F.Faure IRD 2003)

◆ Rémire-Montjoly ■ Matoury ▲ Cayenne





Source : Univ. Stanford



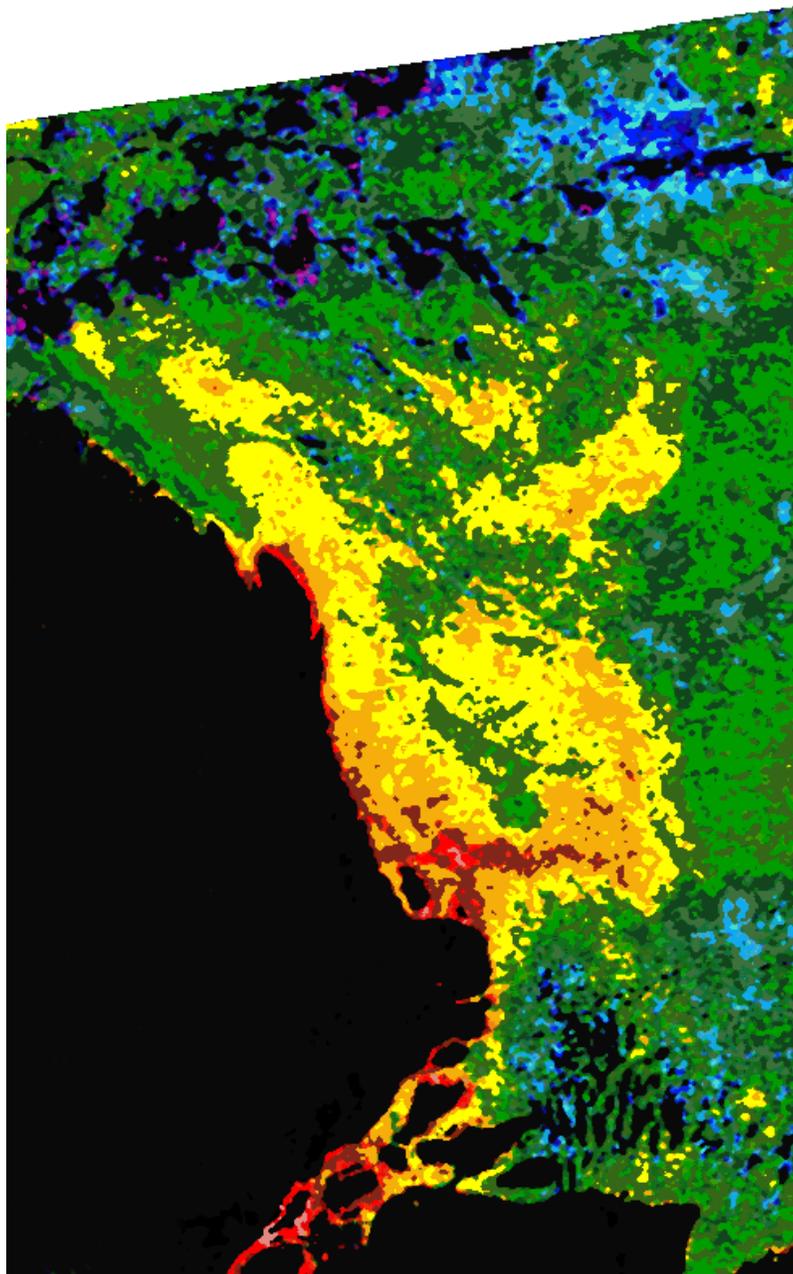
**paramètres
sociaux**

**paramètres
biologiques**

**paramètres
physiques**

***plus universel
plus prévisible***

➡ Mise en place d'observatoires virtuels

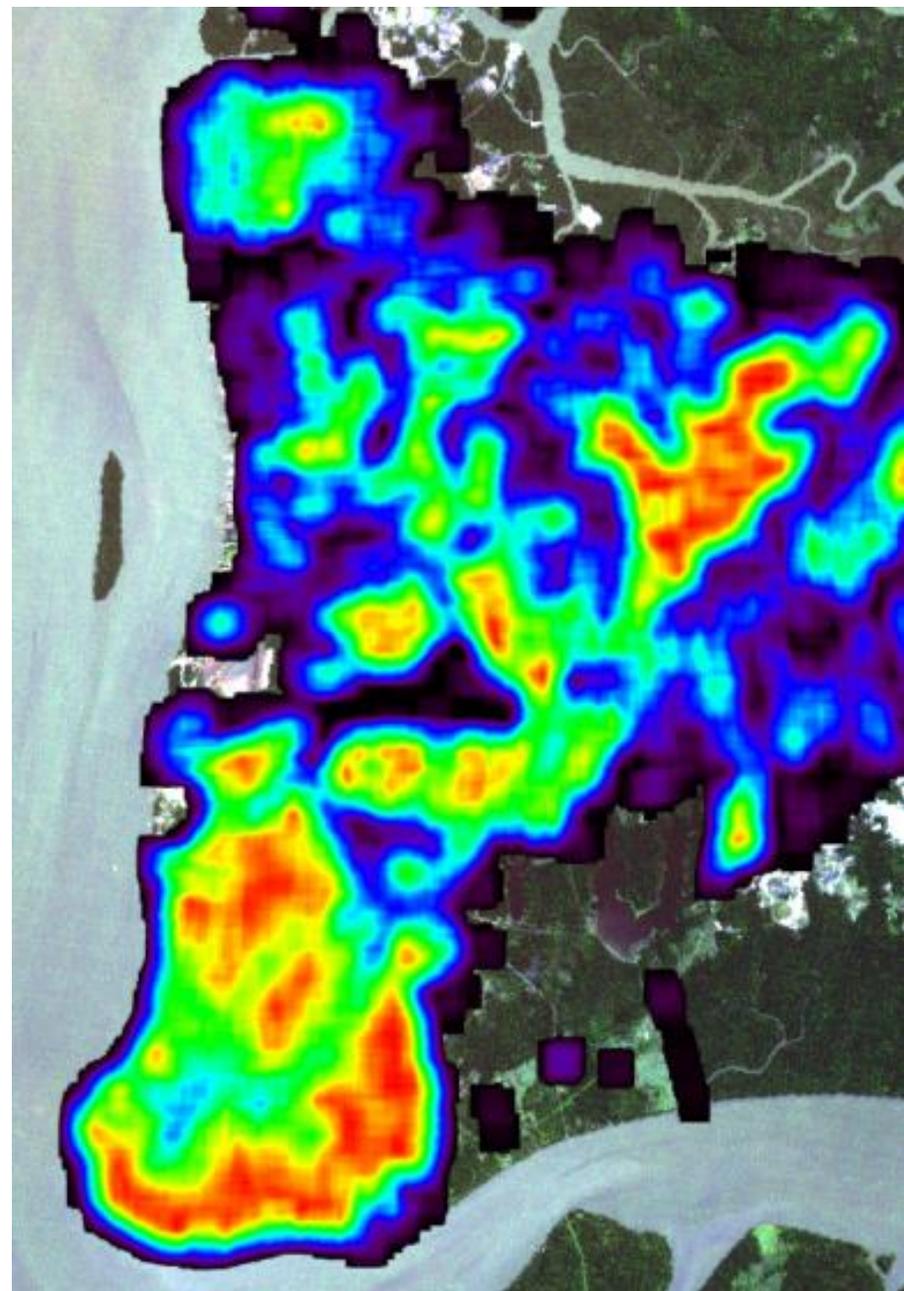


Température de surface

haut



bas



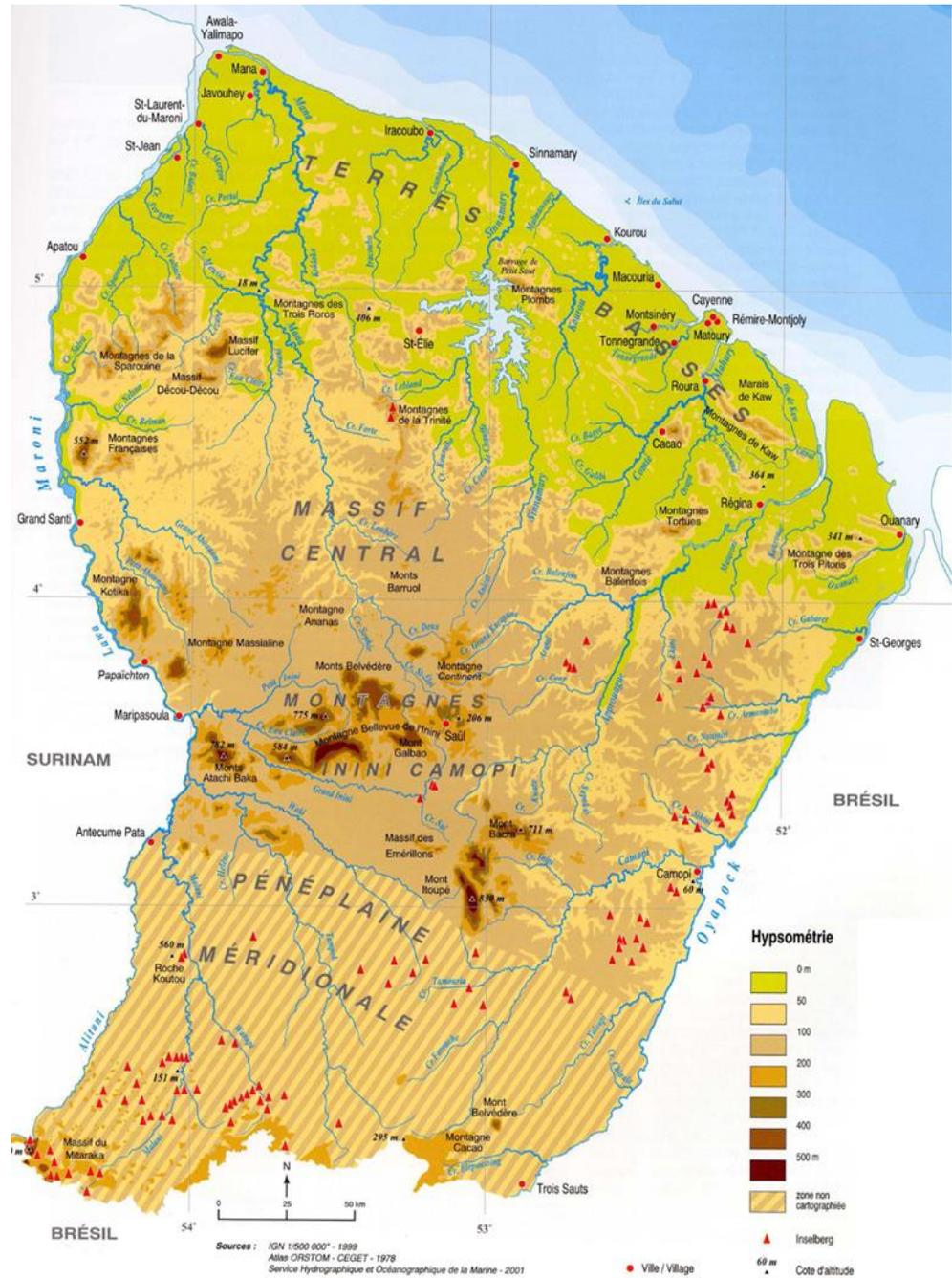
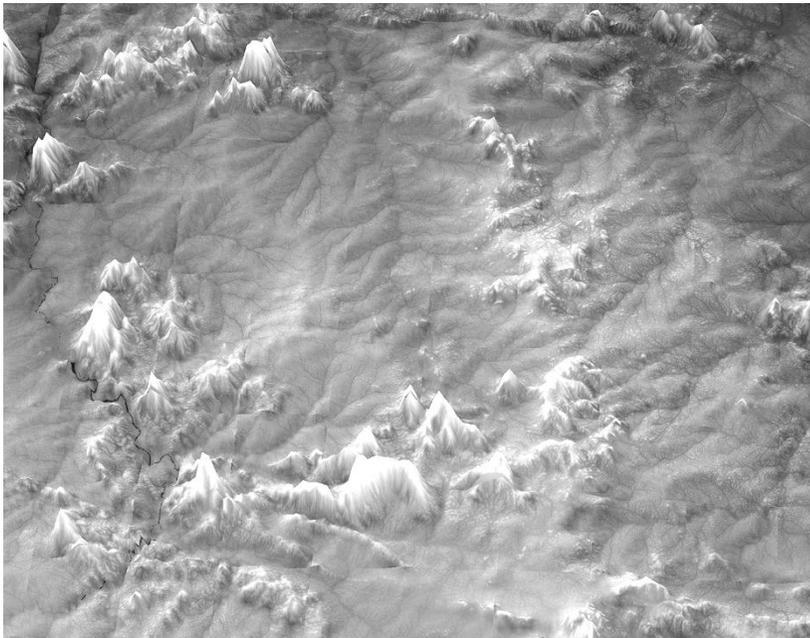
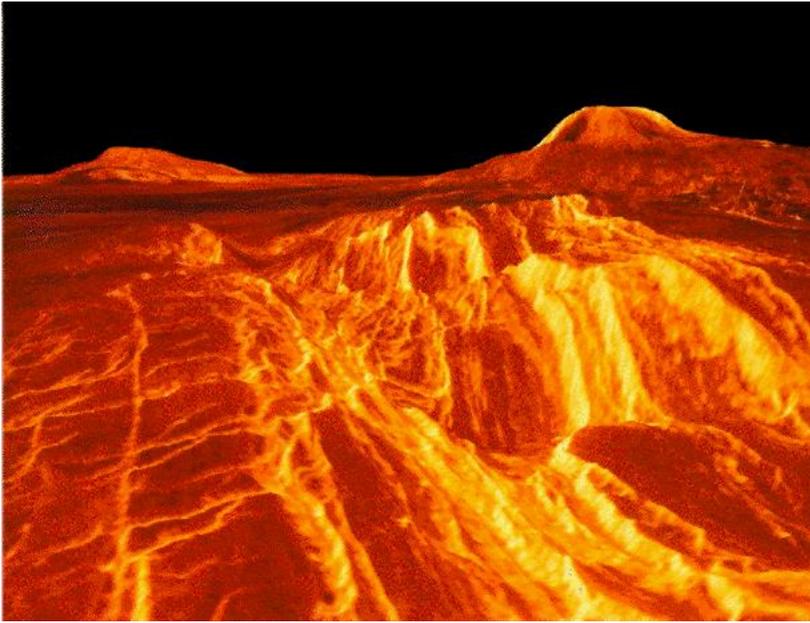
Densité de population

Notion de cartographie critique, cas de la Guyane

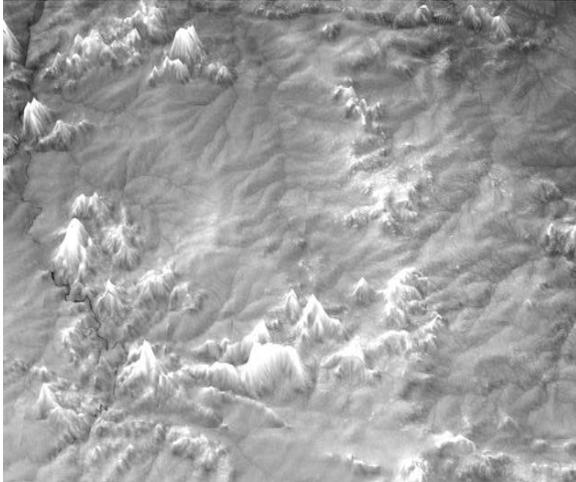
Téledétection

Cartographie du relief

Quelques réflexions pour conclure



Les défis de la cartographie du relief en Amazonie



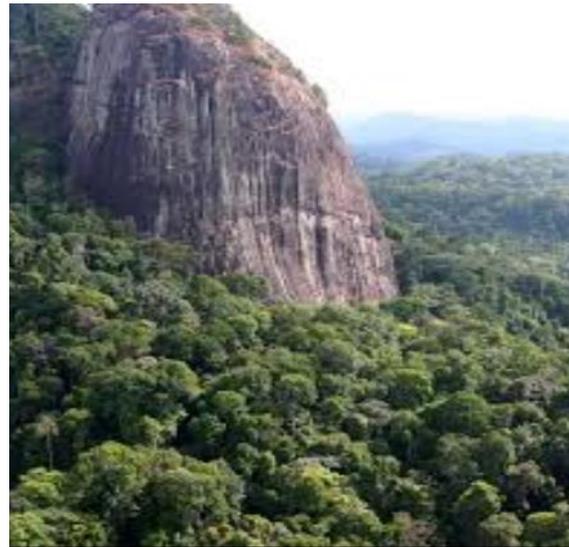
Etendue territoriale et difficultés d'accès

Végétation dense

Hauteur relative relief / végétation

Infrastructure géodésique et gravimétrique

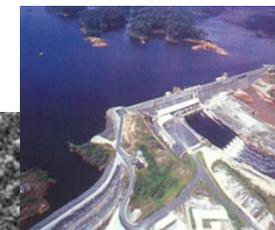
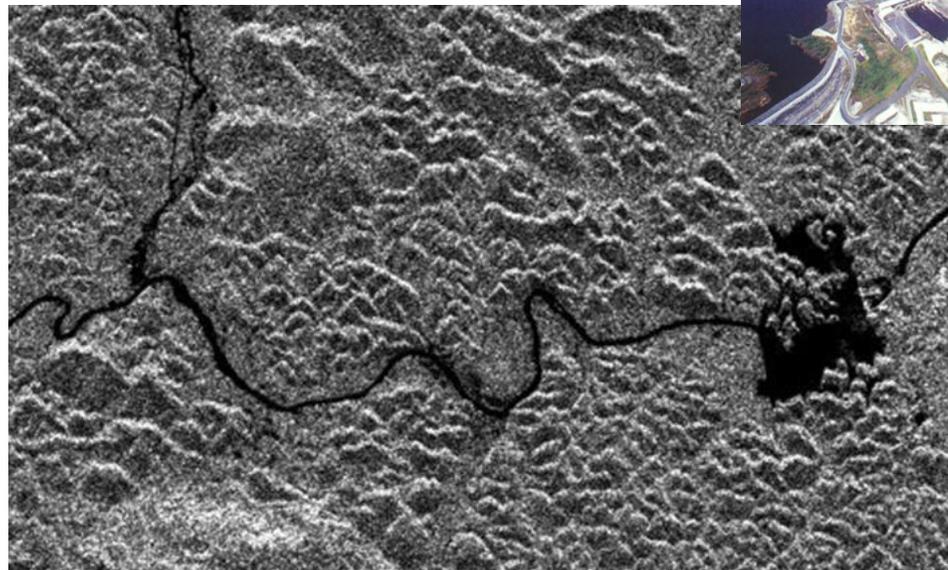
Climat



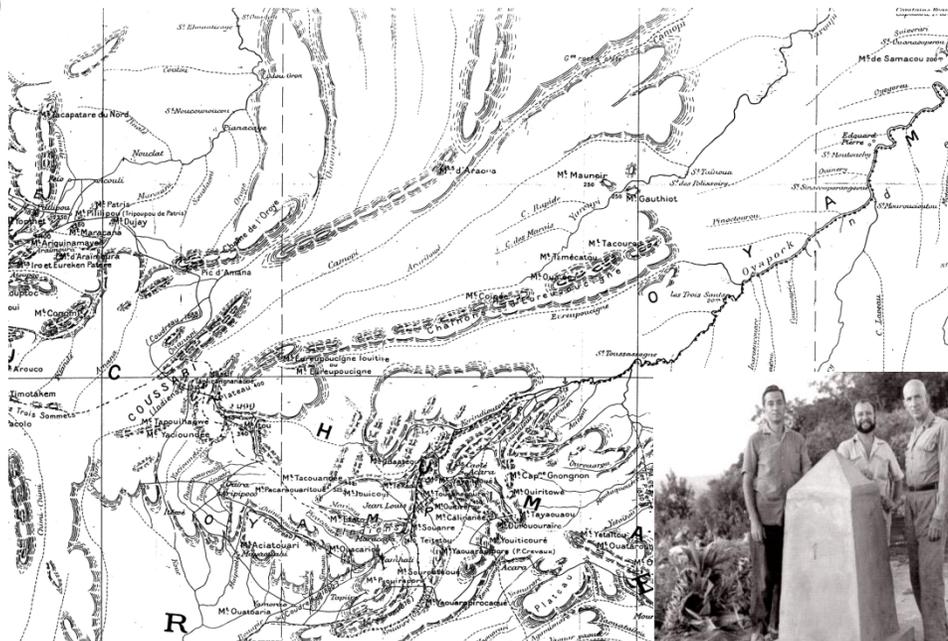
Coût économique et politique d'un territoire mal connu



1. La route Cayenne – St Georges
2. La retenue de Petit Saut
3. La frontière France-Brésil



1



Prérequis pour produire un MNT

1. Spécification

Définir la surface topographique : sol ou canopée ? eau ou fond ?

Spécifier le produit : précision des altitudes, des pentes etc

MNT plus proche du sol

2. Données

Photogrammétrie, lidar dernier écho, tomographie, PolInSAR radar bande P etc.

3. Connaissance a priori du relief

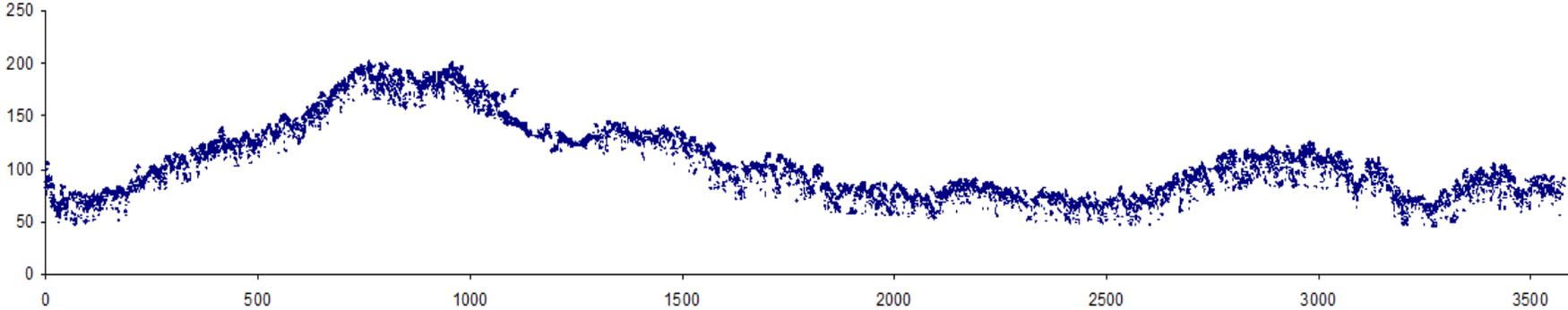
- locale : données externes (fusion multi-capteurs)
- globale : règles universelles (les rivières descendent, la pente est gaussienne...)

Cas des régions boisées

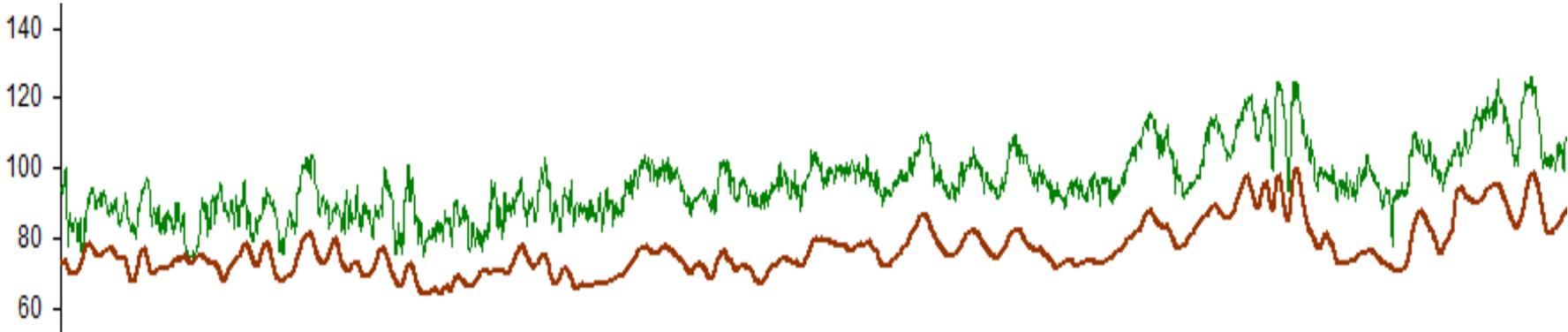
La précision de toutes les méthodes de cartographie du relief est dégradée

La connaissance a priori du relief devient plus importante

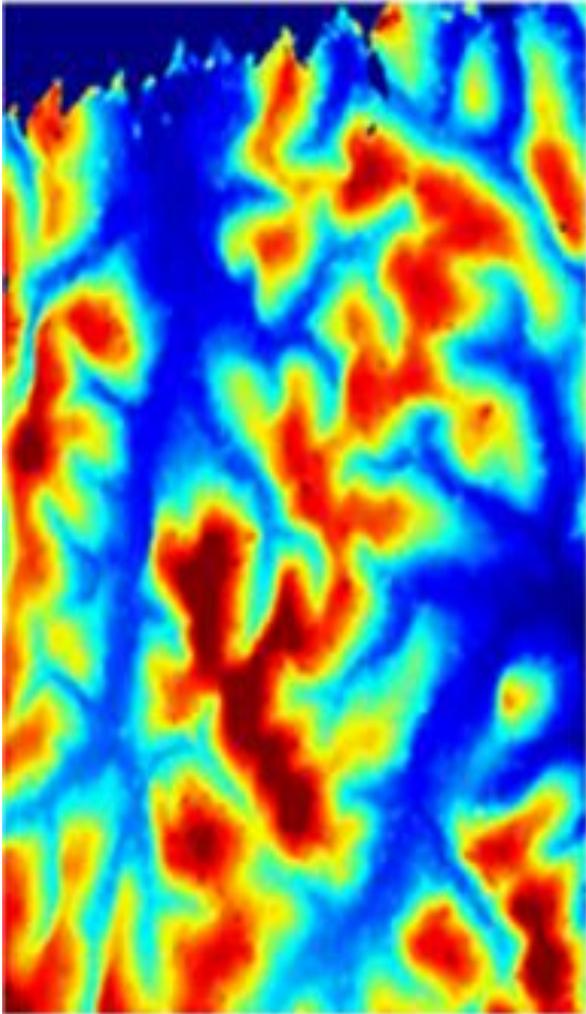
Lidar aéroporté



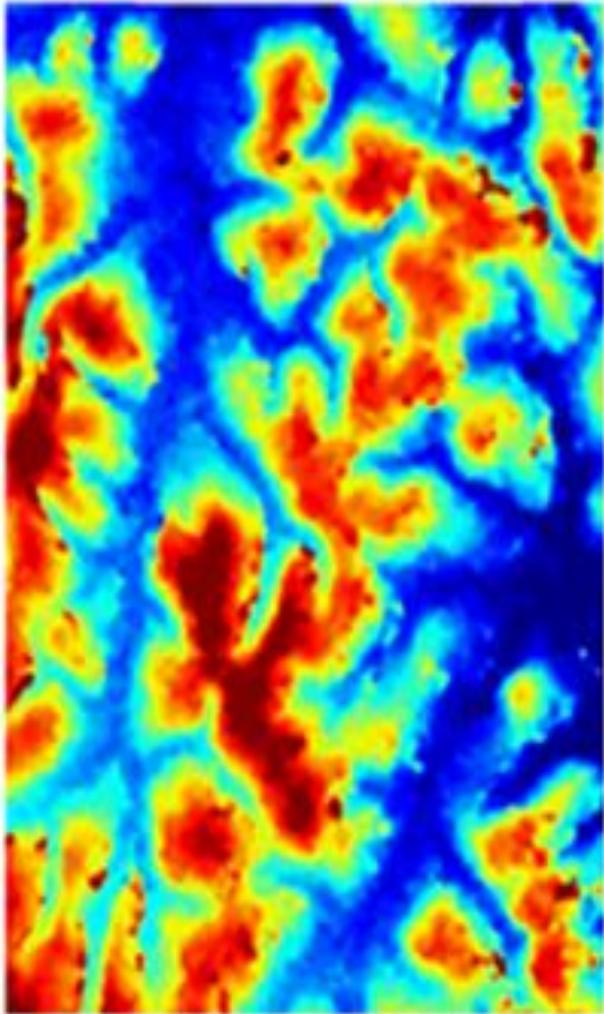
Radar aéroporté bandes X / P



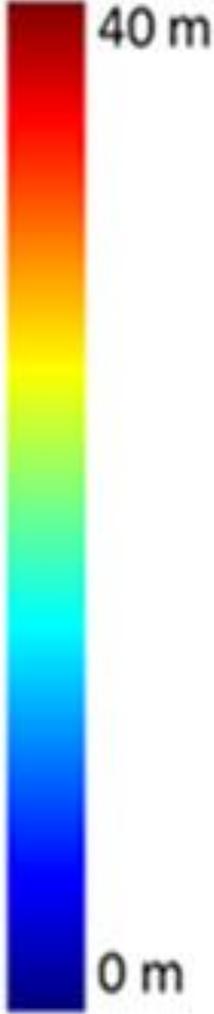
Campagne aéroportée TropiSAR (2009) en Guyane française



Lidar

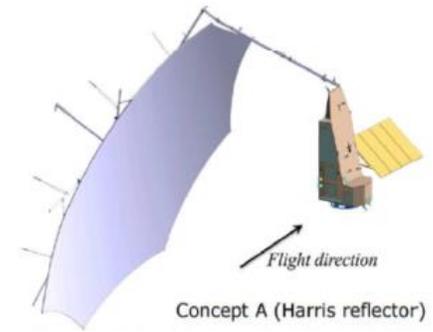


Tomography



BIOMASS

Première mission spatiale avec radar bande P



Forest biomass



Above-ground biomass (t / ha)

200 m resolution
1 map every 6 months for 4 years
global coverage of forested areas
accuracy of 20%, or 10 t ha^{-1} for biomass $< 50 \text{ t ha}^{-1}$

Forest height



Upper canopy height (m)

200 m resolution
1 map every 6 months for 4 years
global coverage of forested areas
accuracy of 20-30%

Disturbances



Areas of forest clearing (ha)

50 m resolution
1 map every 6 months for 4 years
global coverage of forested areas
90% classification accuracy

produits secondaires (cartographie du relief sous forêt)

Prérequis pour produire un MNT

1. Spécification

Définir la surface topographique : sol ou canopée ? eau ou fond ?

Spécifier le produit : précision des altitudes, des pentes etc

MNT plus proche du sol

2. Données

Photogrammétrie, lidar dernier écho, tomographie, PolInSAR radar bande P etc.

3. Connaissance a priori du relief

- locale : données externes (fusion multi-capteurs)
- globale : règles universelles (les rivières descendent, la pente est gaussienne...)

formes plus réalistes

Cas des régions boisées

La précision de toutes les méthodes de cartographie du relief est dégradée

La connaissance a priori du relief devient plus importante

Règles physiques (terrain impossible)

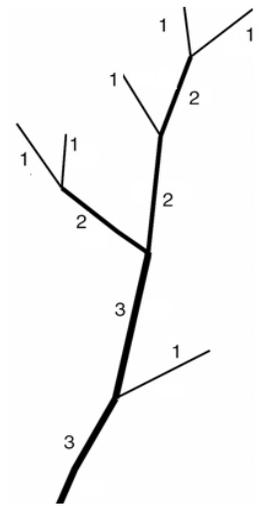
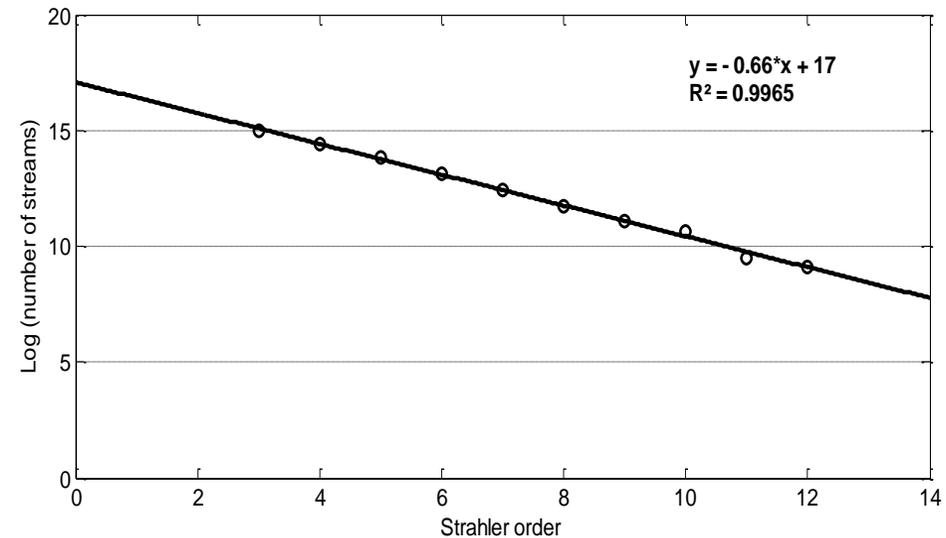
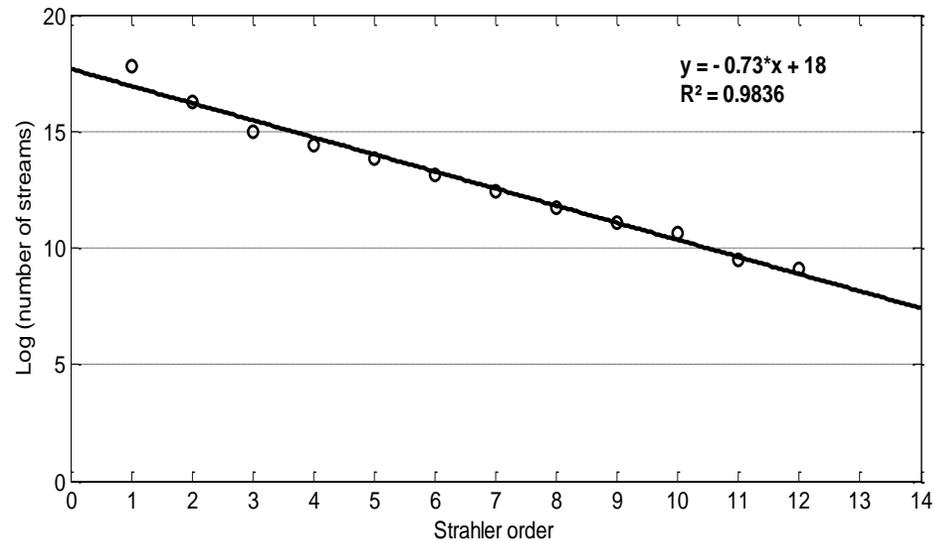
Ex: Les rivières descendent de la source jusqu'à la mer

Règles statistiques (terrain improbable)

Les zones très pentues sont improbables

L'altitude et la pente ont une autocorrélation importante

Le relief terrestre est fractal



➔ **Validation sans données de référence**

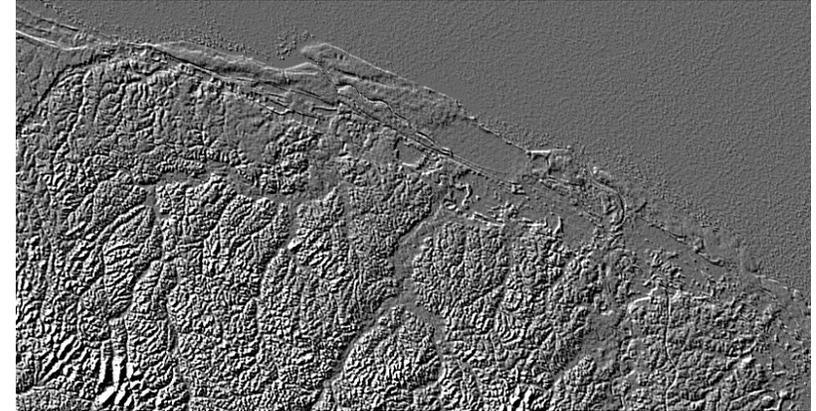
1. Peut-on cartographier le relief à travers la forêt ?

- indirectement (retrancher la hauteur des arbres)
- directement (lidar aéroporté, radar en bande P)

2. Peut-on utiliser un MNS en lieu et place du MNT ?

- altitude : biais à corriger
- pente : biais fonction de l'échelle

MNT	<u>maille</u> (m)	<u>erreur de la pente</u> (°)
SRTM 3"	90	2,0
ASTER GDEM, SRTM 1"	30	5,0



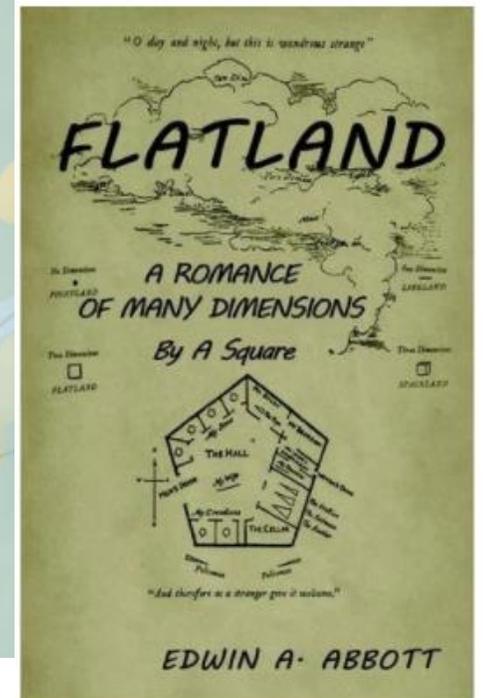
3. Peut-on injecter dans le processus une connaissance des propriétés géomorphologiques universelles du relief terrestre ?

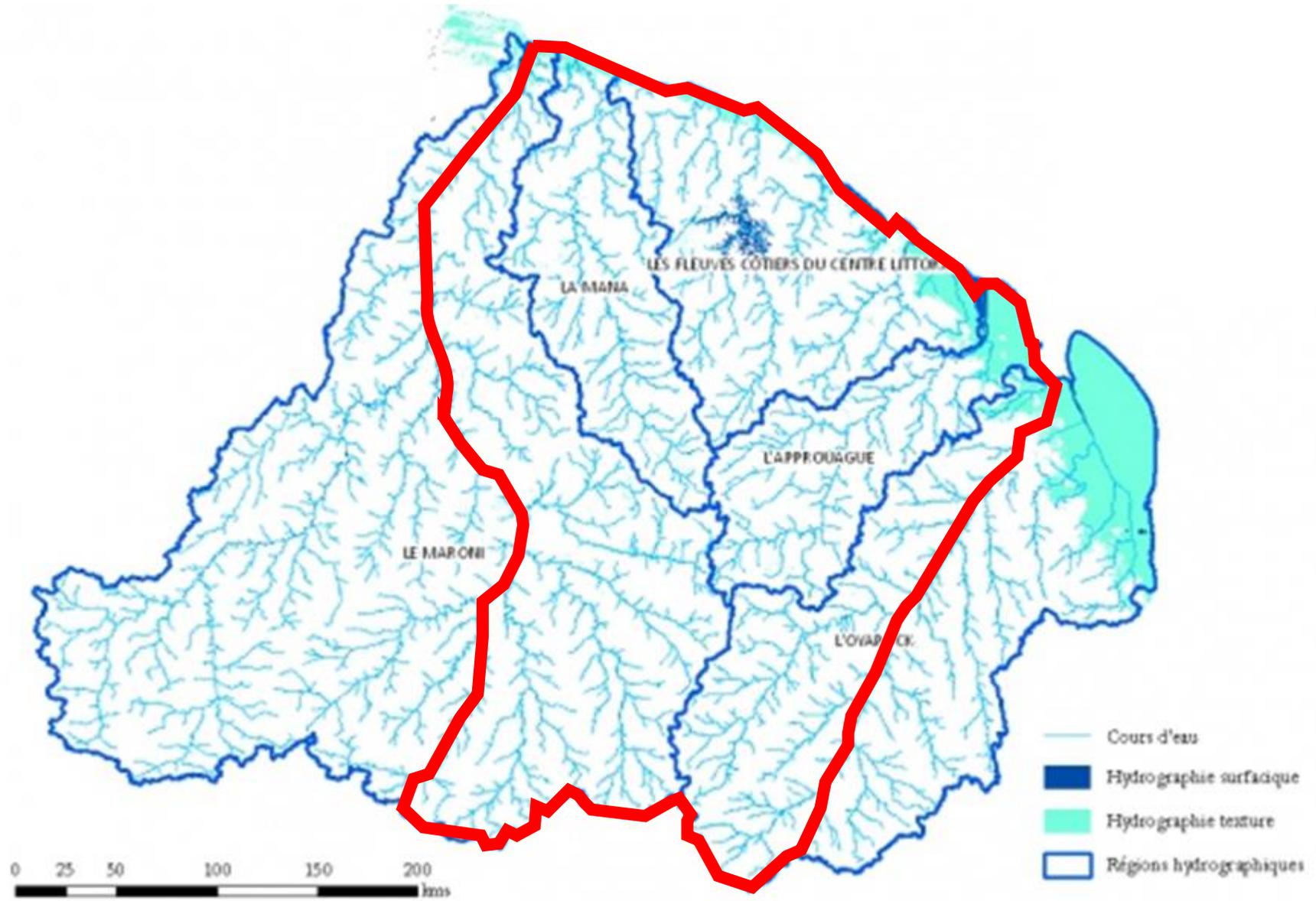
- propriétés physiques de l'hydrographie (sens d'écoulement de l'eau)
- distributions statistiques de l'altitude, de la pente, de l'azimut etc.
- propriétés fractales du relief et du réseau hydrographique

Cas des régions littorales

Bancs de vase, mangrove...: problème de mise à jour de la carte

Plaines marécageuses : problème de définition du terrain nominal





Source : DEAL Guyane

Notion de cartographie critique, cas de la Guyane

Téledétection

Cartographie du relief

Quelques réflexions pour conclure