

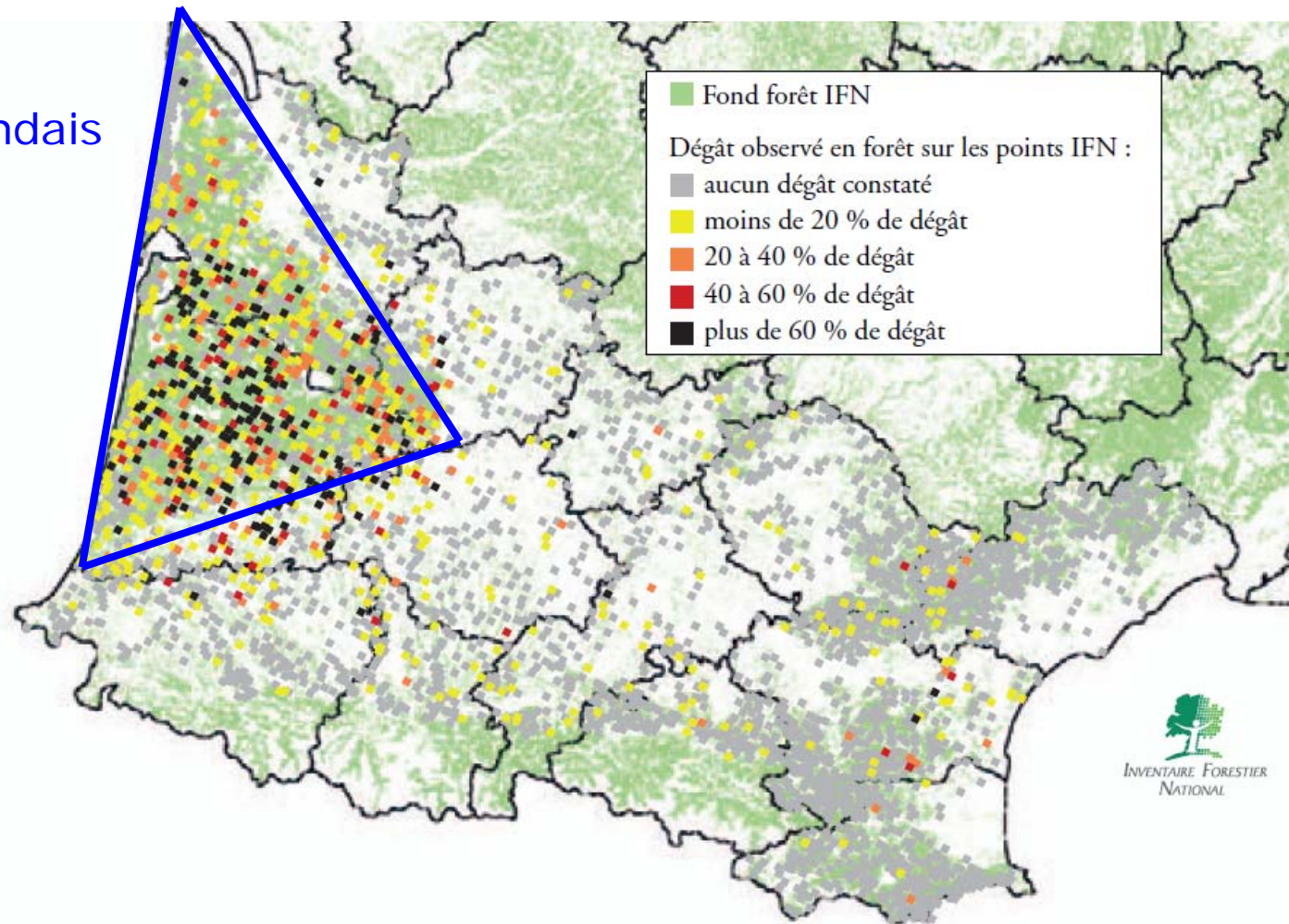
Utilisation du module Sylvogène pour l'actualisation de la ressource du massif des Landes de Gascogne après la tempête du 24 janvier 2009

Avignon, le 6 avril 2011
Réunion Capsis 13

Antoine Colin (IFN)
Céline Meredieu (INRA)
Thierry Labbé (INRA)
Thierry Bélouard (IFN)

Rappel : taux de dégâts sur les points IFN

Massif landais

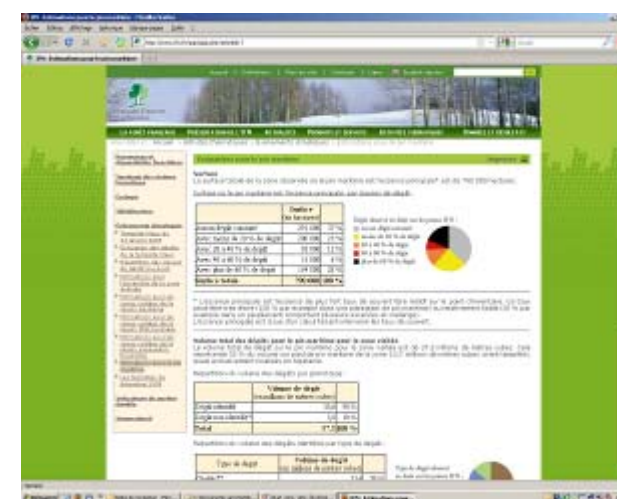


Une première estimation de la ressource en 2009

- **Dès mars 2009**, estimation des dégâts et du volume indemne après la tempête :
 - Inventaire IFN des dégâts (retour sur toutes les placettes inventoriées lors des campagnes 2005 à 2008, soit 1031 points)

- **Actualisation partielle** de la ressource exposée à la date de la tempête :
 - Inclus : points effectivement boisés
 - Inclus : arbres effectivement présents
 - Exclus : croissance des arbres présents entre la date du lever et la tempête
 - Exclus : recrutement (nouvelles tiges)

- ➔ Dans le sens d'une sous-estimation, limitée
- ➔ Besoin de finaliser l'actualisation avant d'envisager une étude prospective



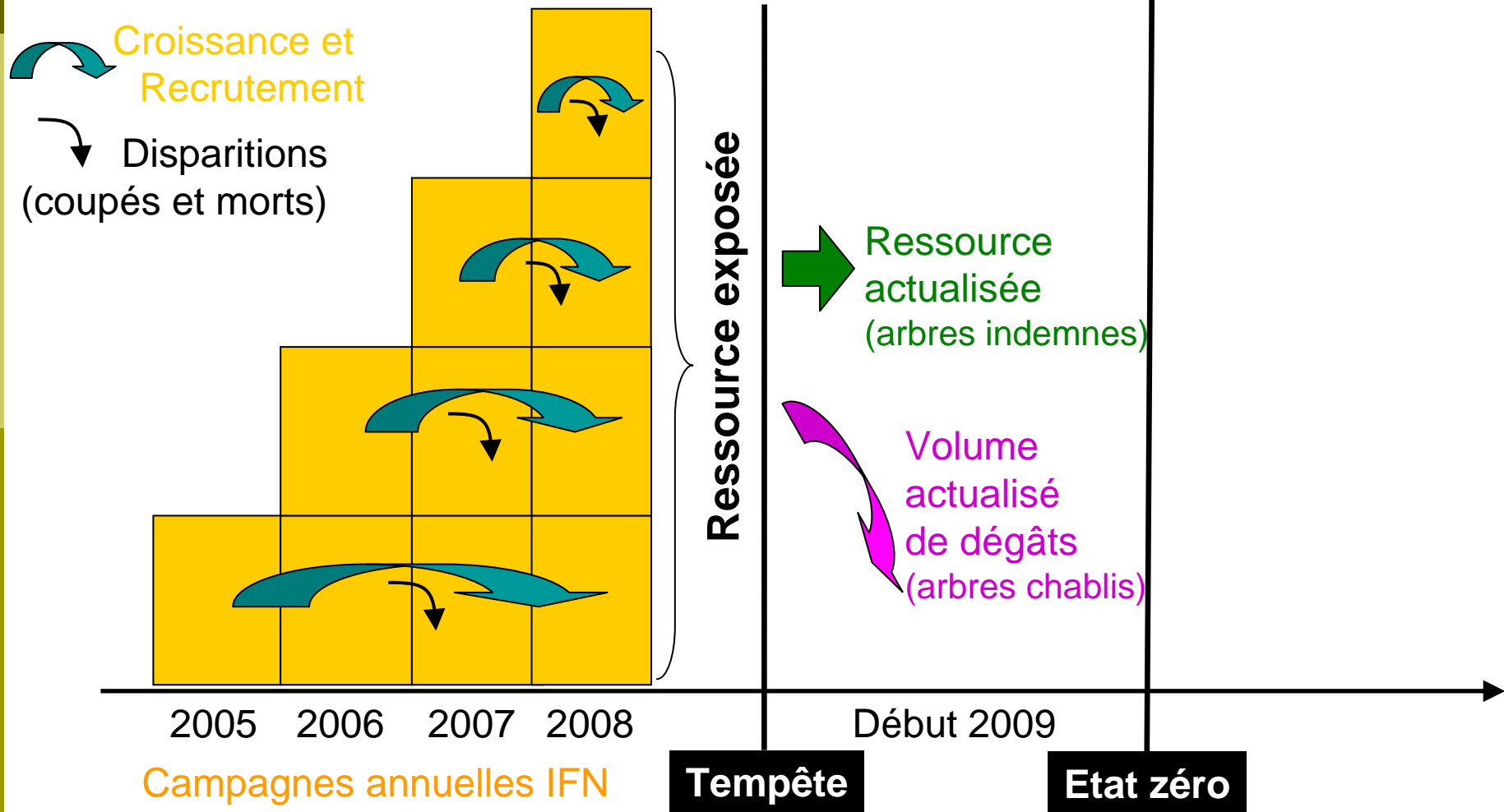
Objectifs, données, outils pour l'actualisation

- Objectif : calculer un **état détaillé de la ressource indemne après la tempête** de 2009 (c'est-à-dire simuler la croissance des arbres inventoriés pour connaître la ressource **juste avant** et **juste après** la tempête)
 - Massif des Landes de Gascogne (zonage PEFC)
 - Toutes essences (résineux, chênes, autres feuillus)
 - **Données insérées dans le système IFN**
 - Inventaire IFN standard (campagnes 2005 à 2008)
 - Inventaire IFN des dégâts (retour sur tous les points en 2009 : terrain et photos aériennes)

- Modèles et outils spécifiques
 - Modèles de croissance :
 - PP3 = peuplements purs de pins maritimes (INRA)
 - modèles IFN pour tous les autres peuplements
 - Plateforme de simulation régionale *Sylvogène*

Méthode d'actualisation de la ressource

actualisation de la ressource post Klaus

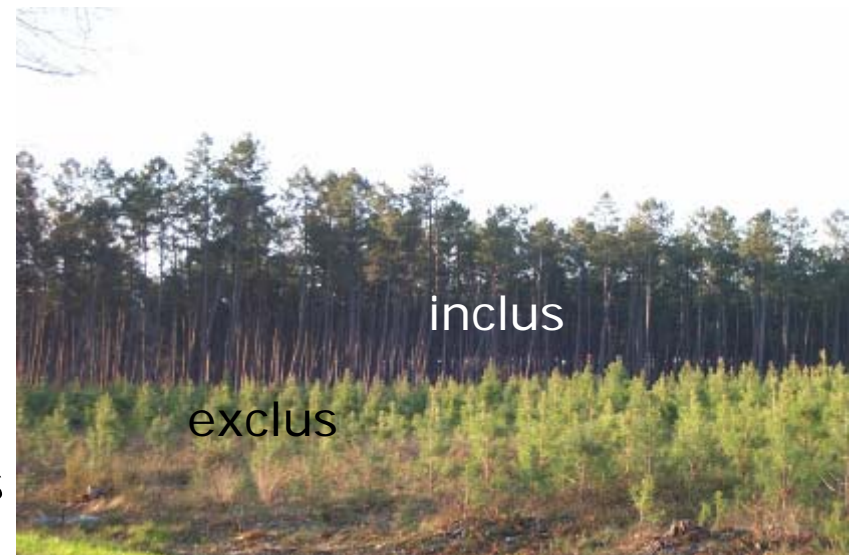


Points IFN concernés par l'actualisation

1. Points actualisés : On retient les points avec un volume exposé au moment de la tempête :

- Peuplements effectivement boisés le 24 janvier 2009
(**exclusion des coupes rases**)

- Peuplements recensables le 24 janvier 2009
(**exclusion des jeunes peuplements sans couvert recensable**)

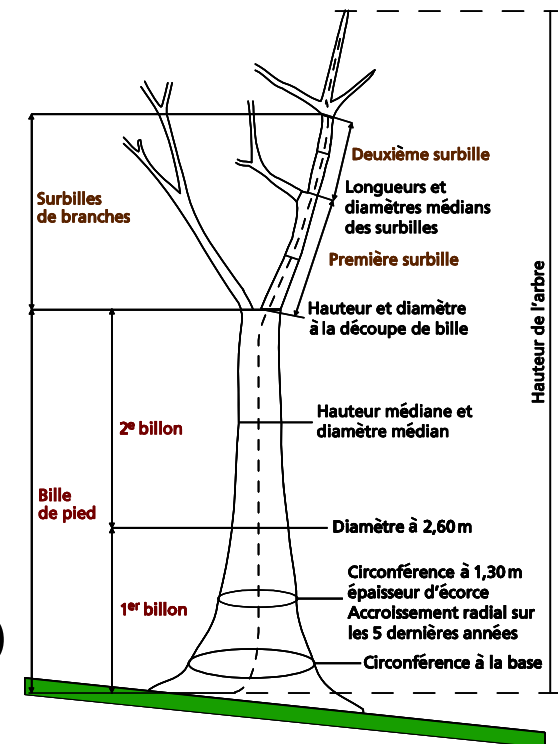


→ Soit 782 points IFN actualisés

Variables arbre et peuplement actualisées

2. Variables actualisées : mesurées sur les points IFN, calculées par les modèles, ou dérivées de calculs du niveau arbre

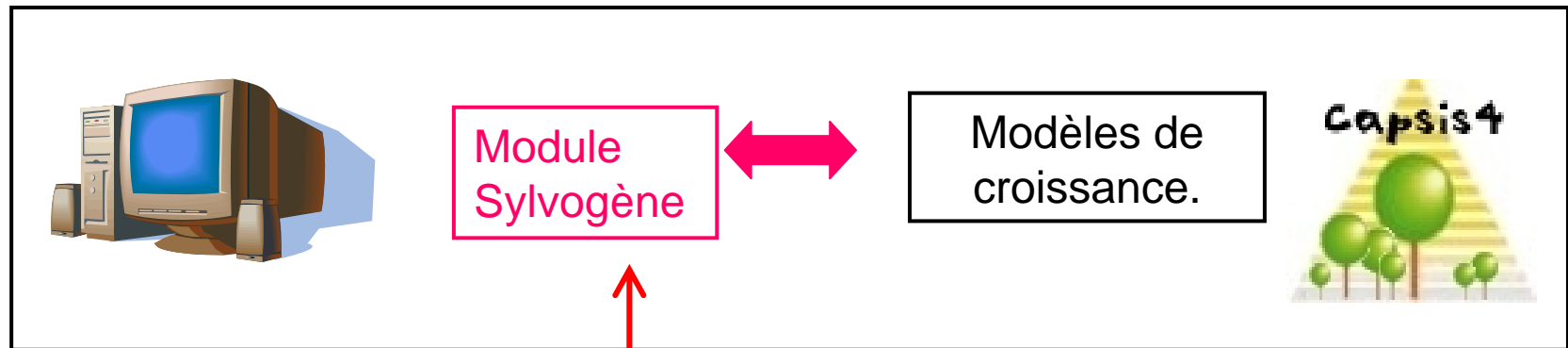
- Effectif (mesuré dispositif IFN)
- Circonférence (**modélisée**)
- Hauteur (**modélisée**)
- Surface terrière (dérivée)
- Volume (dérivée, tarifs IFN)
- Production (dérivée, calcul IFN) et /ou **modélisé**
- Age de l'arbre / peuplement (incrément)



Le module Sylvogène

- « *Pseudo-module* » de *Capsis*
- **Son rôle** :
 - lancer des simulations de croissance et d'opérations sylvicoles
 - avec 1 ou N modèles de croissance disponibles dans *Capsis*.
 - Mode batch
- **Données d'entrée** : points IFN
- **Domaine d'application** : Massif landais
- Mise au point en 2008 en partenariat avec l'IFN et le FCBA

Systeme d'analyse – Schéma général



Fichiers
peuplement/arbre

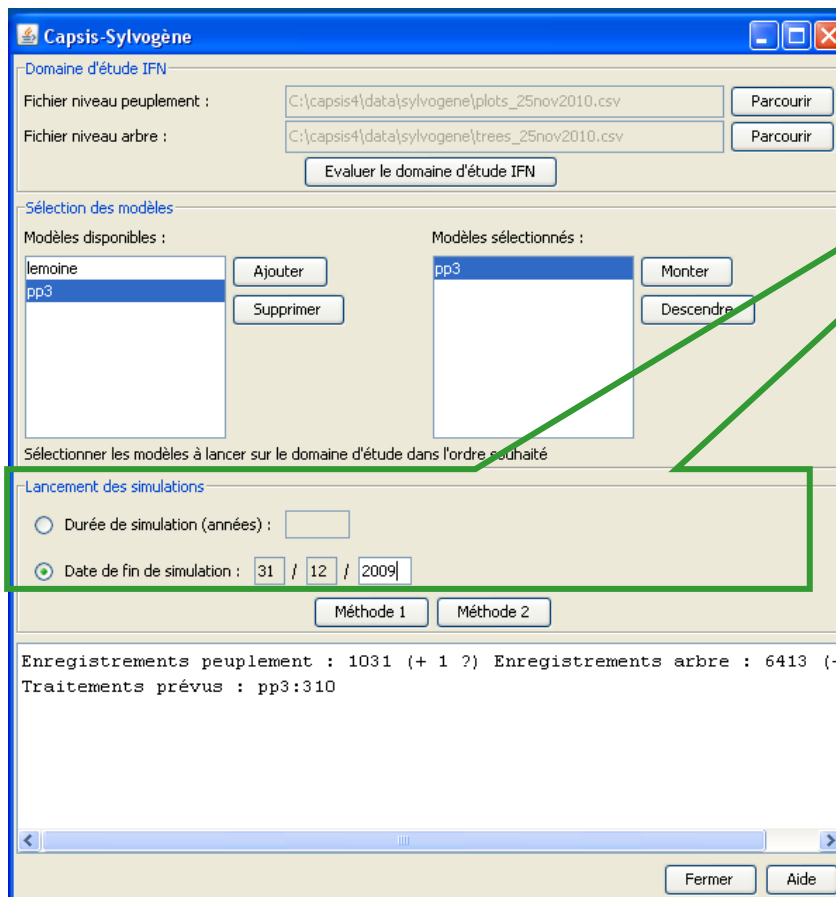


Fonctionnement du module Sylvogène

The screenshot shows the Capsis-Sylvogène software interface. The window title is "Capsis-Sylvogène". The main area is divided into several sections:

- Domaine d'étude IFN:** Contains two text boxes for file paths: "Fichier niveau peuplement : C:\capsis4\data\sylvogene\plots_25nov2010.csv" and "Fichier niveau arbre : C:\capsis4\data\sylvogene\trees_25nov2010.csv". Each has a "Parcourir" button. A green box highlights these fields, with a green arrow pointing to the text "Sélection des fichiers d'entrée".
- Évaluation:** A button labeled "Evaluer le domaine d'étude IFN" is highlighted with a green box and a green arrow pointing to the text "Vérification des enregistrements valides".
- Sélection des modèles:** Contains two lists: "Modèles disponibles" (with "lemoine" and "pp3") and "Modèles sélectionnés" (with "pp3"). Buttons "Ajouter", "Supprimer", "Monter", and "Descendre" are present. A red box highlights this section, with a red arrow pointing to the text "Sélectionner et hiérarchiser les modèles de croissance disponibles pour réaliser les simulations".
- Lancement des simulations:** Includes radio buttons for "Durée de simulation (années) :" and "Date de fin de simulation : 31 / 12 / 2009". Below are "Méthode 1" and "Méthode 2" buttons.
- Statistiques:** A text area showing "Enregistrements peuplement : 1031 (+ 1 ?) Enregistrements arbre : 6413 + Traitements prévus : pp3:310".
- Footer:** "Fermer" and "Aide" buttons.

Fonctionnement du module Sylvogène



Durée et méthodes de simulation

Méthodes de simulation

- Méthode 1: permet de simuler la croissance de chaque placette prise une par une avec un scénario dédié.
- Méthode 2 : permet de prendre en compte les caractéristiques générales du massif pour effectuer les coupes rases et les éclaircies pour un lot de placettes.

Modèles de croissance et hypothèses

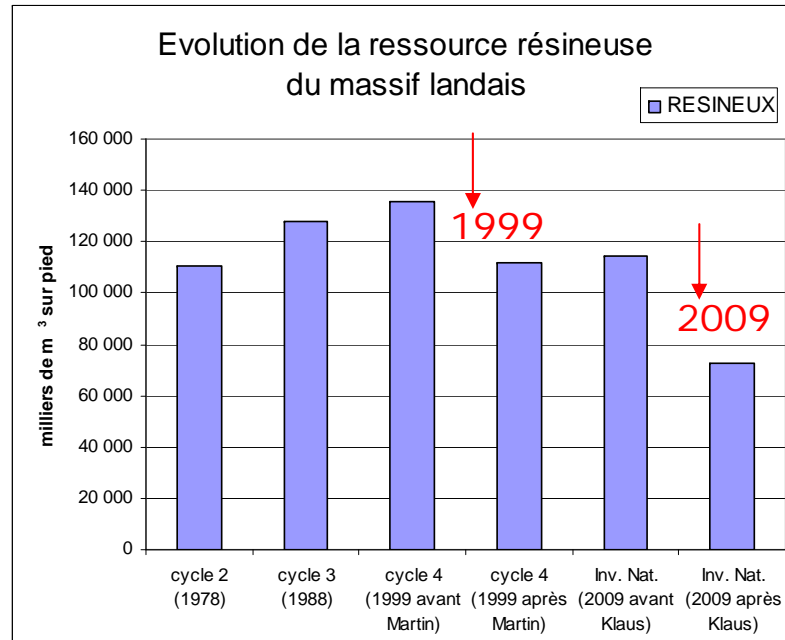
- Actualisation de la **circonférence** des arbres :
 - Futaies pures de PM de lande = modèle arbre indépendant des distances, compétition et fertilité prises en compte (PP3 - INRA)
 - Autres peuplements = modèle arbre indépendant des distances (IFN), à partir de la donnée IR5 de l'IFN
- Actualisation de la **hauteur** des arbres :
 - relations allométriques ($H = f(C13)$)
- Estimation du **recrutement** à l'hectare :
 - A partir des observations IFN sur les points d'inventaire
- **Prélèvements** et **mortalité** en effectif avant Klaus :
 - Identifiés dans l'inventaire IFN des dégâts
 - Modèles d'éclaircie quand info IFN non disponible

————— Ressource exposée à la tempête —————
- **Dégâts** de la tempête :
 - Directement issus de l'inventaire IFN des dégâts

————— Ressource indemne après la tempête —————

Principaux résultats de l'actualisation

Volume sur pied actualisé / massif landais



FEUILLUS

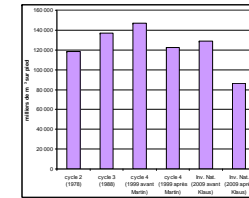
Impact Martin (1999) :

Ressource exposée = 11,5 Mm³
Ressource indemne = 11,0 Mm³

Impact Klaus (2009) / résultats actualisés:

Ressource exposée = 14,9 Mm³ (+/- 3,5 Mm³)
Ressource indemne = 13,6 Mm³ (+/- 3,3 Mm³)

toutes essences



Ressource indemne 2009
86,1 Mm³ +/- 8,6 Mm³

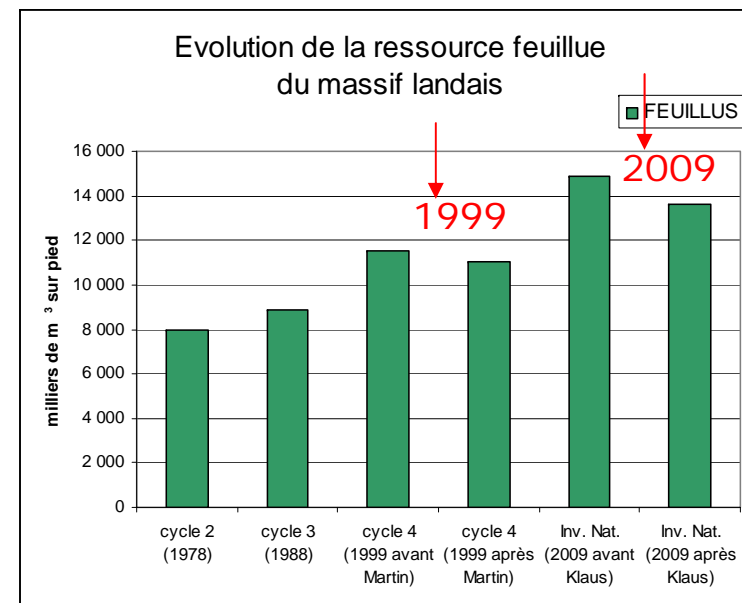
RESINEUX

Impact Martin (1999) :

Ressource exposée = 135,4 Mm³
Ressource indemne = 116,6 Mm³

Impact Klaus (2009) / résultats actualisés :

Ressource exposée = 114,1 Mm³ (+/- 11,5 Mm³)
Ressource indemne = 72,5 Mm³ (+/- 8 Mm³)



Principaux résultats de l'actualisation

Effet de l'actualisation sur les statistiques
Exemple du volume sur pied après Klaus

Essence	Sans actualisation		Avec actualisation	
	Estimation (m3)	IC à 95% (m3)	Estimation (m3)	IC à 95% (m3)
Résineux	66 453	7 847	72 464	7 960
Chênes	8 627	2 446	9 315	2 620
Autres feuillus	3 962	1 461	4 315	1 580
Total	79 043	8 410	86 094	8 605

Résultats standards d'inventaire & Résultats actualisés

- ❑ Une ressource actualisée ne constitue pas un nouveau résultat d'inventaire, c'est une estimation **modélisée**
 - ❑ Elle est plus proche de la réalité
 - ❑ Mais son incertitude statistique est plus importante :
 - Hypothèses retenues pour la modélisation (croissance, recrutement, prélèvements, mortalité)
 - En plus de l'incertitude statistique liée à l'échantillonnage
 - ❑ Dans le cas de la ressource sur pied après Klaus, les résultats actualisés sont **robustes** et ils corrigent plusieurs biais :
 - Observation à deux dates des mêmes arbres (avant et après tempête)
 - Durée relativement réduite de la période d'actualisation (entre 0 et 4 ans selon les points)
- ➔ Résultats actualisés utilisables pour l'analyse prospective 16

Conclusions (1)

Bilan pour le module PP3

- Domaine de validité du modèle PP3 :
 - les points sont des bosquets et des forêts de production.
 - Les points sont boisés (c'est-à-dire l'inverse des coupes rases).
 - Le peuplement est recensable (taux de couvert libre de la strate recensable > 15 %).
 - La part des arbres de futaie dans la surface terrière totale du point > 0.
 - La structure forestière est la futaie.
 - L'âge du peuplement est compris entre 15 et 80 ans et l'écart maximum entre les âges mesurés sur les arbres d'un même point est inférieur à un seuil dépendant de l'âge du peuplement (i.e. contrainte de peuplement équienne).
 - Les points appartiennent aux régions forestières « Plateau Landais », « Marensin » et « Bazadais » ; sont exclus les points situés dans la région des « Dunes Littorales ».
 - Le couvert est exclusivement composé de pin maritime (i.e. peuplement pur).
 - Le nombre d'espèces arborées recensables sur le point est égal à 1.
 - Le nombre de tiges recensables à l'hectare est > 100.
 - Une hauteur dominante est calculée.
- 782 ont été actualisés,
 - Dont 310 par le modèle PP3 de l'INRA
 - Dont 472 points par les modèles de croissance construits par l'IFN

Conclusions (2)

Bilan pour le module Sylvogène

- Adaptation aux inventaires annuels de l'IFN
 - Sans modification au niveau des modules appelés
- Capacité à exécuter un scénario d'éclaircie intégré aux données IFN (méthode 1)
 - Soit avec l'outil d'éclaircie individuelle
 - Soit avec l'outil d'éclaircie avec le Kg
- Avec un modèle arbre, permet de générer des fichiers pouvant entrer en base IFN en retour

Quels modèles pour simuler la ressource d'un domaine d'étude?

□ Approche agrégée

- Modèles dédiés à l'étude de ressource multi-espèces/multi structure et calibrés à partir de données IFN

□ Approche par point IFN

- Modèles dédiés à une espèce ou un type de structure
 - Modèles élaborés avec des données IFN
 - Travail préalable à l'utilisation des points IFN: correction des biais (Thèse Salas Gonzalez)
 - Modèle arbre/peuplement calibré à partir de données issues de dispositifs expérimentaux
 - Modèle arbre/peuplement calibré à partir de données mixtes (expérimentation + IFN)

