

## Contexte et objet de l'étude

La détection annuelle des coupes rases contribue à la gestion durable du massif landais de pin maritime par le suivi de l'état de sa ressource ligneuse. Une méthodologie basée sur la télédétection a été mise au point et un outil de cartographie semi-automatique des coupes rases du massif aquitain de pin maritime a été développé par comparaison de couples d'images satellitaires.

L'IFN s'est appuyé tout d'abord sur la méthode d'analyse de couple d'images mise au point par l'INRA et l'a complétée ensuite par le croisement de la cartographie des coupes rases avec les échantillons des points levés des inventaires départementaux (Gironde, Landes et Lot-et-Garonne). Des résultats statistiques sur la surface annuelle des coupes rases et leur répartition par classe d'âge en ont été déduites. La cartographie des coupes rases a également permis de mettre à jour par simulation les surfaces de futaie de pin maritime sur le massif en 2006 avec leur ventilation par classe d'âge.

Cette étude a été réalisée à la demande et sous l'égide du CIBA dans le cadre d'un partenariat financier entre le Comité interprofessionnel des bois d'Aquitaine (CIBA), à 75 %, et l'IFN (autofinancement), à 25 %, avec l'appui de l'Europe, de l'État (par l'intermédiaire du Service régional de la forêt et du bois) et le Conseil régional d'Aquitaine. L'interprofession s'est largement investie et engagée dans ce projet qui peut avoir des retombées pour l'ensemble de la filière.

## Les images satellitaires

La télédétection est réalisée sur des images des satellites américains Landsat TM et ETM (figure 1).

Ces images satellitaires sont prises à deux dates différentes en fonction des conditions météo. Des couples d'images sont ainsi définis.

La durée entre les différents couples d'images est variable. Par exemple, entre 2004 et 2005, la durée est de 465 jours pour la zone nord. Entre 2005 et 2006, la durée est seulement de 338 jours pour les images nord et sud.

Lors de la phase de traitement des résultats, une annualisation et une correction des résultats sont appliquées.

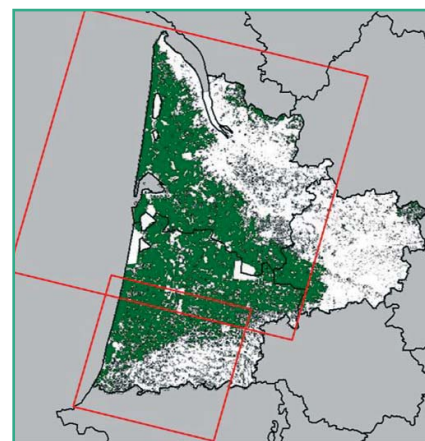


fig. 1 – Zone couverte par les images satellitaires

## Méthode de détection des coupes rases

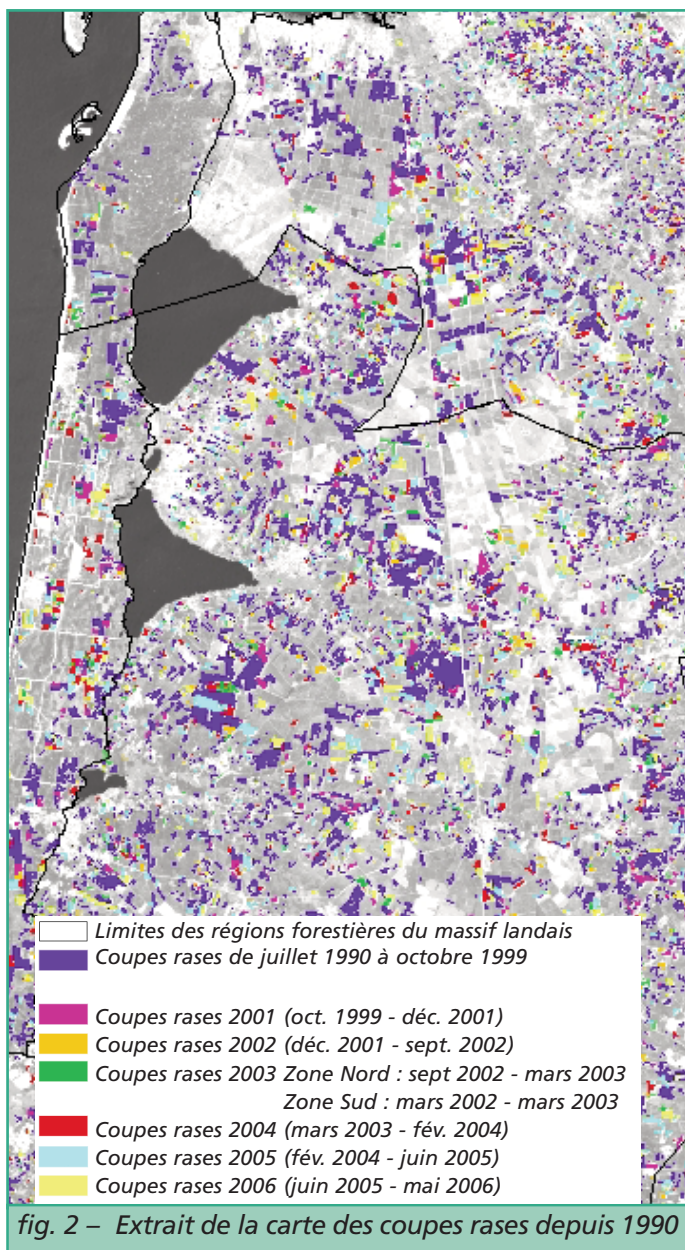
La méthode est fiable pour détecter les coupes de plus d'un hectare. L'utilisation d'images Landsat (faible résolution) ne permet pas de détecter les coupes de moins d'un hectare de manière exhaustive alors même qu'elles représentent environ 10 % de la surface coupée sur le massif.

### Encadré 1 : Une méthode de détection des coupes rases en sept points

1. Corrections géométriques des images et géo-référencement ;
2. Normalisation radiométrique des images afin d'éliminer les effets des changements atmosphériques, et application d'un masque des types de peuplements du cycle 4 pour limiter les traitements aux peuplements de pin maritime ;
3. Calcul de la probabilité de changement et seuillage de l'image différence calculée dans le moyen infrarouge (forte discrimination de la végétation) ;
4. Analyse de la radiométrie initiale et finale afin d'éviter la surdétection des parcelles déjà coupées auparavant mais ayant subi des travaux sylvicoles (phytocide, travail du sol) qui peuvent occasionner une augmentation de la réflectance ;
5. Détection des coupes rases et classement des pixels en trois classes : coupe rase sûre, coupe à vérifier et absence de coupe rase ;
6. Élimination des pixels isolés ou des structures linéaires induites par la présence de distorsions géométriques résiduelles ;
7. Agrégation des pixels en parcelles, cartographie des coupes rases par parcelle et contrôle visuel sur écran et sur le terrain.



## Surfaces des coupes rases depuis 1990



La méthode de détection des coupes rases a permis de cartographier les coupes rases effectuées sur le massif depuis 1990 (figure 2).

Depuis 1990, la surface moyenne annuelle de coupes est de 17 540 ha soit 2 % du massif.

Un pic de coupes en 2001-2002 fait suite à la tempête. La Gironde est le département le plus concerné (figure 3).

Les courbes de la Gironde et des Landes se croisent à deux reprises : avant la tempête le niveau de coupes était supérieure dans les Landes. Après la tempête, la tendance s'inverse (2000-2001) : la Gironde exploite ses chablis et le niveau de coupe revient progressivement à la normale à partir de 2002-2004.

En Lot-et-Garonne, les surfaces de coupes sont les plus faibles mais les plus régulières et le niveau actuel de coupes est supérieur à celui avant tempête.

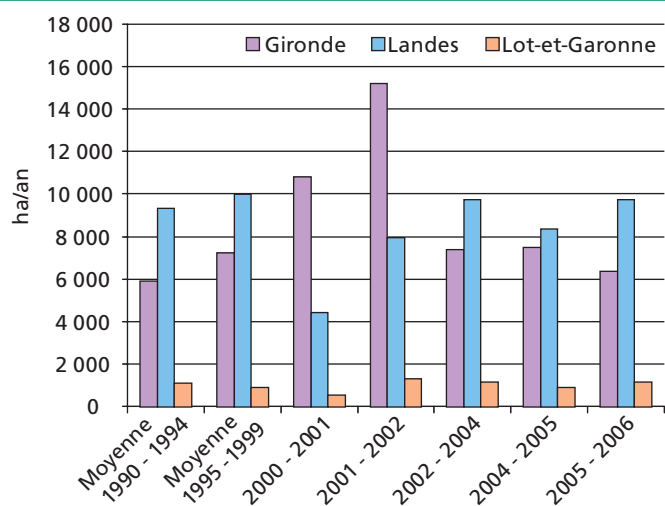


fig. 3 – Répartition des surfaces de coupes rases par période et par département

## Comparaison des surfaces de coupes rases et des récoltes

Les surfaces de coupes sont corrélées à la récolte de bois d'œuvre (figures 3 et 4).

Le niveau de récolte 2000-2001 est supérieur au niveau de récolte en 2002. La tendance au niveau des coupes est inverse ce qui peut s'expliquer par des coupes effectuées en 2001 qui n'auraient été cartographiées qu'en 2002.

Depuis 2000, la récolte de bois d'œuvre augmente progressivement dans les Landes et ne cesse de diminuer en Gironde. Les courbes se sont croisées en 2002. La tendance pour les surfaces des coupes rases est moins marquée. La diminution des surfaces en Gironde par exemple est moins forte. Ceci est probablement dû au fait que les coupes rases dans les peuplements chablis de la Gironde sont désormais des coupes de nettoyage.

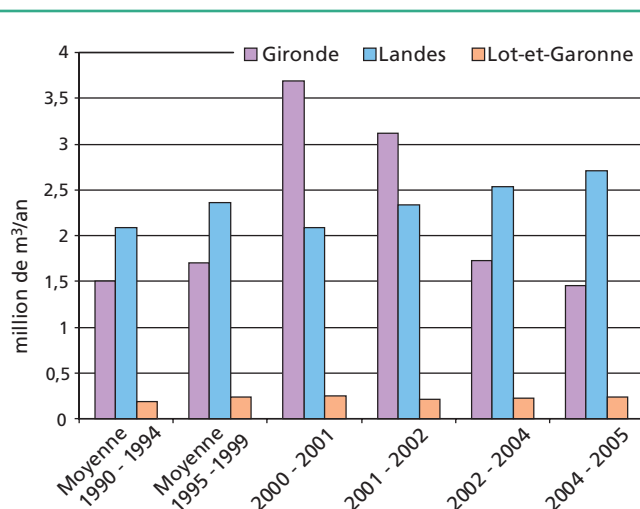


fig. 4 – Récoltes annuelles de bois d'œuvre de pin maritime par période et par département (source : EAB EFS, SCEES)

## Surfaces des coupes rases et chablis suite à la tempête de 1999

La tempête de 1999 a fortement touché le massif landais en mettant à terre 28 millions de m<sup>3</sup> de pin maritime soit environ 20 % du volume sur pied.

La tempête a touché presque l'ensemble des classes d'âge mais plus particulièrement les peuplements âgés de 40 à 60 ans. Les peuplements âgés de 25 à 40 ans n'ont pas été épargnés pour autant, ce qui présage un avenir difficile pour les récoltes.

La Gironde ayant subi le plus gros des dégâts de tempête (figures 5, 6 et 7), les peuplements sont encore jeunes ou restent à installer, ce qui explique la diminution récente de la part des coupes dans ce département. Les conséquences de la tempête s'estompent donc progressivement sur la dynamique et la localisation des coupes sur le massif landais.

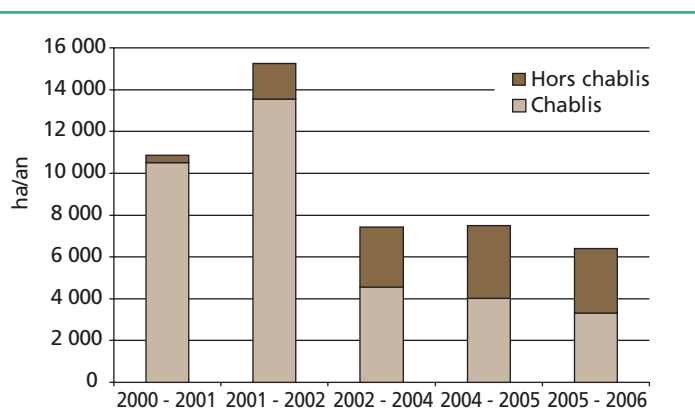


fig. 5 – Surfaces de coupes rases et chablis de la tempête de 1999 en Gironde

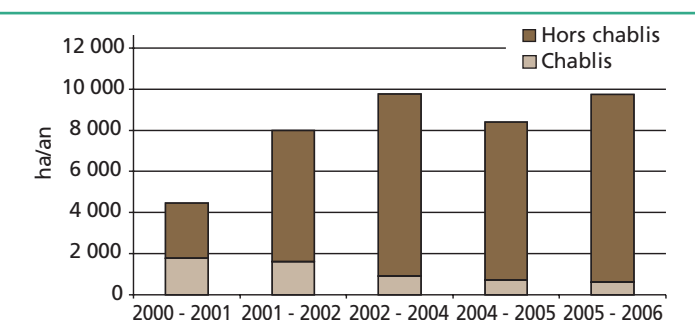


fig. 6 – Surfaces de coupes rases et chablis de la tempête de 1999 dans le département des Landes

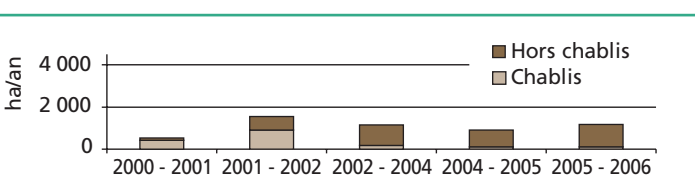


fig. 7 – Surfaces de coupes rases et chablis de la tempête de 1999 dans le Lot-et-Garonne

### Encadré 2 : Les utilisateurs de la cartographie des coupes rases

- **IFN** : simulation pour l'étude de ressource.
- **ARDFCI** (Association régionale de défense de la forêt contre les incendies) : intégration de la carte des dégâts de la tempête, issue de la méthode de détection des coupes rases, dans leur SIG afin de mener à bien leur mission de gestion du risque incendie induit par les chablis
- **SMURFIT KAPPA** : étude ponctuelle sur la ressource
- **AFOCEL** (Association forêt cellulose), maintenant **FCBA** (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement) : évaluation du besoin en matériel d'exploitation
- **Filière forêt - bois de la région Limousin** : utilisation du savoir faire et des méthodes développées sur le massif landais pour cartographier les coupes rases sur leur massif par l'intermédiaire de l'IFN

Par ailleurs, de nouvelles demandes pour son utilisation apparaissent :

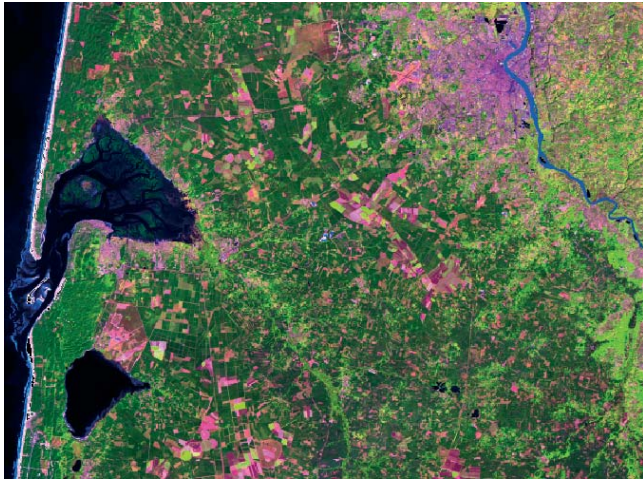
- **CAFSA** (Coopérative agricole et forestière Sud-Atlantique) : aide à la localisation de la ressource et des disponibilités forestières
- **INRA** (Institut national des recherches agronomique) : étude scientifique sur les paysages aquitains
- **Projet Sylvogène**, action « construire un outil de suivi permanent de la ressource en pin maritime sur la massif landais ». Les scénarii sylvicoles nécessaires aux simulations sont bâtis à partir des résultats de la cartographie des coupes rases.



Les résultats de la figure 8 sont valables sur des surfaces supérieures à 5000 ha ce qui correspond aux classes d'âge comprises entre 20 et 60 ans.

Entre 2000-2003 et 2003-2006, le taux de coupe annuel a légèrement diminué en passant de 2,6 % à 2,3 %.

En comparant 2003-2006 avec les taux avant tempête, on constate que les surfaces exploitées se répartissent de façon plus homogène selon l'âge en touchant toutefois un peu plus les jeunes peuplements.



Pour les peuplements où les dégâts ont été les plus faibles (taux de dégâts observé sur les placettes  $\leq 50\%$ ), les taux de coupe sont plus élevés sur la période 2003-2006 que sur 2000-2003 (figure 9). C'est le cas des classes d'âge 40-50 ans notamment. Les peuplements les moins touchés par la tempête sont désormais mobilisés.

La tendance inverse est observée dans les zones avec de forts dégâts : le taux de coupe était très fort sur la période 2000-2003 ; il diminue fortement sur 2003-2006.

En associant les résultats du 4<sup>e</sup> inventaire de l'IFN (réalisé en 1998 en Gironde, en 1999 dans les Landes et en 2000 dans le Lot-et-Garonne) à la cartographie des coupes rases, les surfaces de futaie de pin maritime ont été mises à jour à l'année 2006. Il s'agit là uniquement du résultat d'une simulation et non d'un inventaire.

Les surfaces de coupes rases réalisées depuis les levés ont été soustraites des surfaces de futaie de pin maritime du 4<sup>e</sup> inventaire.

Cette simulation fait apparaître un déficit de l'ordre de 48 000 ha pour les peuplements âgés de 40 à 50 ans comparativement au 4<sup>e</sup> inventaire (figure 10).

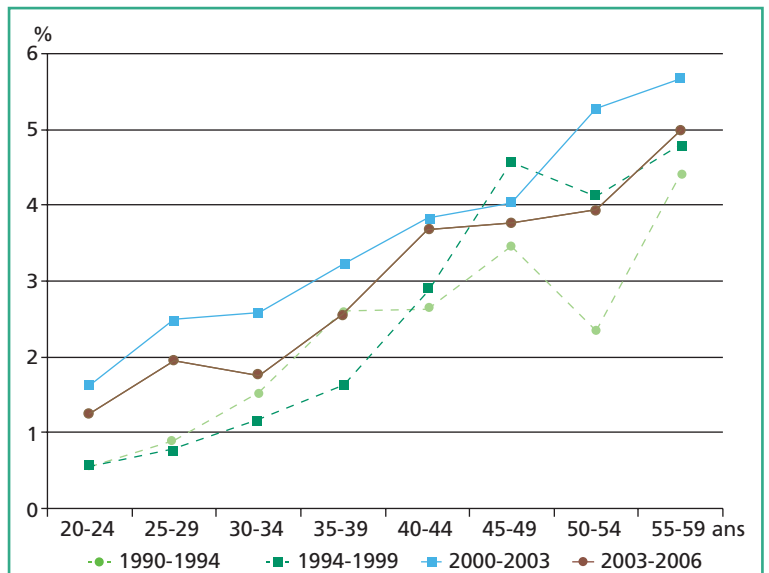


fig. 8 – Évolution du taux de coupes rases par classe d'âge depuis 1990

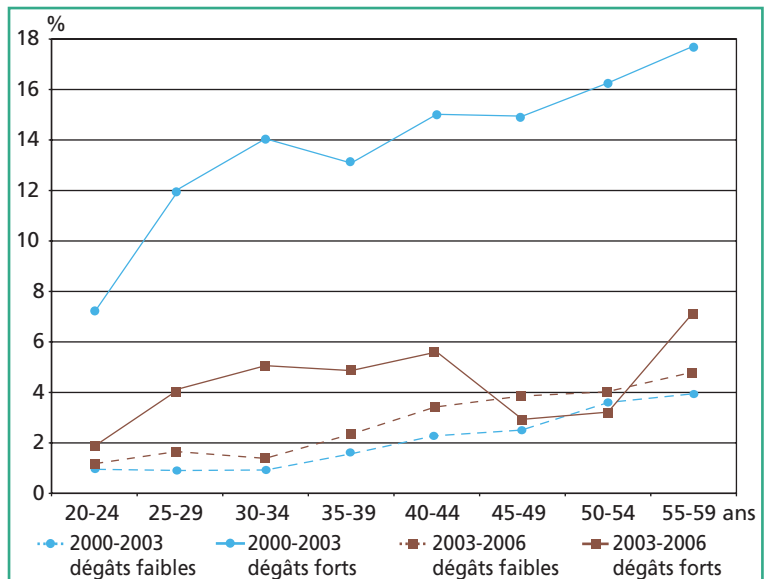
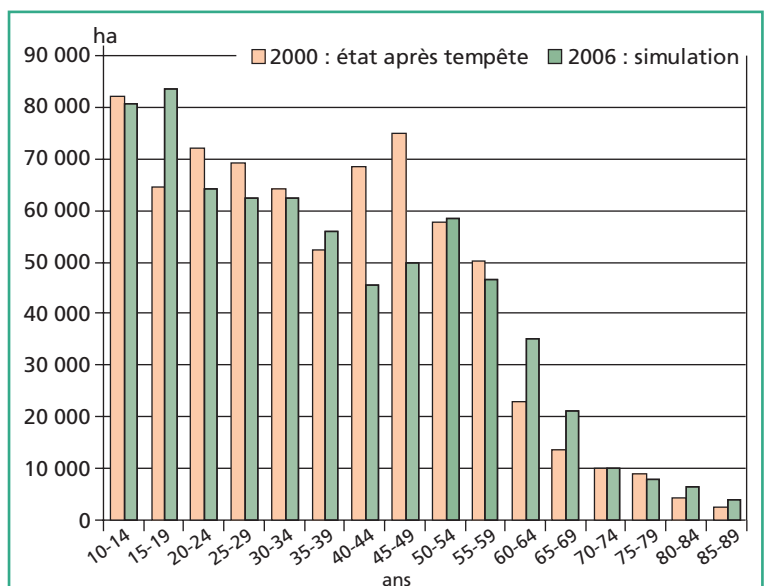


fig. 9 – Taux de coupe rase par classe d'âge selon l'intensité des dégâts



La surface des peuplements de moins de 10 ans n'est pas estimée car aucune statistique sur les nouvelles plantations n'est disponible.

fig. 10 – Simulation : surface de la futaie de pin maritime par classe d'âge actualisée en 2006


  
 62 rue Laseppe  
 33 000 Bordeaux  
 Tél. : 05 57 87 29 49  
 Fax. : 05 57 87 47 80  
 Courriel : bordeaux@ifn.fr  
 www.ifn.fr