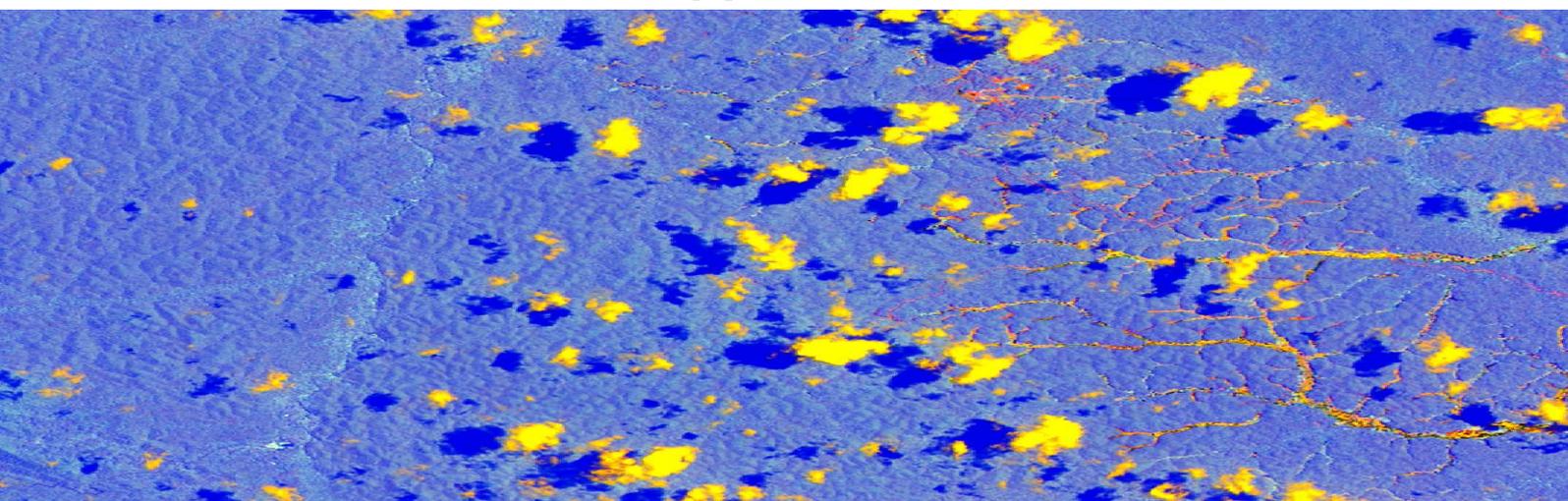


Impact de l'activité aurifère sur le plateau des Guyanes.

Rapport final



Etude commandée par le WWF Guianas, dans le cadre du programme *Guianas Sustainable Natural Resources Management* (GSNRM), co-financé par le DGIS, le FFEM et le WWF.



Koninkrijk der Nederlanden

Résumé :	3
1) Contexte : un développement rapide d'une activité fortement impactante sur des territoires vastes et difficiles d'accès.	4
2) Objectif de l'étude : évaluer la dynamique minière sur le plateau des trois Guyanes.	4
3) Méthodologie de traitement des images LANDSAT.	7
4) Méthodologie de traitement des images SPOT.	10
5) Méthodologie de traitement du SRTM.	15
6) Résultats : un triplement des indicateurs en 7 ans (+/- 1 an).	17

Annexes

Résumé :



La ruée vers l'Or en Guyane ne se limite pas au plus grand département français d'Amérique mais touche une grande partie des pays où cette ressource minière est présente. La crise financière de 2009 a accentué ce phénomène en faisant grimper le cours de l'or à des niveaux jamais atteints.

Le WWF présent en Guyane française mais aussi au Suriname, au Guyana et au Brésil a sollicité l'ONF pour évaluer l'impact et la dynamique de l'activité aurifère sur le plateau des trois Guyanes.

Jusqu'à présent, aucune donnée ne permettait de quantifier l'impact de ce phénomène destructeur tant au niveau environnemental que social et sanitaire. Sans données, pas de prise de conscience possible et pas d'actions de lutte ou de contrôle.

C'est donc fort de son expérience Guyanaise que la Direction Régionale de l'ONF en Guyane a proposé un cadre méthodologique simple visant à évaluer l'évolution des impacts de l'activité minière aurifère entre 2000 et 2008 sur le plateau des 3 Guyanes (Guyana, Suriname, Guyane française) et une partie de l'état brésilien d'Amapa.

Les données sources ont été choisies pour leur disponibilité et leur faible coût. L'utilisation d'images SPOT accessibles gracieusement grâce au programme SEAS a bien sûr rendu cette étude possible mais, comme on le voit de plus en plus, Internet regorge de sources de données gratuites.

Ainsi une trentaine d'images LANDSAT¹ prises entre 1999 et 2001 ont d'abord été traitées par analyse spectrale (détection des déforestations) puis par numérisation manuelle. C'est ensuite plus de 300 images SPOT (2, 4 et 5) prises entre 2006 et 2008 qui ont été sélectionnées (parmi plus de 800 passées au crible d'un barème "maison" prenant en compte les qualités spectrale et spatiale, l'enneigement et d'autres critères de qualité). Chaque image a été recalée, puis photo interprétée en prenant en compte les observations réalisées sur les données LANDSAT de 1999 – 2001.

Ces traitements ont permis de localiser et de mesurer les surfaces déforestées ou dégradées sur plus d'un demi million d'hectares entre ces deux périodes (2000 à 2008).

Autre source d'information utilisée ; les données radar SRTM à 90m (Shuttle Radar Topography Mission)². Ces données ont permis de calculer les réseaux d'écoulement théorique et d'évaluer les réseaux hydrographiques directement et potentiellement impactés par cette activité minière fortement nuisibles sur les hydrosystèmes lorsqu'elle n'est pas réalisée dans les règles de l'art.

Cette étude a été achevée en Mars 2010 et fait actuellement l'objet de présentations du WWF auprès des différents gouvernements des pays concernés.

1 <http://glcf.umd.edu/data/landsat/>

2 <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>

1) Contexte : un développement rapide d'une activité fortement impactante sur des territoires vastes et difficiles d'accès.

La ruée vers l'or qui s'opère depuis le milieu des années 90 sur une grande partie de l'Amérique du sud n'a jusqu'à présent pas eu de traduction chiffrées permettant d'appréhender l'ampleur d'un phénomène que d'aucun serait de tenter de minimiser sur des territoires éloignés, peu ou pas anthropisés et difficile d'accès.

Si le phénomène est bien suivi en Guyane depuis plus d'une dizaine d'année et encore mieux depuis deux ans avec le recours à l'imagerie satellitaire, l'état des connaissances sur le reste du plateau des 3 guyanes restait fragmentaire.

Or les étendues concernées ou potentiellement concernées par le développement d'une activité minière (légale ou non) sont extrêmement importantes et souvent difficiles d'accès. C'est donc l'accessibilité et la disponibilité de l'imagerie satellite qui va rendre possible la mesure de ce phénomène.

2) Objectif de l'étude : évaluer la dynamique minière sur le plateau des trois Guyanes.

L'objectif de l'étude est de faire un état de l'occupation et de la dynamique minière sur le plateau des 3 Guyanes en 2000 et en 2007 (+/- 1 an).

Les critères observables retenus sont les surfaces déforestées et les hydro systèmes directement ou potentiellement impactés.

1. Choix de la période d'étude :

La période d'étude est déterminée en fonction de deux paramètres : La disponibilité d'images satellite (1999-2001 et 2006-2008) et la dynamique minière.

a. dynamique minière

L'activité aurifère en Guyane est au point mort en 1990. A cette époque les cours de l'or est au plus bas et l'exploitation de gisements éloignés et difficile d'accès est souvent jugée non rentable. En conséquence les surfaces impactées sont très faibles et rien ne laisse présager la localisation des futurs grands secteurs miniers.

C'est dans le milieu des années 1990 que l'orpaillage connaît un regain de dynamisme ; les causes en sont multiples (croissance du cours de l'or, évolution des techniques, disponibilité de main d'œuvre qualifié, meilleure connaissance des gisements, etc...) et l'analyse de ces facteurs mériterait à elle seule une étude approfondie tant elle est l'expression des interactions complexes qui font la globalisation de l'économie et de ses conséquences environnementales.

La traduction spatiale de ce nouveau rush minier se dessine donc plus clairement à partir de cette période : en Guyane française (source ONF), les surfaces déforestées passent de moins de 200ha en 1991 à plus de 500ha en 1995 puis plus de 1000ha en 1998, jusqu'à flirter avec la barre des 1500ha/an en 1999 et 2000. A partir de cette période, les grands secteurs miniers sont déjà identifiables et les ressources satellites disponibles sur cette période trahissent bien l'étendue et l'importance du phénomène. Le tassement qui s'opère ensuite en terme de surfaces déforestées peut s'expliquer par les repasses qui sont faites régulièrement sur des surfaces déjà exploitées sans nouvelle déforestations. Ces repasses s'expliquent de différentes manières ; la tradition d'écrouissage des gisements, l'évolution des moyens et des techniques d'exploitation et la croissance régulière du cours de l'or.

Sur la période plus récente 2006-2008 les nouvelles déforestations s'opèrent à un rythme plus régulier de 1000ha/an et si de nouveaux secteurs font leur apparition les anciens secteurs miniers restent attractifs et actifs.

b. Disponibilité des images satellites

Disponibilité des images Landsat en 2000 (+/- 1 an)

Path and Row	DATE
226-057	6 septembre 2000
226-058	6 septembre 2000
226-059	5 août 2000
227-056	30 juillet 2001
227-057	31 août 2001
227-058	31 août 2001
227-059	12 août 2000
228-056	21 novembre 1999
228-057	21 novembre 1999
228-058	18 septembre 1999
228-059	18 septembre 1999
229-056	28 juillet 2001
229-057	10 août 2000
229-058	28 novembre 1999
229-059	11 septembre 2000
230-056	5 septembre 2001
230-057	5 septembre 2001
230-059	7 octobre 2001
231-055	9 octobre 1999
231-056	12 septembre 2001
231-057	28 septembre 2001
231-058	28 septembre 2001
231-059	28 septembre 2001
232-055	17 juillet 2001
232-056	16 octobre 1999
232-057	22 janvier 2001
233-055	23 septembre 2000
233-056	23 septembre 2000

Disponibilité des images SPOT

Le programme SEAS – (Surveillance de l'Environnement Amazonien par Satellite) permet d'accéder gratuitement à des images SPOT dans le cadre de projets à caractère environnemental ou de santé publique.

Ce programme a été lancé en 2006 suite à l'installation d'une antenne de réception satellite SPOT – ENVISAT à Cayenne fin 2005 financé sur fonds publics.

C'est donc dans ce cadre que le WWF a pu avoir accès à près de 300 images Spot2, 4 et 5. Si la volonté première était de choisir des données pour l'année 2008, année complète la plus récente au Avril 2009 lorsque l'étude a débuté, l'absence d'images sur certains secteurs nous a amené à remonter d'une, voire de deux années jusqu'en 2006.

Site de SEAS :

<https://www.seas-guyane.org/seasguyane/index.htm>

(Annexe 1 : liste des images SPOT commandées).

2. Choix de la zone d'étude :

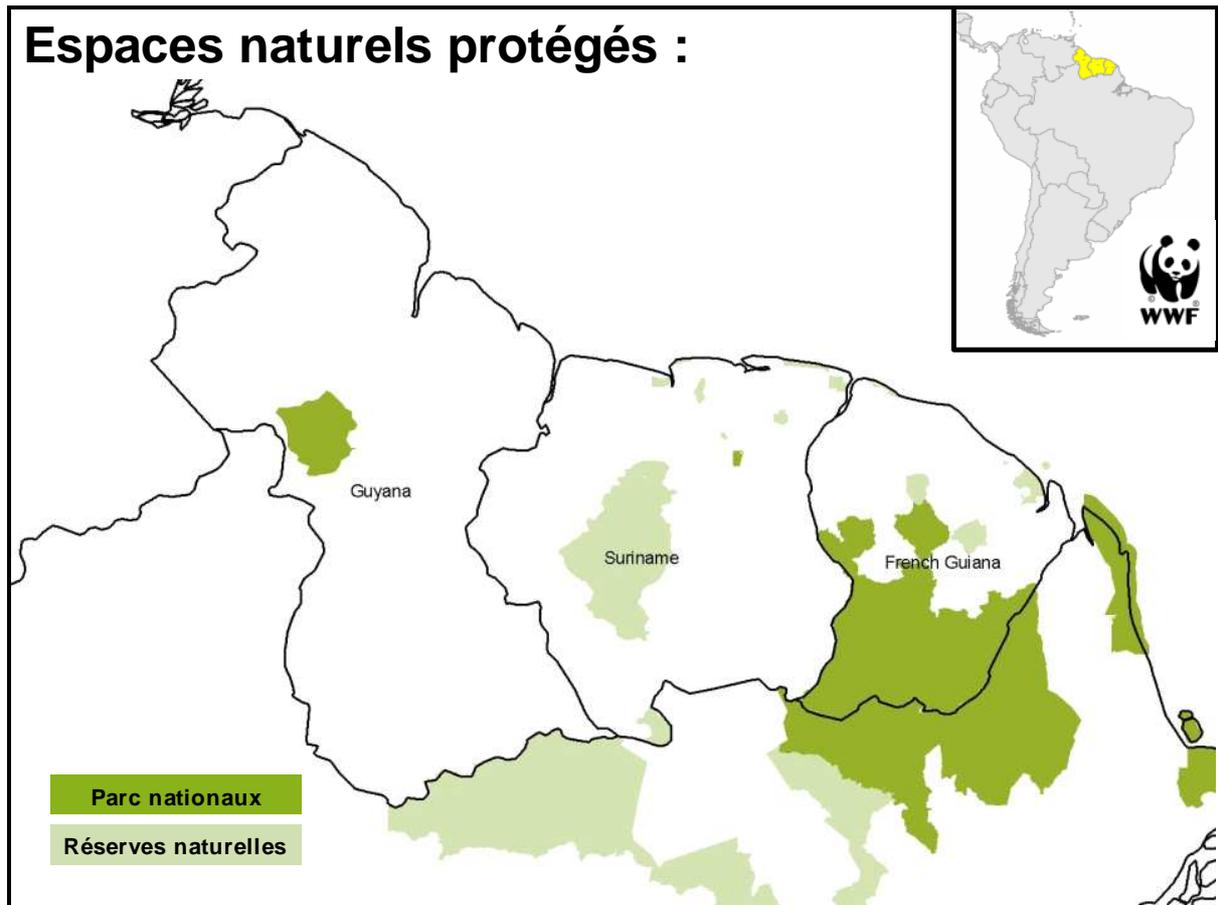


Si dans un premier temps la zone d'étude a concernée le plateau des 3 Guyanes *stricto sensu*, la possibilité de présence d'orpaillage au sein du Parc Brésilien des Tumuc Humaque nous a amené à intégrer une partie de l'état voisin d'Amapa dans la zone d'étude (Parc de Cabo orange et Parc des Tumuc Humaque).

La superficie de la zone d'étude dépasse ainsi le demi million de kilomètres carrés (plus de 525 000 km²).



Espaces naturels protégés :



3) Méthodologie de traitement des images LANDSAT.

1. Données LANDSAT :

Les images disponibles sont des LANDSAT 5 ou 7. La sélection des images s'est faite en fonction du taux minimum d'enneigement de chaque scène disponible sur le catalogue de l'Université du Maryland (GLFC) et sur le site de l'USGS, Glovis.

Pour chaque image on dispose à minima des bandes 3, 4 et 5 qui correspondent respectivement à une partie du spectre Rouge (B3), au Proche infrarouge (B4) et au Moyen infrarouge (B5). Les données n'ont pas été calibrées radiométriquement. Les travaux se sont effectués sur les comptes numériques directement. Il n'y a pas eu de corrections atmosphériques.

La résolution spatiale varie de 28 à 30 mètres. Les images sont projetées en WGS84 UTM20, UTM21 et 22 Nord. Une seule image a dû être rectifiée manuellement.

Seules les images prises autour de l'année 2000 ont été utilisées. Soit une image par secteur (180km par 180km).

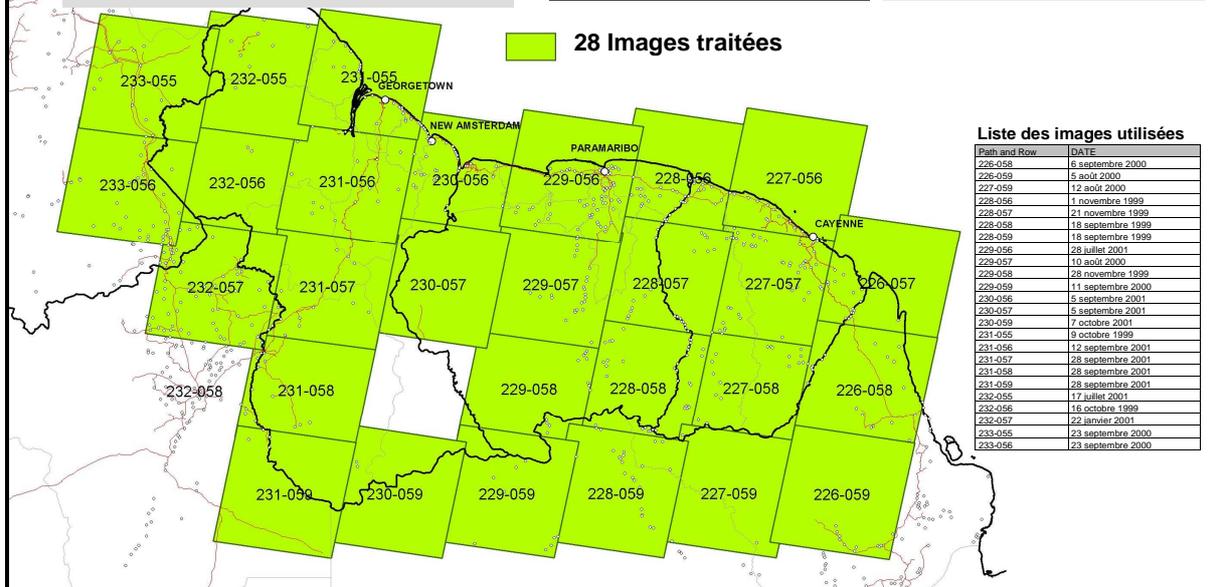
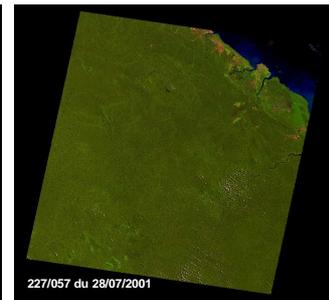
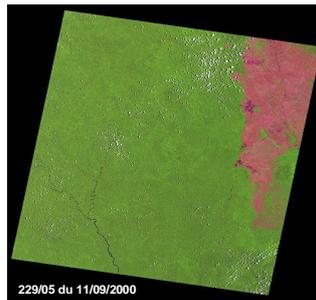
LANDSAT

Couverture au sol : 180 X 180 km

Taille du pixel : 30m

Nombre de bandes spectrales : 7

Période retenue : 1999 - 2001



Sites d'accès aux données LANDSAT :

<http://glovis.usgs.gov/>

<http://glcf.umiacs.umd.edu/data/landsat/>

2. Approche méthodologique :

Le traitement des images LANDSAT a permis :

- 1) de localiser les secteurs miniers existants en 2000.
- 2) d'évaluer la quantité de surfaces impactées par l'activité aurifère.

Plusieurs solutions étaient possibles pour identifier et évaluer l'impact de l'activité aurifère sur le plateau des trois Guyanes. Nous avons retenu deux approches complémentaires :

- Détection spectrale semi automatisé des sols nus. *Ce qui a permis de "passer au crible" chaque image pour une identification des secteurs impactés.*
- La numérisation manuelle des surfaces orpaillées a permis de prendre en compte la réalité spatiale complexe d'un chantier d'orpaillage (surface mises a nue + bassins de décantation + surfaces se revégétalisant, etc...).

Seuils spectraux retenus pour réaliser la détection semi-automatique des sols nus :

$$\text{NDWI} = [-0.55 : -0.18]$$

$$\text{Bande 4} = [40 : 123]$$

Le NDWI qui est un indicateur de la présence d'eau permet dans notre cas une bonne identification des sols nus (valeurs basses de l'indice).

Le proche infrarouge (très réfléchi par la nébulosité) permet d'éliminer, en partie, les nuages résiduels non filtrés par le NDWI.

Un ajustement de ces bornes a été ponctuellement réalisé. Le détail de ces ajustements est donné en annexe.

Vérification du géo référencement des images Landsat.

Le réseau hydrographique calculé à partir du SRTM a été utilisé pour valider la qualité du géo référencement de chaque image Landsat.

3. Traitements :

1) Recherche des déforestations par détection des "sols nus"

- a. Calcul du NDWI
- b. Production d'une image (géoTif) composée comme suit... :
B5, B4, B3
...et nommé :
Path_row_date(aaaammjj).tif (ex : 232_056_20010823.tif)
- c. Filtre NDWI et B4
- d. Multiplication des deux filtres (on ne conserve que les pixels retenus par les deux filtres précédents)
- e. Vectorisation (evf + Shape) nommé de la même manière que le GéoTif)
- f. Enregistrement du shape en *Path_row_date_net.shp*
- g. Nettoyage de ce dernier shape

Les artefacts résiduels (franges nuageuses souvent conséquentes) et les sols naturellement nus (affleurements rocheux, savanes, etc...) ou déforestés pour l'agriculture ou d'autres usages seront éliminés manuellement à partir de l'interface Arc-View..

Les doutes ne sont pas éliminés et seront analysés à posteriori à la lumière des données plus récentes. Plusieurs fichiers vecteurs documentent chaque scène en terme de détection absolue (tout venant) et de détection sûre (la déforestation liée à l'activité minière).

2) Numérisation manuelle de l'ensemble des déforestations

La numérisation s'est faite "à l'écran".

Numérisation sur trois fichiers vecteurs selon la projection des images sources puis, recombinaison des trois fichiers vecteurs en un seul.

Les données numérisées sont de deux natures ; surfacique pour les zones déforestées et linéaires pour les axes médian des zones exploitées.

Remarques image par image :

- 229_058_19991128

NDWI = -0.55 à 0

B4 = 50 à 150

LANDSAT 7 recalée.

- 228_056_19991121

NDWI = -0.55 à 0.2

B4 = 50 à 150



- **228_057_19991121**

NDWI = -0.55 à 0

B4 = 50 à 155

- **227_059_20000812**

NDWI = -0.55 à -0.15

Beaucoup de doutes à valider sur cette image

- **231_059**

Attention : Sur les zones de savanes et sur les zones déforestées le réseau hydrographique calculé sur le SRTM est faux.

- **230_059_20011007**

NDWI = -0.55 à 0

B4 = 50 à 92

B5 = 78 à 150

Sud ouest, traces inhabituelles de sols nus ; glissements de terrain ?

Nord ouest, détection de nombreux pixels en forêts. Chablis ???

- **231_056_20010912**

B4 = 40 à 123

- **231_057_20010928**

Sud ouest : Masses d'eau avec une réflectance particulière : dans des bassins inclus dans les savanes on voit comme de la turbidité ; eutrophisation naturelle ?

- **231_058_20010928**

NDWI = -0.46 à -0.33

B4 = 98 à 125

Plus de 50% de l'image est en savane. Je "resserre" le filtre pour éliminer les savane le plus possible.

- **231_059_20010928**

NDWI = -0.55 à -0.25

Avec ces bornes on élimine énormément de nuages sur cette image.

- **232_055_20010717**

NDWI = -0.55 à -0.20

- **232_056_19991016**

NDWI = -0.55 à -0.08

NDWI utilisé seul ici

- **232_057_20010122**

90% de sol nu sur cette image : contrôle visuel et numérisation manuelle.

- **233_055_20000923 + 233_056_20010122**

Contrôle visuel et numérisation manuelle.

4) Méthodologie de traitement des images SPOT.

1) Choix des images SPOT à traiter :

a) Définition de la période de recherche :

On recherchera préférentiellement les images existantes sur la période 2008-2009 (jusqu'au 01-04-2009).

La disponibilité des images satellites SPOT sur le secteur d'étude, fortement ennuagé, nous contraint à rechercher des images sur les 2 années précédentes (2006-2007) pour pouvoir couvrir l'ensemble de la zone d'étude.

b) Nombre de scène à traiter :

La zone d'étude est recouverte par 218 scènes SPOT.

Les secteurs miniers sur la zone d'étude (hors Guyane et Maroni) sont couverts par 83 scènes SPOT.

Le traitement de 2 images par "KJ" sur les secteurs miniers (emplacement d'une scène) sera recherché même s'il n'est pas nécessaire sur des secteurs ayant été couvert par des images sans, ou avec peu de nébulosité. Les secteurs non miniers seront couverts en fonction de la disponibilité de scènes de qualité (supérieur à classe Y – Cf voir plus bas).

c) Méthodologie employée pour le choix des scènes SPOT :

Le choix d'une scène va dépendre d'un ensemble de facteurs :

- **Satellite :**

On privilégiera SPOT 5 pour ses qualités spectrales et la bonne qualité du géoréférencement des images. Ces images serviront de références spatiales pour caler les SPOT4 et 2.

Dans un second temps SPOT 4, avec une résolution moindre mais des qualités spectrales identiques à SPOT 5 (La bande "Moyen Infra Rouge" présente sur les images SPOT4 et 5 permet une identification plus aisée des déforestations).

En dernier lieu les images SPOT2 permettront de "combler" les manques.

- **Date :**

On privilégie les images prises entre le 01-01-2008 et le 01-04-2009

Dans un second temps on utilisera les images prises entre le 01-01-2006 et le 31-12-2007

- **Ennuagement :**

Les images les plus dés-ennuagées seront privilégiées.

On regardera d'abord les images nettes avec une nébulosité inférieure à 20%, puis les images jusqu'à 50%, voire 60% d'ennuagement faute de mieux...

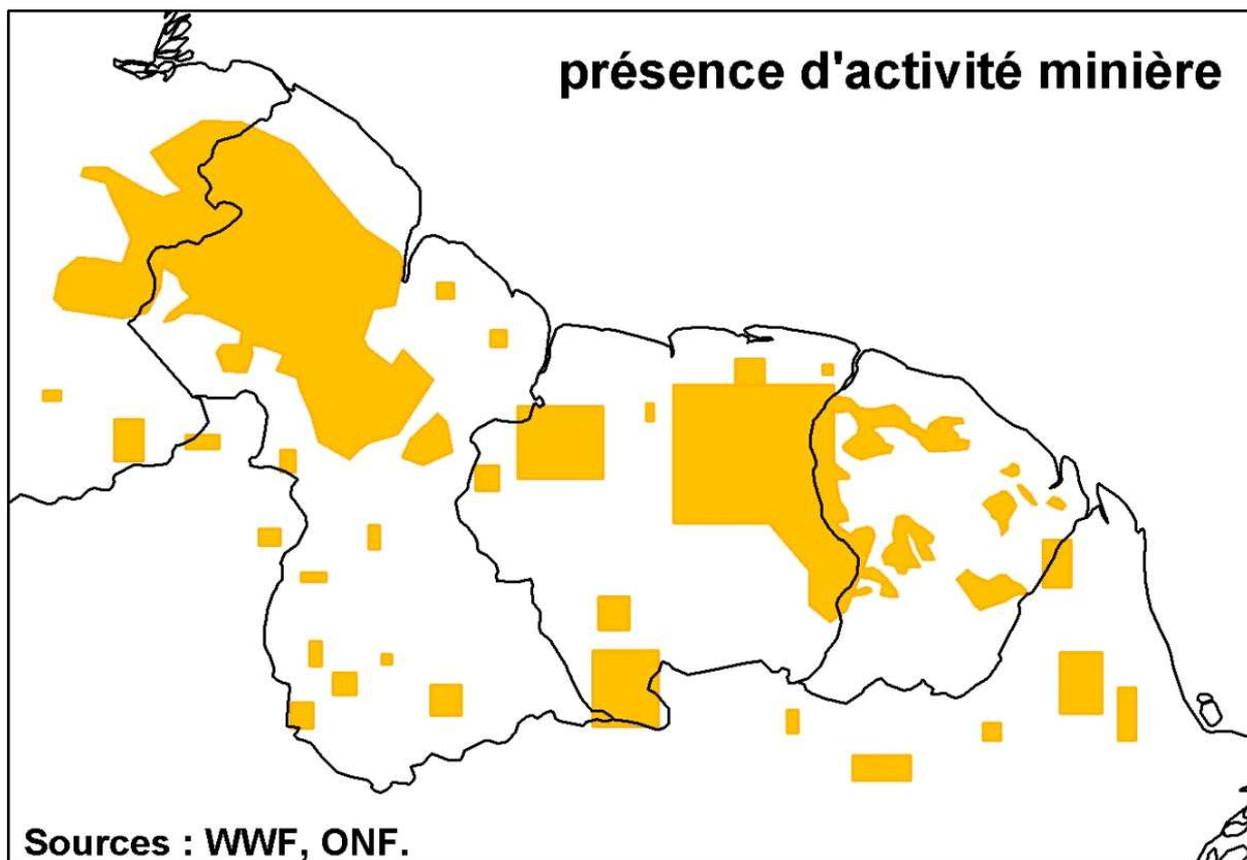
- **Exploitabilité :**

Plus de 800 images ont été passées au crible et ont du faire l'objet d'un rapide contrôle visuel pour éliminer les images tronquées, saturées ou les images voilées par des nuages d'altitude.

Il en résulte une note de "qualité" qui s'explique comme suit :

Qualité	contrôle visuel
1.0	image en grande partie exploitable
2.0	50% de l'image est exploitable
3.0	moins de 50% de l'image est exploitable
4	Image tronquée ou saturée....

(Attention, il s'agit une note à une décimale pour permettre de différencier différents degrés de qualité.)



Etat des connaissances des secteurs miniers avant étude.

La combinaison de ces facteurs se traduit par un classement de A à Y qui se construit de la manière suivante :

CLASSEMENT DES IMAGES RETENUES

Classe	Satellite	Période	Ennuagement max.	Qualité
A	SPOT5	2008 à 01-04-2009	20%	=<1,5
B	SPOT5	2008 à 01-04-2009	50%	=<1,5
C	SPOT4	2008 à 01-04-2009	20%	=<1,5
D	SPOT4	2008 à 01-04-2009	50%	=<1,5
E	SPOT5	2008 à 01-04-2009	20%	=>1,5 et <2
F	SPOT5	2008 à 01-04-2009	50%	=>1,5 et <2
G	SPOT4	2008 à 01-04-2009	20%	=>1,5 et <2
H	SPOT4	2008 à 01-04-2009	50%	=>1,5 et <2
I	SPOT5	2006 à 2007	20%	=<1,5
J	SPOT5	2006 à 2007	50%	=<1,5
K	SPOT4	2006 à 2007	20%	=<1,5
L	SPOT4	2006 à 2007	50%	=<1,5
M	SPOT5	2006 à 2007	20%	=>1,5 et <2
N	SPOT5	2006 à 2007	50%	=>1,5 et <2
O	SPOT4	2006 à 2007	20%	=>1,5 et <2
P	SPOT4	2006 à 2007	50%	=>1,5 et <2
Q	SPOT2	2008 à 01-04-2009	20%	=<1,5
R	SPOT2	2008 à 01-04-2009	50%	=<1,5
S	SPOT2	2008 à 01-04-2009	20%	=>1,5 et <2
T	SPOT2	2008 à 01-04-2009	50%	=>1,5 et <2
U	SPOT2	2006 à 2007	20%	=<1,5
V	SPOT2	2006 à 2007	50%	=<1,5
W	SPOT2	2006 à 2007	20%	=>1,5 et <2
X	SPOT2	2006 à 2007	50%	=>1,5 et <2
Y	Tous	2006 à 01-04-2009	60%	=>2

Site de consultation du catalogue d'images SPOT :

<http://sirius.spotimage.com/PageSearch.aspx>

Site de SEAS :

<https://www.seas-guyane.org/seasguyane/index.htm>

2) Méthodologie de traitement des images SPOT :

Chaque scène est traitée manuellement. Il s'agit n'une numérisation à l'écran avec consultation simultanée des détections faites en 2000 sur LANDSAT.

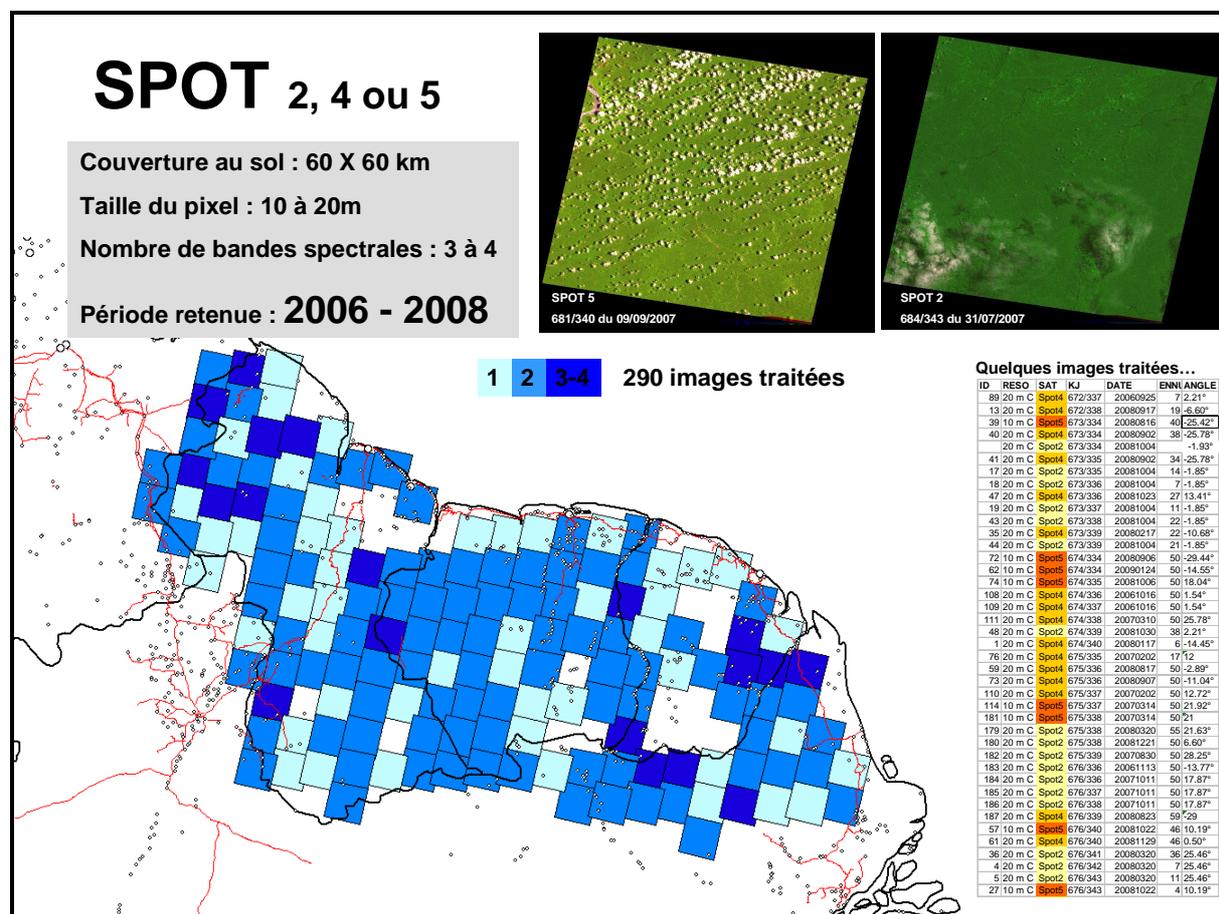
Deux types d'informations sont collectées :

- Les surfaces déforestées (données surfacique).
- Les linéaires exploités – axe médian des polygones de surfaces exploitées (données linéaires).

Un recalage est effectué si besoin et s'appuie sur les images SPOT5 disponibles.

Les doutes relevés lors de la première analyse sur image LANDSAT sont éventuellement post interprété en fonction des observations faites sur images SPOT.
L'interprétation des scènes SPOT2 présente le plus de difficulté du fait de l'absence de bande spectrale dans le Moyen Infra Rouge (MIR). Les impacts les plus petits sont plus difficiles à distinguer.

Un tableau de suivi des traitements est disponible au format Excel :
"DATA\TABLES\SUIVI_DES_TRAITEMENTS_SPOT.XLS"



3) Analyse de la qualité du traitement à *posteriori* :

La couverture satellite s'est avérée être assez hétérogène sur les plateaux des trois Guyanes. La nébulosité naturellement importante sur la Guyane Française, a été compensée par la bonne couverture dont a bénéficiée ce département français en raison des programmations permises par SEAS.

Le Surinam a lui aussi été relativement bien couvert.

Le Guyana a par contre souffert d'une moins bonne couverture, tant en nombre de scènes disponibles, qu'en terme de qualité et d'ennuage des scènes disponibles.

Une liste d'image SPOT plus récentes et permettant de combler les zones n'ayant pas bénéficiées d'une bonne couverture a cependant été dressée et fournie pour compléter éventuellement l'analyse (voir ci-dessous).

Malgré les difficultés de couvertures avec l'imagerie SPOT, une scène LANDSAT de 2008 (SLC Off) nous a permis de valider la bonne qualité de la numérisation effectuée sur un secteur fortement impacté et n'ayant pas bénéficié d'une couverture dépassant la classe Y (CF – tableau ci-dessus).

10 m C	Spot5	672/337	21/10/2009	23%	-4.33°
10 m C	Spot5	672/338	05/10/2009	33%	12.04°
20 m C	Spot4	673/335	13/04/2009	28%	-2.53°
10 m C	Spot5	673/335	15/08/2009	50%	
20 m C	Spot4	673/337	27/10/2009	42%	20.62°
20 m C	Spot4	673/337	15/08/2009	46%	27.55°
20 m C	Spot4	673/337	10/08/2009	40%	20.62°
10 m C	Spot5	674/334	05/11/2009	46%	24.72°
20 m C	Spot2	674/335	10/04/2009	45%	-28.25°
20 m C	Spot4	674/337	24/05/2009	50%	24.40°
10 m C	Spot5	674/338	26/10/2009	50%	10.41°
10 m C	Spot5	674/338	20/08/2009	46%	-14.17°
20 m C	Spot2	675/334	01/06/2009	50%	-25.78°
20 m C	Spot4	675/336	04/05/2009	50%	-3.21°
20 m C	Spot4	675/336	16/08/2009	50%	-3.57°
20 m C	Spot2	676/336	16/05/2009	50%	-6.29°
20 m C	Spot2	676/338	16/05/2009	50%	-6.29°
20 m C	Spot2	676/339	16/05/2009	50%	-6.29°
20 m C	Spot2	676/341	16/05/2009	34%	-6.29°
20 m C	Spot4	677/337	31/07/2009	50%	20.62°
20 m C	Spot2	677/344	14/04/2009	14%	28.95°
20 m C	Spot4	679/340	12/11/2009	50%	27.87°

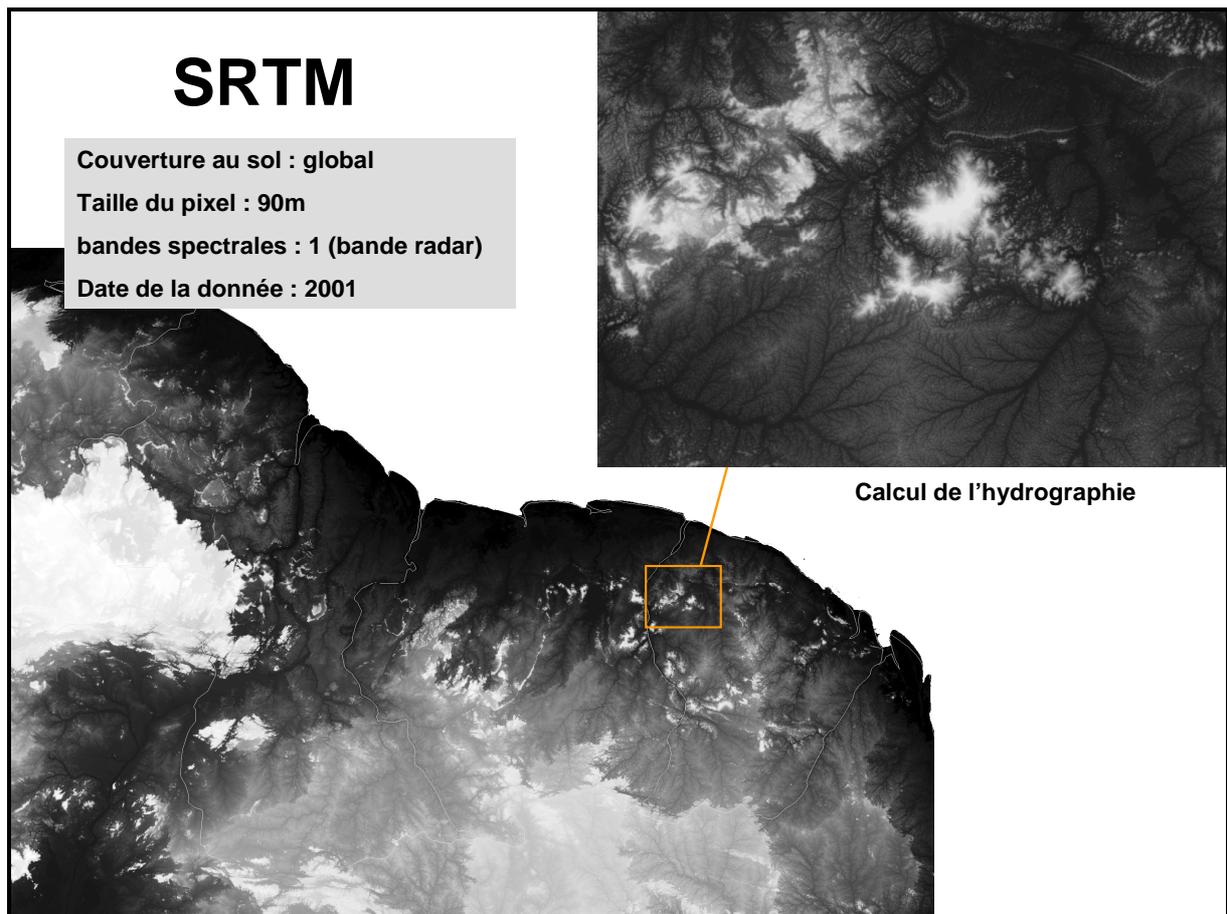
Scènes disponible depuis Avril 2009 – non commandée.

5) Méthodologie de traitement du SRTM.

Le SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) est une campagne de levés altimétriques radar réalisée en 2001 par la NASA. Les données résultantes sont accessibles gratuitement sur le site de la Nasa à l'adresse suivante :

<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/index.html>





Les données issues de cette mission sont des levés altimétriques radar au format raster. Si la principale qualité des données radar est d'utiliser une longueur d'onde qui "traverse" les nuages, cette longueur d'onde est renvoyée au contact de la canopée.

Il s'agit donc de modèles numériques d'élévation (MNE) ou modèle numérique de surface (MNS) à distinguer des modèles numériques de terrain qui donnent une altitude au niveau du sol. Ceci peut engendrer des erreurs dans les calculs d'écoulements comme nous le détaillons plus bas.

Les données SRTM ont été utilisées pour calculer le réseau hydrographique théorique sur la zone d'étude. Des artefacts récurrents ont été détectés sur les zones planes (comme les barrages) ou sur le littoral où la présence de zones de mangrove (altitude moyenne de 20m) entre la mer et (0m) et les zones de savanes et savanes hydromorphes (- de 5m) perturbait les écoulements théoriques.

Une partie de ces données d'écoulement – le réseau hydrographique théorique en somme – a donc été corrigé ou débarrassé manuellement des zones où ces hiatus topographiques ont été observés. Aussi la lecture et l'utilisation de cette donnée doivent se faire avec circonspection.

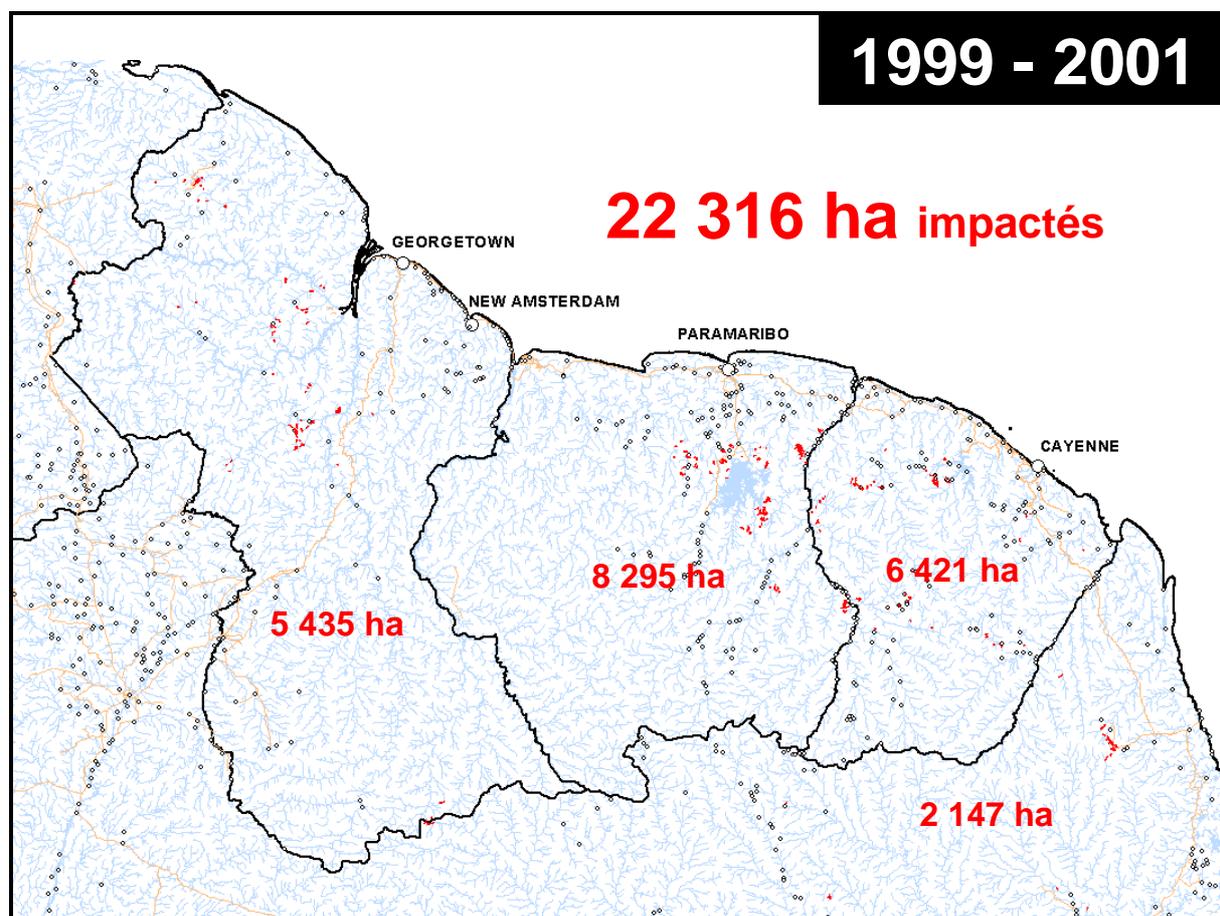
Globalement la présence d'activité minière sur les zones plates du littoral étant des plus rare, ces artefacts n'influencent en rien le calcul des impacts linéaires potentiels.

Plus gênant, c'est la finesse du modèle d'écoulement qui peut faire craindre une sous-évaluation des linéaires potentiellement impactés. En effet la précision de 90m de résolution de la donnée SRTM ne permet pas d'évaluer avec finesse l'importance des réseaux hydrographiques fins près des têtes de crues qui sont dans certains secteurs fortement impactés (CF : voir au nord ouest d'Apatou pour exemple).

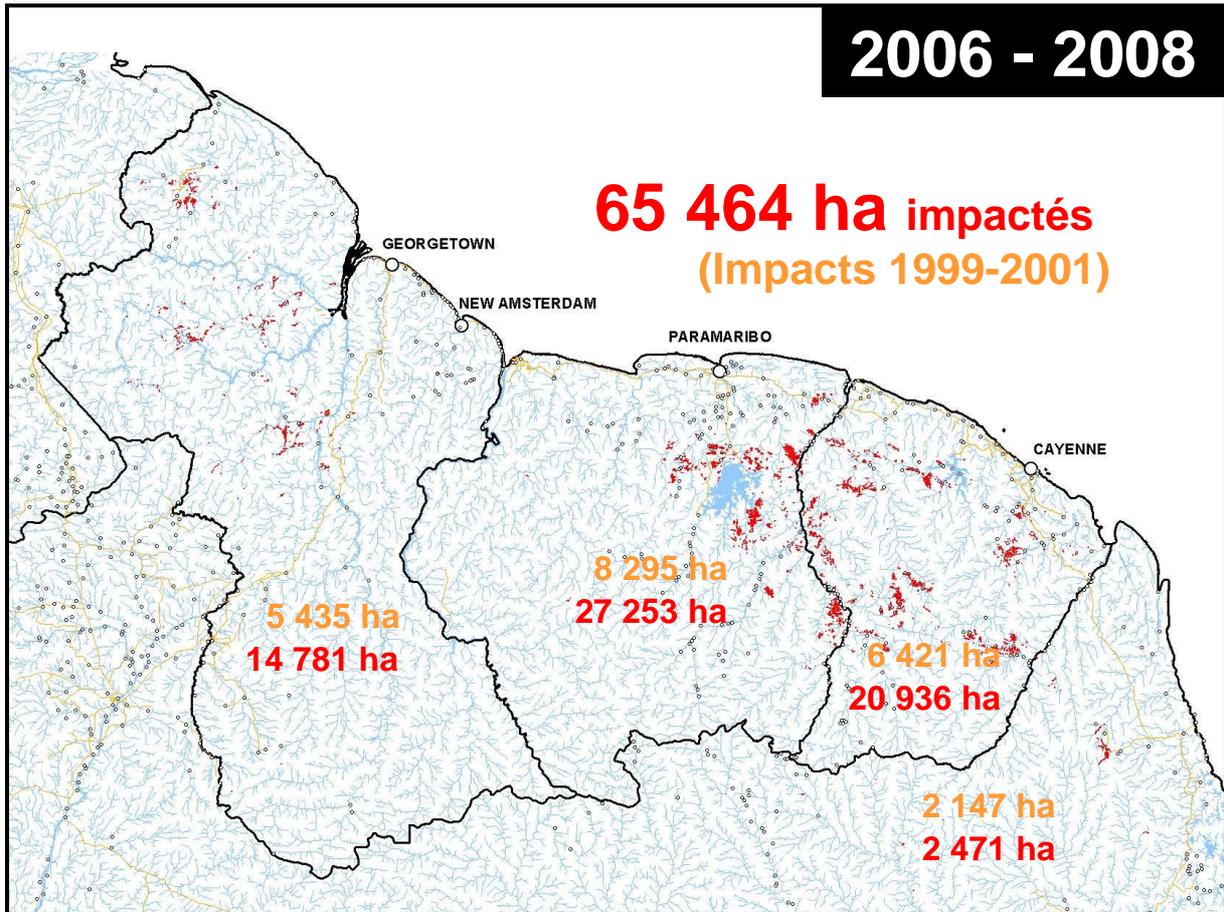
6) Résultats : un triplement des indicateurs en 7 ans (+/- 1 an)

Surfaces déforestées :

	Surface déforestée (Ha)	
	1999-2001	2007-2008
Brazil	2147.3	2471.6
French Guyana	6421.9	20936.7
Guyana	5435.1	14781.9
Suriname	8295.9	27253.8
Venezuela	16.5	20.8
TOTAL	22316.7	65464.8



2006 - 2008



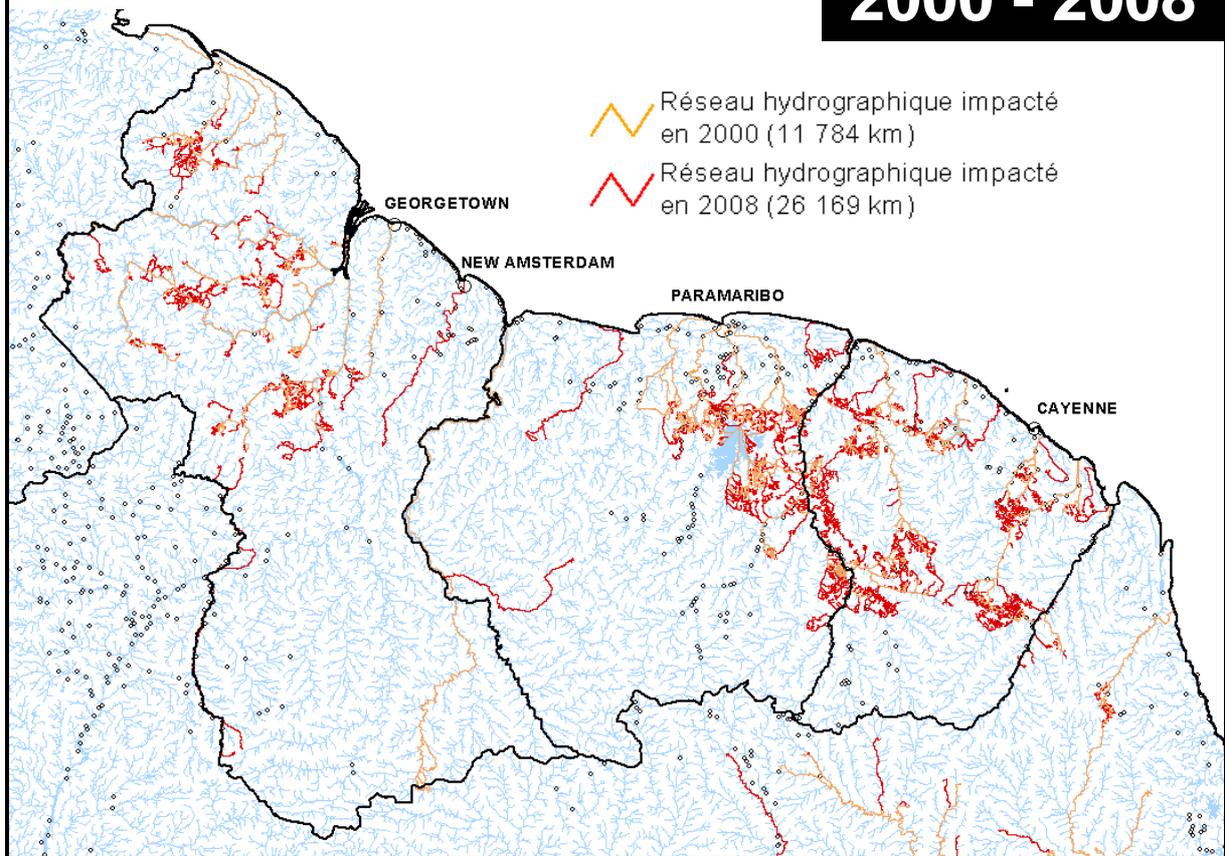
Linéaires impactés :

	Linéaires impactées (Km)	
	1999-2001	2007-2008
Brazil	130.6	161.0
French Guyana	496.4	1746.9
Guyana	273.1	962.7
Suriname	557.2	2200.6
Venezuela	1.2	1.2
TOTAL	1458.5	5072.3

Linéaires potentiellement impactés :

	Linéaires potentiellement impactés (Km)	
	1999-2001	2007-2008
Brazil	1246.0	1685.8
Brazil and French Guyana	165.2	223.2
French Guyana	2813.1	4579.6
French Guyana and Suriname	329.6	383.8
Suriname	2550.0	4916.4
Suriname and Guyana	462.3	462.3
Guyana	3662.0	6014.4
Guyana and Venezuela	180.0	641.6
Venezuela	1.9	1.9
TOTAL	11410.0	18908.8

2000 - 2008



En 7 ans, les surfaces déforestées par l'activité aurifère ont été multipliées par 3 et ce, dans les mêmes proportions au Guyana, au Surinam et en Guyane Française. La partie brésilienne n'évolue elle que peu, même si des secteurs actifs ont été détectés dans le Parc des Tumuc Humaque.

Le bilan donc est éloquent : en quelques années plusieurs dizaines de milliers d'hectares ont fait les frais du développement de cette activité aurifère. Les marchés financiers peuvent se féliciter d'avoir favorisé le développement d'une activité (légitime et illégitime) fortement impactante pour l'environnement et les hommes sur une portion du bassin amazonien réputé pour sa biodiversité exceptionnelle et ses écosystèmes et sociosystèmes rares et fragiles.

Cette ruée vers l'or est un macro phénomène qui touche - au-delà des frontières - l'ensemble d'une région géographique et naturelle. Les impacts sont repartis de manière inégale sur cet ensemble régional. Les concentrations seraient donc à évaluer en fonction des sous régions naturelles touchées. Il est à craindre que des habitats particuliers situés sur les secteurs miniers particulièrement atteints aient d'ores et déjà été irrémédiablement détruits.

La recherche de solutions locales pour un problème global est elle satisfaisante ? Quoi qu'il en soit la constitution de bases de données permettant d'évaluer le phénomène, de le quantifier et le suivre est un préalable sans lequel aucune action ou réaction ne sera envisageable.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des Images SPOT commandées :

Annexe 2 : tableau d'assemblage des images SPOT :

Annexe 3 : Organisation et description des données :

Annexe 4 : Poster :

Annexe 1 : Liste des Images SPOT commandées :

id	RESO	SAT	KJ	DATE	ENNUAGEMENTEN	ANGLE
1	20 m C	Spot4	674/340	17/01/2008	6	-14.45°
2	10 m C	Spot5	686/339	21/01/2008	18	25.53°
3	20 m C	Spot2	677/344	15/03/2008	10	22.00°
4	20 m C	Spot2	676/342	20/03/2008	7	25.46°
5	20 m C	Spot2	676/343	20/03/2008	11	25.46°
6	20 m C	Spot4	677/343	07/08/2008	14	-11.72°
7	10 m C	Spot5	687/346	07/08/2008	18	-25.42°
8	20 m C	Spot2	682/339	08/08/2008	8	25.46°
9	20 m C	Spot2	682/340	08/08/2008	17	25.46°
10	20 m C	Spot2	688/347	14/08/2008	19	18.56°
11	20 m C	Spot4	684/346	29/08/2008	6	-28.25°
12	10 m C	Spot5	685/340	07/09/2008	10	-25.16°
13	20 m C	Spot4	672/338	17/09/2008	19	-6.60°
14	10 m C	Spot5	686/346	28/09/2008	13	-28.96°
15	20 m C	Spot4	681/346	28/09/2008	7	6.60°
16	10 m C	Spot5	678/345	01/10/2008	17	25.43°
17	20 m C	Spot2	673/335	04/10/2008	14	-1.85°
18	20 m C	Spot2	673/336	04/10/2008	7	-1.85°
19	20 m C	Spot2	673/337	04/10/2008	11	-1.85°
20	10 m C	Spot5	687/347	07/10/2008	7	28.63°
21	10 m C	Spot5	685/339	13/10/2008	2	-10.14°
22	10 m C	Spot5	685/340	13/10/2008	8	-10.14°
23	20 m C	Spot2	677/343	14/10/2008	18	28.57°
24	20 m C	Spot2	685/341	20/10/2008	2	28.95°
25	20 m C	Spot2	685/342	20/10/2008	10	28.95°
26	20 m C	Spot2	685/343	20/10/2008	17	28.95°
27	10 m C	Spot5	676/343	22/10/2008	4	10.19°
28	20 m C	Spot2	683/339	25/10/2008	14	28.57°
29	20 m C	Spot2	683/342	25/10/2008	4	28.57°
30	20 m C	Spot2	688/347	26/10/2008	5	10.68°
31	10 m C	Spot5	687/346	02/11/2008	11	28.48°
32	20 m C	Spot2	694/347	07/11/2008	13	-28.57°
33	20 m C	Spot2	687/347	10/11/2008	14	28.95°
34	20 m C	Spot2	689/347	27/11/2008	13	-17.87°
35	20 m C	Spot4	673/339	17/02/2008	22	-10.68°
36	20 m C	Spot2	676/341	20/03/2008	36	25.46°
37	10 m C	Spot5	680/338	31/07/2008	40	18.18°
38	20 m C	Spot4	677/342	07/08/2008	31	-11.72°
39	10 m C	Spot5	673/334	16/08/2008	40	-25.42°
40	20 m C	Spot4	673/334	02/09/2008	38	-25.78°
41	20 m C	Spot4	673/335	02/09/2008	34	-25.78°
42	10 m C	Spot5	683/346	21/09/2008	30	29.11°
43	20 m C	Spot2	673/338	04/10/2008	22	-1.85°
44	20 m C	Spot2	673/339	04/10/2008	21	-1.85°
45	20 m C	Spot2	677/341	14/10/2008	34	28.57°
46	20 m C	Spot2	677/342	14/10/2008	33	28.57°
47	20 m C	Spot4	673/336	23/10/2008	27	13.41°
48	20 m C	Spot2	674/339	30/10/2008	38	2.21°
49	20 m C	Spot2	679/337	30/11/2008	20	28.57°
50	20 m C	Spot2	679/337	06/02/2009	30	14.77°

51	10 m C	Spot5	694/345	13/08/2008	42	-28.90°
52	10 m C	Spot5	687/343	02/11/2008	46	28.48°
53	10 m C	Spot5	694/345	09/11/2008	50	-14.32°
54	10 m C	Spot5	692/346	06/06/2008	50	-21.65°
55	10 m C	Spot5	692/346	30/11/2008	50	-28.86°
56	10 m C	Spot5	687/344	21/07/2008	46	28.87°
57	10 m C	Spot5	676/340	22/10/2008	46	10.19°
58	20 m C	Spot4	677/337	30/03/2008	46	-11.72°
59	20 m C	Spot4	675/336	17/08/2008	50	-2.89°
60	20 m C	Spot4	677/340	28/09/2008	50	-11.36°
61	20 m C	Spot4	676/340	29/11/2008	46	0.50°
62	10 m C	Spot5	674/334	24/01/2009	50	-14.55°
63	10 m C	Spot5	693/346	13/09/2008	50	-25.50°
64	20 m C	Spot4	677/336	23/09/2008	50	-18.88°
65	10 m C	Spot5	693/345	20/03/2008	50	-18.29°
66	20 m C	Spot4	693/346	15/03/2009	50	-10.00°
67	10 m C	Spot5	687/343	21/07/2008	50	28.87°
68	10 m C	Spot5	686/342	24/11/2008	50	-21.89°
69	10 m C	Spot5	687/344	02/11/2008	42	28.48°
70	10 m C	Spot5	678/346	01/10/2008	42	25.43°
71	20 m C	Spot4	678/337	02/09/2008	50	-6.96°
72	10 m C	Spot5	674/334	06/09/2008	50	-29.44°
73	20 m C	Spot4	675/336	07/09/2008	50	-11.04°
74	10 m C	Spot5	674/335	06/10/2008	50	18.04°
75	20 m C	Spot4	678/337	08/11/2008	50	16.82°
76	20 m C	Spot4	675/335	02/02/2007	17	12
77	10 m C	Spot5	694/346	01/11/2007	50	-28.78°
78	10 m C	Spot5	694/346	30/10/2008	50	-28.87°
79	20 m C	Spot2	695/346	03/07/2006	21	-25.46°
80	20 m C	Spot2	695/347	03/07/2006	22	-25.46°
81	20 m C	Spot2	695/347	29/07/2006	50	-25.46°
82	20 m C	Spot2	689/347	26/11/2008	42	22.00°
83	10 m C	Spot5	690/347	08/10/2008	50	1.66°
84	10 m C	Spot5	690/347	29/10/2008	50	-7.22°
85	20 m C	Spot2	680/347	02/09/2006	11	-29.97°
86	10 m C	Spot5	680/342	03/09/2006	11	25.34°
87	10 m C	Spot5	680/343	03/09/2006	10	25.34°
88	10 m C	Spot5	680/338	08/09/2006	14	30.49°
89	20 m C	Spot4	672/337	25/09/2006	7	2.21°
90	20 m C	Spot4	680/340	25/09/2006	7	30.68°
91	20 m C	Spot4	680/347	26/09/2006	15	-6.60°
92	20 m C	Spot2	677/344	17/10/2006	13	28.95°
93	20 m C	Spot2	679/343	19/02/2007	18	30.68°
94	20 m C	Spot4	680/346	30/08/2006	26	30.68°
95	20 m C	Spot4	680/346	26/09/2006	27	-6.60°
96	20 m C	Spot2	677/340	17/10/2006	30	28.95°
97	10 m C	Spot5	680/344	15/11/2007	30	-21.67°
98	10 m C	Spot5	680/345	15/11/2007	30	-21.67°
99	20 m C	Spot4	680/345	26/09/2006	32	-6.60°
100	20 m C	Spot2	680/342	10/09/2007	34	23.70°
101	20 m C	Spot2	680/342	16/06/2006	42	-29.97°
102	20 m C	Spot2	679/344	19/02/2007	42	30.68°
103	20 m C	Spot4	679/342	25/09/2006	42	30.68°

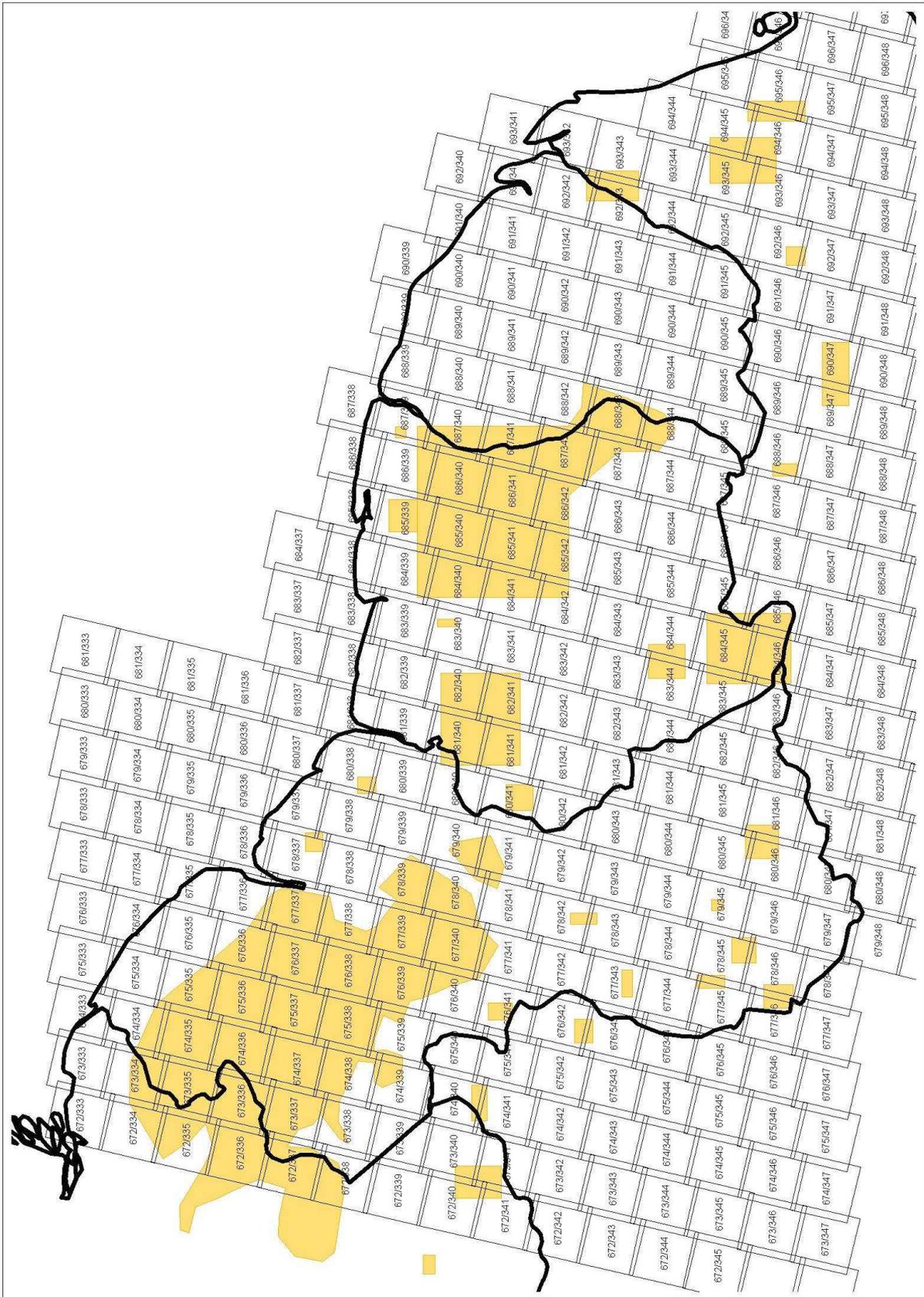
104	10 m C	Spot5	680/344	03/09/2006	44	25.34°
105	20 m C	Spot4	679/343	25/09/2006	46	30.68°
106	20 m C	Spot2	677/339	17/10/2006	50	28.95°
107	20 m C	Spot2	679/346	03/12/2006	50	29.27°
108	20 m C	Spot4	674/336	16/10/2006	50	1.54°
109	20 m C	Spot4	674/337	16/10/2006	50	1.54°
110	20 m C	Spot4	675/337	02/02/2007	50	12.72°
111	20 m C	Spot4	674/338	10/03/2007	50	25.78°
112	20 m C	Spot4	677/338	26/04/2007	50	28.95°
113	10 m C	Spot5	678/342	08/09/2006	50	25.35°
114	10 m C	Spot5	675/337	14/03/2007	50	21.92°
115	10 m C	Spot5	678/339	19/10/2007	50	10.37°
116	10 m C	Spot5	678/340	19/10/2007	50	10.37°
117	10 m C	Spot5	678/341	19/10/2007	50	10.37°
118	20 m C	Spot2	680/341	16/06/2006	17	-29.97°
119	20 m C	Spot4	682/344	29/06/2006	25	26.85°
120	20 m C	Spot4	682/345	29/06/2006	7	26.85°
121	20 m C	Spot4	682/346	29/06/2006	15	26.85°
122	20 m C	Spot4	683/344	29/06/2006	18	29.97°
123	20 m C	Spot4	683/345	29/06/2006	7	29.97°
124	20 m C	Spot4	683/346	29/06/2006	10	29.97°
125	20 m C	Spot2	682/340	06/08/2006	20	17.19°
126	20 m C	Spot4	686/340	10/08/2006	2	24.77°
127	20 m C	Spot4	686/341	10/08/2006	3	24.77°
128	20 m C	Spot4	686/342	10/08/2006	24	24.77°
129	20 m C	Spot4	682/343	10/08/2006	11	9.32°
130	20 m C	Spot4	682/344	10/08/2006	14	9.32°
131	20 m C	Spot4	683/343	11/08/2006	14	-25.78°
132	20 m C	Spot4	683/344	11/08/2006	11	-25.78°
133	20 m C	Spot4	683/345	11/08/2006	18	-25.78°
134	20 m C	Spot2	686/344	12/08/2006	11	0.86°
135	20 m C	Spot4	683/340	20/08/2006	11	27.55°
136	20 m C	Spot4	683/341	20/08/2006	22	27.55°
137	20 m C	Spot4	681/340	25/08/2006	20	27.87°
138	20 m C	Spot4	681/342	31/08/2006	14	-2.53°
139	20 m C	Spot4	681/343	31/08/2006	21	-2.53°
140	10 m C	Spot5	681/342	03/09/2006	10	28.57°
141	10 m C	Spot5	681/343	03/09/2006	28	28.57°
142	10 m C	Spot5	680/340	08/09/2006	21	30.49°
143	20 m C	Spot4	685/346	10/09/2006	25	28.95°
144	20 m C	Spot2	681/341	27/09/2006	7	14.09°
145	20 m C	Spot4	684/346	02/11/2006	9	-12.72°
146	20 m C	Spot2	679/342	19/02/2007	18	30.68°
147	20 m C	Spot4	684/345	19/07/2007	29	26.48°
148	20 m C	Spot4	682/341	24/07/2007	13	24.07°
149	20 m C	Spot4	682/342	24/07/2007	14	24.07°
150	20 m C	Spot4	682/345	24/07/2007	4	26.85°
151	20 m C	Spot4	682/346	24/07/2007	13	26.85°
152	10 m C	Spot5	685/339	28/07/2007	11	28.84°
153	20 m C	Spot2	684/340	31/07/2007	27	19.57°
154	20 m C	Spot2	684/341	31/07/2007	4	19.57°
155	20 m C	Spot2	684/342	31/07/2007	4	19.57°
156	20 m C	Spot2	684/343	31/07/2007	2	19.57°

157	20 m C	Spot2	684/344	31/07/2007	3	19.57°
158	20 m C	Spot2	683/343	31/07/2007	8	15.82°
159	10 m C	Spot5	686/340	14/08/2007	8	-20.87°
160	20 m C	Spot2	684/340	26/08/2007	5	16.14°
161	20 m C	Spot2	684/341	26/08/2007	11	16.14°
162	20 m C	Spot2	681/344	05/09/2007	12	23.38°
163	20 m C	Spot4	683/342	09/09/2007	30	23.38°
164	20 m C	Spot4	681/340	09/09/2007	25	16.14°
165	20 m C	Spot4	681/341	09/09/2007	7	16.14°
166	20 m C	Spot4	683/340	14/09/2007	14	30.35°
167	20 m C	Spot4	682/341	14/09/2007	20	27.18°
168	20 m C	Spot4	682/342	14/09/2007	10	27.18°
169	20 m C	Spot2	684/344	21/09/2007	27	16.14°
170	20 m C	Spot2	684/345	21/09/2007	7	16.14°
171	20 m C	Spot4	683/341	30/09/2007	10	15.82°
172	10 m C	Spot5	685/341	14/10/2007	15	28.82°
173	10 m C	Spot5	685/342	14/10/2007	13	28.82°
174	10 m C	Spot5	685/343	14/10/2007	11	28.82°
175	10 m C	Spot5	685/344	14/10/2007	3	28.82°
176	10 m C	Spot5	685/345	14/10/2007	7	28.82°
177	10 m C	Spot5	685/346	14/10/2007	2	28.82°
178	10 m C	Spot5	680/343	15/11/2007	27	-21.67°
179	20 m C	Spot2	675/338	20/03/2008	55	21.63°
180	20 m C	Spot2	675/338	21/12/2008	50	6.60°
181	10 m C	Spot5	675/338	14/03/2007	50	21
182	20 m C	Spot2	675/339	30/08/2007	50	28.25°
183	20 m C	Spot2	676/336	13/11/2006	50	-13.77°
184	20 m C	Spot2	676/336	11/10/2007	50	17.87°
185	20 m C	Spot2	676/337	11/10/2007	50	17.87°
186	20 m C	Spot2	676/338	11/10/2007	50	17.87°
187	20 m C	Spot4	676/339	23/08/2008	59	-29
188	20 m C	Spot2	680/341	11/10/2007	23	31.05°
189	20 m C	Spot2	679/341	06/05/2008	46	28.57°
190	20 m C	Spot2	679/341	09/04/2009	50	28.57°
191	20 m C	Spot2	679/340	30/11/2008	50	28.57°
192	20 m C	Spot2	679/340	06/02/2009	50	14.77°
193	20 m C	Spot2	679/340	14/03/2009	50	28.57°
194	20 m C	Spot2	678/343	15/09/2007	55	25.46°
195	20 m C	Spot2	678/343	21/03/2008	55	-6
196	20 m C	Spot2	677/345	14/04/2009	22	28.95°
197	10 m C	Spot5	677/346	08/09/2006	29	21.81°
198	10 m C	Spot5	677/345	08/09/2006	32	21.81°
199	20 m C	Spot2	677/346	14/10/2008	38	28.57°
200	20 m C	Spot2	679/345	03/12/2006	50	29.27°
201	10 m C	Spot5	679/345	17/02/2007	55	-2
202	10 m C	Spot5	684/339	06/12/2007	34	-12.58°
203	10 m C	Spot5	688/346	16/10/2006	13	2.50°
204	10 m C	Spot5	688/346	05/10/2006	17	25.65°
206	10 m C	Spot5	689/346	24/07/2007	15%	-2.17°
207	10 m C	Spot5	689/346	26/06/2008	8%	-2.01°
208	20 m C	Spot4	690/346	10/09/2007	8%	10.36°
209	20 m C	Spot4	690/346	04/10/2008	11%	10.68°
210	20 m C	Spot4	690/346	31/10/2008	8%	-28.95°

211	10 m C	Spot5	691/346	25/09/2007	8%	-18.08°
212	20 m C	Spot2	691/347	03/09/2006	14%	-25.46°
213	20 m C	Spot4	691/348	30/10/2008	13%	14.09°
214	10 m C	Spot5	691/348	08/02/2007	13%	-10.12°
215	20 m C	Spot2	692/347	08/07/2006	50	-28.95°
216	20 m C	Spot2	692/347	03/08/2006	50	-28.95°
217	20 m C	Spot2	692/347	20/10/2006	46	-28.57°
218	10 m C	Spot5	693/347	12/11/2006	50	-17.99°
219	10 m C	Spot5	692/347	30/11/2008	50	-28.86°
220	10 m C	Spot5	687/339	02/11/2008	50%	28.48°
221	10 m C	Spot5	687/339	07/04/2009	46%	28,87
222	10 m C	Spot5	687/340	07/08/2008	46%	-25.42°
223	10 m C	Spot5	687/340	02/11/2008	28%	28.48°
224	10 m C	Spot5	687/341	02/11/2008	14%	28.48°
225	10 m C	Spot5	687/341	25/01/2009	42%	-2.06°
226	10 m C	Spot5	687/341	07/04/2009	50%	28,87
227	10 m C	Spot5	687/342	02/09/2008	7%	-25.67°
228	10 m C	Spot5	687/342	02/11/2008	34%	28.48°
229	20 m C	Spot4	688/343	14/10/2008	34%	18.19°
230	20 m C	Spot4	688/343	04/11/2008	4%	10.36°
231	20 m C	Spot4	688/344	09/10/2008	50%	10.36°
232	20 m C	Spot4	688/344	04/11/2008	6%	10.36°
233	20 m C	Spot4	688/345	10/10/2008	50%	-28.95°
234	10 m C	Spot5	688/345	23/11/2008	46%	24.99°
235	20 m C	Spot4	688/345	20/04/2009	50%	-14,09
236	10 m C	Spot5	689/346	08/03/2009	55%	-10,36
237	10 m C	Spot5	692/342	04/11/2008	18%	-28.89°
238	10 m C	Spot5	692/343	18/08/2008	38%	-28.93°
239	10 m C	Spot5	692/343	04/11/2008	24%	-28.89°
240	10 m C	Spot5	692/343	14/03/2009	50%	-28,71
241	10 m C	Spot5	692/344	18/08/2008	34%	-28.93°
242	10 m C	Spot5	692/344	04/11/2008	50%	-28.89°
243	10 m C	Spot5	692/345	18/08/2008	30%	-28.93°
244	10 m C	Spot5	692/345	04/11/2008	50%	-28.89°
245	10 m C	Spot5	693/343	06/11/2007	50%	-25.27°
246	10 m C	Spot5	693/343	10/11/2007	50%	21.86°
247	10 m C	Spot5	693/343	15/11/2007	50%	28.81°
248	10 m C	Spot5	693/344	05/11/2007	46%	14.27°
249	10 m C	Spot5	693/344	06/11/2007	50%	-25.27°
251	20 m C	SPOT4	688/340	20081014		
252	20 m C	SPOT4	688/341	20081104		
253	20 m C	SPOT4	688/342	20081104		
254	10 m C	SPOT5	689/340	20080901		
255	10 m C	SPOT5	689/342	20080901		
256	10 m C	SPOT5	689/342	20080928		
257	10 m C	SPOT5	689/343	20080901		
258	10 m C	SPOT5	690/340	20080701		
259	10 m C	SPOT5	690/343	20080701		
260	20 m C	SPOT4	690/343	20081031		
261	10 m C	SPOT5	691/341	20080706		
262	10 m C	SPOT5	691/341	20081129		
263	10 m C	SPOT5	691/342	20071020		
264	10 m C	SPOT5	691/342	20080706		

265	10 m C	SPOT5	691/342	20080727		
266	10 m C	SPOT5	691/343	20071015		
267	10 m C	SPOT5	691/343	20071020		
268	10 m C	SPOT5	691/343	20080706		
269	10 m C	SPOT5	691/344	20081129		
270	10 m C	SPOT5	691/344	20081205		
271	10 m C	Spot5	672/337	21/10/2009	23%	-4.33°
272	10 m C	Spot5	672/338	05/10/2009	33%	12.04°
273	20 m C	Spot4	673/335	13/04/2009	28%	-2.53°
274	10 m C	Spot5	673/335	15/08/2009	50%	
275	20 m C	Spot4	673/337	27/10/2009	42%	20.62°
276	20 m C	Spot4	673/337	15/08/2009	46%	27.55°
277	20 m C	Spot4	673/337	10/08/2009	40%	20.62°
278	10 m C	Spot5	674/334	05/11/2009	46%	24.72°
279	20 m C	Spot2	674/335	10/04/2009	45%	-28.25°
280	20 m C	Spot4	674/337	24/05/2009	50%	24.40°
281	10 m C	Spot5	674/338	26/10/2009	50%	10.41°
282	10 m C	Spot5	674/338	20/08/2009	46%	-14.17°
283	20 m C	Spot2	675/334	01/06/2009	50%	-25.78°
284	20 m C	Spot4	675/336	04/05/2009	50%	-3.21°
285	20 m C	Spot4	675/336	16/08/2009	50%	-3.57°
286	20 m C	Spot2	676/336	16/05/2009	50%	-6.29°
287	20 m C	Spot2	676/338	16/05/2009	50%	-6.29°
288	20 m C	Spot2	676/339	16/05/2009	50%	-6.29°
289	20 m C	Spot2	676/341	16/05/2009	34%	-6.29°
290	20 m C	Spot4	677/337	31/07/2009	50%	20.62°
291	20 m C	Spot2	677/344	14/04/2009	14%	28.95°
292	20 m C	Spot4	679/340	12/11/2009	50%	27.87°

Annexe 2 : tableau d'assemblage des images SPOT :



Annexe 3 : Organisation et description des données.

Dossier DATA :

Ce dossier regroupe les données finales produites pour cette étude.
On y trouvera un sous-dossier par format de données.

DATA\Autres :

Contenu : 3 présentations "power point" réalisées au cours de l'étude

DATA\Doc :

Contenu : documents au format texte. En l'occurrence il s'agit de notes méthodologiques sur les traitements opérés.

DATA\Shape :

Contenu : il s'agit de données géographiques au format vectoriel ESRI (Shape).
Ces données sont toutes livrées en système de coordonnées géographiques WGS84.

DATA\Shape\General :

Données :

Country : Pays (sources : ESRI)

Hydro_15s : Hydrographie théorique (sources : WWF)

Roads : voie de communication (sources : Maproom)

Secteurs_miniers : secteurs miniers connus (sources : WWF et ONF)

Zone_d_etude : emprise de la zone d'étude (Sources : WWF et ONF)

DATA\Shape\General\Esp_Nat_Prot :

Esp_nat_prot_br_2009 : Espaces naturels protégés au Brésil en 2009 (zone d'étude) (sources : WWF)

Esp_nat_prot_Guyana_2009 : Espaces naturels protégés au Guyana en 2009 (zone d'étude) (sources : maproom)

Esp_nat_prot_Guyane_fr_2009 : Espaces naturels protégés en Guyane en 2009 (sources : ONF, DIREN)

Esp_nat_prot_Suriname_2009 : Espaces naturels protégés au Suriname en 2009 (sources : ?)

DATA\Shape\General\Tab_assemblages :

Loc_LANDSAT : localisation des emprises de scènes LANDSAT sur la zone d'étude (source : ONF)

Loc_SPOT : localisation des emprises de scènes SPOT sur la zone d'étude (source : ONF)

DATA\Shape\Impact :

Ici sont stockées les données résultant de l'étude à proprement parler.

DATA\Shape\Impact\Hydro :



Hyd_imp_2000 : Hydrographie impactée directement sur la période 2000 (1999 – 2001) (Source : ONF, WWF)

Hyd_imp_2008 : Hydrographie impactée directement sur la période 2008 (2006 – 2008) (Source : ONF, WWF)

Hyd_imp_pot_2000 : Hydrographie impactée potentiellement sur la période 2000 (1999 – 2001) (Source : ONF, WWF)

Hyd_imp_pot_2008 : Hydrographie impactée potentiellement sur la période 2008 (2006 – 2008) (Source : ONF, WWF)

DATA\Shape\Impact\Surf_impact :

Surf_expl_2000 : surface impactée directement sur la période 2000 (1999 – 2001) (Source : ONF, WWF)

Surf_expl_2008 : surface impactée directement sur la période 2008 (2006 – 2008) (Source : ONF, WWF)

DATA\Tables :

Contenu : documents au format table (XLS, dbf).

Commande_SEAS_images_spot_wwf.xls : ensemble des images SPOT commandées dans le cadre de l'étude WWF. (Source : ONF)

SUIVI_DES_TRAITEMENTS_SPOT.xls : tableau permettant de suivre l'évolution des traitements réalisés sur images spot (Source : ONF).

Surfaces et linéaires impactés : tableau de synthèse des surfaces et linéaires impactés. (Source : ONF WWF)

Tableau_des_classes_de_qualités_retenues : barème créé pour optimiser le choix des images SPOT (Source : ONF).

SUM****.dbf : résultats des calculs effectués par compilation des données SIG (Source : ONF).

Dossier DATA SOURCE :

Dossier contenant les données sources utilisées pour l'étude WWF – orpaillage 3 Guyanes.

DATA_SOURCE\GADM :

GADM is a spatial database of the location of the world's administrative areas (or administrative boundaries) for use in GIS and similar software

Source : www.gadm.org

GADM_country : premier niveau de découpage, par état.

GADM_region : deuxième niveau de découpage (premier niveau de découpage pour chaque état).

GADM_V1 : troisième niveau de découpage (deuxième niveau de découpage pour chaque état).

DATA_SOURCE\LANDSAT :



Données LANDSAT.

DATA_SOURCE\LANDSAT\Landsat_brutes :

Données LANDSAT livrées, brutes telles qu'elles ont été récupérées.
Classées par "path and row" (PR) et, éventuellement, par date.

DATA_SOURCE\LANDSAT\Landsat_traitements :

Données LANDSAT traitées. Classées par "path and row", puis par date de vapture.

Chaque dossier contient :

- 1) l'image (recalé éventuellement) au format Tif.
- 2) le résultat brut du filtre spectral (format vectoriel – nommé de la même manière que le fichier image source et disponible en deux formats , EVF (Envi Vector File) et SHP (Esri Shape)
- 3) le filtre spectral nettoyé de ses artéfacts. Nom identique + "_net".
Format shape uniquement.

DATA_SOURCE\MAPROOM :

<http://www.maproom.psu.edu/dcw/>

"This web site will allow you to download the boundaries and layers of different countries, in Arc/INFO export format, from [ESRI's](#) Digital Chart of the World data set. Our mapping function will give you a preview of the data. The entire data set is also available, on CD-ROM, at the Pennsylvania State University's [Maps Library](#) or from [ESRI](#)."

Données anciennes mais pour beaucoup encore valides. Classées par pays, voir par grande région dans le cas du Brésil. Un dossier "Global" contient quelques thématiques synthétisées sur la zone d'étude en un seul shape par thème.

DATA_SOURCE\SPOT :

Données SPOT classées par KJ. (on trouve ensuite le dossier de décompression et éventuellement un dossier indiquant la date de l'image (dans le cas où il y a plusieurs images par KJ).

126 dossiers de KJ

DATA_SOURCE\SRTM :

<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>

Shuttle Radar Topography Mission :

"The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) obtained elevation data on a near-global scale to generate the most complete high-resolution digital topographic database of Earth. SRTM consisted of a specially modified radar system that flew onboard the Space Shuttle Endeavour during an 11-day mission in February of 2000."

SRTM_3g41 : Donnée SRTM au format GRID ArcInfo

DATA_SOURCE\SRTM\Flow :

Flowacc_Flow1 : Calcul des accumulations de flux nécessaire à la création du modèle d'écoulement et du réseau hydrographique. Format Grid (source : ONF).

Flowdir_srtm1 : Calcul des directions de flux nécessaire à la création du modèle d'écoulement et du réseau hydrographique (source : ONF).



Dossier DATA TRAITEMENTS :

Dossier synthétisant les différents traitements et leurs résultats.

Les données sont volontairement dupliquées ici pour faciliter leur consultation de manière plus ergonomique.

DATA_TRAITEMENTS\LANDSAT :

3 dossiers regroupant les données produites aux différentes phases de traitements

DATA_TRAITEMENTS\SPOT :

Uniquement donnée finale produite sur SPOT (surfaces déforestées entre 2006 et 2008).

DATA_TRAITEMENTS\SRTM :

Hydro100 : réseau hydrographique théorique brut calculé sur le SRTM. Beaucoup d'erreurs sur la bande littorale et dans les zones de faible déclivité.

Hydro100_clean : léger nettoyage des artefacts sur zones de flat.

Wat100 : Water accumulation for 100 pixels. Calculs des accumulations de flux pour 100 pixels.

Annexe 4 : poster

Évaluation de l'impact de l'activité minière sur le plateau des Guyanes

