

Master en gestion des forêts et des espaces naturels
Module « Santé des forêts » : Gestion des forêts en crise sanitaire

La forêt face aux risques naturels : le cas des tempêtes et de ses impacts sanitaires

SIMON RIGUELLE

UNIVERSITÉ DE LIÈGE – GEMBLoux AGRO-BIO TECH
SERVICE PUBLIC DE WALLONIE – DIRECTION DU MILIEU FORESTIER

9 OCTOBRE 2013

Objectifs de l'exposé

- La forêt face aux risques : contexte
- Tempêtes et crises sanitaires : exemples
- La gestion du risque : éléments clés
- Le plan wallon de gestion du risque tempête
- Perspectives

Contexte

- Augmentation des crises biotiques/abiotiques :



Photo: DRAAF Aquitaine



Photo: Andreas Schuck



Dryocosmus kuriphilus (Origin: China)



Photo: Daniel Kraus



Photo: INRA



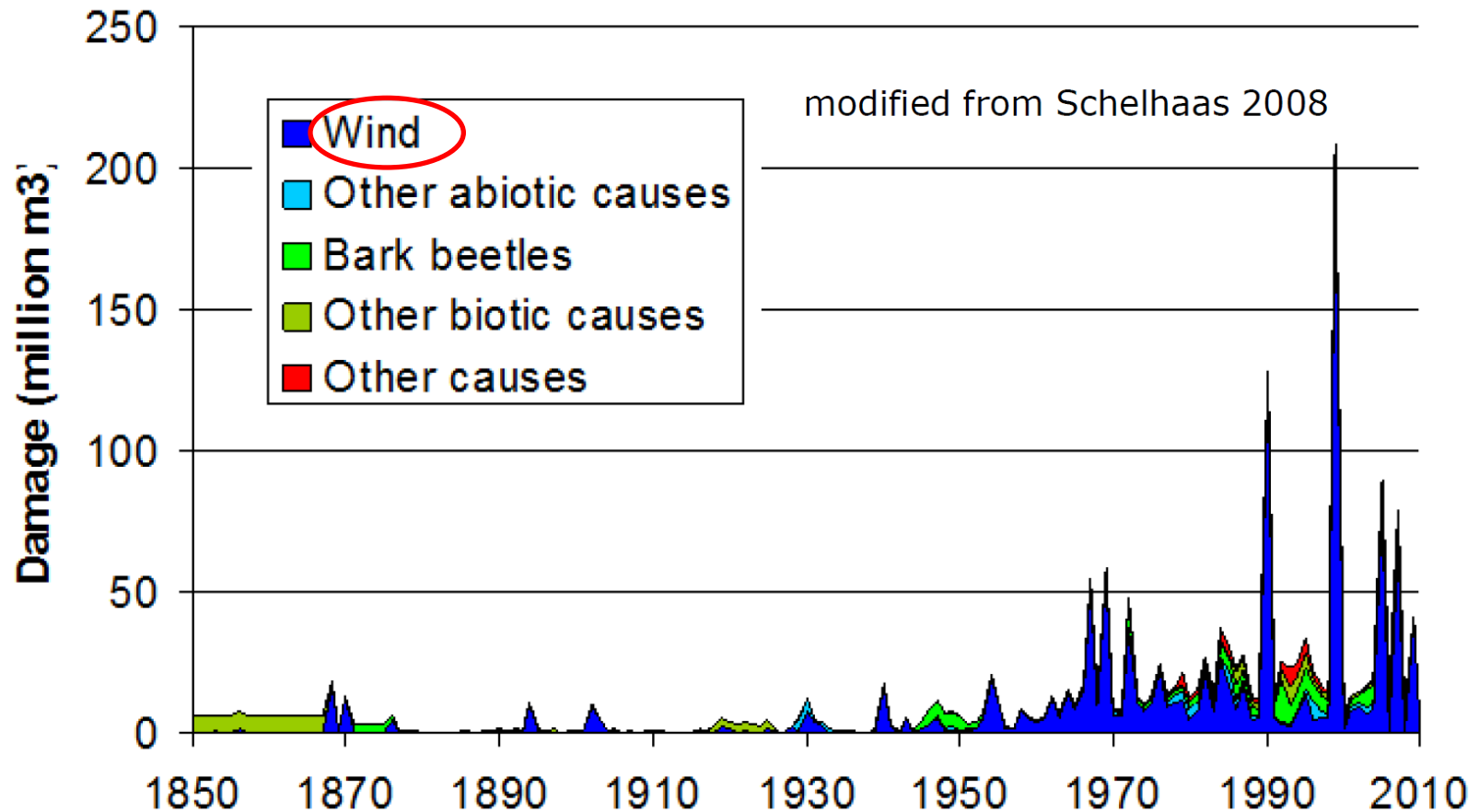
Photo: Jean Ladier



Photo: <http://de.wikipedia.org/wiki/Wildschaden>

(From Schuck et al. 2013)

Tendances



Facteurs principaux

- Les perturbations naturelles (incendies, chablis, attaques d'insectes) sont les principaux facteurs influençant la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes.
- Inversement, les risques biotiques et abiotiques sont influencés par :
 - Le changement des conditions climatiques et météorologiques
 - La gestion forestière
- **Seidl et al (2011)** ont montré que de 1958 à 2001, ces causes sont responsables dans le même ordre de grandeur de l'augmentation des perturbations, avec des nuances cependant :
 - Incendies : impact plus important du changement climatique ;
 - Tempêtes et insectes : impact plus important de la structure et la composition.
- Dégâts plus importants quand les facteurs sont combinés → comprendre les interactions

Global Change Biology (2011) 17, 2842–2852, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02452.x

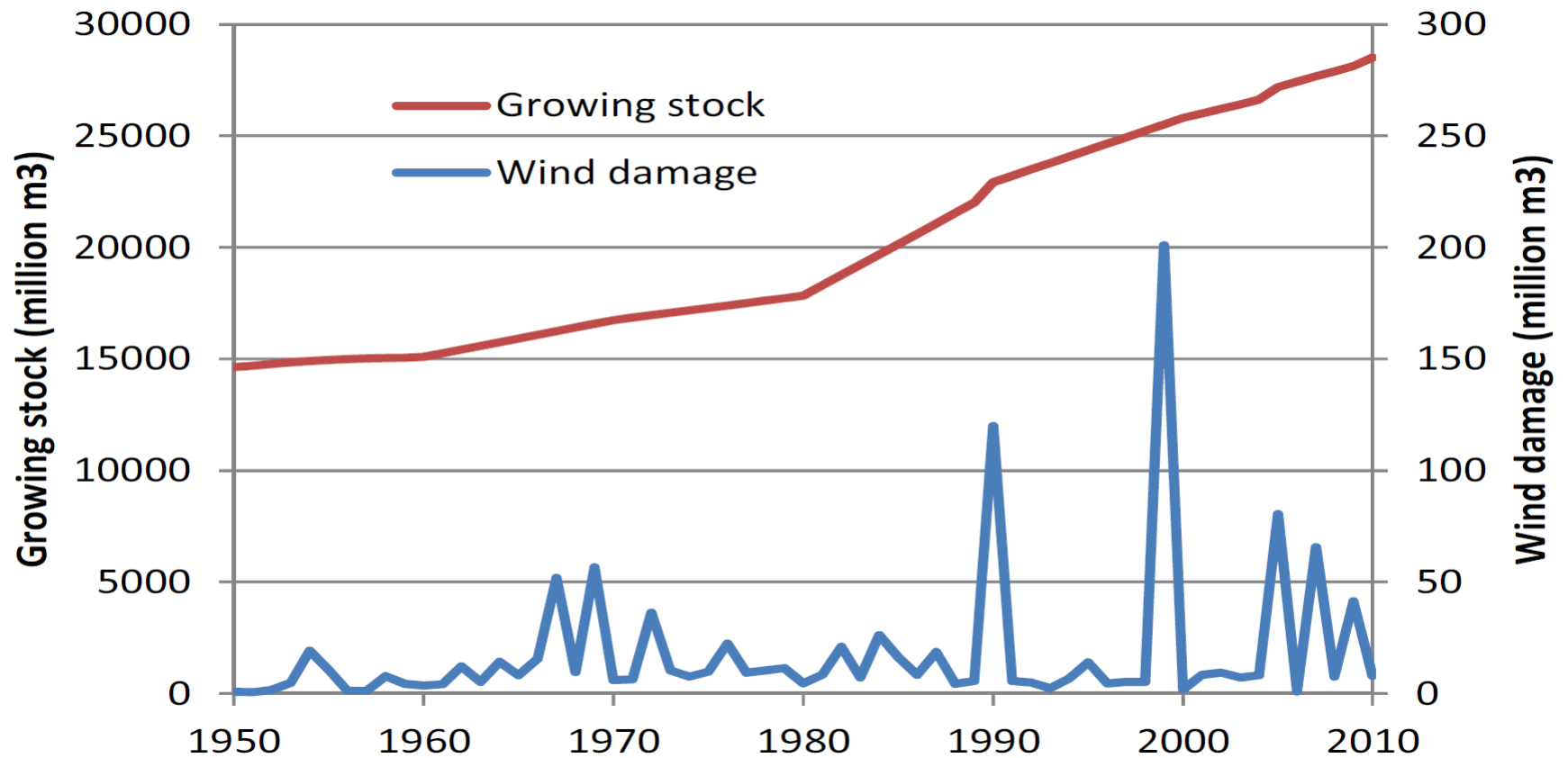
Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe

RUPERT SEIDL^{*†}, MART-JAN SCHELHAAS[‡] and MANFRED J. LEXER[†]

Risque = aléa x vulnérabilité

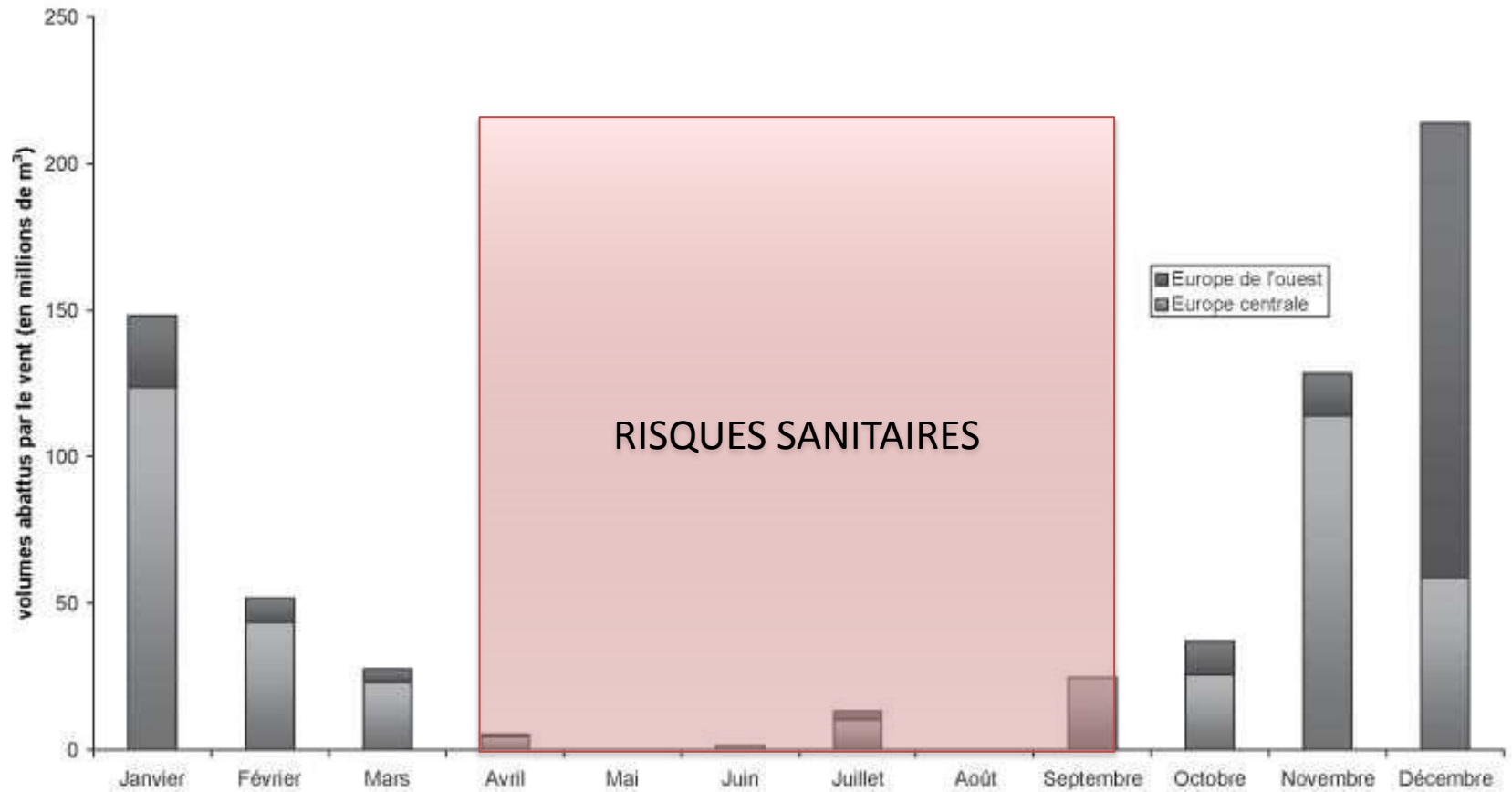
- Aléa (tempête) :
 - ↑ fréquence des événements venteux ;
 - ↑ intensité (?)
 - saisonnalité ?
- Vulnérabilité (peuplements) :
 - ↑ Précipitations hivernales
 - ↑ Engorgements des sols
 - ↓ Gels hivernaux

Gestion forestière : vulnérabilité



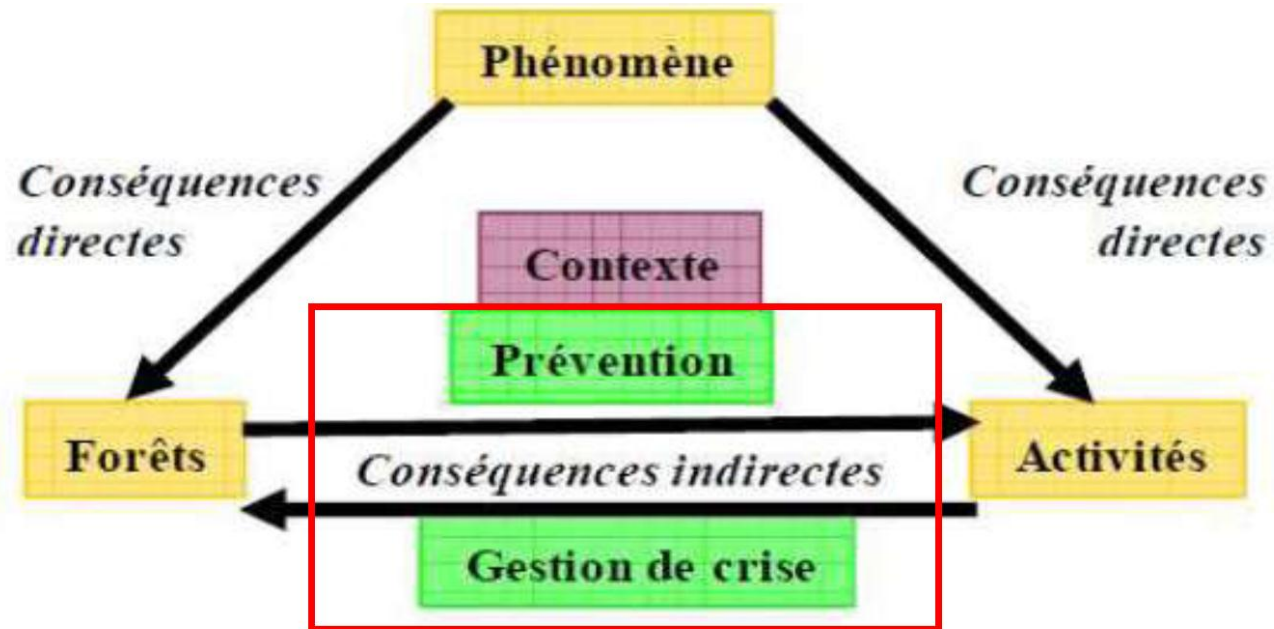
(From Schuck et al. 2013)

Saisonnalité des tempêtes



d'après D. DOLL (2000)

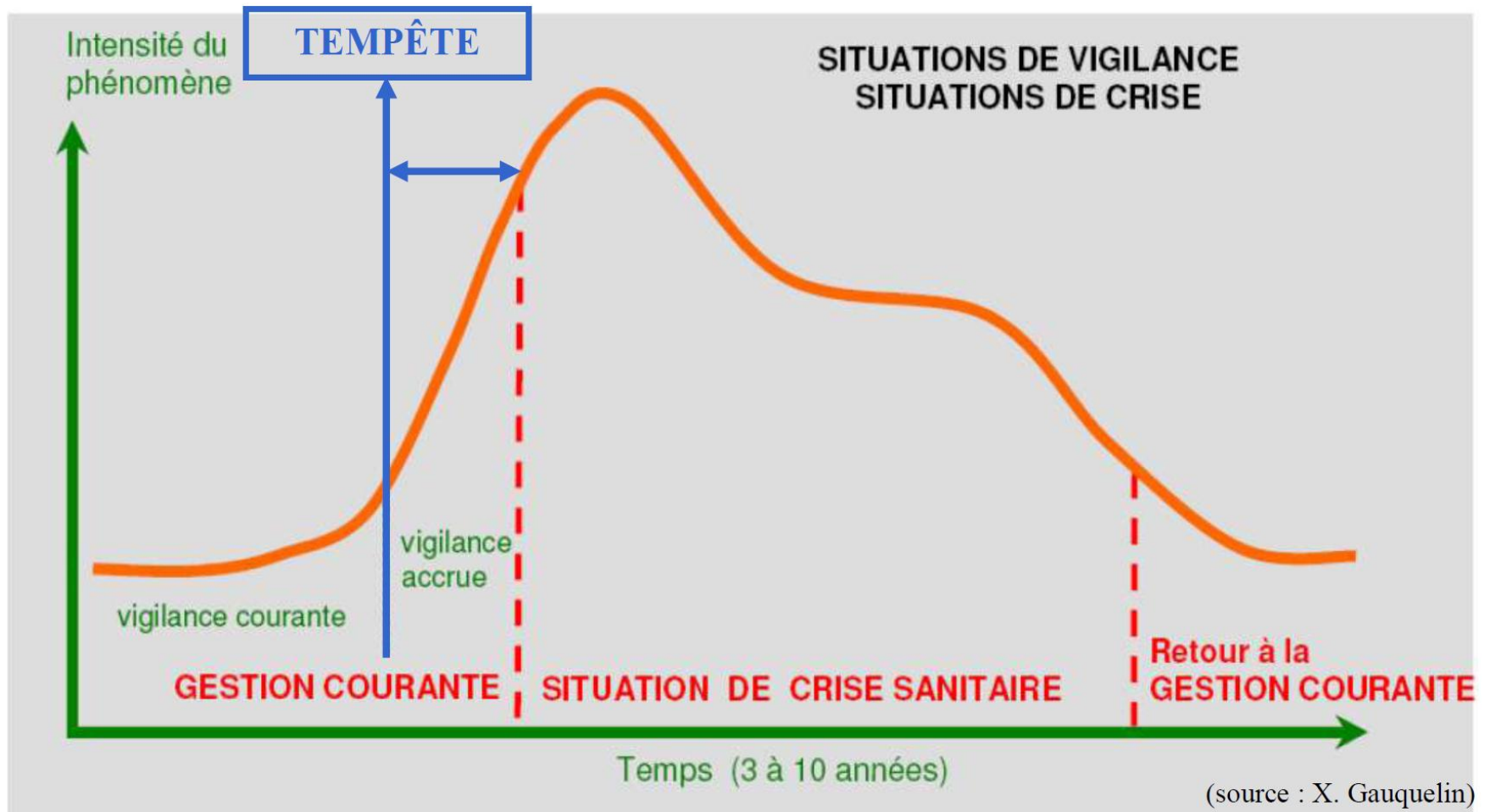
Conséquences



Plan chablis

Source : Peyron *et al.* (2009).

Phasage crise sanitaire



Dynamique des scolytes

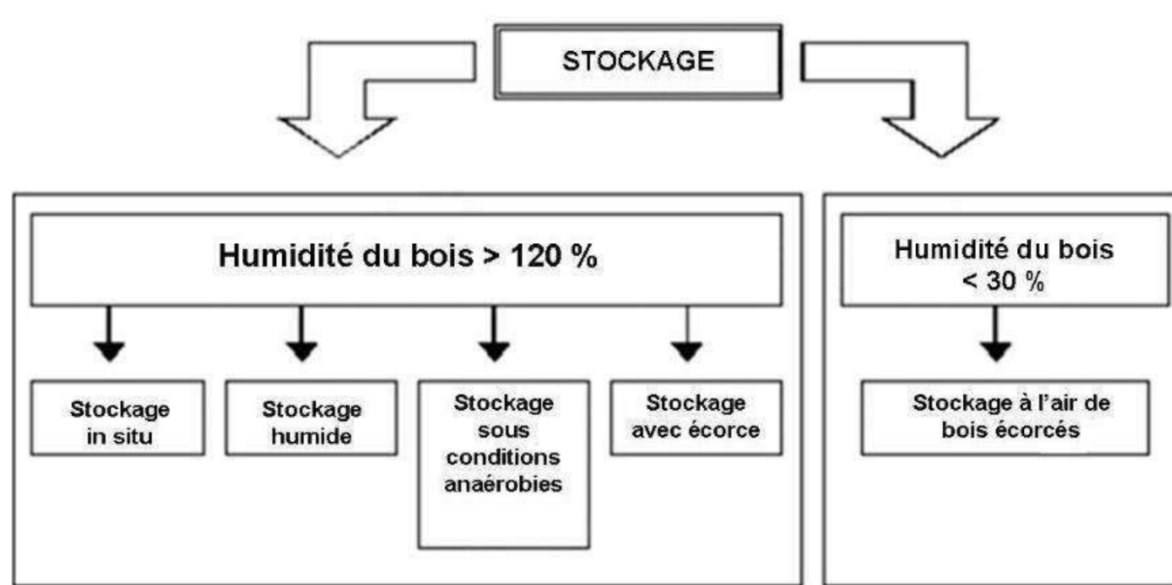
- **Présence endémique des scolytes dans les peuplements ;**
- **Prolifération sur arbres endommagés (chablis et volis) ;**
- **Colonisation des peuplements sur pied et dommages supplémentaires :**
 - L'équivalent de 15 à 30 % du volume chablis en zone facilement exploitable ;
 - > 60 % en zone de montagne ;
 - 100 % en cas d'inexploitation.
- **Principalement l'épicéa.**

Stabilité vs Durabilité

STABILITE ↓	Epicéa	Epicéa
	Pin	Hêtre
	Peuplier	Peuplier
	Hêtre	Pin
	Douglas	Douglas
	Chêne	Chêne
		DURABILITE ↓

Stockage des bois chablis

- Pour préserver les bois abattus des attaques de pathogènes
- Pour réguler l'approvisionnement à moyen terme des industries.



Stockage par aspersion

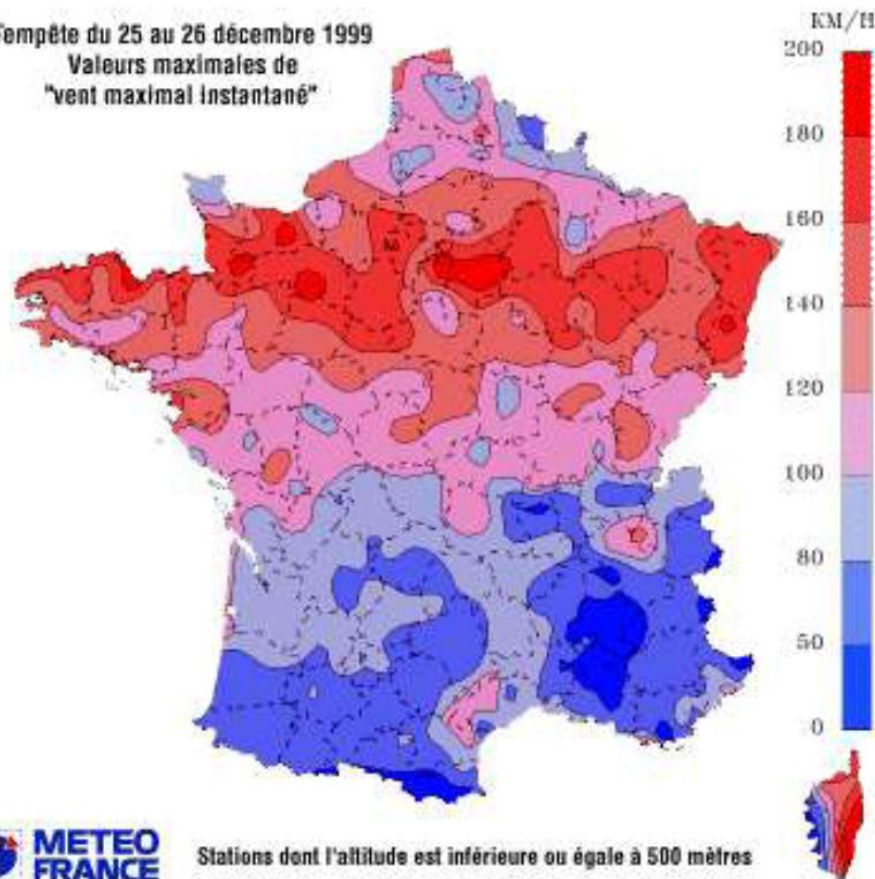


Stockage sous bâches

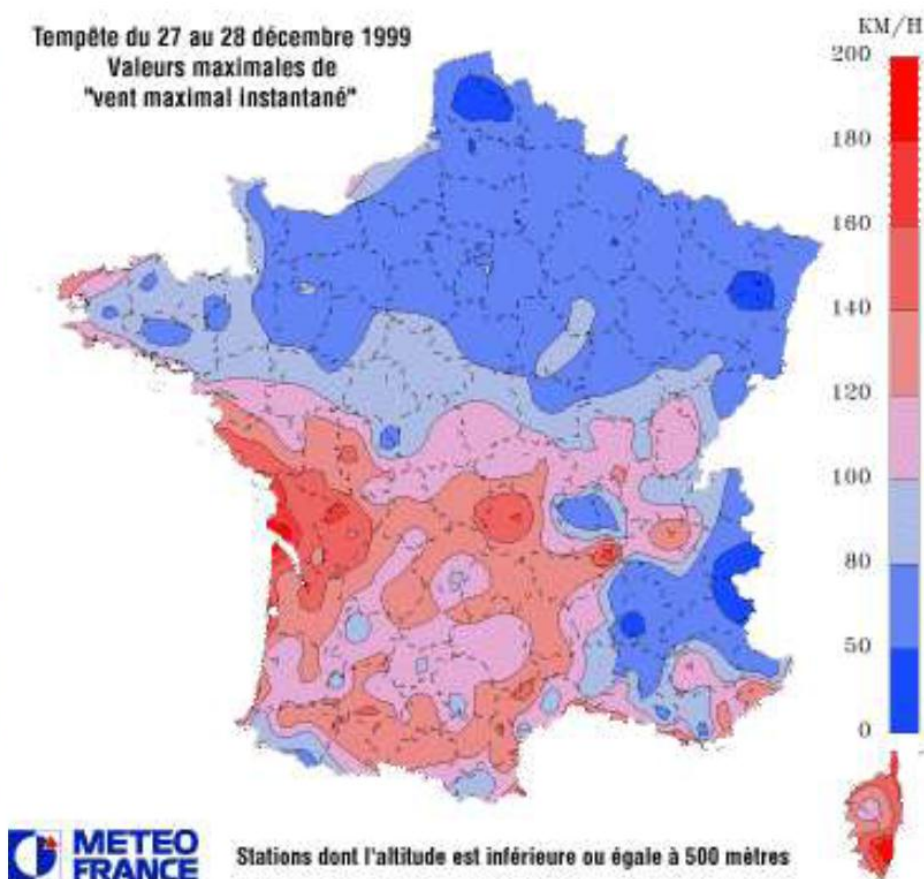


Lothar et Martin (1999)

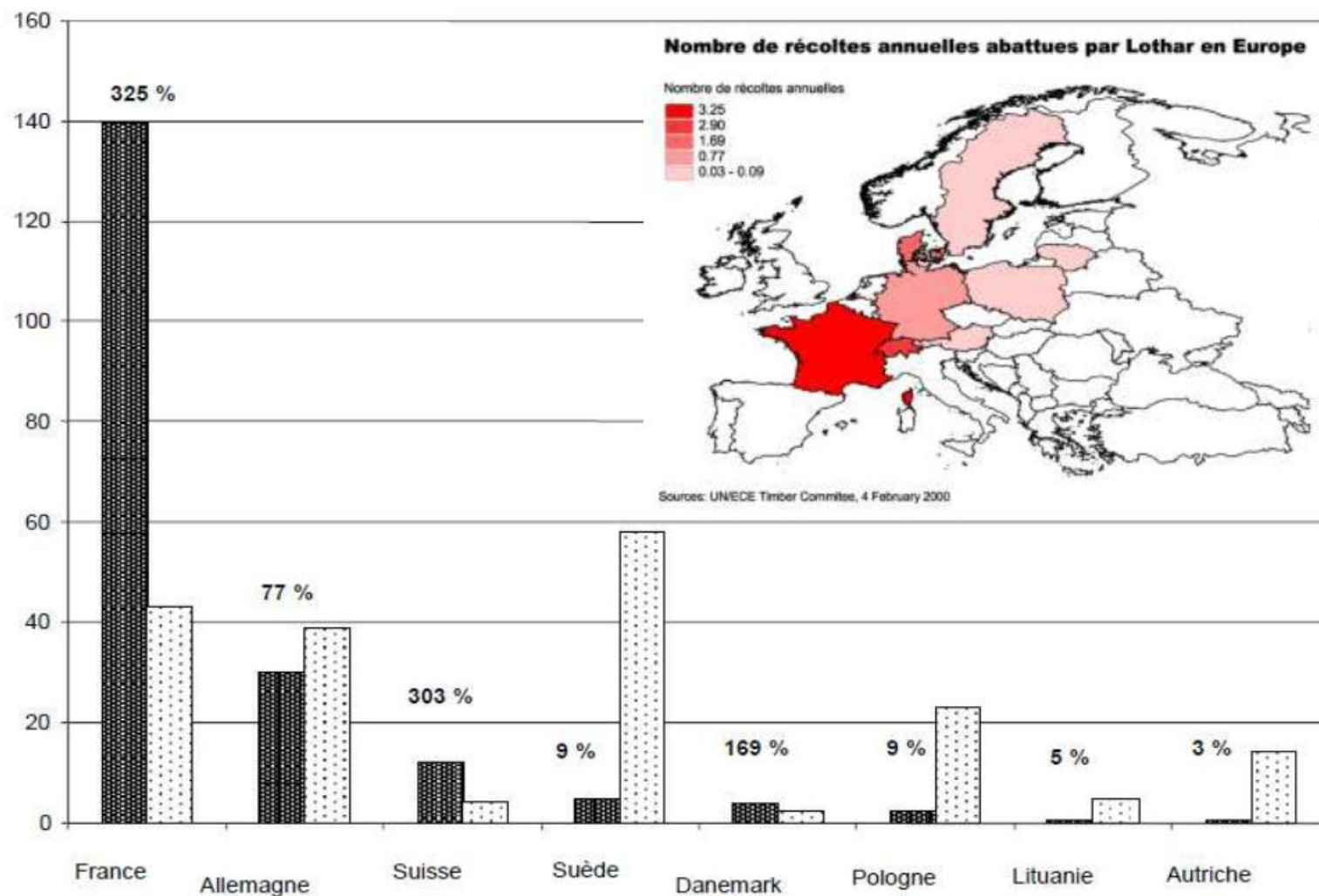
Tempête du 25 au 26 décembre 1999
Valeurs maximales de
"vent maximal instantané"



Tempête du 27 au 28 décembre 1999
Valeurs maximales de
"vent maximal instantané"



Impacts sur la ressource



Evaluation et suivi sanitaire

- Retour d'expérience du Département de la Santé des Forêts.
- Réseau de suivi qualitatif de la vitesse de colonisation des arbres endommagés par le vent : 900 placettes visitées de 2000 à 2001.
- Observations de l'apparition des foyers dans des placettes fixes (Landes, 2001) ou par enquête auprès des gestionnaires.

Colonisation des bois endommagés par le vent

- **Résineux :**
 - 24% (juin 2000) → 39% (sept. 2000) → 57% (juin 2001) → 64% (sept. 2011)
- **Feuillus :**
 - 42% (sept. 2011)
- **Volis (plus de houppier) > chablis (ancrage racinaire partiel).**
- **+ attaqués : Epicéa (typographe) et pin maritime (sténographe).**
- **- attaqués : Douglas.**

Dynamique spatiale

- Colonisation résineuse corrélée négativement avec la présence de poches de feuillus.
- Colonisation plus importante dans les chablis disséminés : effet de dilution dans les grandes zones.
- Colonisation plus importante dans certaines régions (Vosges) que dans d'autres (Massif Central), à niveau équivalent de dégâts.

Volume sur pied colonisé

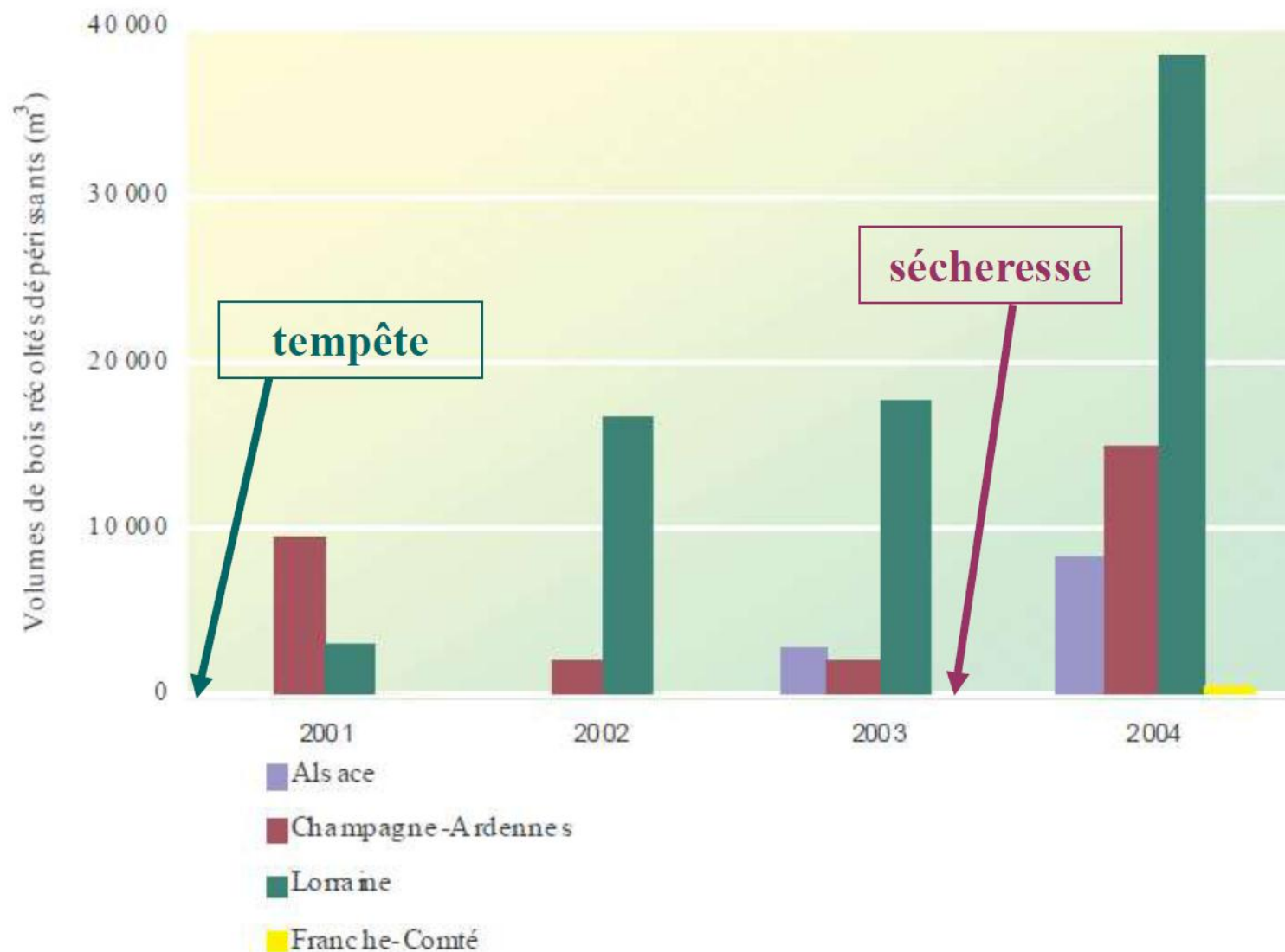
Année	Volume de bois scolytés récolté (m³)
2001	1.439.000
2002	716.000
2003	1.104.000
2004	814.000
Total	4.073.000

- 10 % du volume chablis en épicéa, 5 % en pin maritime

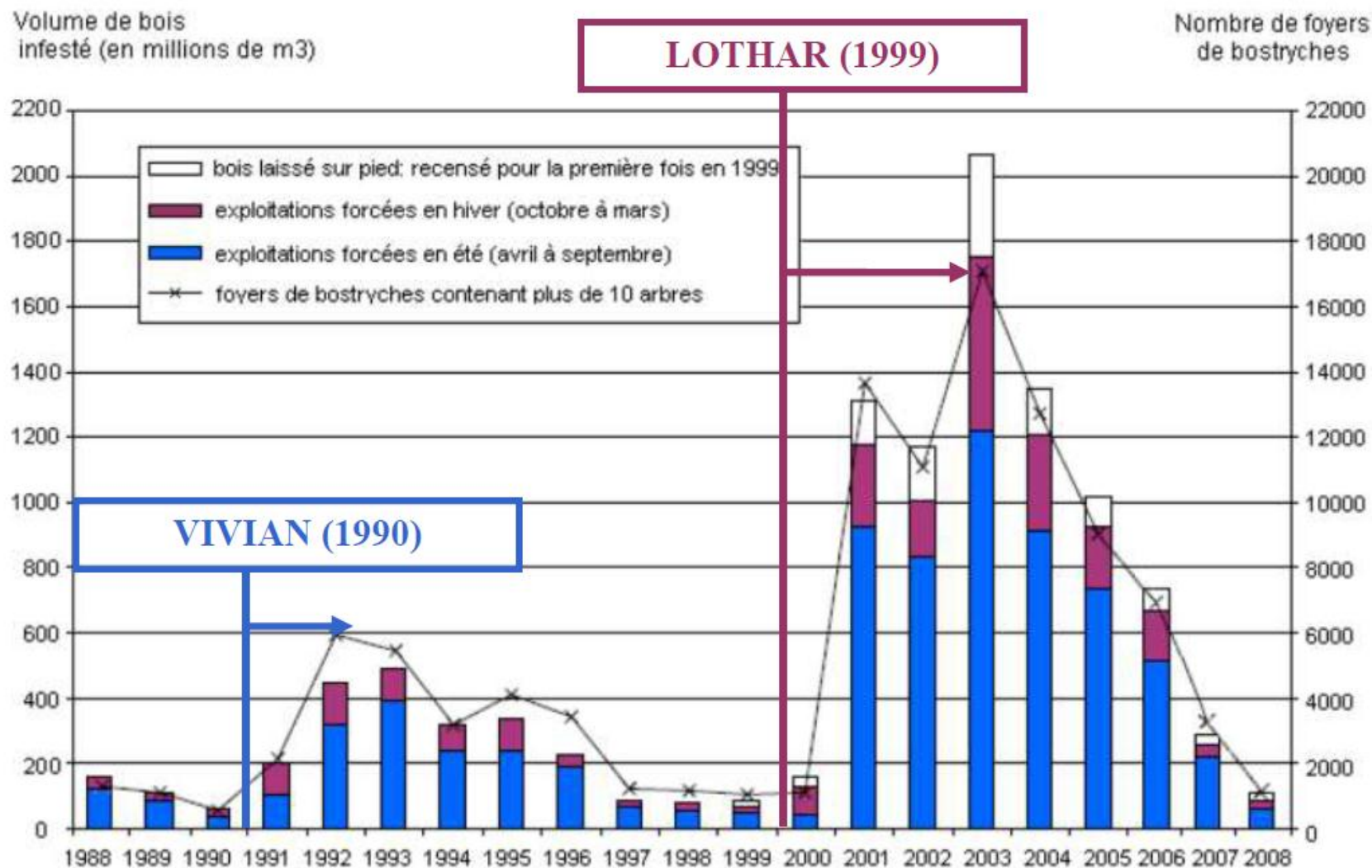
Les parasites de faiblesse

- Distinction entre parasites de faiblesse :
 - Parasites indifférents : capacité de colonisation indépendante de l'état physiologique de l'hôte (chenilles, hanneton, pucerons...) ;
 - Parasites de faiblesse agressifs : colonisation des tiges vigoureuses en cas de poussée démographique (typographe, sténographe) ;
 - Parasites de faiblesse peu agressifs : colonisation des tiges affaiblies.
- Distinction utile au gestionnaire pour focaliser la lutte sur les typographes et sténographes et sur les peuplements rentables.

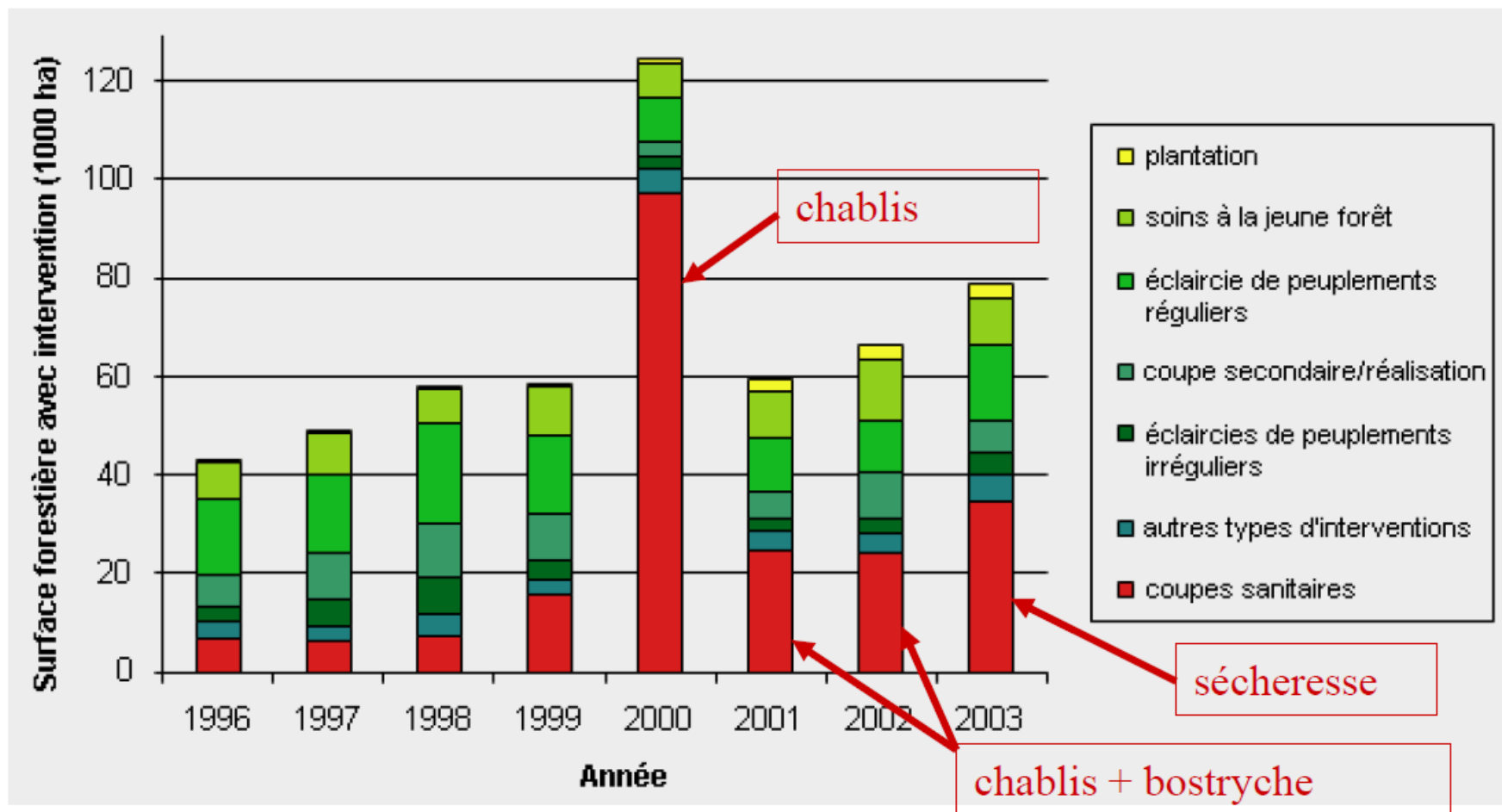
France (hêtre)



Suisse



Suisse



Après Vivian (1990)

- Les dégâts épars sont tout autant attractifs pour le bostryche que les dégâts étendus et le restent plus longtemps ;

➔ Exploiter en priorité les chablis épars...

...mais recommandation peu suivie car intérêt économique et paysager à exploiter en premier lieu les grandes surfaces de chablis !

Après Lothar et Martin (1999)

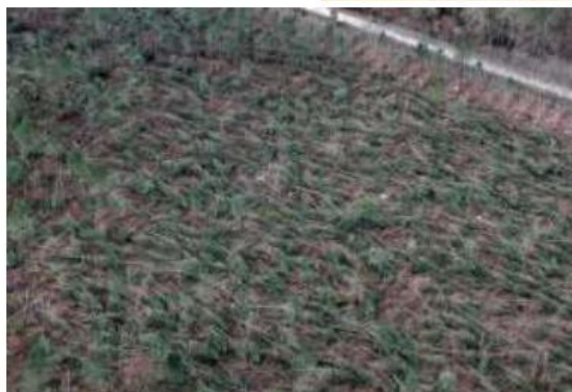
- Conditions nécessaires au succès des opérations de lutte contre le bostryche :
 - Identification rapide et complète des foyers de propagation ;
 - Interventions sanitaires rapides dans les foyers (15 jours)
 - Moyens humains et financiers considérables ;
 - Pas de nouvelle tempête ;
 - Conditions météo favorables (sécheresse) ;
- Impossible de mener une telle politique à l'échelle nationale.
- Concentrer les efforts de lutte dans les périmètres de protection (confinement).

Coût-bénéfice de l'intervention

- Identification préalable des zones sensibles (zones de protection) ;
- Maintient des arbres morts délaissés par l'insecte (biodiversité) ;
- Régénération naturelle des peuplements détruits par le bostryche (hylobe) ;
- Changement d'essence ?

Klaus (Landes, 2009)

Klaus



- 593.000 ha (50 % surface totale)
- 37.000.000 m³ de dégâts en pin sylvestre :
 - 1/3 du volume sur pied
 - 6 années de récolte
 - **26x10⁶** m³ mobilisables (selon IFN) => 70%
- 10 ans après l'ouragan Martin....

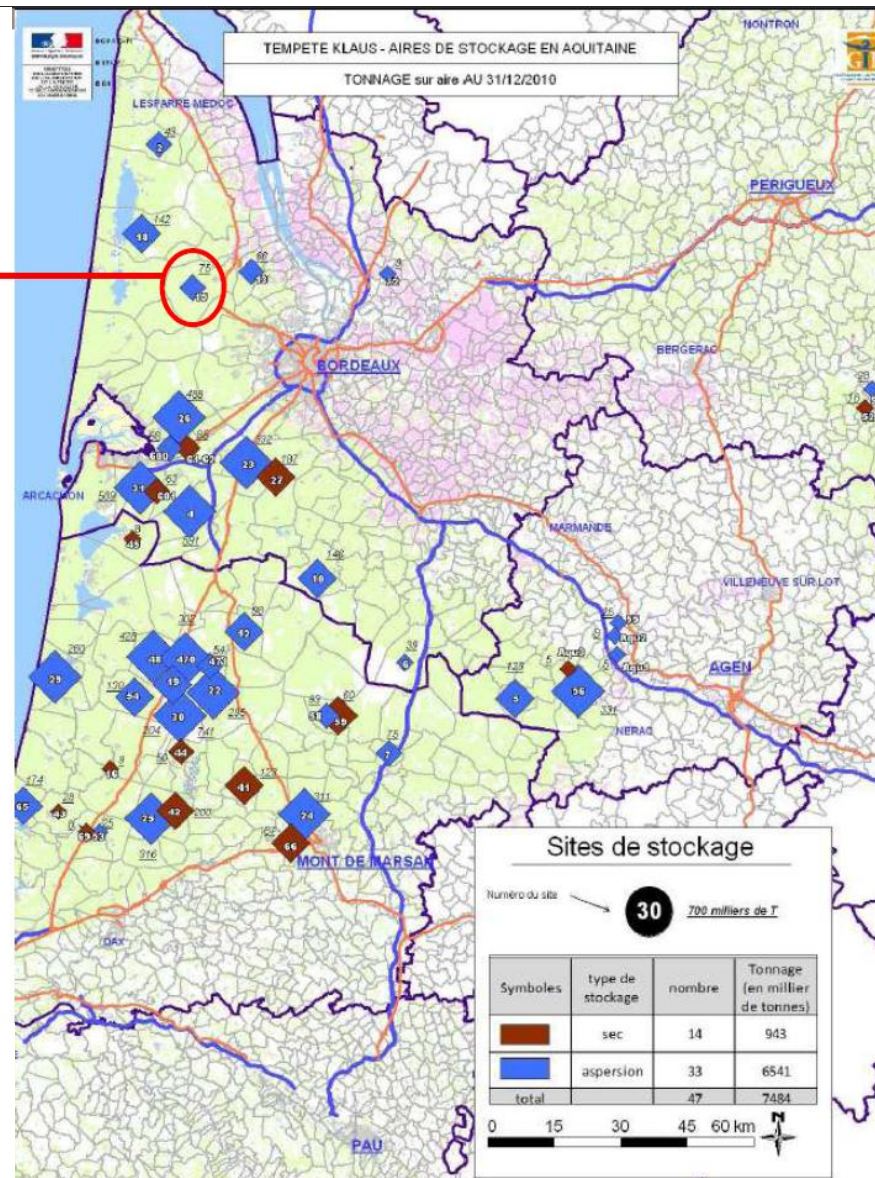
Plan d'urgence : objectifs

- Indemnisation des propriétaires ;
- Stockage des bois chablis jusqu'à 10.000.000 m³ ;
- Aide publique à l'exportation et au transport hors Aquitaine ;
- Accompagnement technique des entreprises de travaux forestiers (ETF) ;
- Aide au nettoyage et reboisement des parcelles sinistrées (subventions).

Stratégie de stockage

Site de Sainte-Hélène (33)

- 3 ha
- 60.000m³ pin maritime
- en face de l'unité de transformation !
- bois qualité « caissage »

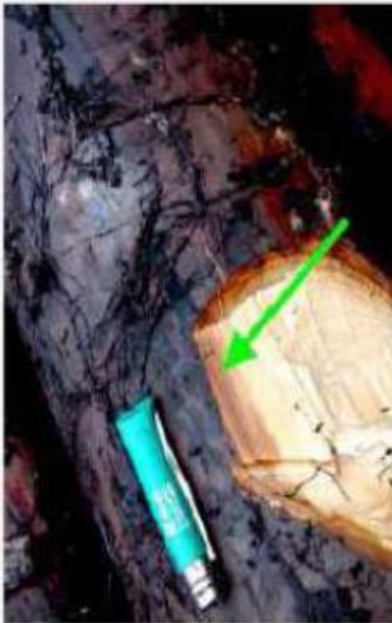




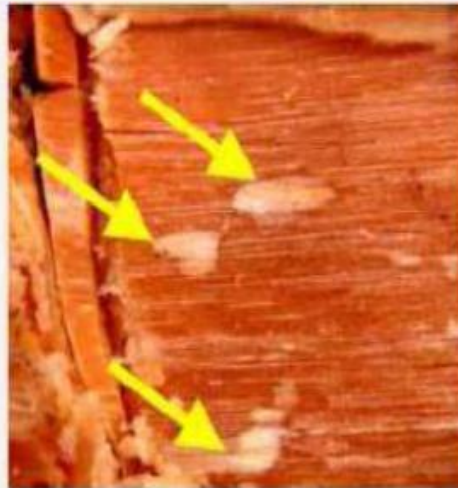


Risque : l'armillaire

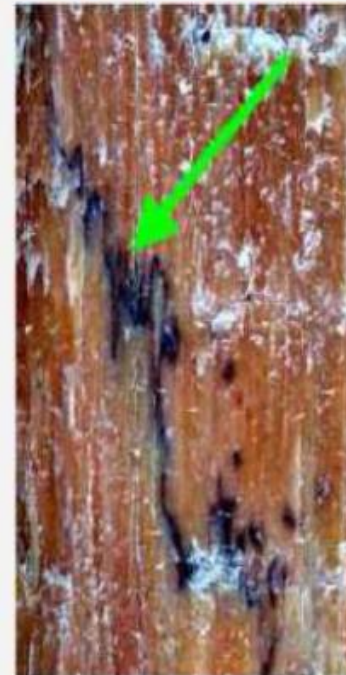
Symptômes trahissant la dégradation du bois:



Coloration brunâtre de l'aubier

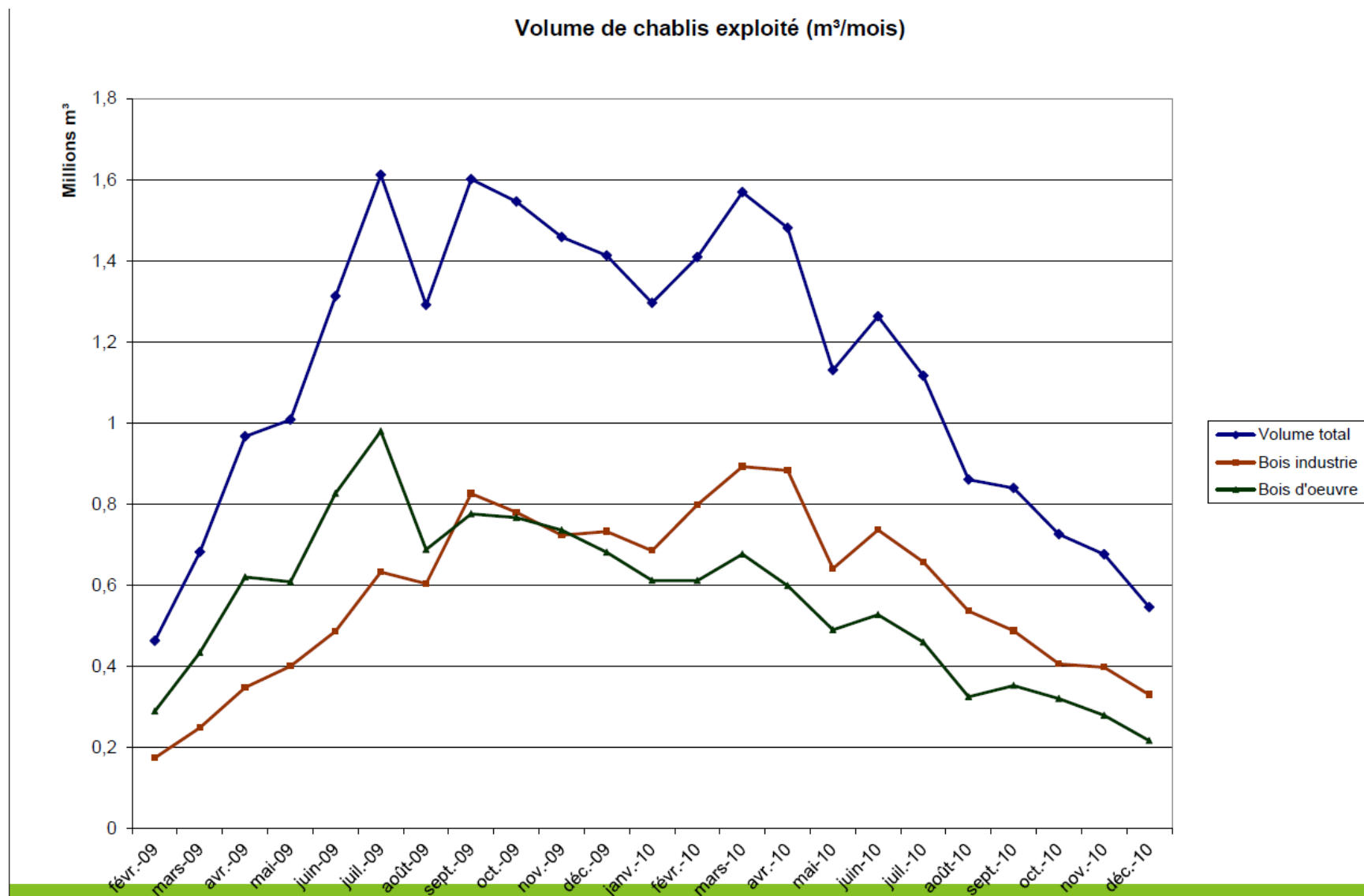


Taches lenticulaires blanches dans l'aubier (= canaux remplis d'hyphes et d'air)



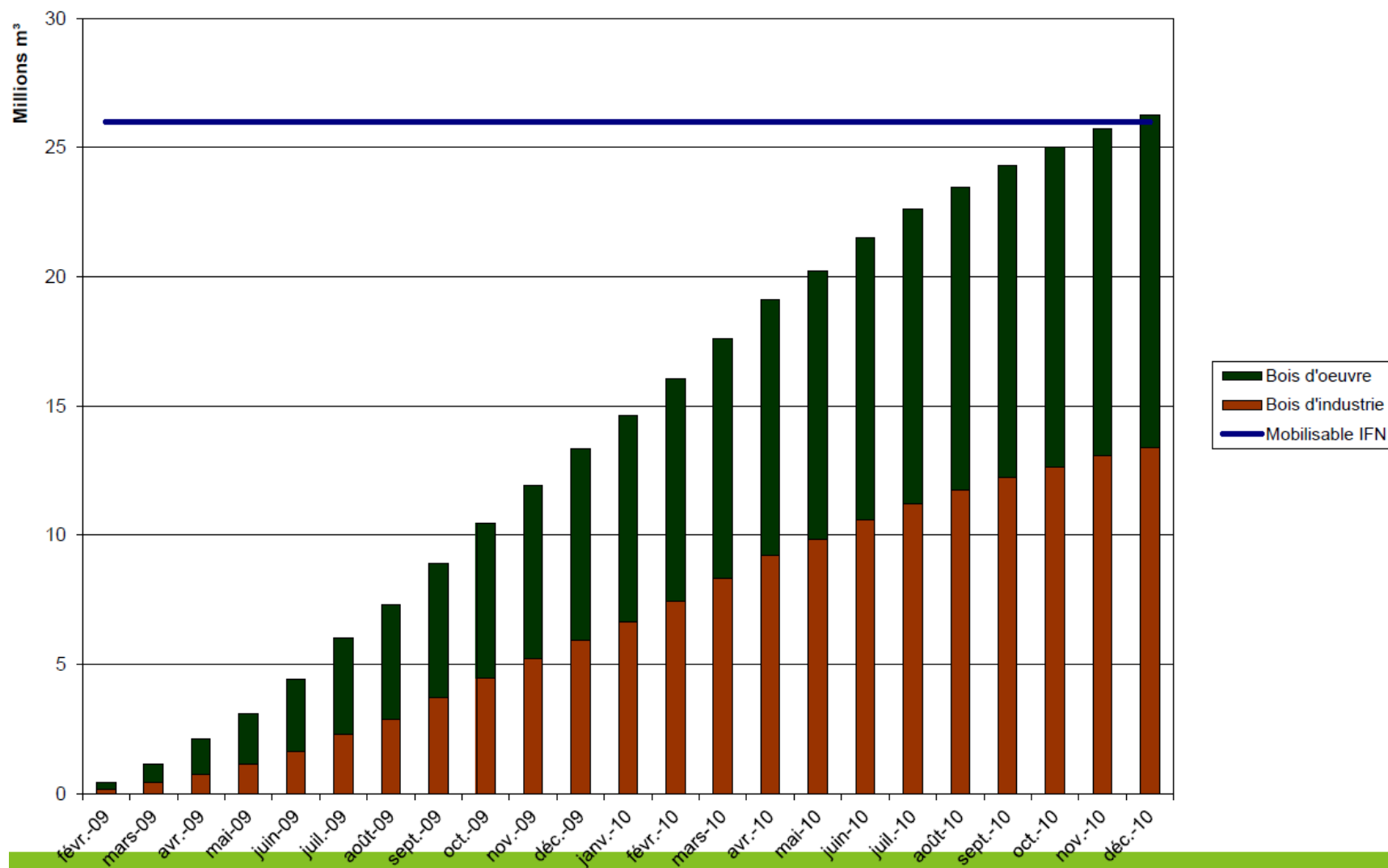
Lignes de démarcation noires dans le bois (formées par le champignon pour se protéger de la sécheresse et de la concurrence)

Bilan mobilisation fin 2010



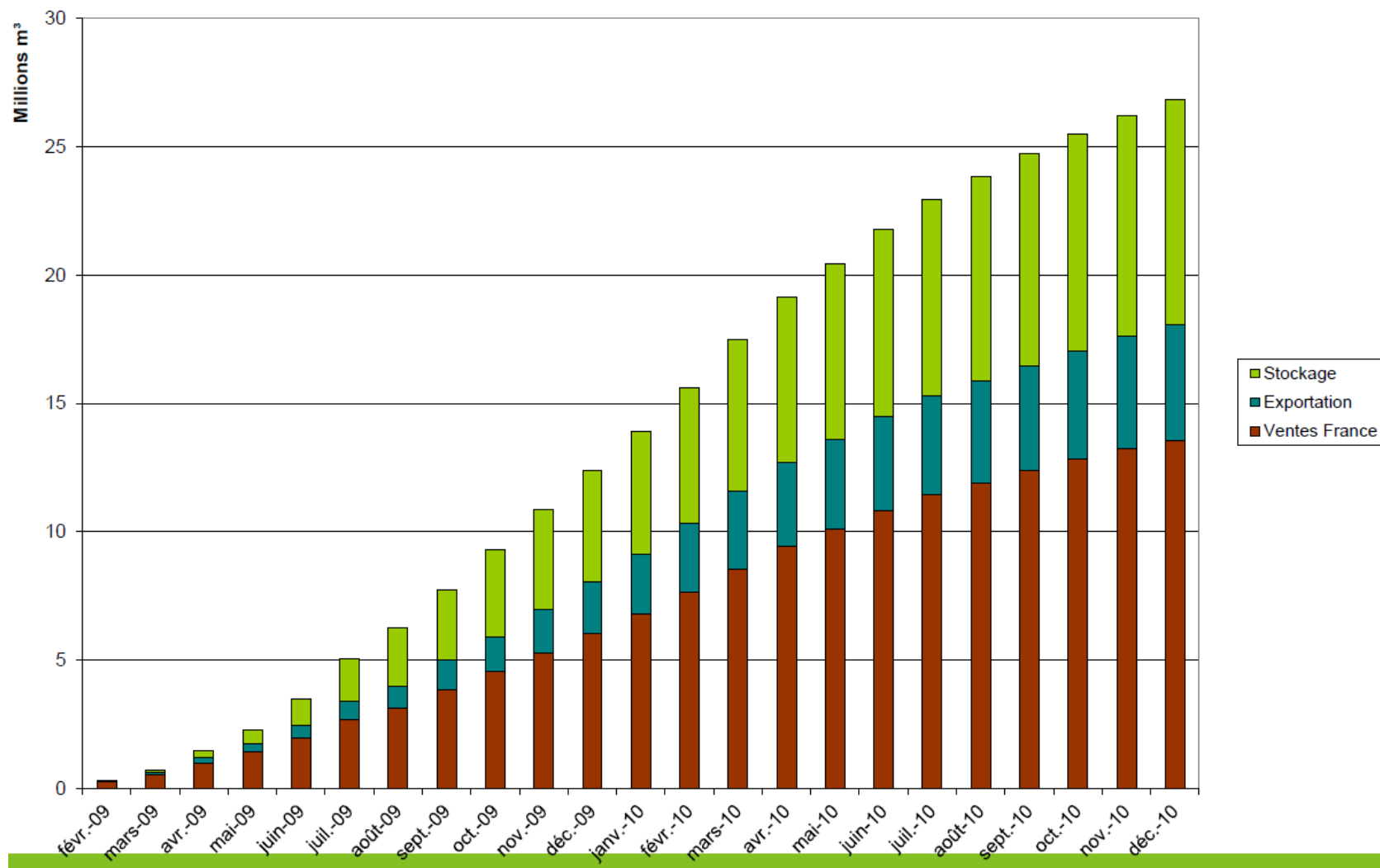
Bilan mobilisation fin 2010

Volume exploité cumulé (m³)



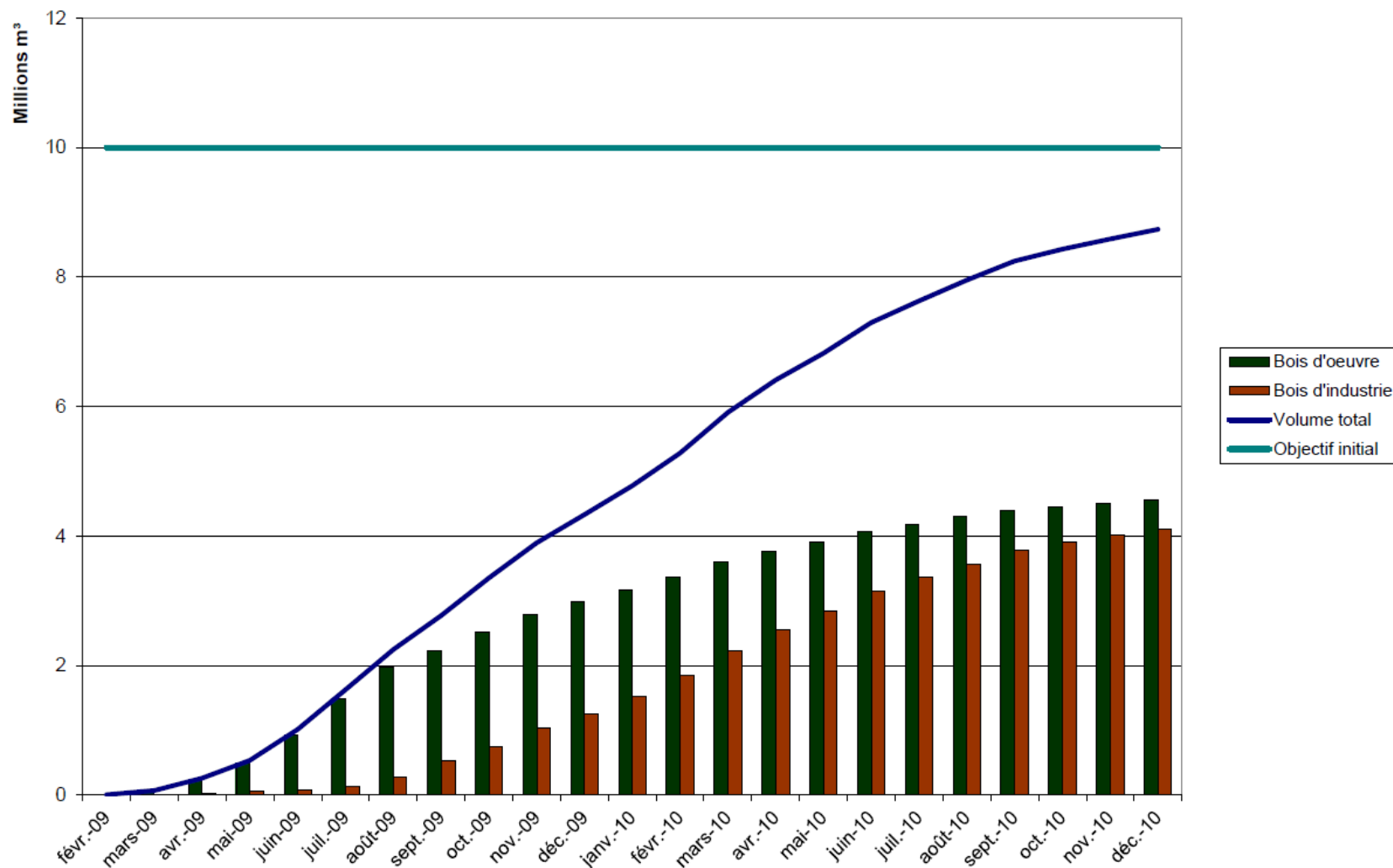
Bilan mobilisation fin 2010

Mobilisation des bois chablis



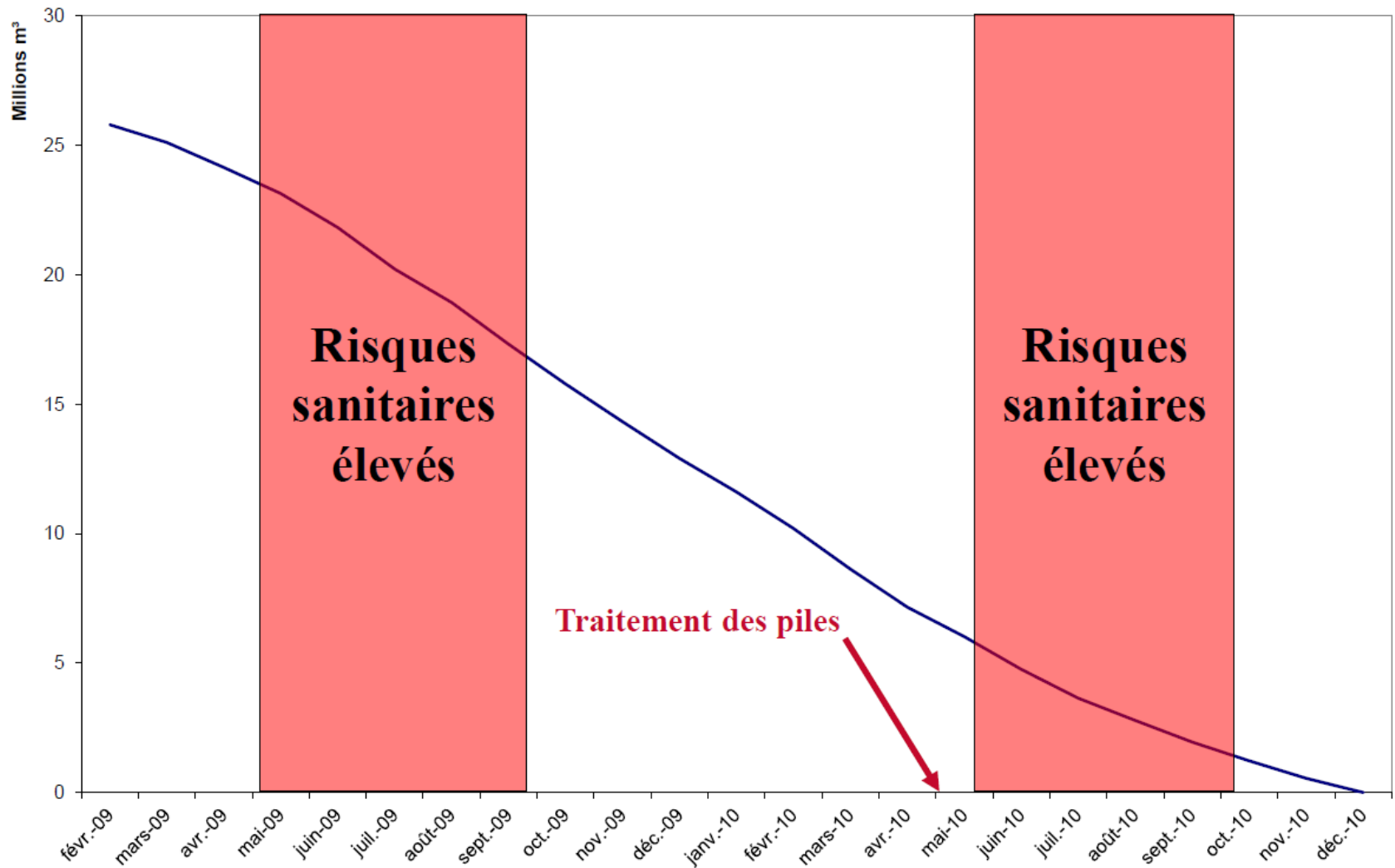
Bilan mobilisation fin 2010

Volume stocké cumulé (m³)



Bilan mobilisation fin 2010

Volume chablis à mobiliser

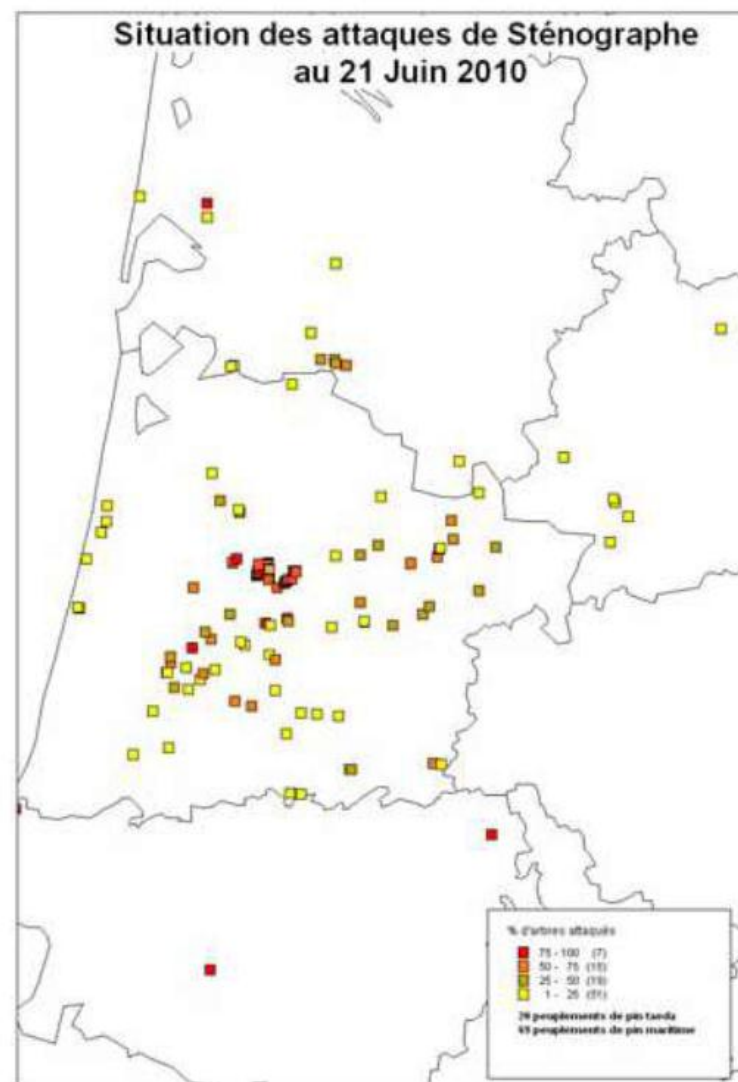


Bilan phytosanitaire

Scolytes

- Dispositif de surveillance au printemps 2010
- Pas de traitement des piles avant mai 2010
- Dégâts estimés à **3,8 Mm³** en octobre 2010 :
 - Dans les peuplements touchés à plus de 40% par la tempête
 - Dans les chablis non-exploités

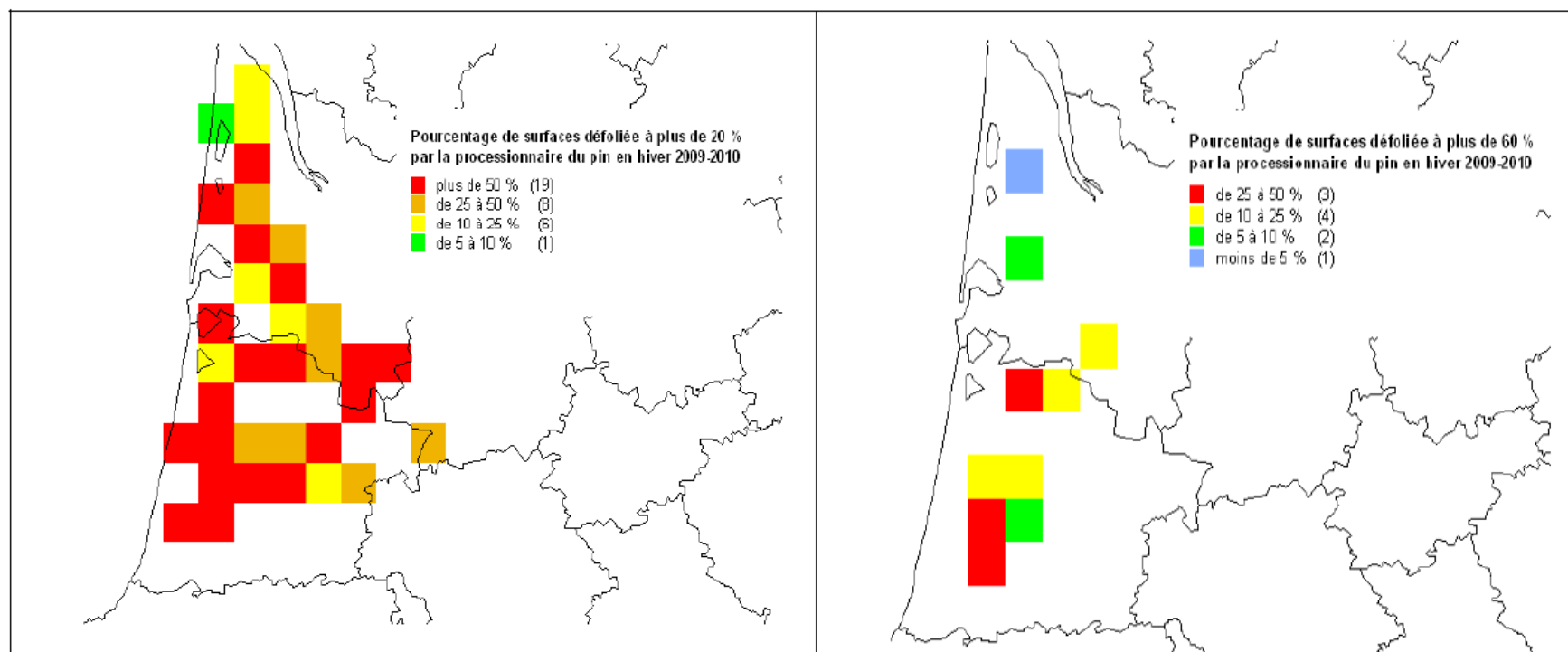
Niveau de dégâts chablis Klaus sur les parcelles	% de tiges scolytées	Volume estimé correspondant (en millions de m ³)
Pas de dégâts	1,3 %	-
1 – 20 %	5,3 %	1,5 M m ³
20 – 40 %	11 %	0,73 M m ³
40 – 60 %	12 %	0,45 M m ³
60 – 80 %	30 %	0,68 M m ³
80 – 100 %	52 %	0,42 M m ³
	TOTAL	3,8 M m³



Bilan phytosanitaire

Chenilles processionnaires

- Cartographie des dégâts au printemps 2010**



Bilan phytosanitaire

Hylobes

- **L'hylobe (*Hylobius abietis*) est un charançon qui pond dans les racines de souches de résineux fraîchement exploitées ;**
- **Pin maritime très sensible la première année de plantation ;**
- **Dégâts brutaux mais limités (1%) ;**
- **Traitement préventif (Gori) et curatif (K-Othrine, Forester) limité ;**
- **Risque difficilement estimé à ce jour en Aquitaine.**

Plan d'action phytosanitaire

- 1. Exploitation prioritaire des peuplements scolytés et broyage des rémanents systématique ;**
- 2. Traitement des piles de bois vert ;**
- 3. Dispositif de déclaration, surveillance et suivi régulier des populations ;**
- 4. Recherche et développement de nouvelles méthodes de lutte.**

Exploitation/ coupes sanitaires

- **Peuplements contaminés et affaiblis : terrain de développement préférentiel des scolytes ;**
- **Lutte curative par coupes rases dans les gros bois et bois moyens ;**
- **Exploitation des arbres isolés ou des petites taches de mortalité (spots) inefficace voire aggravante ;**
- **Tri bois scolyté / vert afin de valoriser au mieux le bois sain ;**
- **Différer les éclaircies...**

Nettoyage des parcelles

- **Broyage ou évacuation des rémanents pour éviter une pullulation ;**
- **Délais très rapides après exploitation pour éviter les propagations ;**
- **Coordination importante des moyens ;**
- **Subvention forfaitaire au nettoyage.**

Traitement préventif

- **Traitement systématique des piles de bois bord de route, à l'exception de ceux destinés à l'aspersion ;**
- **Déclaration par l'exploitant des chantiers et des piles de bois à traiter ;**
- **Zonage prioritaire pour limiter l'extension ;**
- **Prise en charge : 60% Etat, 20% région Aquitaine, 20% filière ;**

 Déclarations traitement phytosanitaire Scolytes 

Accéder à votre compte -> Identifiant -> Mot de Passe - Mot de passe oublié ? Se connecter	Créer un compte Inscription Notice d'utilisation du site: 
--	---

CE SITE EST DÉDIÉ AUX DÉCLARATIONS DE CHANTIER ET DE PILES BORD DE ROUTE.

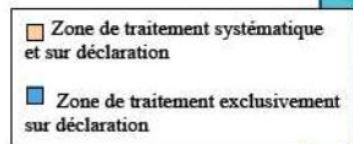
Carte traitement et planning prévisionnel d'intervention, [voir carte](#), dans la zone systématique

Dans les zones périphériques, [voir carte](#), le traitement n'interviendra que sur déclaration

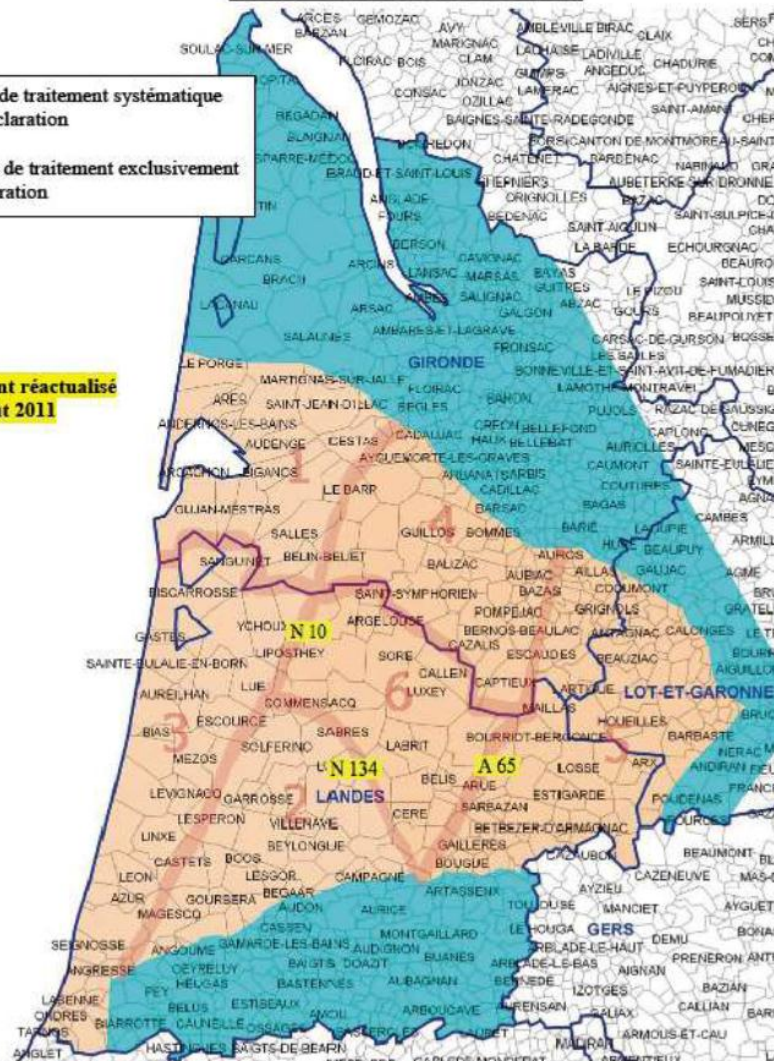
Dans ce cas, le délai objectif pour traiter est de 72 heures. Vous devez avant de déclarer vos piles, préalablement vous inscrire, dans la rubrique "Créer votre compte". Avant de déclarer, pour tous renseignements ou pour les modalités de traitement, vous pouvez contacter par mail la FIBA à l'adresse suivante : thierry.bertin@region-aquitaine.fr Pour avoir des informations générales sur le plan phytosanitaire, vous pouvez consulter le site www.RAquitaine.fr, rubrique scolytes, ou le site de la CRAAF Aquitaine

Traitement préventif

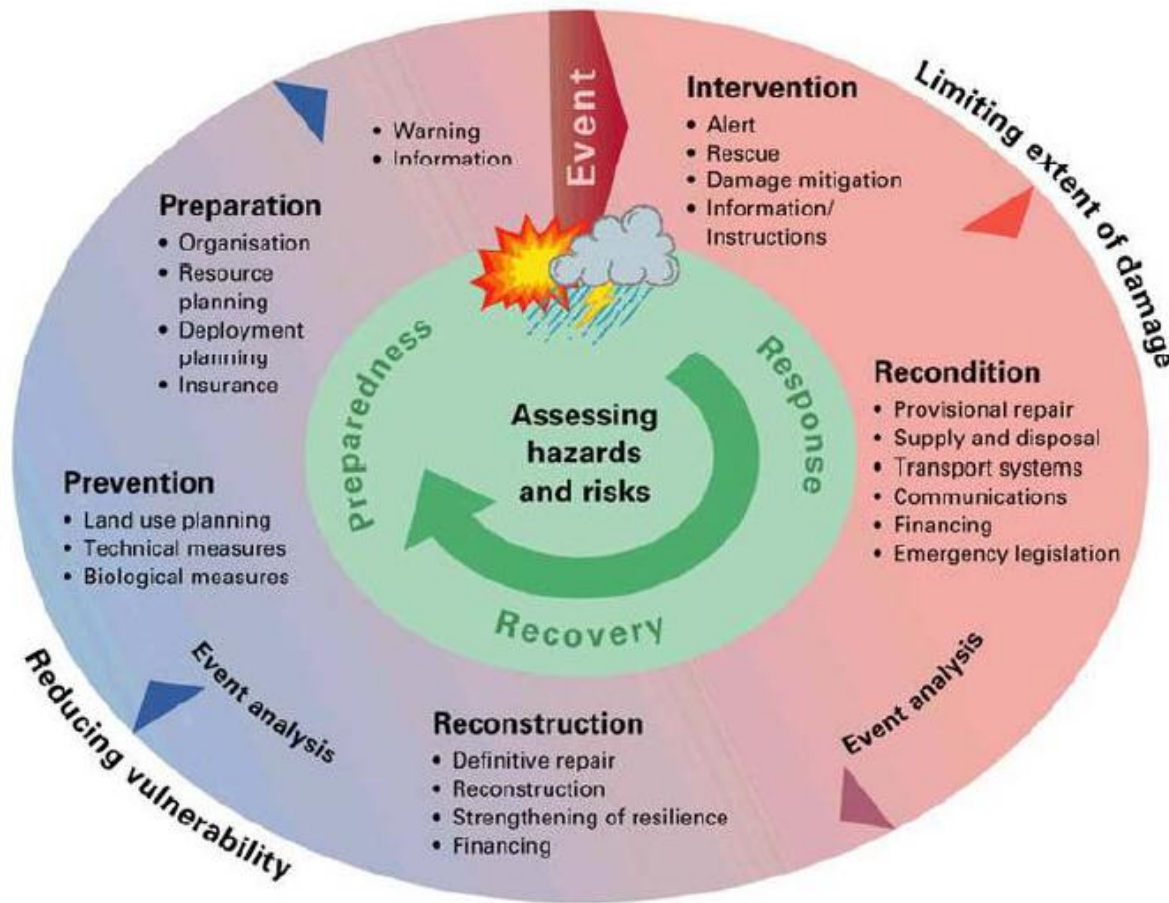
Campagne 2011 de traitement des piles bord de route contre les scolytes



Document réactualisé le 24 août 2011



Gestion du risque



- Très développé pour les principaux risques naturels ;
- Concepts exportables pour les crises en forêt ?

➔ Adaptation nécessaire :

- des structures ;
- des procédures ;
- de l'approche

Diagram: Federal Office for Civil Protection (FOCP)

La forêt face aux risques naturels : le cas des

Éléments clés

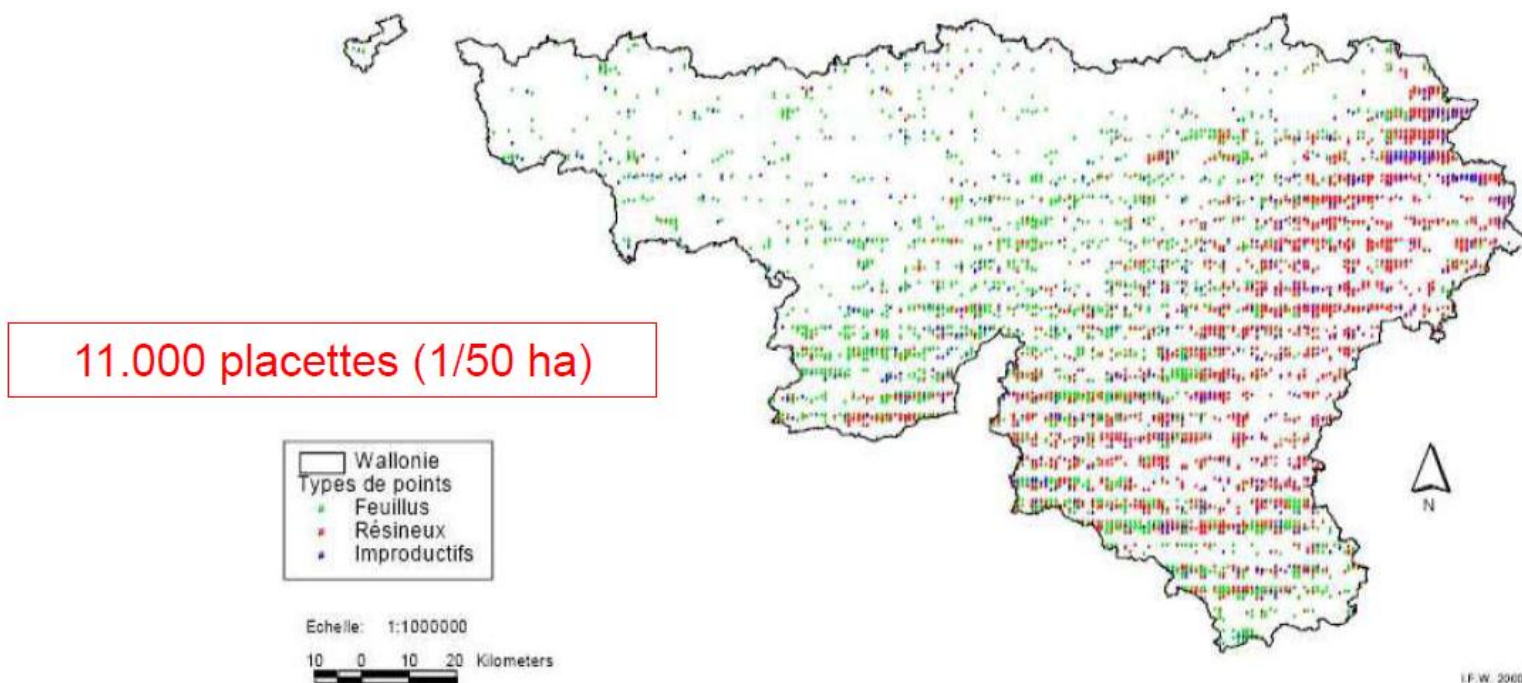
- Développement du monitoring, évaluation et rapportage relatif au risque ;
- Disponibilité rapide de l'information ;
- Améliorer la coordination, la coopération et l'assistance opérationnelle transfrontalière ;
- Combler les lacunes des connaissances ;
- Approche holistique (intégrée) des risques;
- Développement de mesures de prévention et de gestion des catastrophes ;

« Plan chablis » en Wallonie

- **Gestion de crise efficace = réduction du préjudice pour la filière**
 - Alerte et mesures préventives ;
 - Rétablissement des accès ;
 - Évaluation rapide des dégâts ;
 - Transport et stockage des bois ;
 - Mesures d'aide au secteur et soutien du marché ;
 - Sécurité sur les chantiers d'exploitation ;
 - **Prévention des risques secondaires (incendies/insectes) ;**
 - Etc.

Estimation des dégâts

- Estimation, dans les 72 heures suivant le début de l'inventaire, de l'ampleur des dégâts à l'échelle régionale → MESURES APPROPRIÉES.



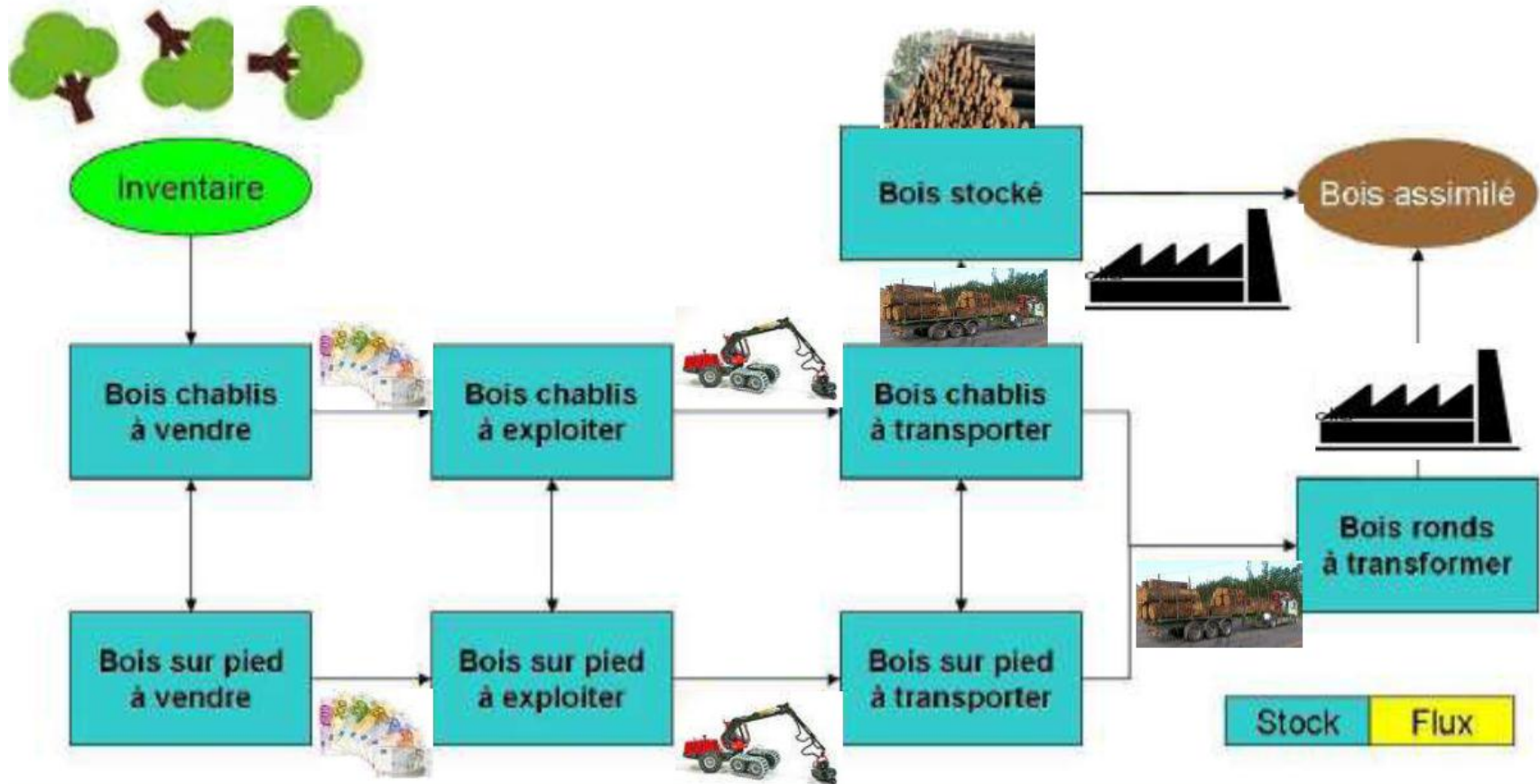
- Développé par Gembloux Agro-Bio Tech

Aide à la décision

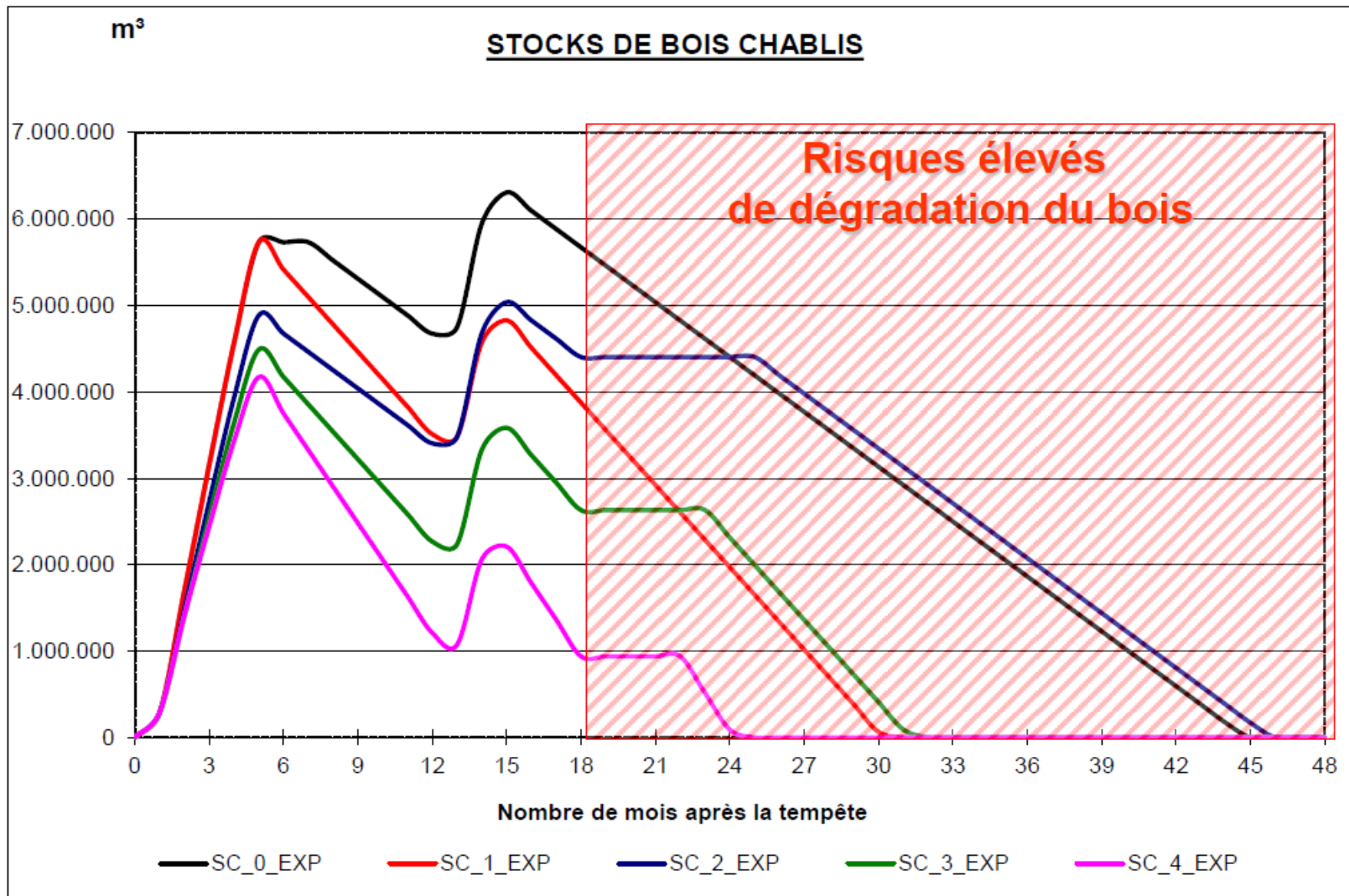
Outil d'aide à la décision

- **Modéliser le système «crise chablis» afin de pouvoir simuler le déroulement probable de l'après-tempête.**
- **Identifier les goulots d'étranglement principaux du système qui, en l'absence de mesure de gestion de crise, freineront la résorption de la crise.**
- **Comparer différents scénarios possibles de résolution de la crise (analyse prospective) et retenir celui qui permettra de limiter les effets néfastes pour la filière.**

Mobilisation des chablis



Comparaison de scénarios de gestion de crise



Vers une plate-forme européenne ?

- Elaboration d'une « *European Forest Risk Facility* »
- Objectifs :
 - Plateforme pour améliorer et partager la connaissance relative au risque au niveau européen
 - Appuyer l'amélioration des bonnes pratiques relatives à la gestion des risques
 - Améliorer la communication et le networking entre les gestionnaires et les chercheurs

European Forest Risk Facility

- Piloté par European Forest Institute (EFI)
- Ebauche en 2011: consultation experts
- Etude préliminaire (2013) →
- Kick-off projet FRISK-GO fin 2013
- Du concret dans 18 mois ?



Conclusions

- Après une tempête, il y aura inévitablement une crise sanitaire
- Dégâts supplémentaires de 10 à 30 % du volume chablis ;
- Priorité à l'exploitation et l'évacuation (stockage) des bois chablis ;
- Mesures préventives et curatives pour confiner l'attaque ;
- Vigilance accrue des correspondants observateurs ;
- PLAN DE CRISE SANITAIRE

Régulation des scolytes

- **Evacuer les bois chablis susceptibles de multiplier les scolytes :**
 - Avant qu'ils n'aient produit une génération (juillet) ;
 - Jusqu'à fin septembre.
- **Réduire les populations de scolytes présentes en forêt :**
 - Destruction dans les foyers ;
 - Piégeage lors des premiers vols (avril-juin) uniquement dans les foyers infestés.
- **Utilisation d'insecticides (traitement des bois et grumes-pièges)**

La lutte contre l'*Ips typographus* est obligatoire (A.R. 19/11/1987 art.60-63)

- **Beat Wermelinger, Peter Duelli, Martin K. Obrist (2002).** Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrow areas in alpine spruce forests. *For. Snow Landsc. Res.* 77, 1/2: 133–148.
- **Marc Hanewinkel, Susan Hummel, Axel Albrecht (2011).** Assessing natural hazards in forestry for risk management: a review. *Eur J Forest Res* (2011) 130:329–351.
- **Marc Hanewinkel, Johannes Breidenbach, Till Neeff, and Edgar Kublin (2008).** Seventy-seven years of natural disturbances in a mountain forest area—the influence of storm, snow, and insect damage analysed with a longterm time series. *Can. J. For. Res.* 38: 2249–2261.
- **Mart-Jan Schelhaas, Gert-Jan Nabuurs, Andreas Schuck (2003).** Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology* (2003) 9, 1620–1633.
- **Seidl R. et al (2011).** Modelling natural disturbances in forest ecosystems: a review. *Ecological Modelling* 222, 903–924.
- **Usbeck T. et al (2010).** Increasing storm damage to forests in Switzerland from 1858 to 2007. *Agricultural and Forest Meteorology* 150, 47–55.

Pour aller plus loin : The EFI 20 Years Science and Policy Forum, “Our forests in the 21st century – ready for risks and opportunities?” <http://www.efi.int/portal/efi20years/ac2013/programme/>

Project studies:

- *Feasibility study on means of combating forest dieback in the European Union* (2007; DG ENV)
- *Impacts of Climate Change on European Forests and Options for Adaptation* (2008 ; DG Agriculture and Rural Development)
- *Implementation of the EU Forestry Strategy: How to protect EU forests against harmful impacts* (2009; DG ENV)
- *Destructive storms in European forests: past and forthcoming impacts* (2011, DG ENV)
- *Disturbances of EU forests caused by biotic agents* (2012; DG ENV)
- *Fire Paradox FP 6 Integrated project* (2010)
- *MASIFF – Development of a methodology for the analysis of socio-economic impact of forest fires and economic efficiency of fire management* (2009; Joint Research Center)