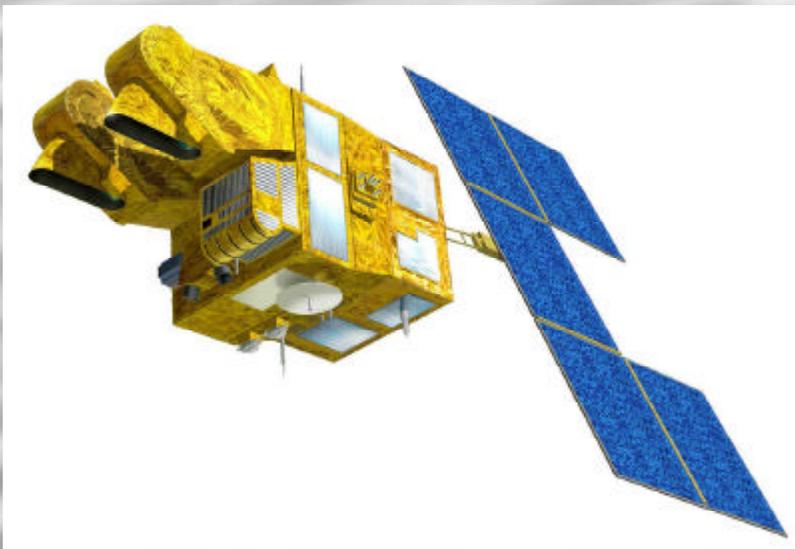


Le projet ORFEO

Cartographie et Aménagement du territoire

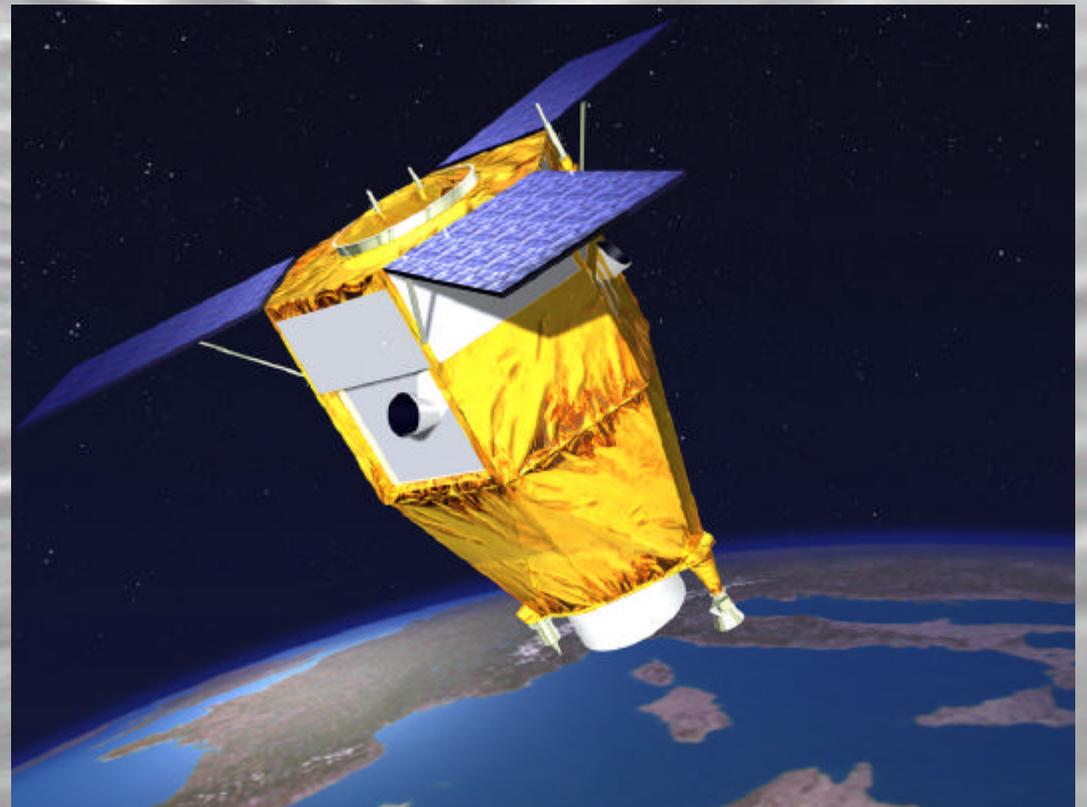


Michel KASSER

IGN

IRD

Président de l'Association
Française de Topographie



1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

2/ Cosmo-Skymed

3/ Les produits cartographiques

4/ Aspects économiques

5/ Aspects scientifiques

6/ Études à mener

Il ne s'agit ici que d'une première approche, qui n'a pas pu faire faute de temps l'objet d'une consultation approfondie.

1/ Commentaires sur les spécifications

Pléiades HR

Une excellente dynamique

Une grande capacité de programmation

Une bonne localisation absolue

Multispectral en RVB + PIR

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

Dynamique : Information dans les ombres

Orléans

(pixel = 35 cm)

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

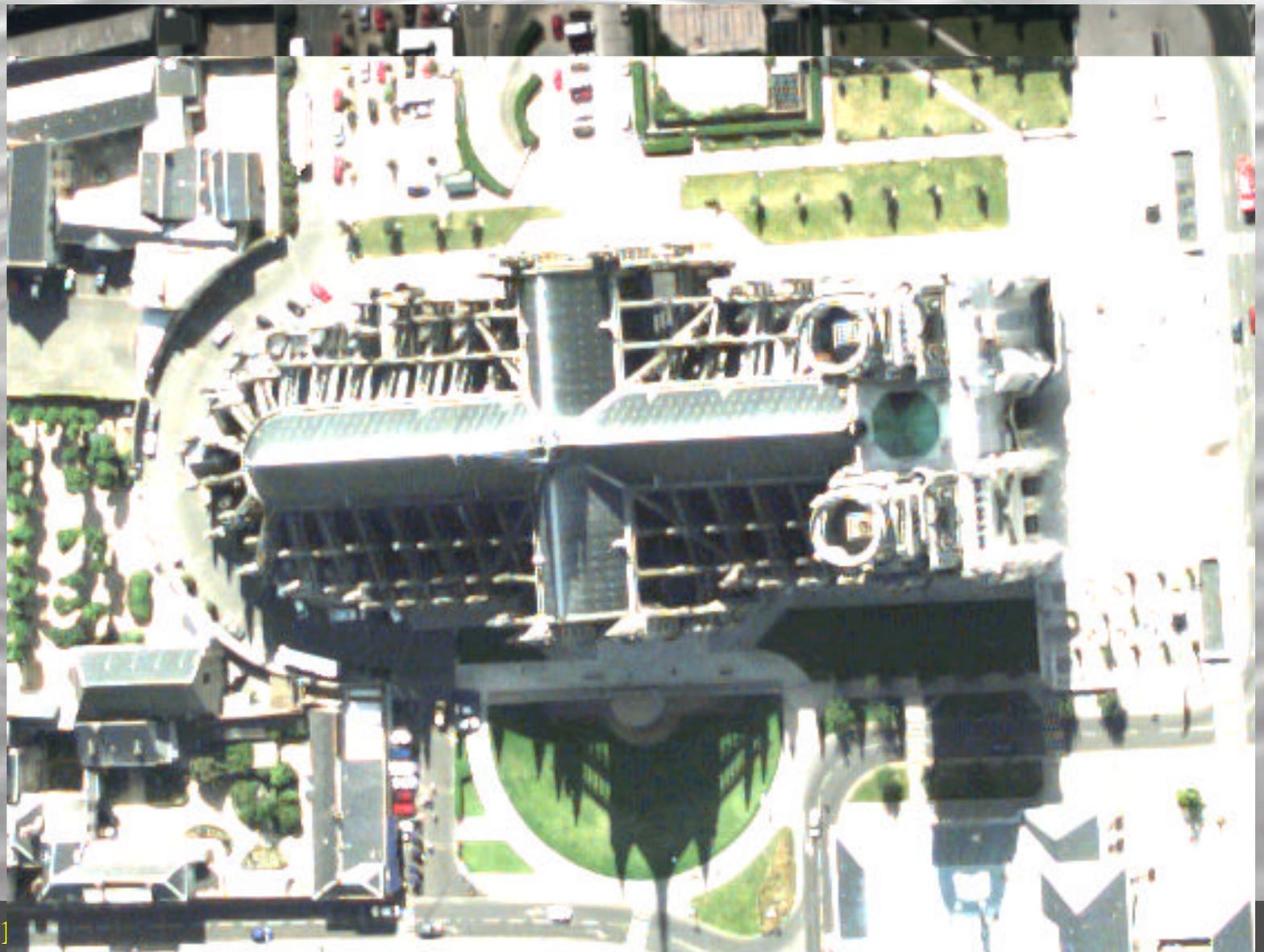
2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

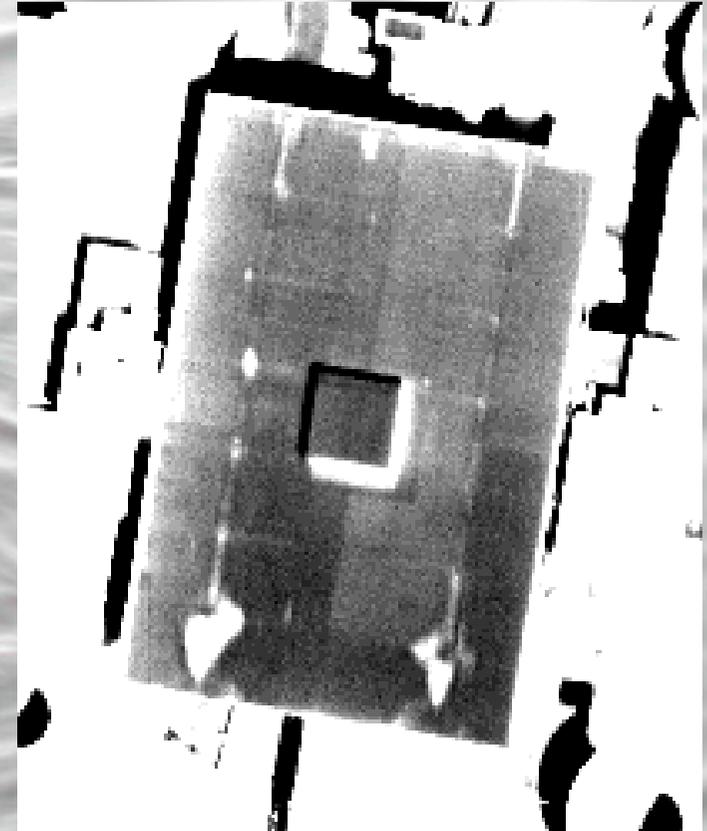
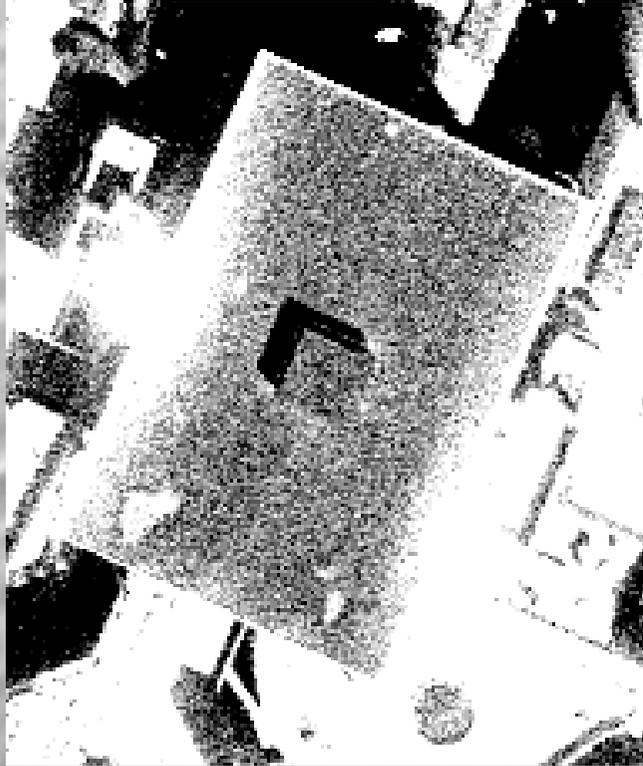
4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR



1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Rapport Signal/Bruit : numérisé / directement numérique
aspect d'une zone uniforme
aspect bruité de l'échantillon scanné :
Grande dynamique = corrélation efficace

Excellente linéarité = mosaïquage facile...



1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

Réponse linéaire : Correction du voile atmosphérique

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



Le Mans (40cm)
Alt. 2000 m

1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

Réponse linéaire : Correction du voile atmosphérique

Amiens (1m)
Alt. 4600 m

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



2/ Une grande capacité de programmation :

Exploitation des fenêtres météo

L'intérêt comparatif majeur de la prise de vues aéroportées (PVA) est la capacité de faire **beaucoup de clichés en peu de temps**. Pour les PVA institutionnelles en France, la surface type à couvrir est le département (5000 km² typ.).

Les capacités proposées semblent proches de ce chiffre.

La concurrence avec la PVA peut donc devenir forte

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Une taille de pixel très intéressante

Marché de l'imagerie spatiale, vu par Spot Image, en 2000

1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

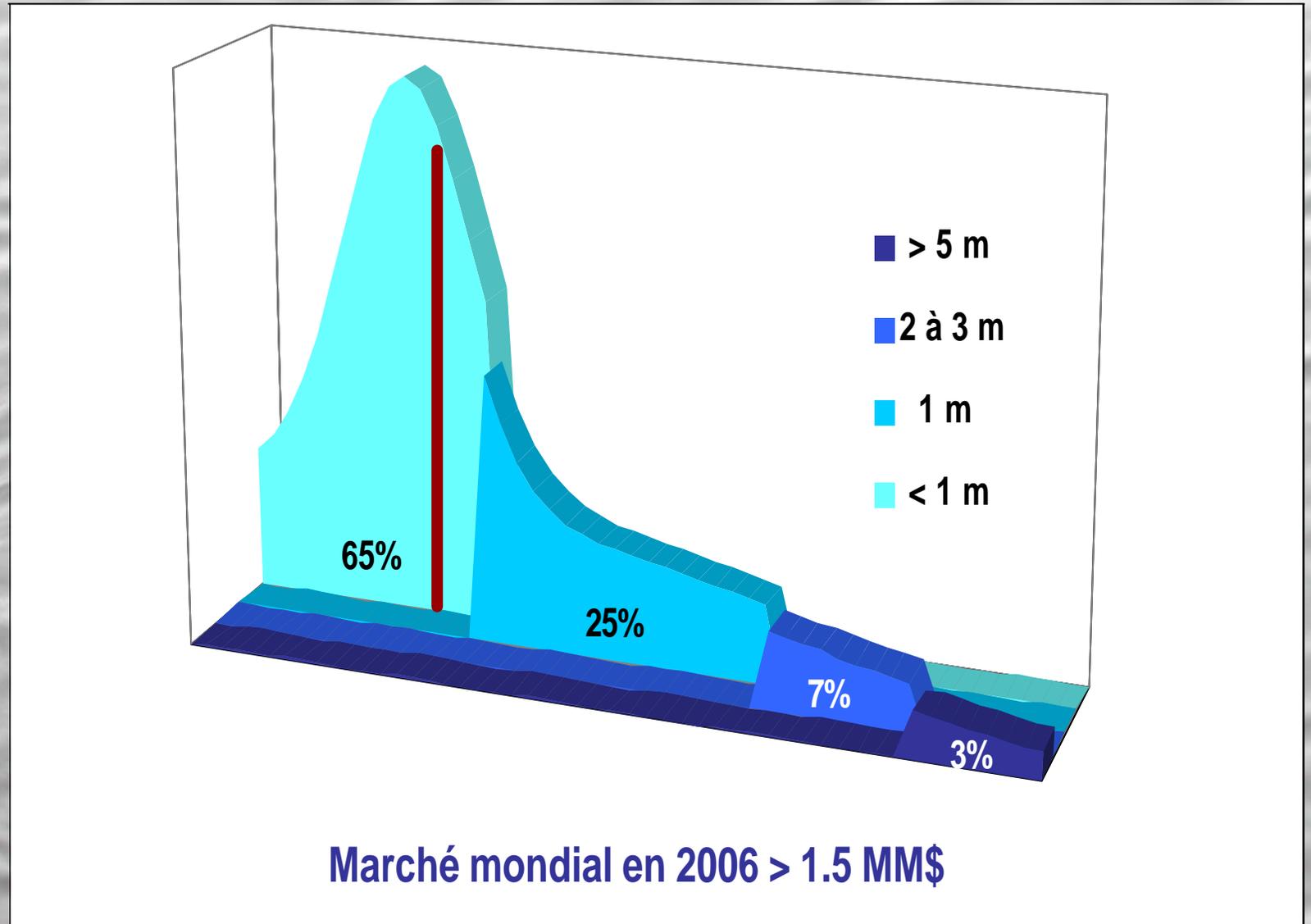
2/ Cosmo-Skymed

3/ Les produits cartographiques

4/ Aspects économiques

5/ Aspects scientifiques

6/ Études à mener



Marché / taille du pixel : ne pas oublier la dynamique

Taille de pixel ? résolution !

3/ Localisation absolue :

des spécifications très ambitieuses

Ce n'est que lentement que les systèmes de référence nationaux vont cesser d'être complètement hétéroclites.

Des écarts de 0,5 à 1 km avec le WGS 84 sont très courants, avec des indéCISIONS qui atteignent souvent plusieurs mètres.

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

DONC, le recours à des points de terrain est nécessaire pour la mise en référence dans de nombreux pays.

Dans 10 ou 20 ans, on pourra reconsidérer ce point... et les usagers pourront alors utiliser facilement leur GPS (comme déjà le cas en France).

4/ Multispectral RVB + pIR

L'intégration du **proche Infra Rouge (pIR)** permet d'améliorer largement la palette des possibilités, bien explorées à l'IGN grâce à ses caméras aéroportées numériques.

(documents C. Thom, IGN)

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

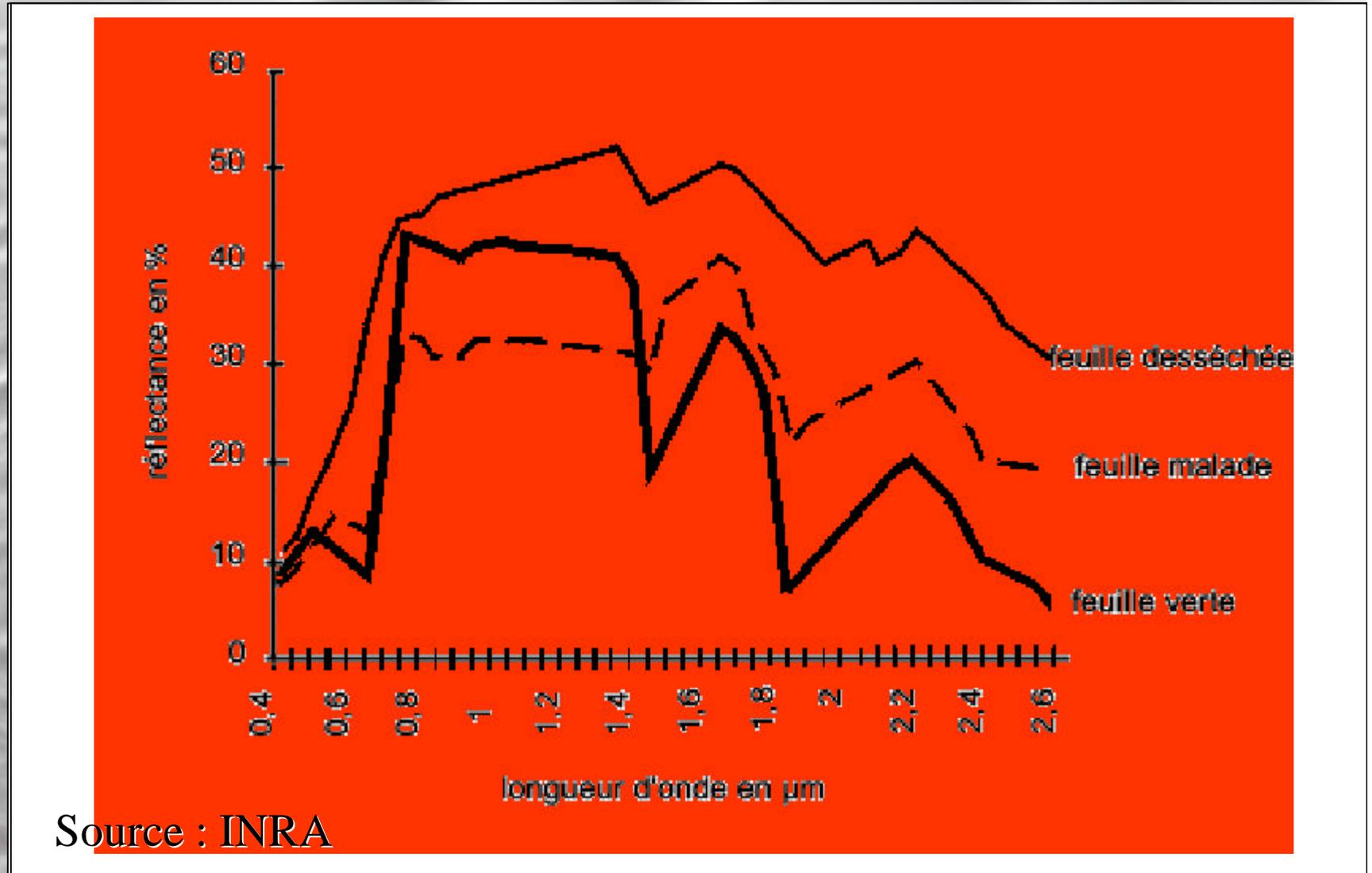
3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Intérêts de l'acquisition pIR ?



1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

2/ Cosmo-Skymed

3/ Les produits cartographiques

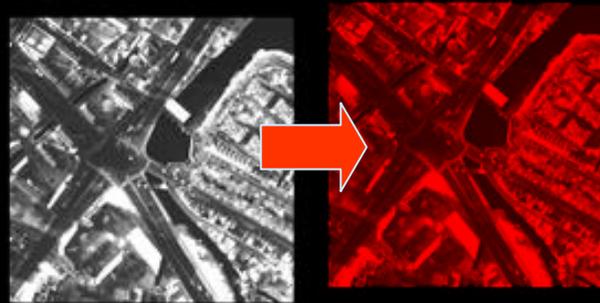
4/ Aspects économiques

5/ Aspects scientifiques

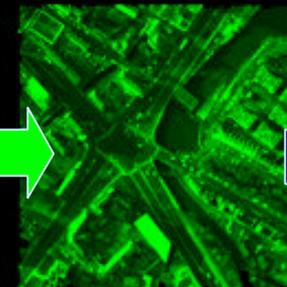
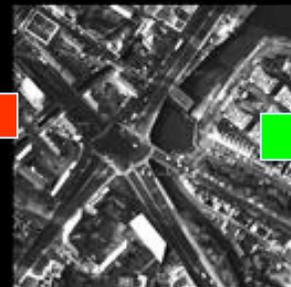
6/ Études à mener

Extrait d'image d'Amiens (33 cm)

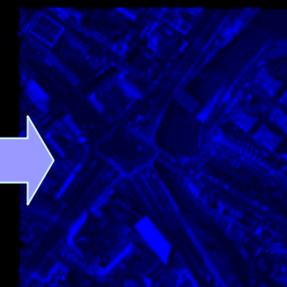
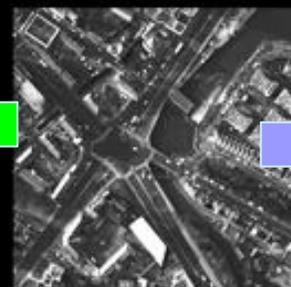
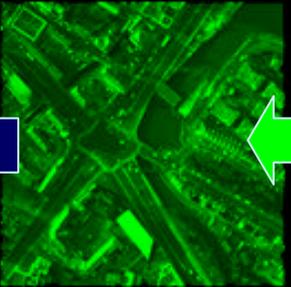
L'affichage des images 4 canaux



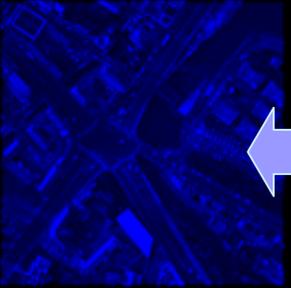
pIR



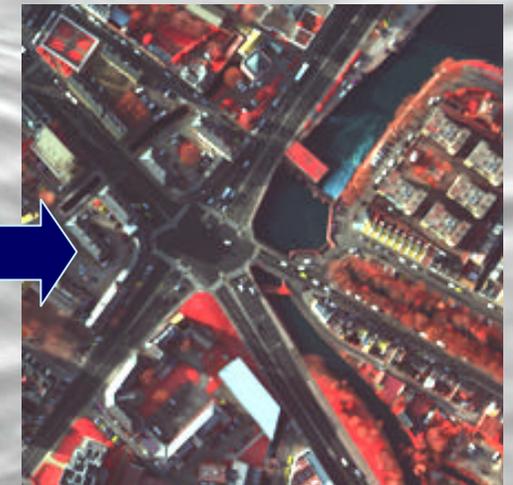
rouge



vert



bleu



Affichage en mode
fausses couleurs



Affichage en mode
vraies couleurs

Illustration : étude des zones humides de la basse vallée de la Seine

Aspect temporel : 3 images de NDVI (R: octobre92, V: mai90, B: mai87) : Zones colorées = changement d'état du sol. Zones grises = zones persistantes

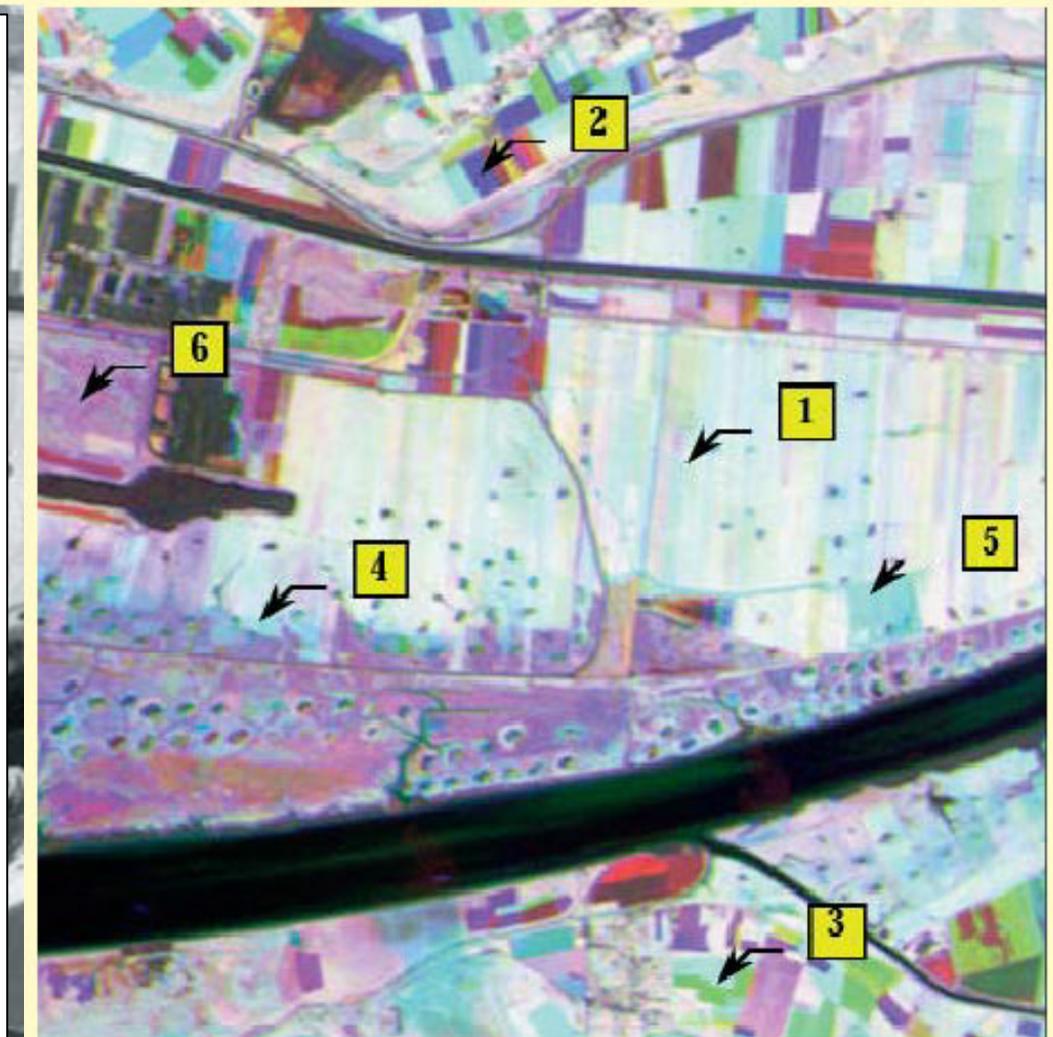
1 : Prairies humides persistantes

2 et 3 : Parcelles agricoles en mutation

4 : Progression des roselières sur prairies humides

5 : Implantation de décharges après mai 90

6 : Végétation sur remblais de zone industrielle



Le NDVI du marais du Hode le 12 mars 1997. Image Spot[®] CNES - Distribution Spot image[®].

Le NDVI du marais du Hode en octobre 1992, mai 1990 et mai 1987. Images Spot[®] CNES - Distribution Spot image[®].

Source : Zones humides de la Basse Vallée de la Seine - Didier Alard et al. - Univ. de Rouen



**Extrait d'image
d'Amiens (33 cm)**

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

NDVI

2/ Cosmo-Skymed

Peu de spécialistes sont disponibles pour anticiper les usages civils d'un ensemble de 4 satellites en bande X.

En matière de cartographie :

*** Radar = mesure tous temps = substitut à l'image optique pour les pays tropicaux difficiles à photographier = image peu agréable pour le client.**

*** Radar = possibilité de cartographier l'extension réelle des crues sans aléa météo**

*** Bande X = aucune pénétration dans la canopée.**

Et pourquoi pas une roue interférométrique ?

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



Image ERS1

3/ Les produits attendus en cartographie

Orthophotographies

Modèles Numériques de Terrain

Contrôle qualité de bases de données

Images à délai court

Images stéréoscopiques

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

3/ Les produits attendus en cartographie

Orthophotographies :

Aspect essentiel : il n'y a pas de mise à jour pour une orthophotographie : on la refait en entier

1/ Domaine agricole

Une taille de pixel parfaitement adaptée : l'IGN a fait la BD Ortho (pixel 50 cm) dans ce but.

Exemples pris dans une conférence de V. Gounon, CNASEA

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

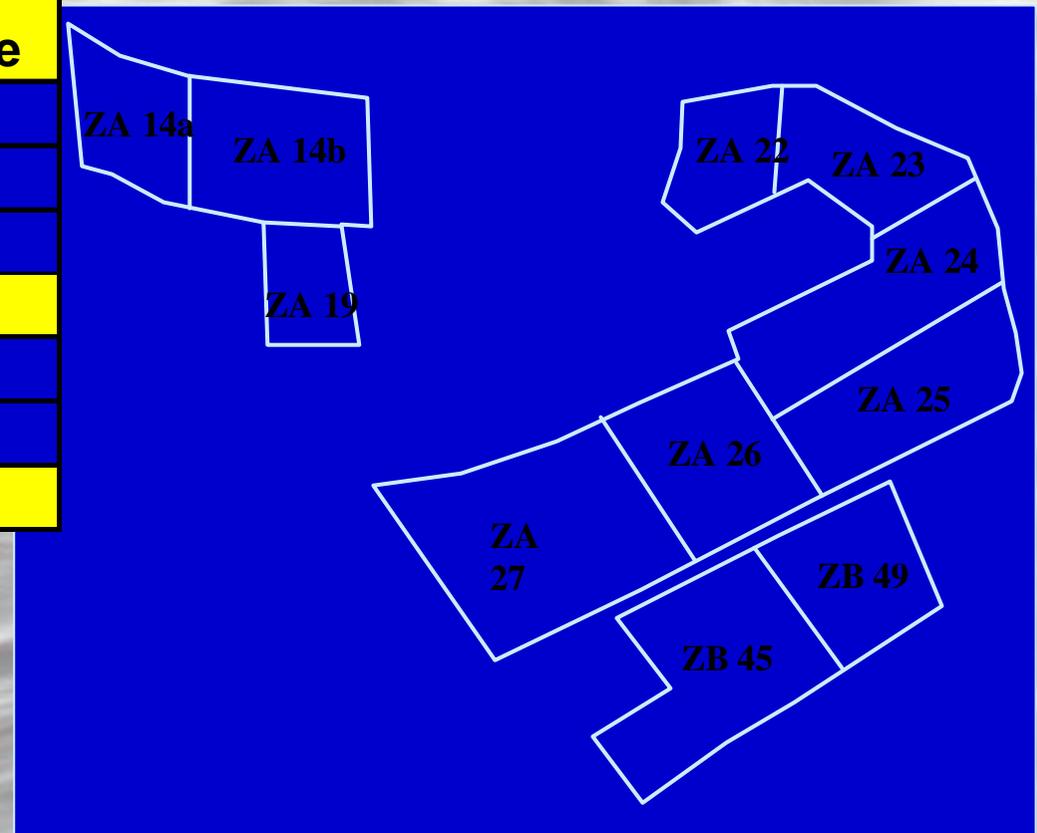
5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Usage BD Ortho IGN

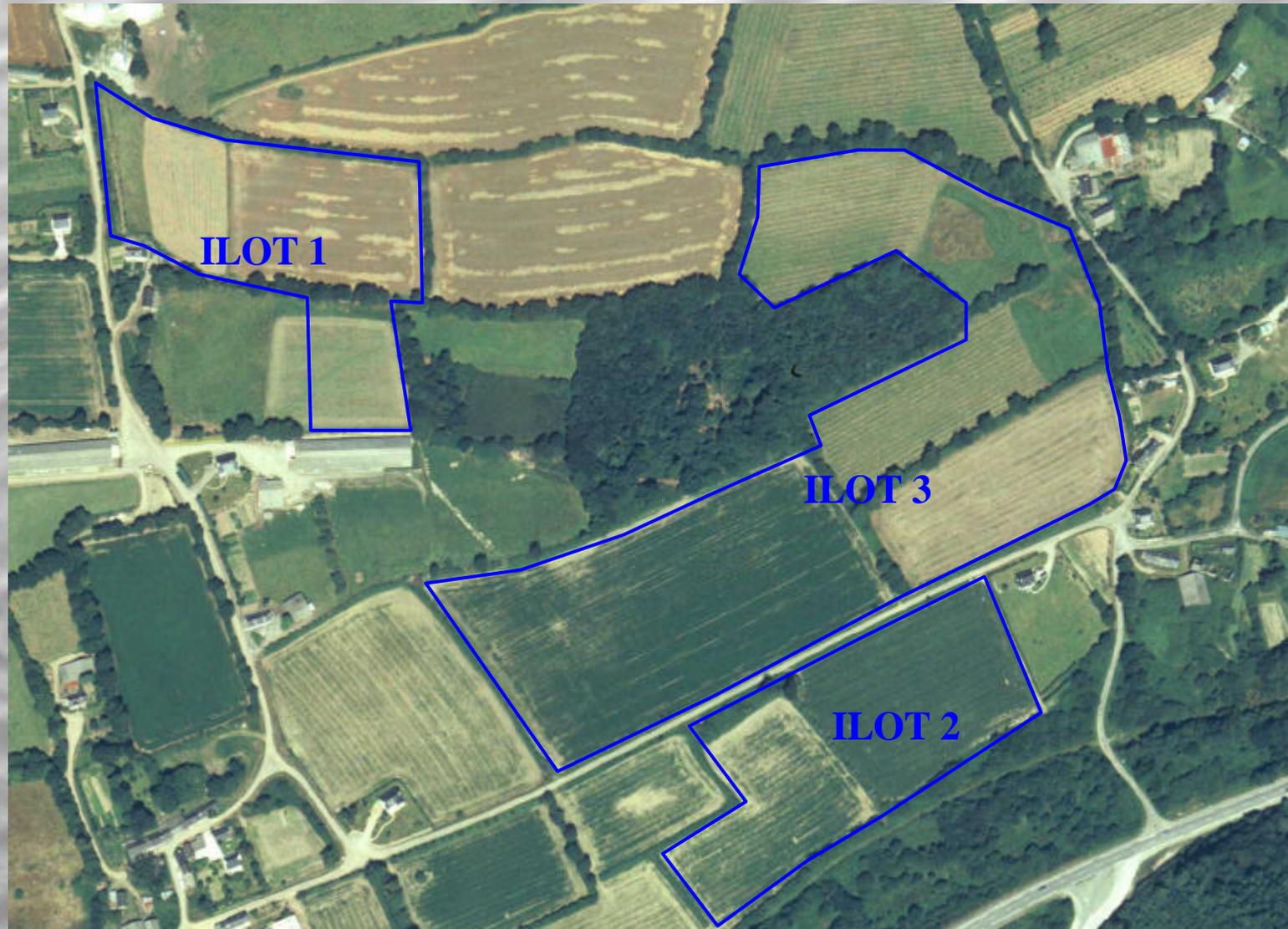
Déclaration avec références cadastrales

| Ilot | Parcelle | Surface cadastrale | Surface exploitée |
|----------------------------|--------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 15121 ZA 14a | 1.27 | 0.98 |
| 1 | 15121 ZA 14b | 0.9 | 0.55 |
| 1 | 15121 ZA 19 | 0.32 | 0.32 |
| Surface de l'îlot 1 | | 1.85 | 1.85 |
| 2 | 15121 ZB 45 | 1.15 | 1.15 |
| 2 | 15121 ZB 49 | 0.8 | 0.45 |
| Surface de l'îlot 2 | | 1.6 | 1.6 |



Cadastre papier

Déclaration graphique des éléments



1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Formulaire de déclaration graphique aides PAC (ONIC)

 **ONIC**
OBSERVATOIRE NATIONAL
DES INTERACTIONS
AGRICULTURE ET TERRITOIRE

Registre parcellaire graphique 2002

Date de la photographie : juillet 1999
00 0 07140 124

N° dossier PACAGE : 070 000 000
Nom : Martin
Prénom : Antoine
Commune de siège de l'exploitant :
Ecougnon

Commune(s) et section(s) cadastrale(s)
concernées par cette photographie :
Commune(s) :
ROTTES-LES-RAY
Section(s) cadastrale(s) :
1004 2A Photo n°1 sur 3

CHIFFRE DE DÉPART 024 004 011
à inscrire dans le cadre ci-dessus

ÉCHELLE : 1:1000

0 100 200 300 Mètres

1 Dessinez au stylo rouge sur la photographie aérienne le contour de tous vos lots déclarés en 2002 et indiquez le numéro de chaque lot.

2 Reportez dans ce cadre les numéros d'iloter que vous obtenez sur cette feuille.

3 Signature du demandeur, du gérant en cas de ferme ou d'exploitant, de tous les associés en cas de G.A.E.C.

Référence de la photographie : 070000000-3
N° de photographie de la déclaration : 28



1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

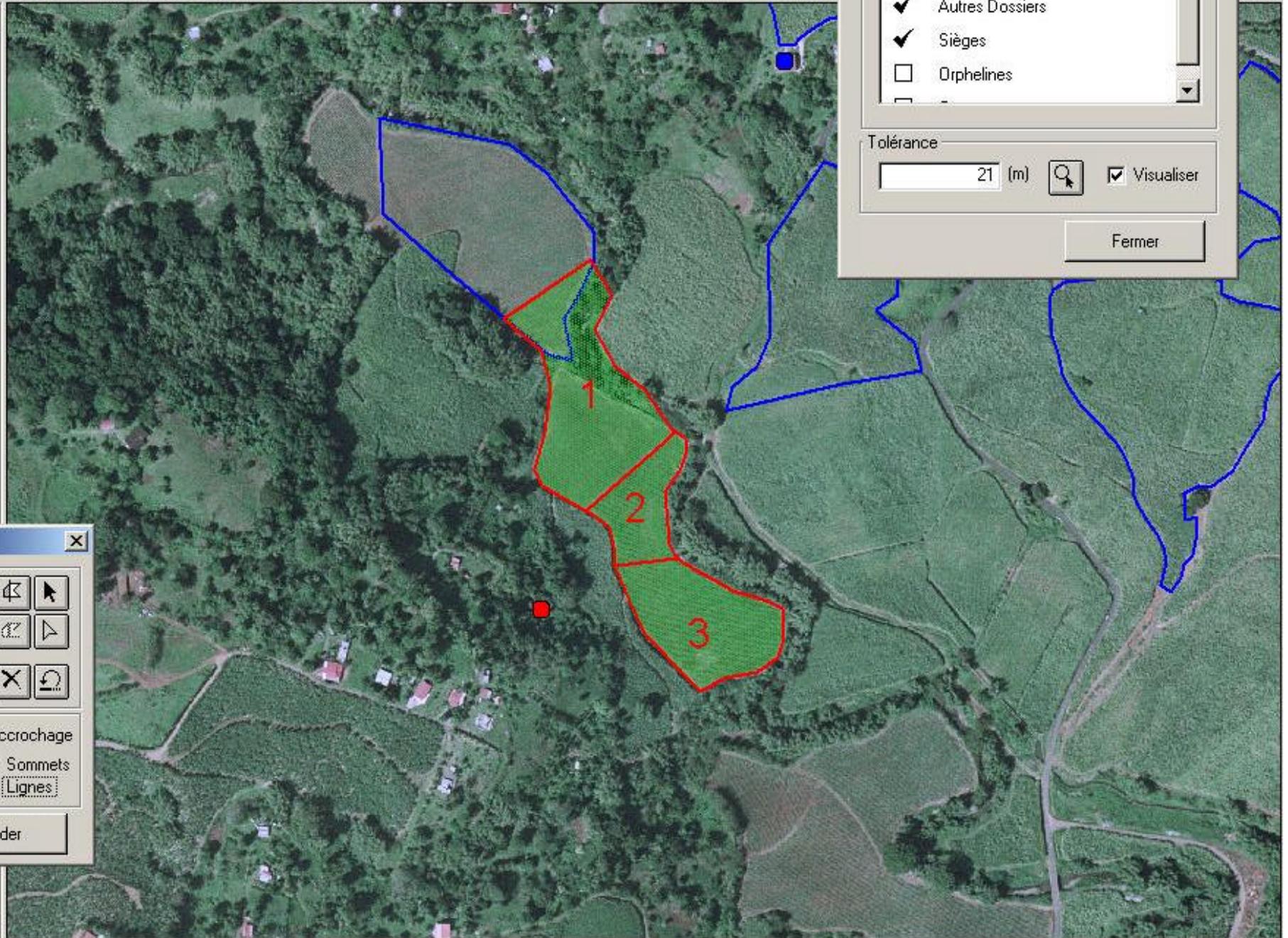
4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



- Sièges
- Parcelles
- Orphelines
- Lieux-Dits
- Communes
- Ortho Couleur



Paramètres d'Accrochage

Accrochage sur

- Dossier en Cours
- Autres Dossiers
- Sièges
- Orphelines

Tolérance

(m)

Visualiser

Outils

Accrochage

Sommets

Lignes

3/ Les produits attendus en cartographie

Orthophotographies :

2/ Emploi en zones urbaines et péri-urbaines. Avec un pixel de 70 cm, une partie seulement des usages en milieu urbain sont atteints. L'intérêt par rapport aux produits issus de PVA est dans l'uniformité des perspectives grâce à un champ angulaire très étroit. Reconstitution de modèles 3D en utilisant des méthodes de multi-stéréo (*études à poursuivre*).

En péri-urbain, l'intérêt pour les aménageurs peut être anticipée dans un accès rapide, la taille pixel étant satisfaisante.

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

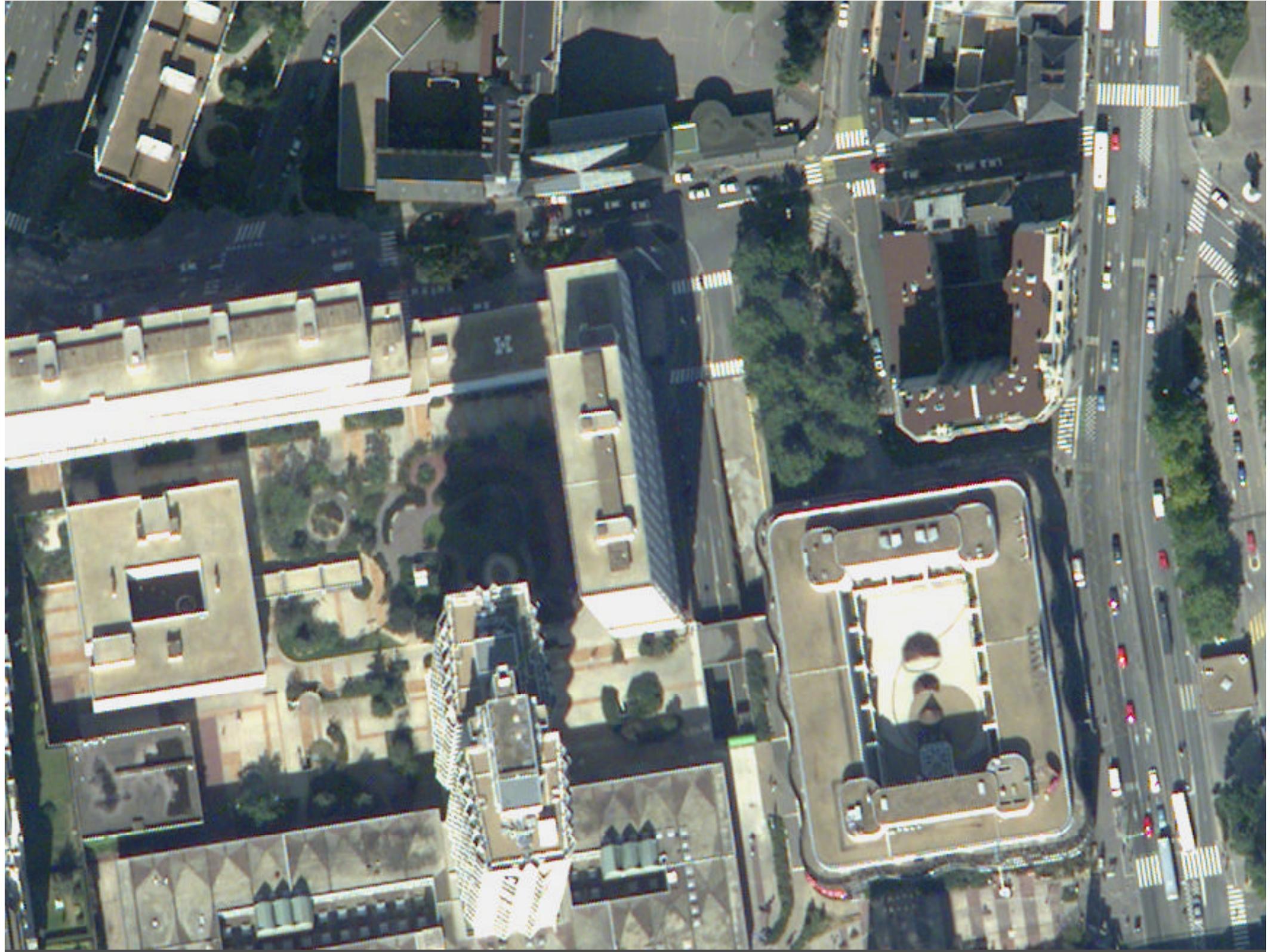
4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Illustration de l'approche multi-stéréo





3/ Les produits attendus en cartographie

Modèles Numériques de Terrain.

Le besoin d'orthophotographie nationale, actuellement capital (cf Définition du RGE), implique la disponibilité de MNT nationaux, de précision de l'ordre du mètre. En France, il manque une partie du territoire (de l'ordre 100 000 km²). Mais le problème est suffisamment actuel pour dire qu'il devra être traité avant l'arrivée de Pléiades HR.

Un MNT ne demande pas de mise à jour.

Il y a un besoin de MNT très précis en zone littorale.
10-20 cm : accessible avec HR ? *Étude à faire*

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

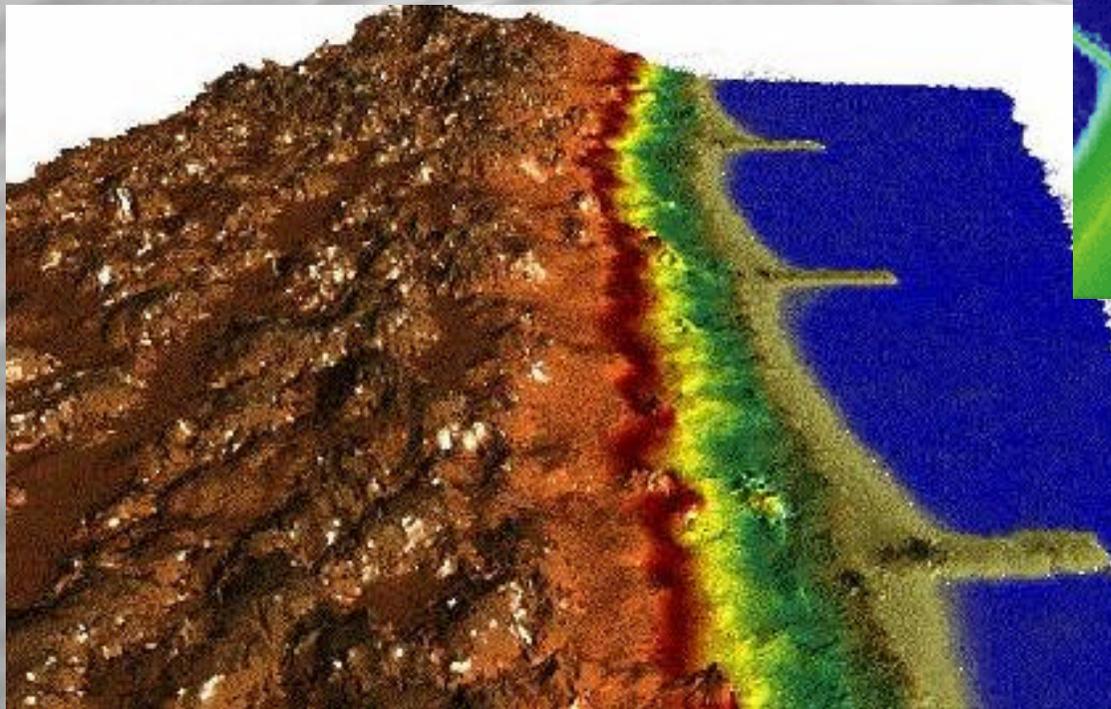
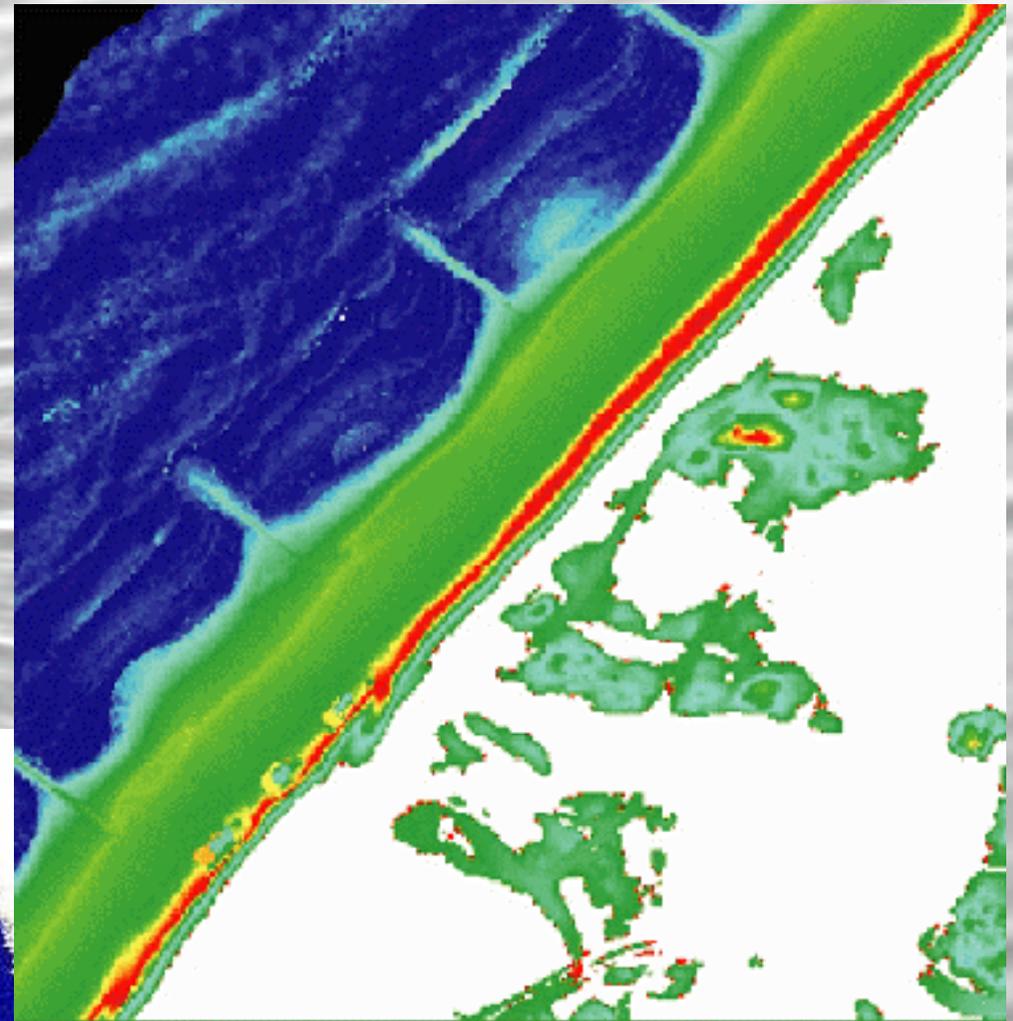
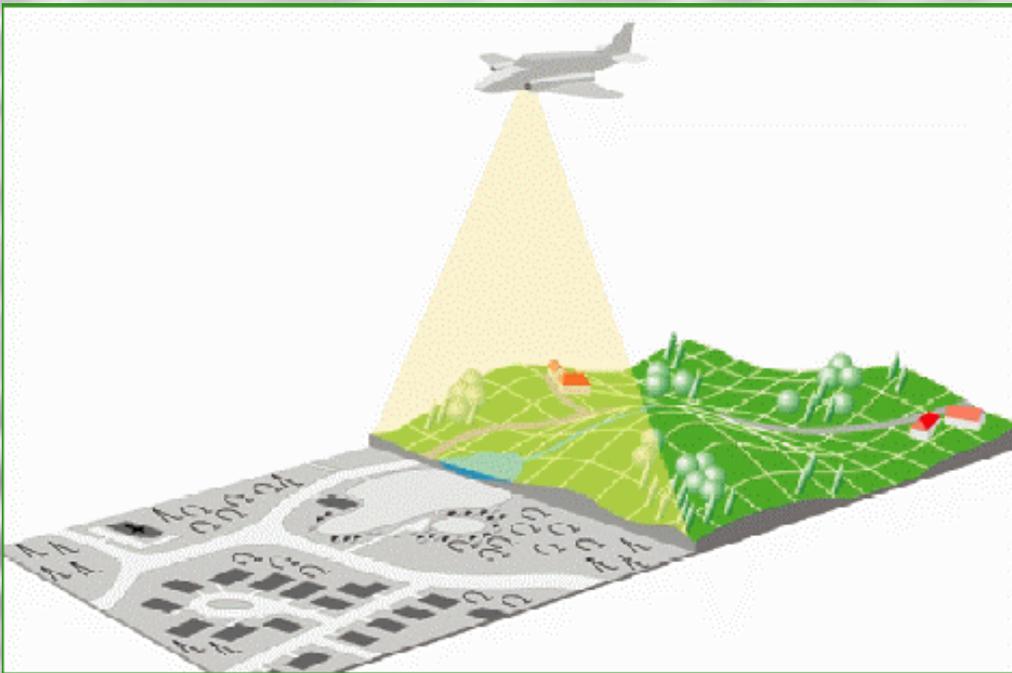
2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



**MNT pour études côtières
= TLA
(Laser aéroporté)**

3/ Les produits attendus en cartographie

Contrôle qualité de bases de données :

C'est un besoin bien identifié dans le RGE en France, pour la mise à jour de la BD Topo : les contrôles qualité peuvent être faits avec des images aériennes récentes, qui pourraient être remplacées par des images spatiales à pixel 70 cm selon leur coût.

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Composante topographique du RGE : la BD TOPO

- Référentiel national de précision métrique
- En 3 dimensions
- Couverture France entière en 2006

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



BD TOPO - BD ORTHO



1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

ORTHO + TOPO + Parcelle

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener



3/ Les produits attendus en cartographie

Images à délai court :

Un marché à explorer complètement car les délais actuels sont longs, voire très longs :

•Suivi inondations (radar)

•Etudes d'aménagement

•Presse, communication

(études à mener)

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

3/ Les produits attendus en cartographie

**Images stéréoscopiques pour une photo-
interprétation simple, mais très performante :**

**Peu pratiquées hors du milieu des
topographes, rendent de très grands services.**

**Secteur qui pourrait se développer, en
particulier avec les affichages 3D pour jeux
video grand public sur PC.**

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

4/ Aspects économiques

Un rapport à la PVA à ré-évaluer, avec un impact direct possible au sein des institutions (IGN). *Information Géographique en France = Ministère de l'Équipement (IGN, OGE, CNIG)*

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Frais fixes / frais variables

**Évolution des coûts de l'Information
Géographique : vers des données libres de
droits.**

**Aucune étude raisonnable n'est possible sans
un affichage de politique de prix**

5/ Aspects scientifiques

La cartographie est nécessaire, et en amont de très nombreux domaines scientifiques, domaines dans lesquels les chercheurs sont en général peu ou pas conscients de ce fait.

1/ Commentaires sur les spécifications Pléiades HR

2/ Cosmo-Skymed

3/ Les produits cartographiques

4/ Aspects économiques

5/ Aspects scientifiques

6/ Études à mener

-Images pour la photo-interprétation pure (études tectoniques, instabilités de terrain, études de géographie).

-MNT fins (voir document établi pour la roue interférométrique)

-Études de déformation sismiques par corrélation d'ortho-images (*R. Michel, CEA*) : 10 cm accessibles avec Spot pixel 10 m. Avec pixel 70 cm ?

6/ Conclusion : Études à mener

Études juridiques (valeur juridique de l'image, vie privée, ...)

Études sociologiques

Précision des MNT

Possibilités d'exploitation de la géométrie par les canaux existants (photogrammétrie)

Conclusions : **Un très bel outil en vue.**

Le champ large..., suite à ne pas oublier.

1/ Commentaires
sur les
spécifications
Pléiades HR

2/ Cosmo-
Skymed

3/ Les produits
cartographiques

4/ Aspects
économiques

5/ Aspects
scientifiques

6/ Études à mener

Merci de votre attention...