

Orfeo / Pléiades

Besoins Forêt

Michel Deshayes, Cemagref-Engref

Georges Perrotte, ONF

(avec la contribution d' Anne Jolly, ONF)

- Préliminaire
- Intervenants et applications
- Bilan de l'utilisation de l'OT
- Orfeo / Pléiades : des perspectives
- Quels produits "forestiers" ?
- Comment préparer utilisation d'ORFEO ?
- Conclusions



Remarques préalables

- ONF et doctrine en matière de télédétection
- ONF et expertise en télédétection
- **Autres facteurs de limitation (points négligés ou non traités) :**
 - Autres partenaires forestiers
 - Forêts non métropolitaines (sauf exceptions)
 - Forêts privées
 - Apport des données radar
 - Intérêt complémentaire d'autres sources de données :
 - observations de terrain,
 - photographies aériennes,
 - autres sources de données satellitaires
 - Autres applications :
scientifiques (fonctionnement des écosystèmes) ou
stratégiques (estimation de la ressource)

Intervenants et niveaux d'intervention

| Niveau d'action | Niveau Local | Niveau Régional | Niveau National | Niveau Supra-national |
|--|--------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Acteurs | | | | |
| Propriétaires | | | | |
| Gestionnaires + consultants | | | | |
| Etats, gouvernements | | | | |
| Industries du bois, exploitants, négociants | | | | |
| Organisations non gouvernementales | | | | |
| Organisations supra gouvernementales (CCE, IUFRO, EFI, ...) | | | | |

- L'**ONF** intervient comme acteur aux 4 niveaux (*du local au supra-national*)
- parfois, pour des actions "*régionales*" (ou même nationales), on peut avoir besoin d'informations *locales* détaillées (exemple : tempêtes 1999).

Familles d'applications

➤ Administratives, économiques et écologiques

- connaissance des milieux gérés,
- suivi des milieux,
- détection et suivi de perturbations éventuelles (incendies, ouragans, dépérissements...).

...noyau essentiel des besoins de l'ONF en matière de données d'OT

➤ Stratégiques

- connaissance globale de la ressource

...concerne surtout Ministère chargé des forêts ainsi que services extérieurs

➤ Scientifiques

- fonctionnement des écosystèmes
- évolution de la biosphère

...ne concerne qu'indirectement et pas au quotidien les activités de l'ONF

Types d'applications (1/2)

par ordre décroissant de fréquence

• Cartographie :

- Cartographie de base : *parcellaire, infrastructure routière, pistes, parcours divers, autres équipements...*
- Cartographie des peuplements
- Cartographie comme support de communication
- Évaluation et suivi de l'état sanitaire
- Détection et suivi de phénomènes accidentels ou cataclysmiques : *dépérissements, incendies, attaques d'insectes, chablis, dégâts de verglas, sécheresse*
- Types forestiers spécifiques, suivis à l'échelle d'une région : *indicateurs PEFC (Pan European Forest Certification), préservation ou réintroduction d'espèces protégées*
- Cartographie de zones forestières peu ou pas connues, hors métropole (*notamment Guyane*) ou à l'étranger (*zones à gestion forestière extensive*)
- Usage du sol : *travaux qui nécessitent de replacer la forêt dans son environnement non forestier*

Types d'applications (2/2) par ordre décroissant de fréquence

- **Modèles numériques de terrain**
 - Simulations paysagères en zones de relief
 - Plans de protection contre les incendies
 - *Nota* : ces applications nécessitent un MNT (= modelé du **sol sous forêt**)
et non un MNS (modèle numérique de surface = sommet des cimes de tous les arbres dits "dominants" »)

Bilan de l'utilisation de l'OT

- bilan utilisation OT "décamétrique" (*SPOT HRV-HRVIR*)
- des besoins satisfaits
 - Cartographie forêt / non forêt
 - Cartographie groupes d'espèces : feuillus / résineux (erreur 15 à 30 %)
 - Cartographie des dommages : défoliation, dégâts de tempête
- des besoins non satisfaits
 - Cartographie fine des espèces
 - Cartographie du volume sur pied
- des raisons : sensibilité du signal visible + PIR
 - Signal sensible à certains paramètres forestiers seulement
 - dans **Visible** : (a) % couvert, (b) biomasse foliaire (chlorophylle) (*saturation*)
 - dans **Proche Infrarouge**: (a) % couvert, (b) biomasse foliaire (matière sèche)

Orfeo/Pléiades : des perspectives

• Résolution infra-métrique

- Arbres visibles sur imagerie Orfeo **panchromatique**
 - => comptage des arbres, mesure diamètre couronnes
 - => surveillance possible des zones à faible couvert, arbre hors forêt
- + **proche infrarouge**, très utile pour végétation (*sature moins vite*)
- Nouvelles applications possibles :
 - Aide à gestion des plantations forestières :
Plantations Monde 2000 : 187 Mns ha, 5% forêt mondiale, 35% bois rond mondial
(cf. plantations 1980 : 18 millions ha)
 - Importance locale arbres hors forêt *cf. Kerala (Inde), arbre HF = 87% bois local*
source: Forest Resource Assessment, FAO, 2002
- Meilleure résolution : travail possible au 1/5_000^e (échelle de gestion), utilisation en fonds de carte "informatif" à vocation multiple

Caractéristiques des produits "forestiers" (1/2)

• Caractéristiques des sites

- forêt présente **partout mais en proportion très variable**
- depuis des zones très boisées (*Landes (67 %), Sibérie*), jusqu'à des zones peu boisées (*Manche (0,4 %), Sahel...*)
- zones d'intérêt aux **frontières complexes** résultant d'interactions multiples : géologie, climat, interventions humaines...
- zones de **taille très variable** (à partir de quelques km)
- peu de zones homogènes, peu de grands blocs compacts, mais une multitude d'entités dispersées
- importance de la forêt en **zones de relief**, avec problèmes spécifiques : éclairciment varié, nébulosité plus fréquente, ombre des nuages, versants à l'ombre (ubacs)...
- zones d'intérêt particulier : zones à dynamique rapide (déforestation, accrus forestiers)

Caractéristiques des produits "forestiers" (2/2)

- **Répétitivité, accessibilité (programmation, priorité...)**
 - Pas de contrainte forte (acquisition le plus souvent en été)
 - En général pas besoin de programmation
 - Mais besoin d'**acquisition systématique** 1 à 2 fois / an (pour archive et utilisation ultérieure)
- **Délais d'acquisition & obtention des données, Délais de revisite**
 - Acquisition : pas de grande contrainte (pas de temps réel), **sauf calamités** (défoliations, tempêtes *avec 2 contraintes de délais, 72 h et un mois*)
 - Revisite : selon applications, de 3mois (incendies) jusqu'à 5 ans (cartographie des peuplements)

Utilisation d'ORFEO

- Les **produits de base ORFEO** répondent-ils aux besoins ?
 - Ils devraient répondre à certains besoins (à préciser après études ...)
 - un regret : l'absence du **moyen infra-rouge**
- **Produits standards**
 - pour intégration dans les SIG et les logiciels de photo-interprétation (PIAO) :
 - besoin de précision géométrique géoréférencée (superposition avec la BD-Ortho-Pays)
 - besoin de mosaïques homogènes (rendu visuel)
- **Produits améliorés et Produits élaborés**
 - besoin de produits améliorés (*traitement d'images à l'ONF : ERDAS et ER-MAPER : seulement 2 postes actuellement*)
 - corrections atmosphériques nécessaires pour les études multi-temporelles
 - délimitations des nuages et des ombres portées (masque sous forme de fichier supplémentaire)
 - zones "isophènes" (sans nécessité de légende et donc d'identification)
 - cartographie d'occupation du sol "standard" (*type Corine*) avec informations / qualité de la reconnaissance
- **Intégration dans les systèmes existants** (*ONF : 10 sites Arcinfo et 80 sites ArcView*)
- **Outils / méthodes à développer**
 - outils (semi-) automatiques d'extraction d'objets : arbre, peuplement (cf. logiciel CLAPA de l'EPFL)
 - supervision par opérateur

Comment préparer l'utilisation d'ORFEO

- **Évaluation de l'adéquation des produits**
 - Avec études sur données simulées
- **Développement / mise au point de produits et / ou d'outils**
 - Besoin d'outils d'extraction d'information spécialisés (cf. supra)
 - Articulation ou intégration avec SIG (en plein développement)
- **Contributions possibles à un programme préparatoire**
 - Participation du Cemagref, CETP, INRIA, CESBIO ... à des développements techniques
 - Participation de l'ONF et de l'IFN comme utilisateurs finaux
 - Dans le contexte actuel, difficulté du financement sur ressources internes (Cemagref, ONF, IFN...)

Conclusions

- **Imagerie Orfeo intéressante pour certains besoins forestiers**

- Arbres visibles sur imagerie Orfeo et résolution compatible avec travail au 1/5 000^e
=> nouvelles opportunités pour activités "traditionnelles"
- Nouvelles applications possibles : forêts à faible couvert, plantations, arbre hors forêt

- **Préparations nécessaires**

- Evaluation de produits sur données simulées
- Développement d'outils d'extraction d'objets : arbre, peuplement...
- Examen prix revient données Orfeo / licences / possibilités du marché (cf. Radarsat) ; (marché forestier à faibles revenus / faibles capacités d'investissement)

- **Un souhait (et une inquiétude...)**

- Une couverture **totale** systématique (archive) si possible 1 (à 2) fois par an

Annexes : cartographie et mesure d'arbres (1/2)

- **Cartographie d'accrus forestiers**
 - Logiciel **CLAPA** (*Classification automatisée de photos aériennes*)
(Logiciel EPFL à Lausanne)

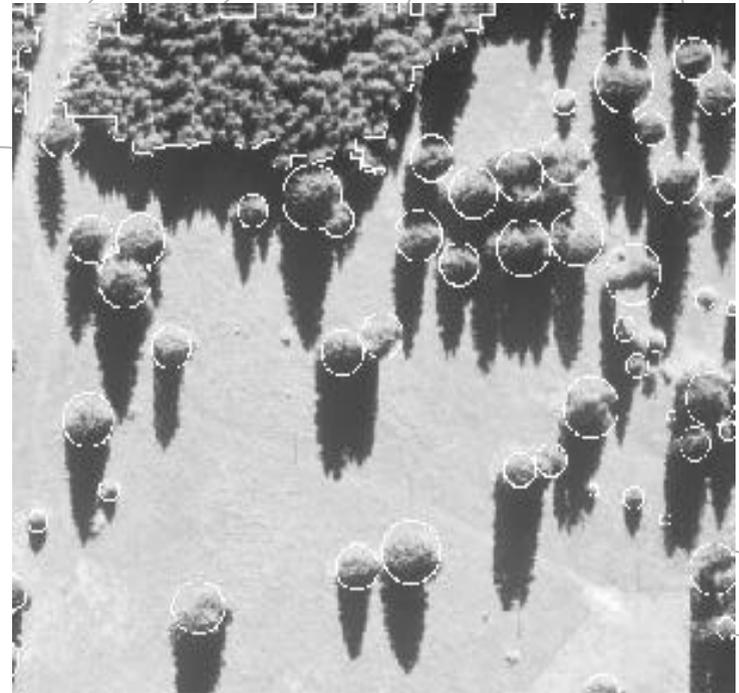
taille de pixel: 80 cm

Calcul :

1. Localisation
2. Diamètre couronne

Remarques :

- motif simple
- éclaircissement favorable
- Fond "propre"



Cartographie et mesure d'arbres (2/2)

- Une nomenclature adaptée aux accrus

-  arbre isolé
-  groupe d'arbres
-  peuplement

