

Master en gestion des forêts et des espaces naturels
GFEN2.12 Santé des forêts
FORE0029-1 Gestion des forêts en crise sanitaire

Gestion intégrée des risques naturels en forêt: le cas des tempêtes et des risques sanitaires

SIMON RIGUELLE

ATTACHÉ, LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE DU BOIS, SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

DOCTORANT, GEMBLoux AGRO-BIO TECH - ULG

simon.riguelle@spw.wallonie.be

14 OCTOBRE 2015



Plan de l'exposé

- Contexte : la forêt face au risque de tempête
- Éléments clés de la gestion du risque tempête
- La gestion des risques sanitaires après tempête
 - Etude de cas : tempêtes de 1990, 1999 et 2009
 - En Wallonie : le plan chablis
- Perspectives

Contexte

- Augmentation des risques abiotiques ?



Photo: DRAAF Aquitaine



Photo: Andreas Schuck



Photo: Daniel Kraus



Photo : CRPF PACA

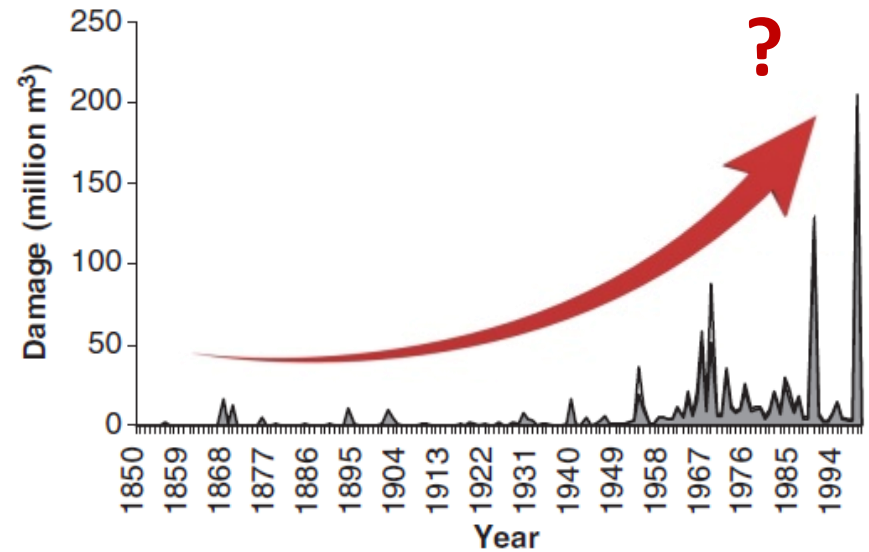


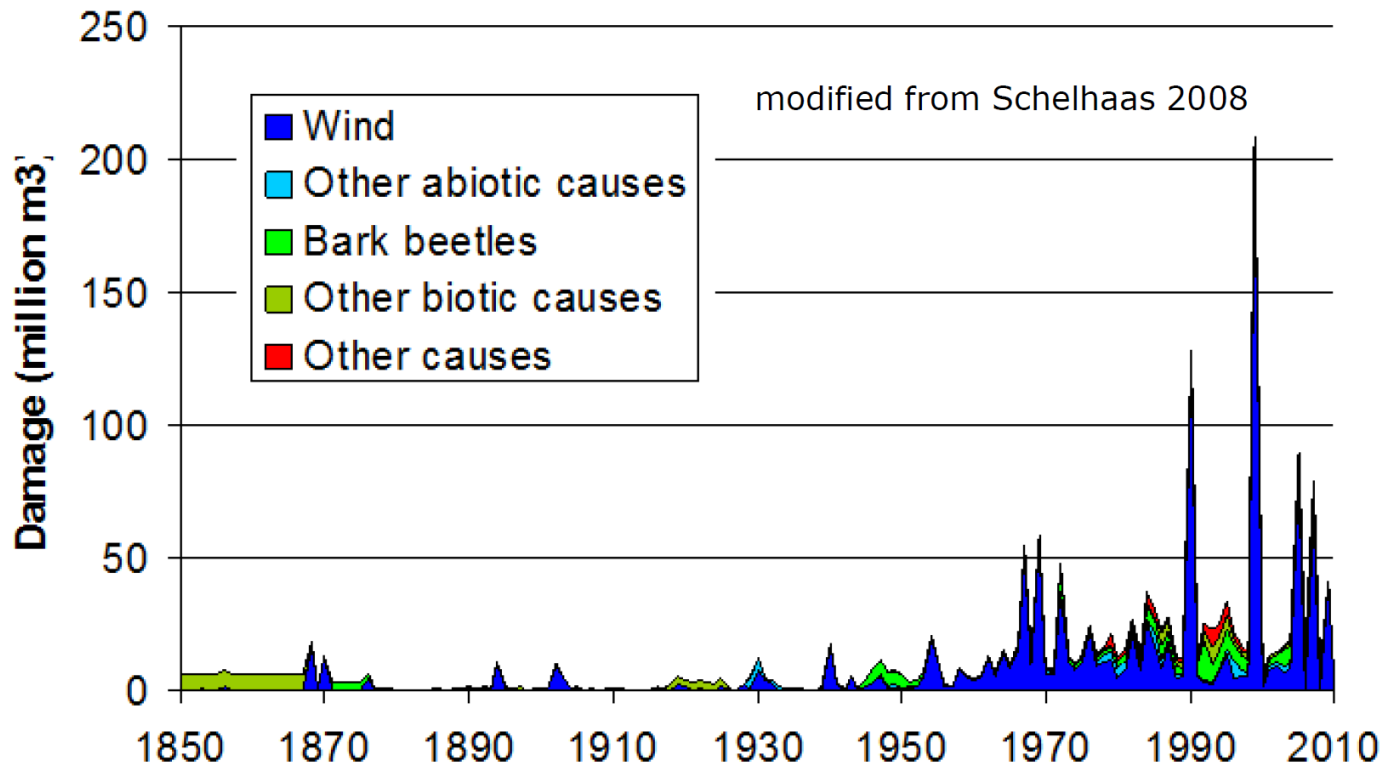
Fig. 5 Volumes of wood damaged by storms as reported in European countries for 1850–2000 and as scaled up for total Europe for 1950–2000.

(Source: Schuck et al. 2013)

(Source: Schelhaas et al. 2003)

Contexte

- Hausse des dommages en forêt depuis 1960...



- ...due aussi au meilleur rapportage des dégâts

Contexte

- Hausse des coûts (dégâts assurés)...

Comparaison des dommages assurés causés par les séries de tempêtes de 1990 et de 1999 (en millions d'€)

Pays/région	Daria 25/26 janv. 1990	Herta 3/4 févr. 1990	Vivian 25–27 févr. 1990	Wiebke 28 févr./1 ^{er} mars 1990	Anatol 3/4 déc. 1999	Lothar 26 déc. 1999	Martin 27/28 déc. 1999
Allemagne	520	280	520	520	100	650	
Autriche			70	70			
Belgique	220	100	170	50			
Danemark	50		30		2000		
Espagne							50
France	260	600	90	100		4450	2450
Grande-Bretagne	2600		700	280			
Luxembourg	50	50	50	50			
Pays-Bas	700	100	90	30			
Suisse			50	50		800	
Total*	4400	1110	1820	1180	2250	5900	2500

*pour l'Europe, y compris les pays non indiqués individuellement. Tous les montants sont exprimés en valeurs originales converties en euros et arrondies.
Source: Münchener-Rück-NatCat.SERVICE.

Tempêtes de 1990: 8,5 milliards €

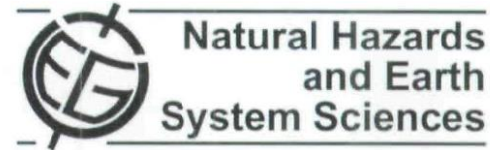
Tempêtes de 1990 (€ actualisés): 16 milliards €

Tempêtes de 1999: 10,65 milliards €



Contexte

Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 10, 97–104, 2010
www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/10/97/2010/
© Author(s) 2010. This work is distributed under
the Creative Commons Attribution 3.0 License.



No upward trend in normalised windstorm losses in Europe: 1970–2008

J. I. Barredo

Institute for Environment and Sustainability, European Commission – Joint Research Centre, Ispra, Italy

- ~ Changements : hausse population, richesses produites, inflation, valeurs assurées
- ~ Hausse des dommages résulte des facteurs sociétaux et d'une exposition accrue au risque

Notion de risque

RISQUE

=

Aléa

X

Vulnérabilité

X

Exposition

L'aléa (vent)

- Cyclones extratropicaux hivernaux à développement explosif
- Force 12 échelle de Beaufort ($v_{\text{moy}} > 118 \text{ km/h}$)
- Rafales $> 170 \text{ km/h}$

Ouragans Lothar et Martin (1999)



Quelques vitesses maximales des vents atteintes par Lothar

Allemagne	Sarrebruck	130 km/h
	Karlsruhe	151 km/h
	Stuttgart	144 km/h
	Augsbourg	130 km/h
	Munich (aéroport)	122 km/h

France	Rennes	126 km/h
	Alençon	166 km/h
	Rouen	140 km/h
	Orly	173 km/h
	Metz	155 km/h
	Colmar	165 km/h
	Strasbourg	144 km/h

Suisse	Neuchâtel	115 km/h
	Berne (Liebefeld)	134 km/h
	Zurich (SMA)	158 km/h
	Saint Gall	131 km/h

Sources: Deutscher Wetterdienst, 2000; Météo France, 2000; MétéoSuisse, 2000.

L'aléa (vent)

- Evolution présumée due au changement climatique ?
 - ↑ fréquence des événements venteux
 - ↑ intensité
 - modification de la saisonnalité

INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY
Int. J. Climatol. 32: 1834–1846 (2011)
Published online 2 August 2011 in Wiley Online Library
(wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/joc.2398



Changes in the mean and extreme geostrophic wind speeds in Northern Europe until 2100 based on nine global climate models

Hilppa Gregow,* Kimmo Ruosteenoja, Natalia Pimenoff and Kirsti Jylhä
Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland

L'aléa (vent)

Aucune certitude !

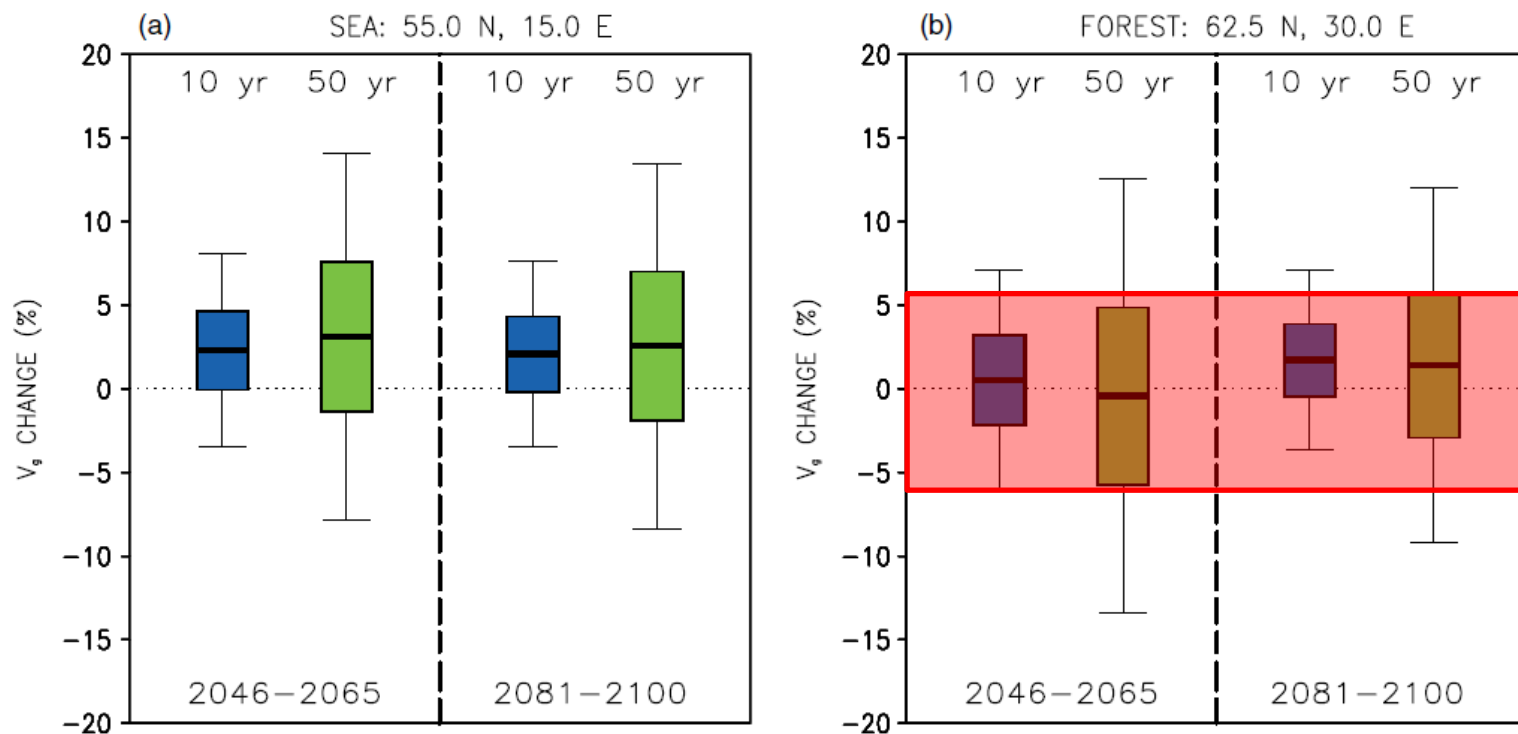


Figure 8. The probability distribution of the projected changes in the high-wind season (Sep–Apr) extreme geostrophic wind speeds from 1971–2000 to 2046–2065 and from 1971–2000 to 2081–2100 under the A1B:A2:B1 scenario on the 10-year (dark shading) and 50-year (light shading) return levels. The bars represent the 25–75 and whiskers the 5–95 probability interval. Horizontal line inside the bars depicts the multimodel median. This figure is available in colour online at wileyonlinelibrary.com/journal/joc

(Source: Gregow et al. 2011)

La vulnérabilité des forêts

- Influence de la sylviculture:
 - Sylviculture dynamique vs conservatrice
 - Durées des rotations et de la révolution
 - Essences « sensibles » au vent
 - Traitement régulier vs irrégulier
 - Adéquation stationnelle (enracinement, vitalité)
 - Aménagement des lisières (brise-vent)
 - ...etc.

La vulnérabilité des forêts

- Facteurs pédoclimatiques pénalisants:
 - ↑ Précipitations hivernales
 - ↑ Engorgements des sols
 - ↓ Gels hivernaux
- Facteurs biotiques et abiotiques aggravants:
 - Sécheresses
 - Etat sanitaire

Exposition au risque

- En Europe :
 - Les superficies forestières augmentent
 - Le volume sur pied augmente encore + vite

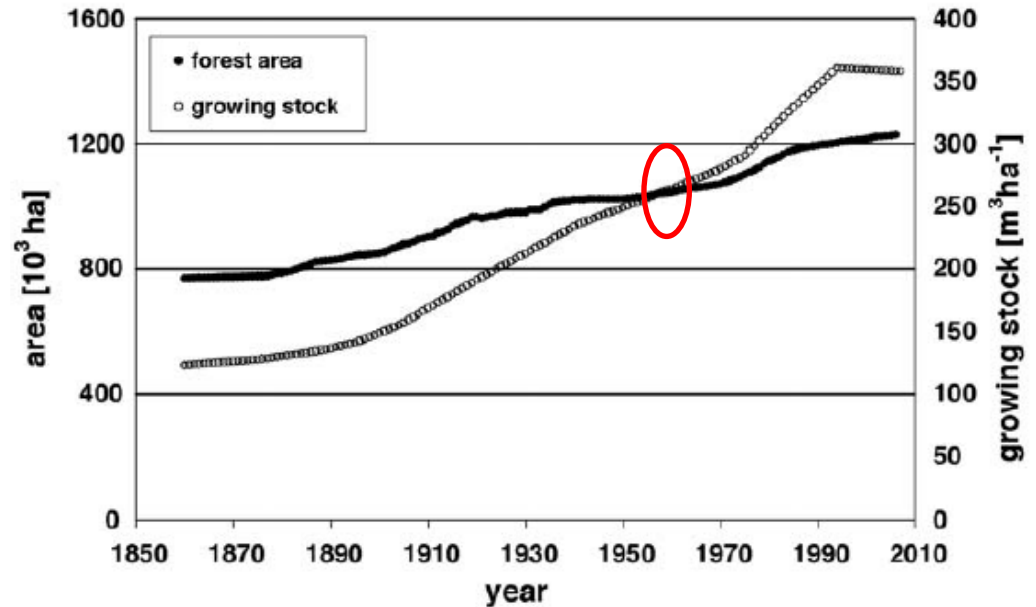


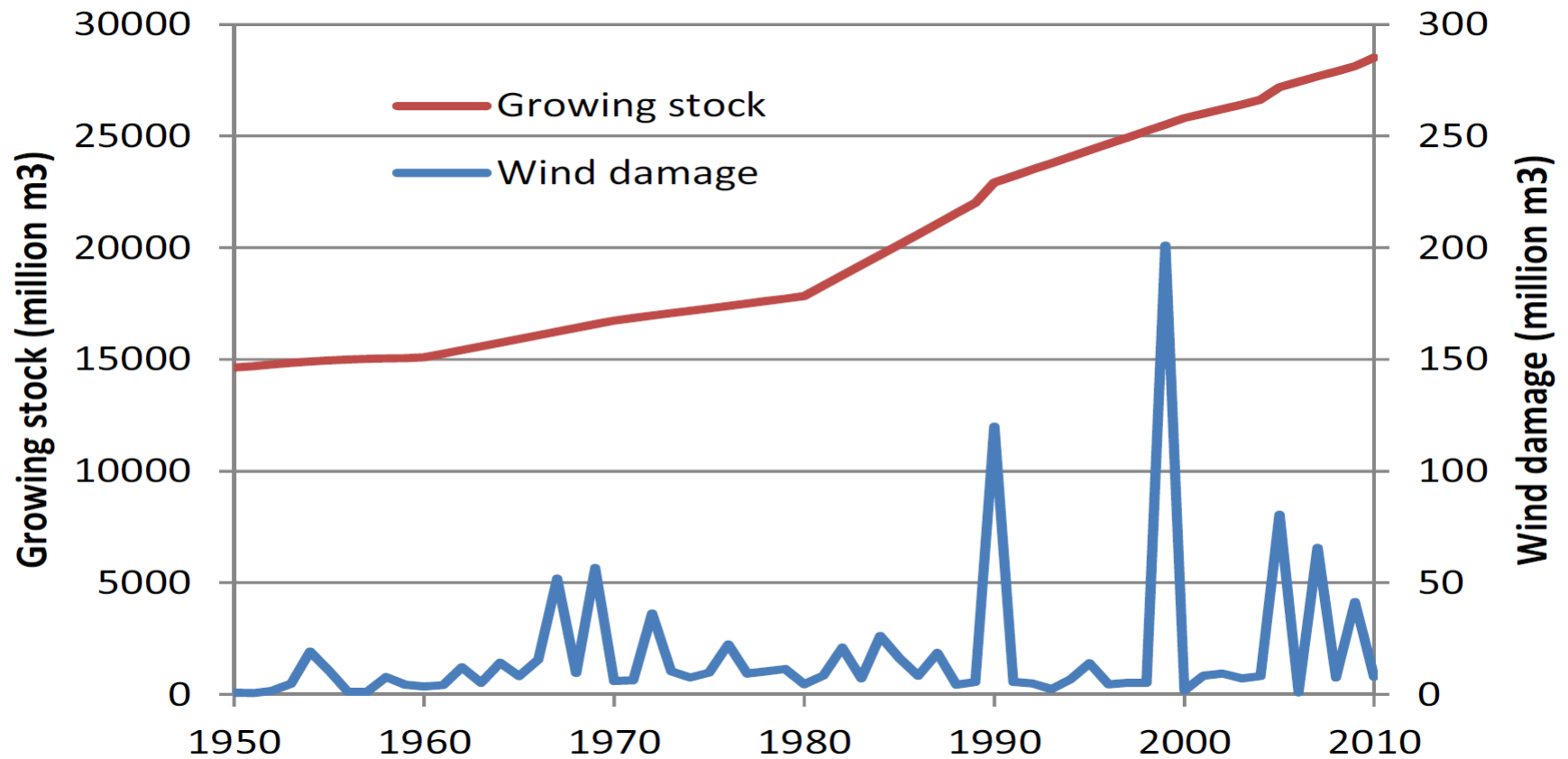
Fig. 1. Total forest area 1859–2006 and average growing stock per hectare 1860–2006 in Switzerland according to various data sources and interpolations (see text).

- La valeur exposée au risque augmente !

(Source: Usbeck et al. 2010)

Exposition au risque

Forêt européenne :



(Source: Schuck et al. 2013)

L'exposition au risque en Wallonie ?

Forêt wallonne – Surfaces forestières :

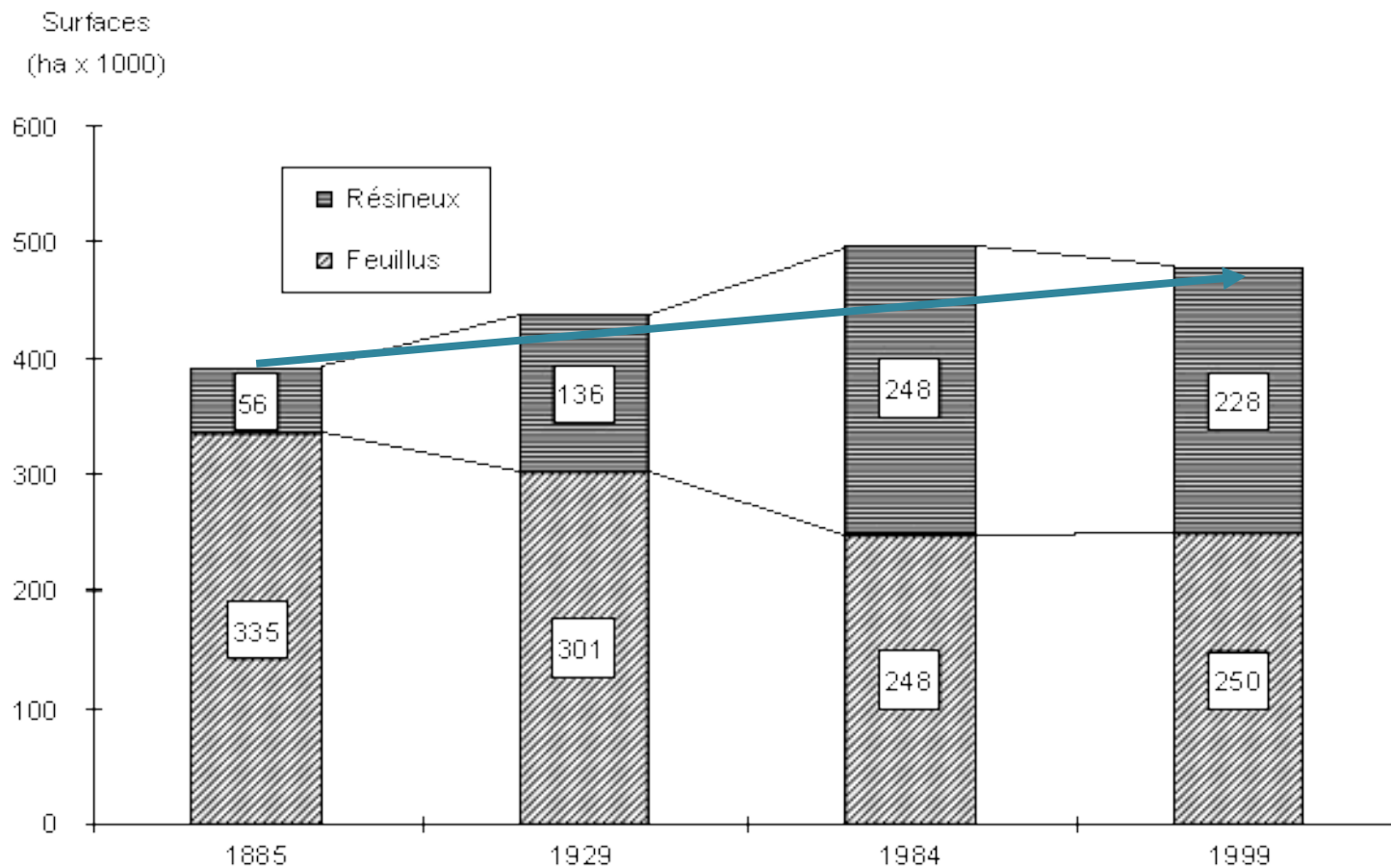


Figure 3.1 : Evolution des surfaces productives de 1895 à 1999.

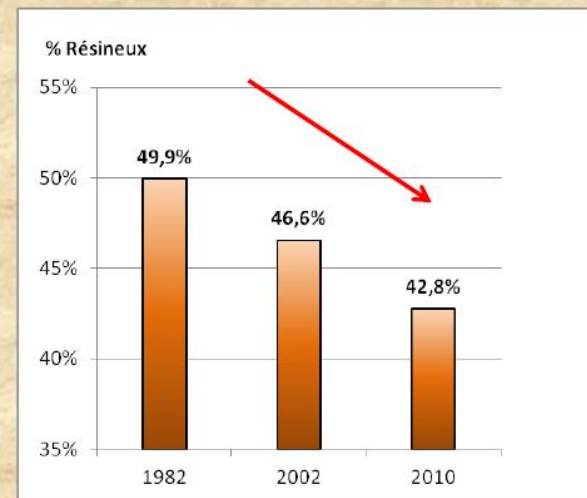
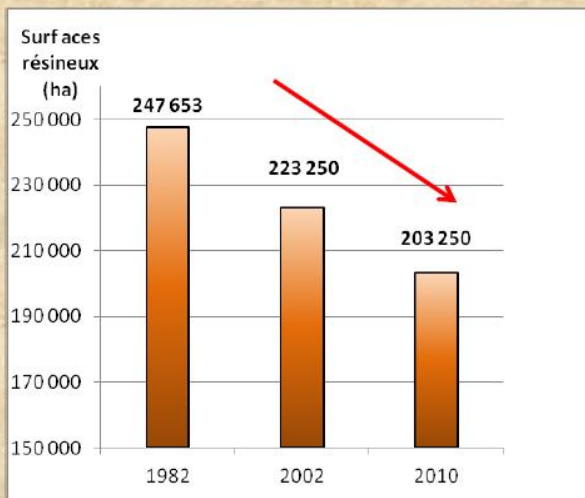
(Source : Lecomte 2013)

L'exposition au risque en Wallonie ?

Forêt wallonne – Surfaces forestières :

Evolution des surfaces 1980 – 2010 (IPRFW, 2010)

Inventaires	Année de référence	Surfaces (ha)				
		Feuillus	Résineux	Zones productives	Autres affectations	Zones forestières
1980 - 1984	1982	248 186	247 653	495 839	43 700	539 539
1994 - 2008	2002	256 250	223 250	479 500	74 500	554 000
2008 - 2011	2010	272 000	203 250	475 250	73 500	548 750



(Source : Lecomte 2013)

L'exposition au risque en Wallonie ?

Forêt wallonne – Surfaces résineuses :

Evolution des peuplements résineux 1980–2010 (IPRFW,2010)

Inventaires <i>Année référ.</i>	1980 - 1984	1994-2000	2001-2008	2008 - 2011	Evolution
	1982	1997	2004	2010	
Pessières	197 485	172 500	154 400	137 750	↘
Douglasaies	10 962	10 800	17 100	19 250	↗
Mélèzières	10 267	8 300	6 800	8 000	-
Pineraies	19 856	15 300	9 900	8 750	↘
Autres ppls résineux	9 083	20 800	30 600	29 500	↗
Tous ppls résineux	247 653	227 700	218 800	203 250	↘

40% → 29%

Evolution 1982 - 2010	Surfaces		Evol. annuelle
	ha	%	
Peuplements			ha
Pessières	-59 735	-30,2	-2 133
Douglasaies	+8 288	+75,6	+296
Mélèzières	-2 267	-22,1	-81
Pineraies	-11 106	-55,9	-397
Autres ppts rési.	+20 417	+224,8	+729
Tous résineux	-44 403	-17,9%	-1 586



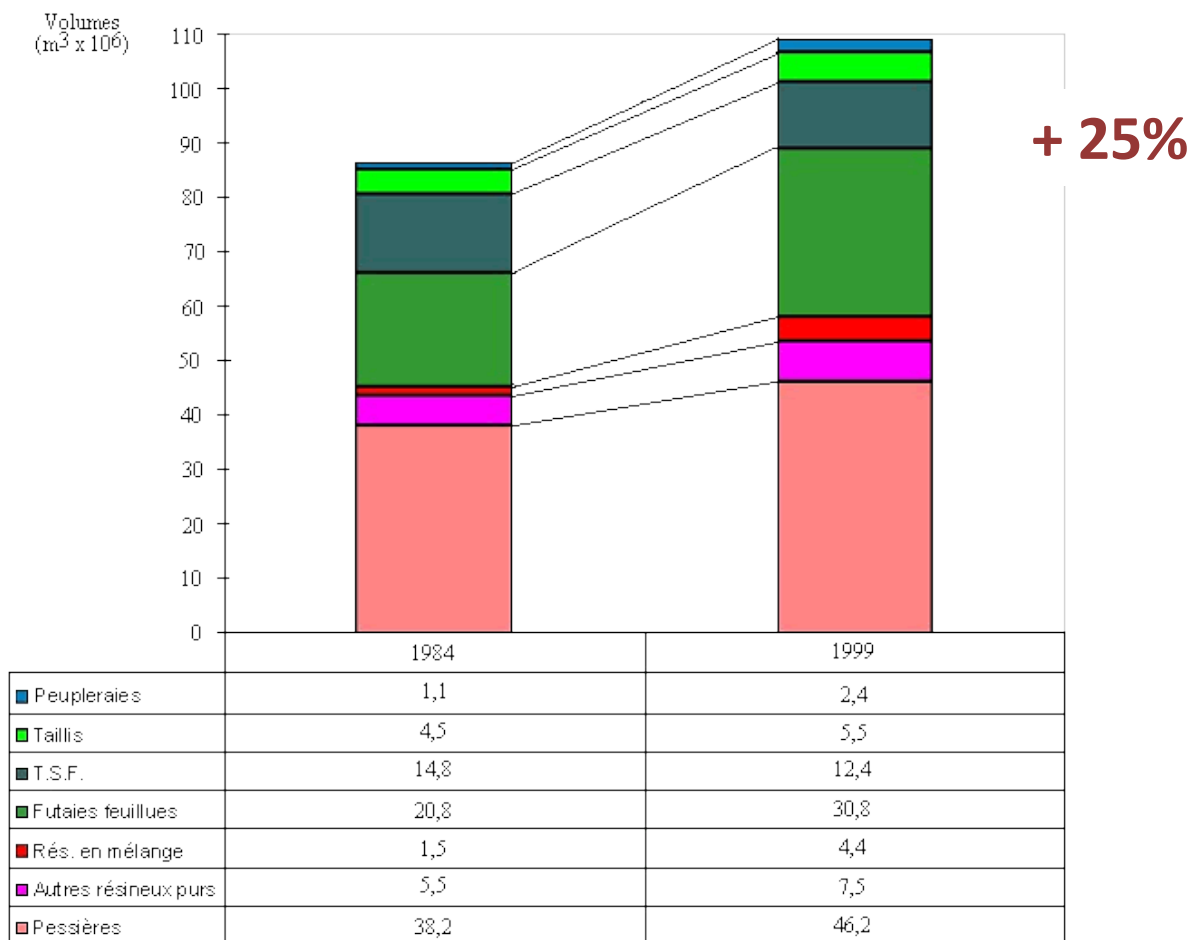
- important recul de la pessière
- progression de la douglasaie
- progression des autres ppls résineux



(Source : Lecomte 2013)

L'exposition au risque en Wallonie ?

Forêt wallonne – Capital sur pied :



(Source : Lecomte 2013)

Changements à l'horizon 2100 (tempêtes)

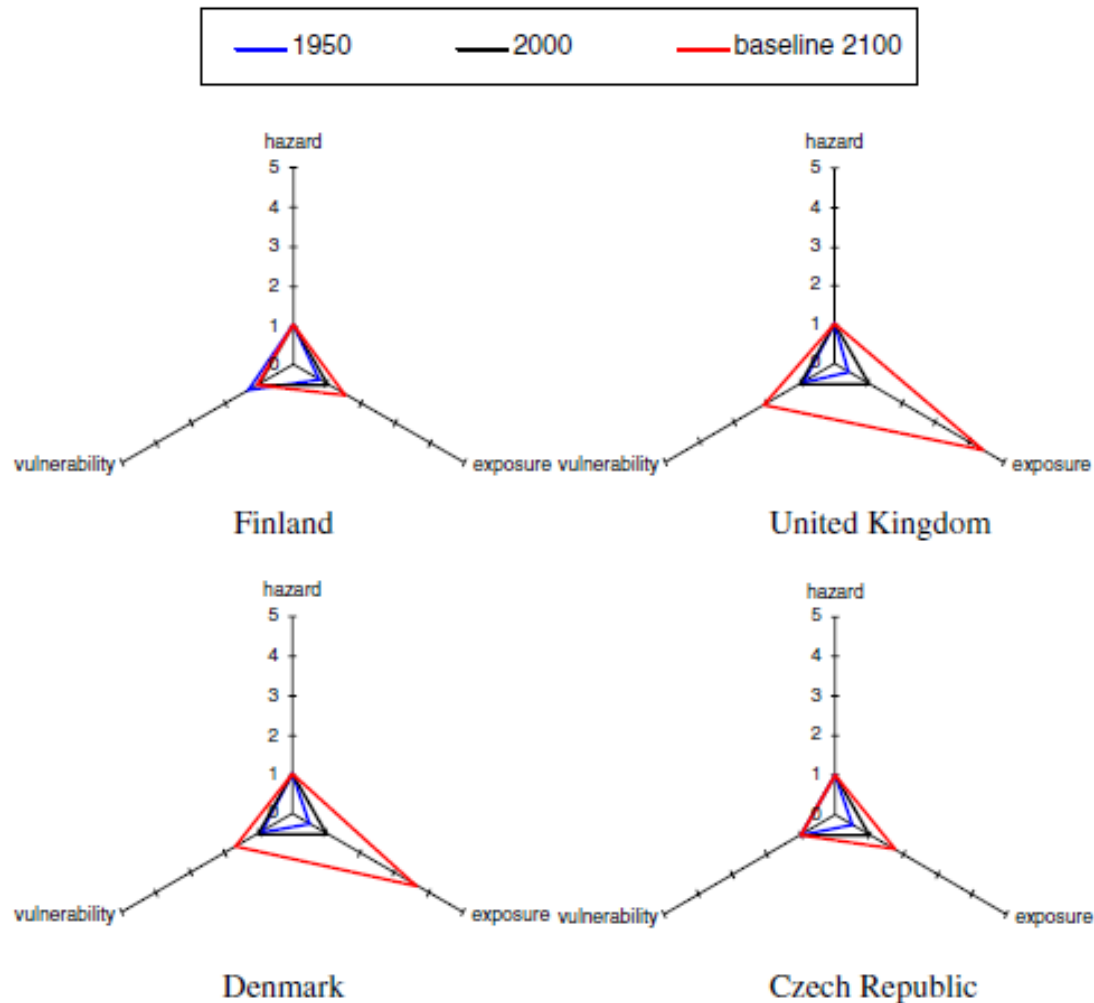


Fig. 4 Change in hazard, exposure and vulnerability to wind for 1950, 2000 and 2100 (baseline scenario), relative to the situation in 2000 (for which the value of 1 is assumed), for Finland, Denmark, the United Kingdom and the Czech Republic. For absolute values see Table 3

Source:
Schelhaas et al. (2010)

Risque = crise ?

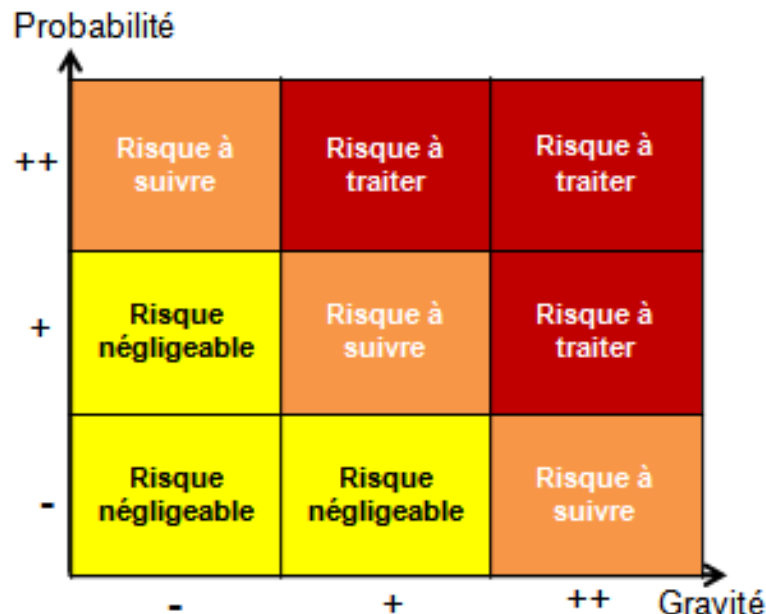
- Les perturbations naturelles (incendies, chablis, attaques d'insectes) sont les principaux facteurs influençant la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes forestiers.

= des phénomènes cycliques « normaux »

- Des cataclysmes naturels deviennent « **critiques** » s'ils menacent la durabilité du système forestier :
 - Economiquement : propriétaires, filière bois, économie régionale
 - Environnementalement : disparition d'espèces et de biodiversité
 - Socialement : patrimoine familial, historique, récréatif, etc.

Quantification du risque

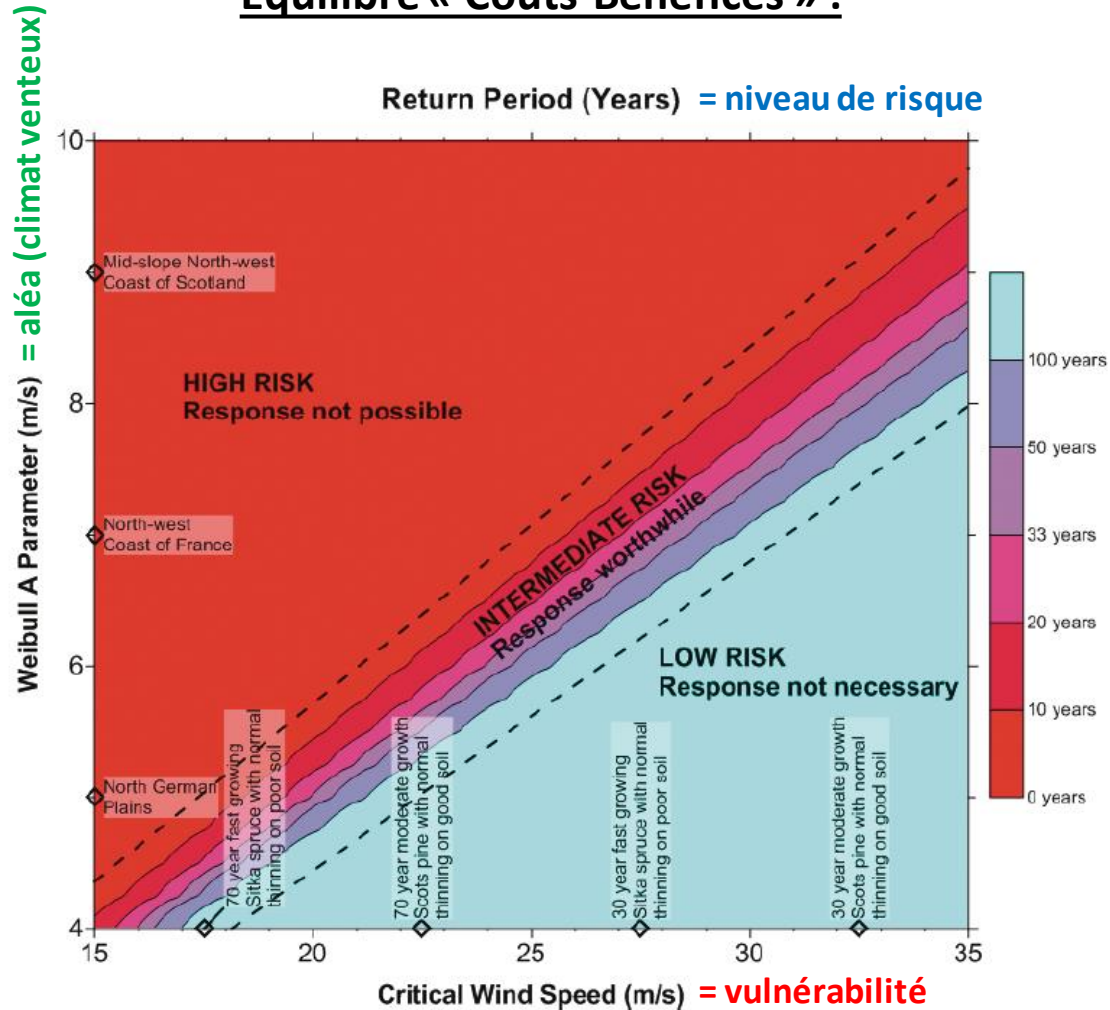
- L'évaluation du risque permet de le quantifier selon deux dimensions :
 - La probabilité d'occurrence du risque (fréquence attendue)
 - La gravité des dommages résultants



(Source :)

Agir sur le risque tempête?

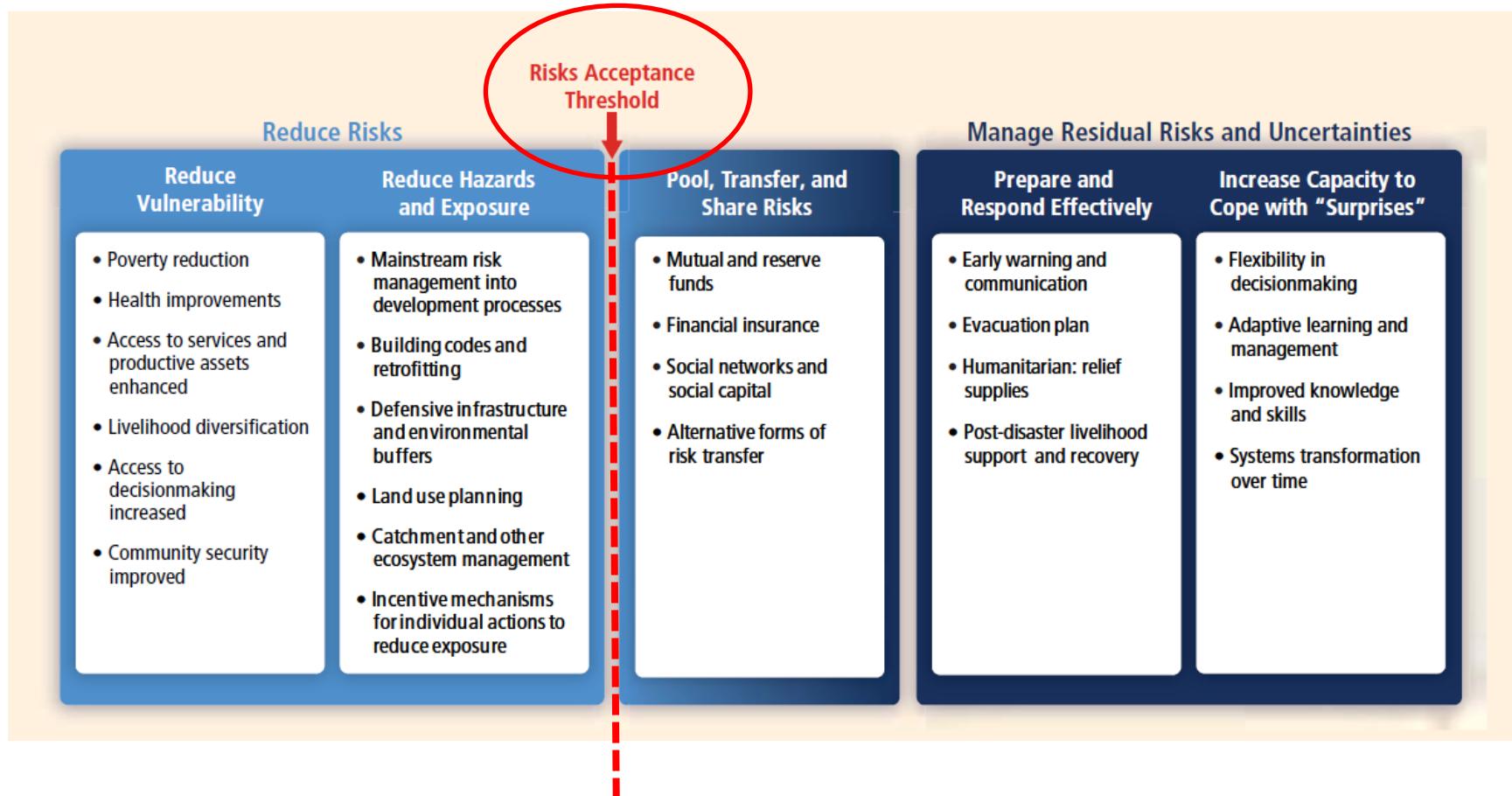
Equilibre « Coûts-Bénéfices » :



Source:
Gardiner et al. (2013)

Réponse au risque ?

Fonction de l'acceptation du risque:



Source: IPPC (2012)

Agir sur le risque tempête

- Eviter ou supprimer : impossible
- Réduire la vulnérabilité et/ou l'exposition
- Transférer, partager ou répartir le risque
- Accepter et gérer le risque résiduel

Réduction du risque

- Agir sur la **vulnérabilité** :
 - Sylviculture (traitement et révolutions)
 - Choix des essences adapté à la station et au climat
- Agir sur l'**exposition** :
 - Eviter de capitaliser sur des peuplements « à risque »
 - Prélever l'accroissement

Transfert et partage du risque

- Le propriétaire ne supporte pas seul le risque :
 1. **Mutualisation** du risque:
 - Fonds des calamités
 - Aides gouvernementales en cas de dommages
 2. **Transfert** du risque: l'assurance
 3. **Partage** du risque : constitution d'un portefeuille d'investissement forestier diversifié (lieux, essences, débouchés).

Agir sur les conséquences

- Atténuer les impacts probables :
 - Plans d'urgence
 - Stratégie de gestion de crise
- Si les moyens financiers ne sont pas investis dans la **prévention**, il faut les investir dans la **préparation**.
- En matière de gestion des chablis en Wallonie, il semble plus efficient d'agir sur les conséquences des tempêtes.

Cycle de gestion du risque de chablis

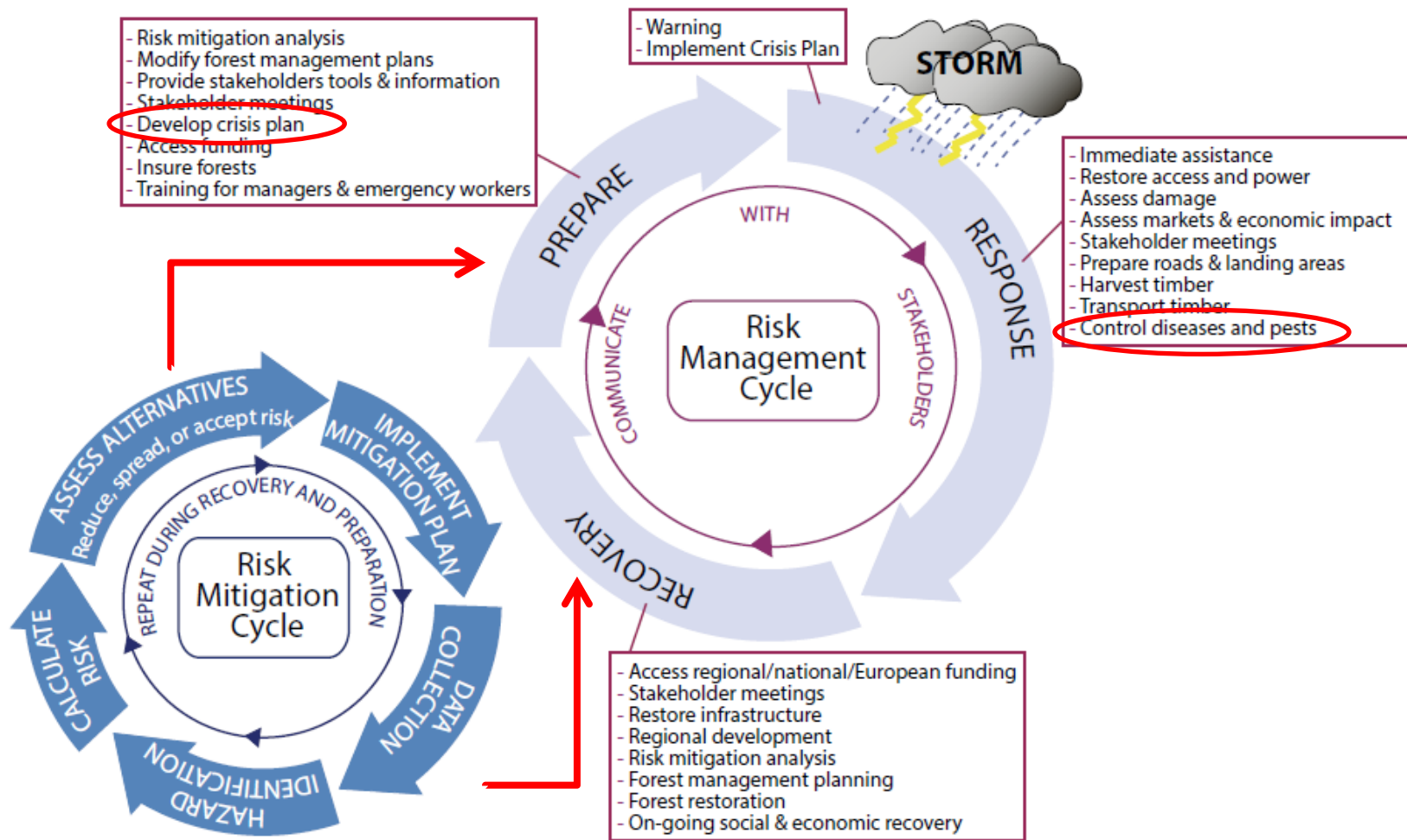


Figure 26. Mitigation as part of the risk management process. Courtesy of Kana Kamimura.

Source : Gardiner et al. (2013)

Les risques sanitaires en forêt

- Tendence à l'augmentation des dégâts
 - Dépérissements
 - Attaques pathogènes

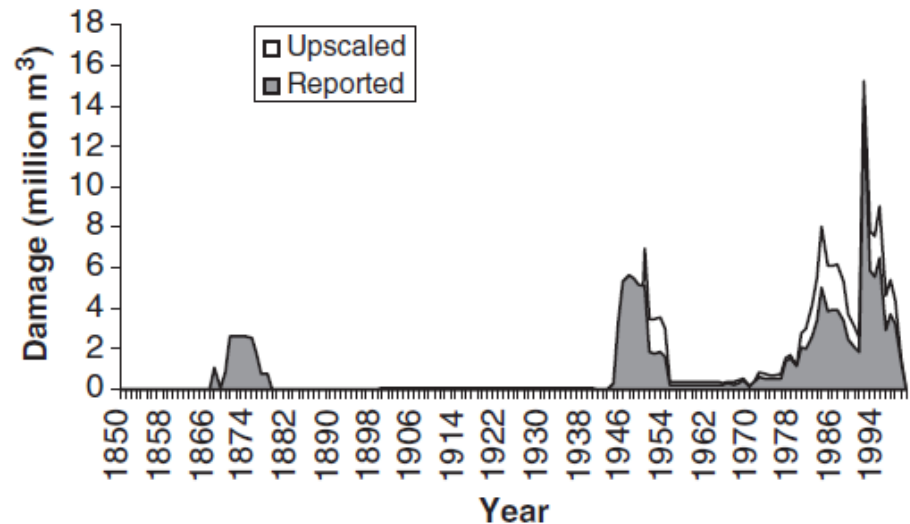
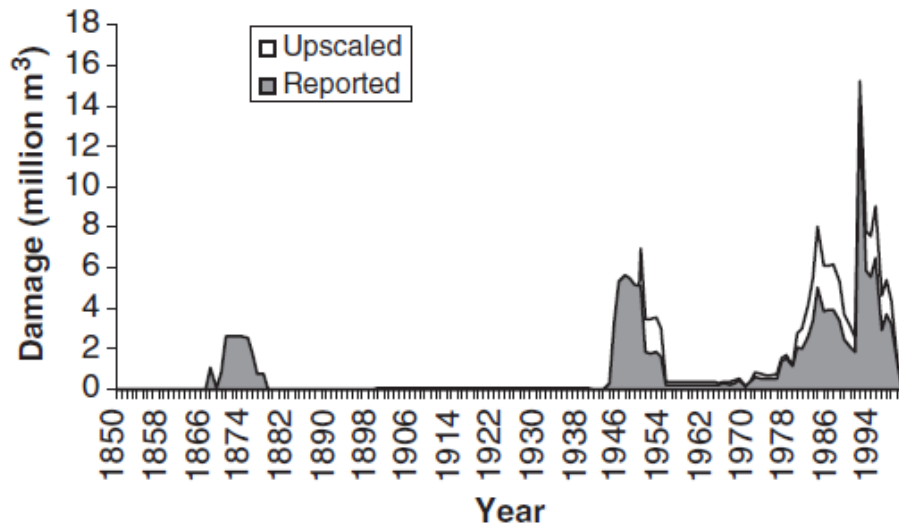


Fig. 8 Volumes of wood damaged by bark beetles, as reported in European countries for 1850–2000 and as scaled up for total Europe for 1950–2000.

(Source: Schelhaas et al. 2003)

Tendances

Insectes :



Tempêtes :

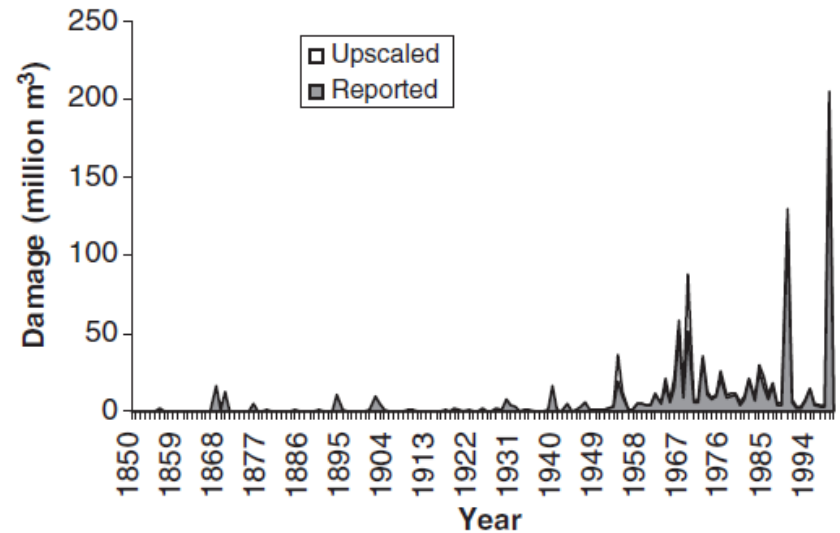


Fig. 8 Volumes of wood damaged by bark beetles, as reported in European countries for 1850–2000 and as scaled up for total Europe for 1950–2000.

Fig. 5 Volumes of wood damaged by storms as reported in European countries for 1850–2000 and as scaled up for total Europe for 1950–2000.

(Schelhaas et al. 2003)

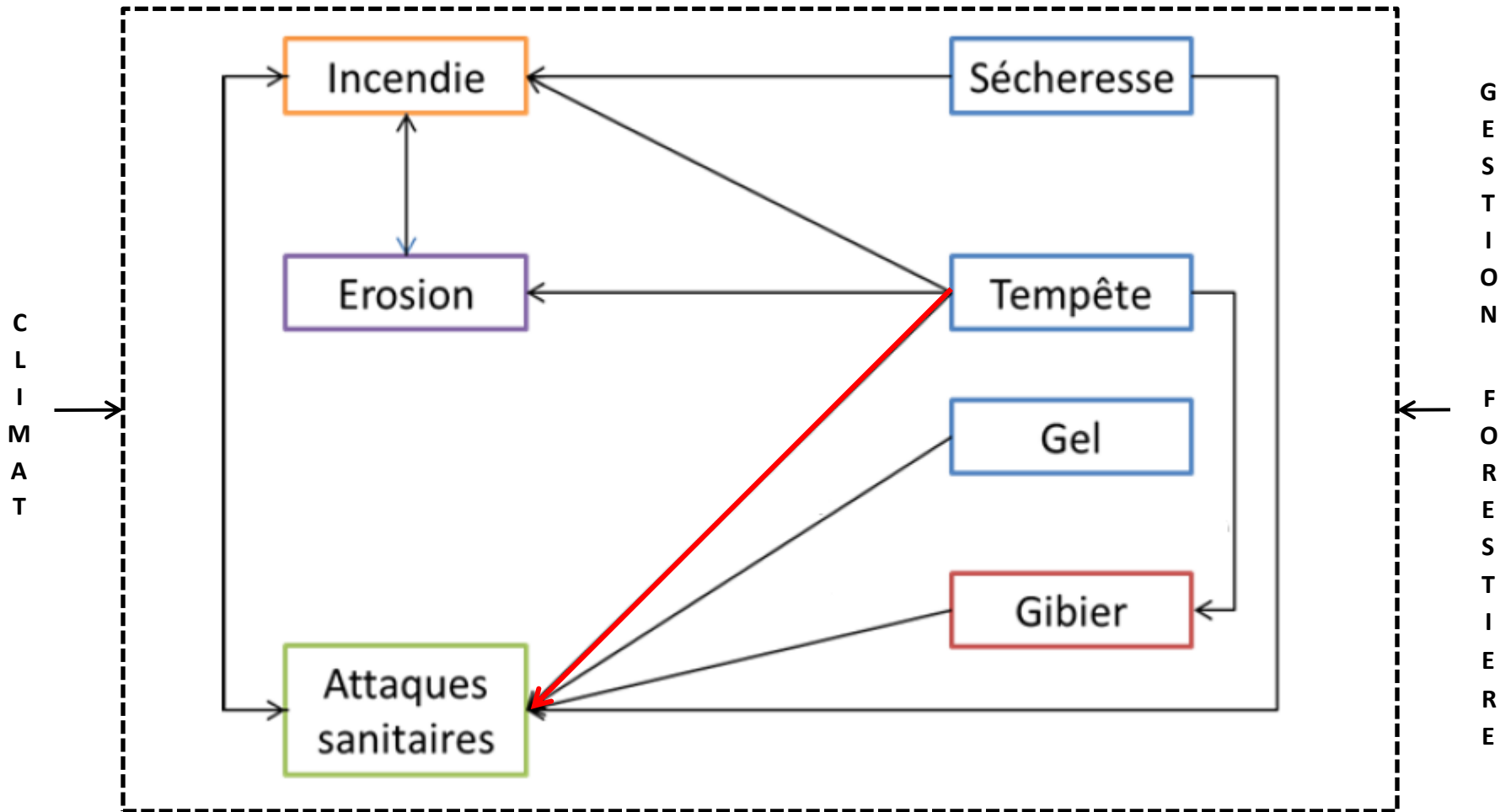
Effets du CC sur les insectes pathogènes

- Effets directs dus à l'augmentation des températures moyennes :
 - cycles raccourcis
 - davantage de descendants sur l'année
 - changement dans la périodicité des vols
 - propagation (vol) des populations modifiée
 - déplacements des populations
- Effets indirects dus à la santé des forêts :
 - réduction des balance nutritionnelles, stress (sécheresses)
 - changement des résistances (↑ chewing insects et ↓ bark beetles)

Source: Netherer, S., Schopf, A. (2010). Potential effects of climate change on insect herbivores in European forests - General aspects and the pine processionary moth as specific example. *Forest Ecology and Management*. 259: 831–838.

➔ MODIFICATION DES RISQUES & INCERTITUDES

Tempêtes et risques sanitaires

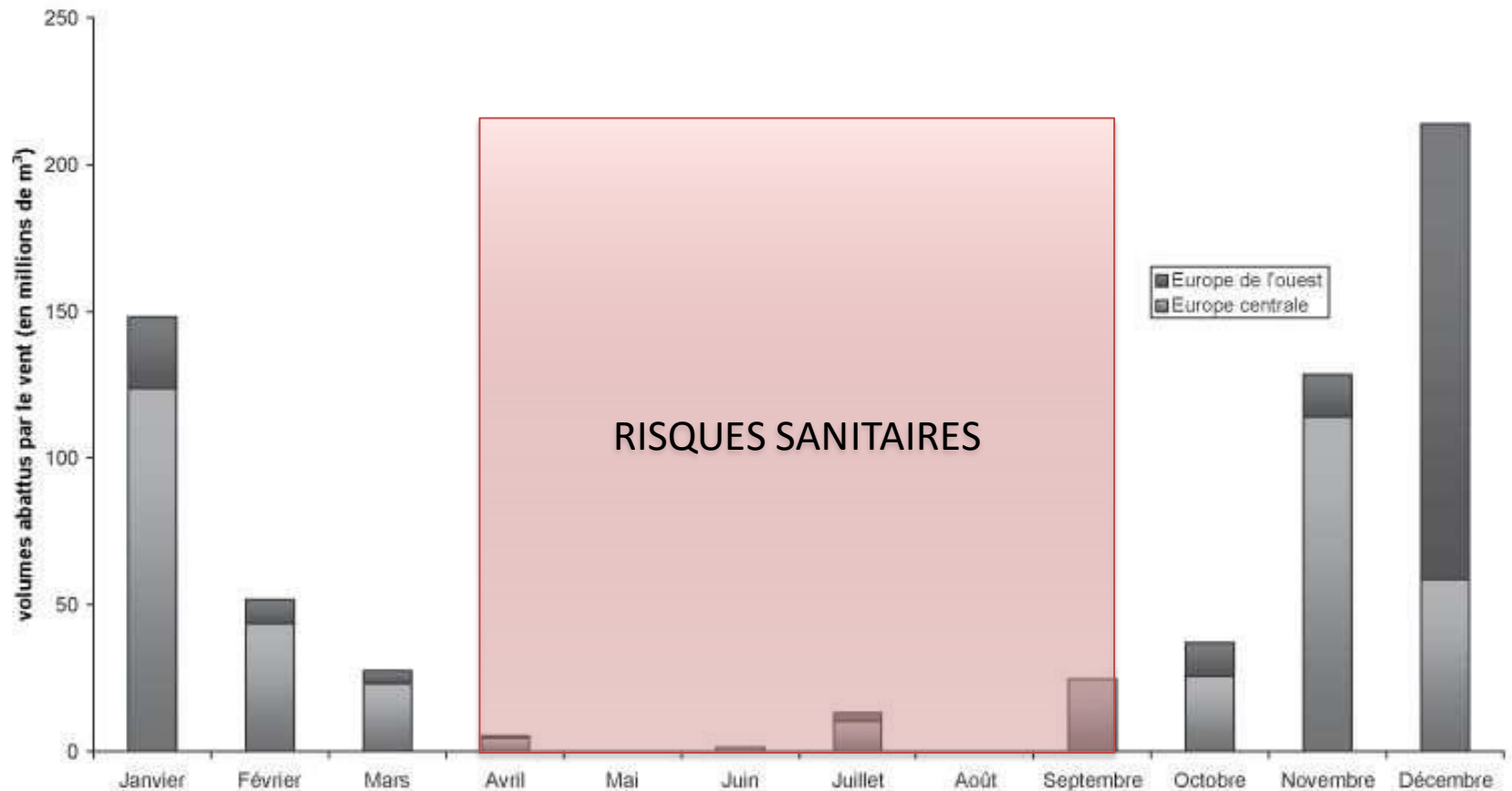


Source : repris et modifié de FERMET-QUINET (2013)

Tempêtes et risques sanitaires

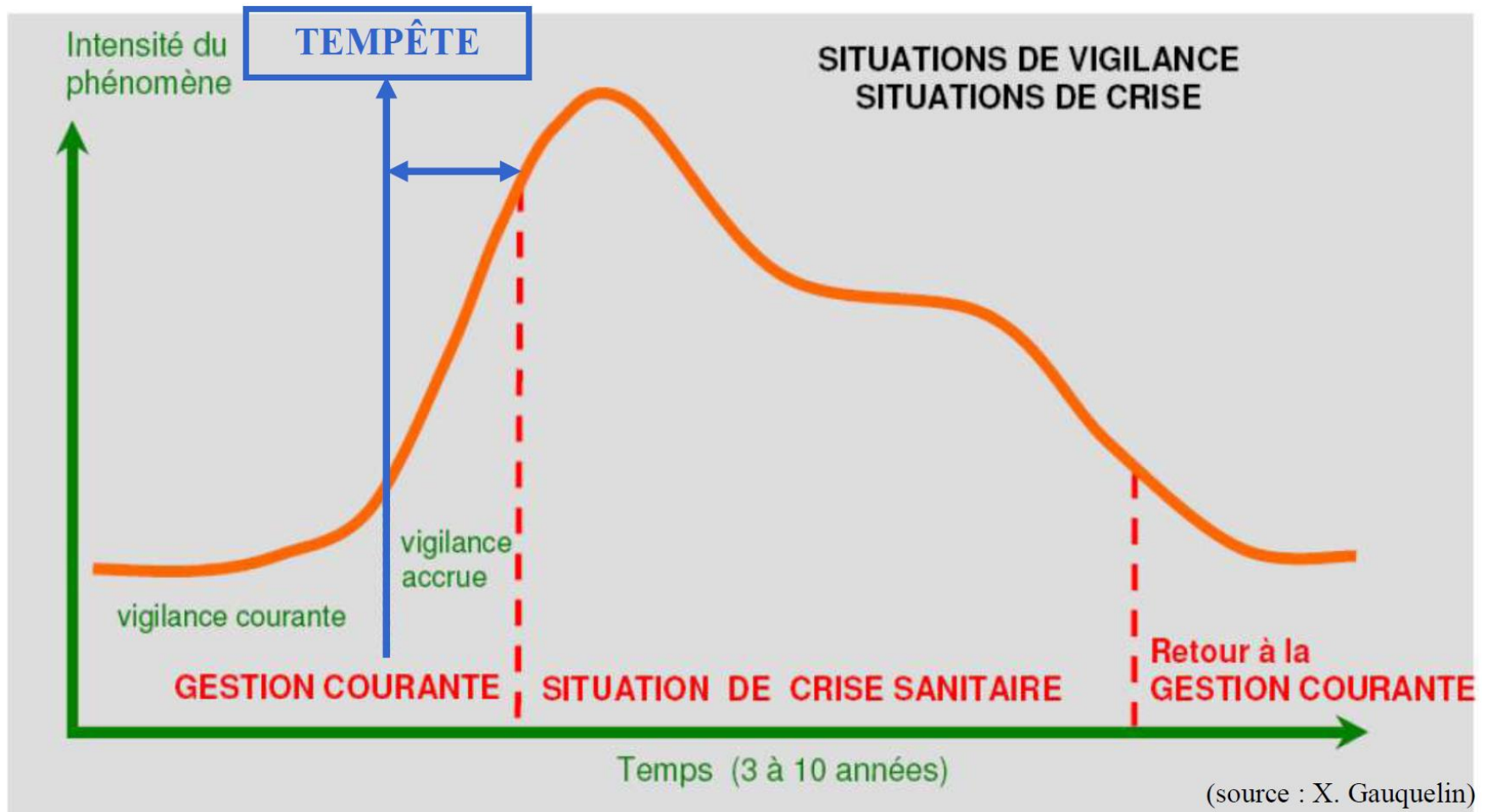
- Séparément, tempêtes et scolytes affectent annuellement 0,26% et 0,19% du volume sur pied (Thom et al. 2013)
- Après une tempête, éviter une crise secondaire (« sur accident »)
- Limiter l'impact économique additionnel (dégâts secondaires)
- Sans gestion : + 10 à 30 % du volume initial affecté (Wermelinger et al. 2002, Hanewinkel et al. 2008)
- Dégâts plus importants quand les facteurs sont combinés : comprendre les interactions (Jactel et al., 2009)

Saisonnalité des tempêtes



d'après D. DOLL (2000)

Phasage des situations de crise



Les parasites de faiblesse

- Différents types de 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.

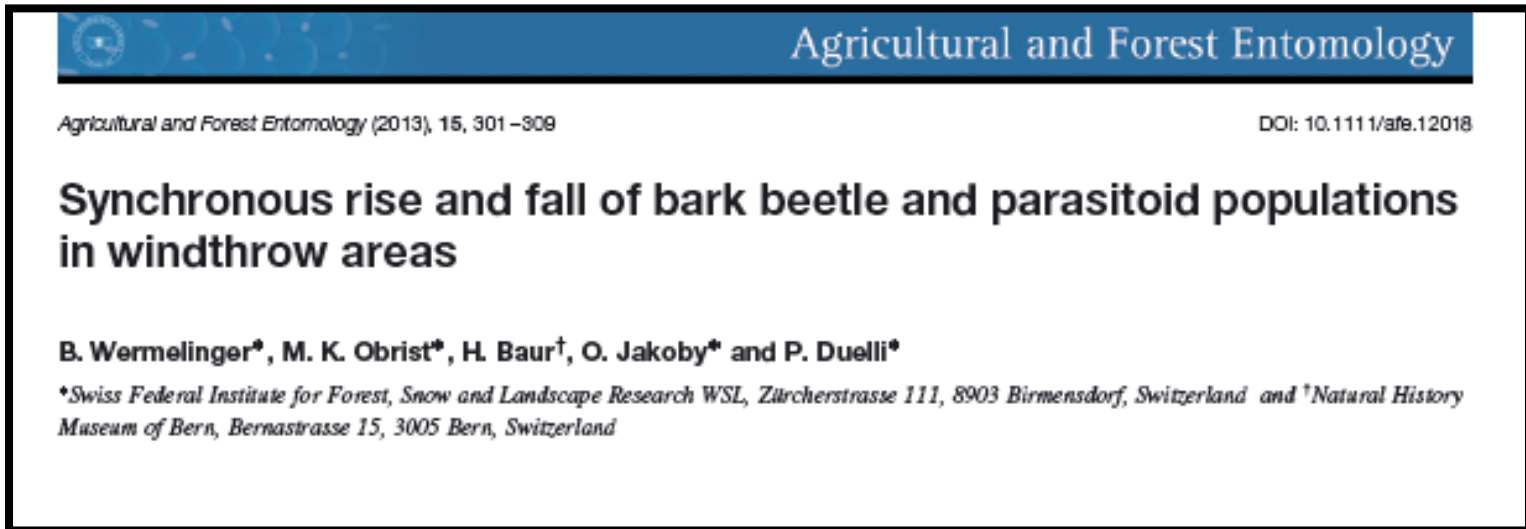
Dynamique des scolytes

- Présence endémique des scolytes dans les peuplements ;
- Prolifération sur arbres endommagés (chablis et volis) ;
- Colonisation des peuplements sur pied

Etudes de cas

- Tempête Vivian (1990)
- Tempêtes Lothar et Martin (1999)
- Tempête Klaus (2009)

Etude de cas (1)



Objectifs :

- Etude du développement des populations de parasitoïdes associés aux scolytes après chablis dans des peuplements d'épicéa subalpin suisses.
- Dans 3 zones de chablis nettoyées ou restées telles quelles, pendant 4 années après la tempête Vivian de 1990 (soit de 1992 à 1995).

Etude de cas (1)

- 45.392 individus de 35 espèces de scolytes :
 - *Pityogenes chalcographus* (29%)
 - *Ips typographus* (10%)
 - *Trypodendron lineatum* (9%)
- 951 individus de 12 espèces parasitoïdes :
 - *Dinotiscus eupterus* (63%)
- 485 individus de 15 espèces antagonistes (S4 et S5) :
 - *Pityophagus ferrugineus* (33%)

Etude de cas (1)

Captures annuelles

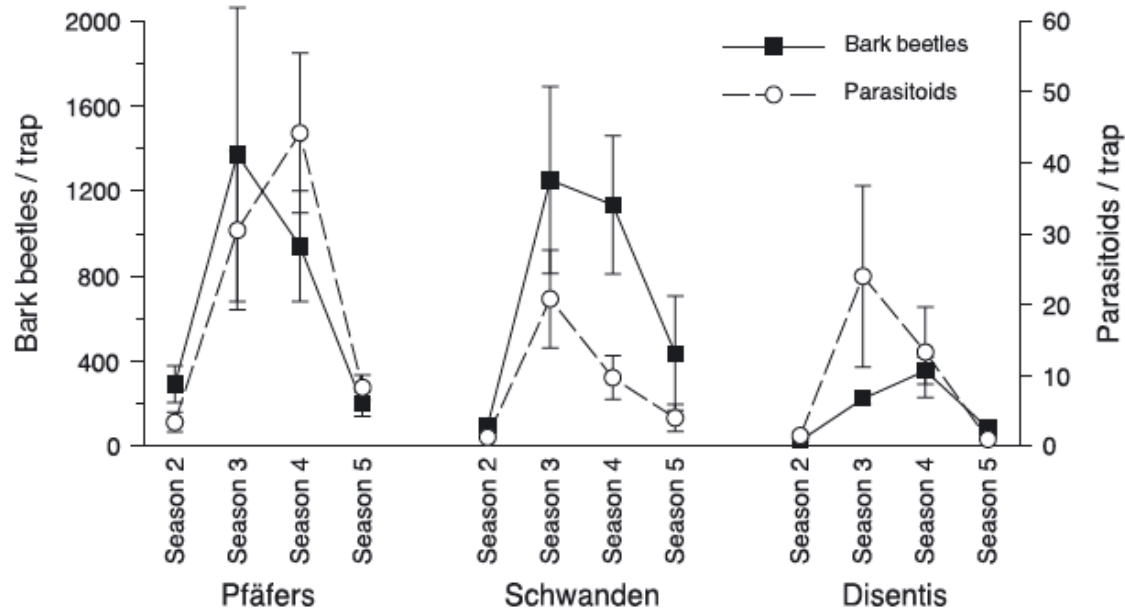


Figure 1 Annual catches (mean ± SE) of bark beetles and their associated parasitoids developing in windthrown logs during the first years after the hurricane at three subalpine sites. Note that the catches of a given growing season represent the generation induced in the previous growing season.

- Les populations de scolytes et parasitoïdes présentent une dynamique similaire (pic en S3, déclin en S5).
- Deux saisons avec populations élevées (S3 et S4)

Etude de cas (1)

Taux de croissance

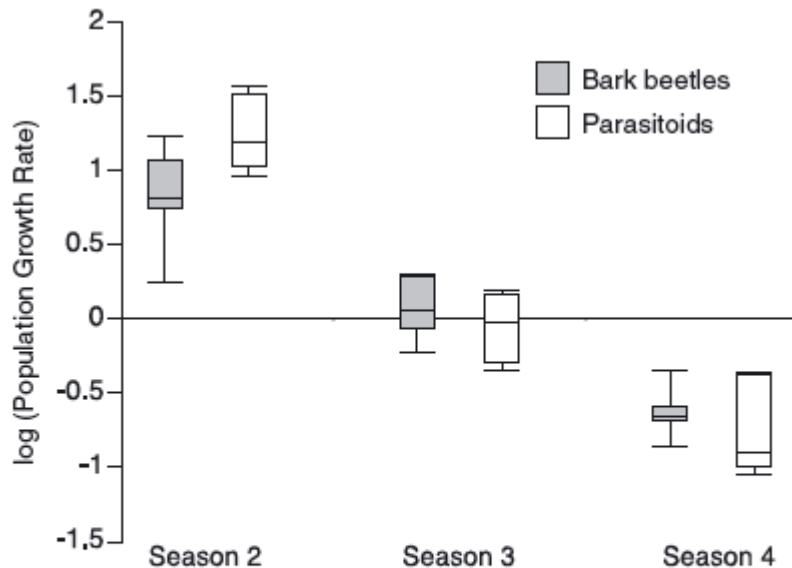


Figure 2 Population growth rates [$\log(P_{t+1}/P_t)$; where t =growing seasons 2–4] of bark beetles and parasitoids (whiskers at the 10th and 90th percentiles) on windthrow areas (cleared and uncleared). Values > 0 indicate increasing populations; values < 0 indicate decreasing populations.

Relation scolyte-parasitoïde

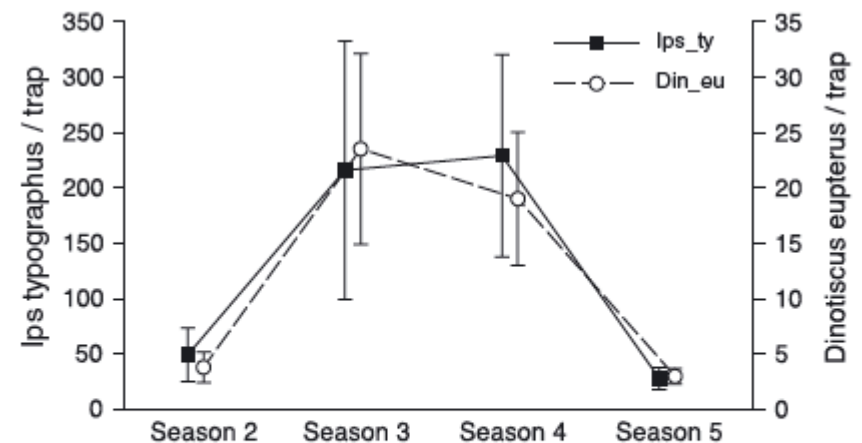


Figure 3 Annual catches (means \pm SE) of *Ips typographus* and its most relevant parasitoid *Dinotiscus eupterus* during the first 4 years after the hurricane (Pfäfers site). Note that the catches of a given growing season represent the flight of the previous growing season's generation.

- Multiplication entre saisons 2 et 3
- Stabilisation entre S3 et S4
- Déclin entre S4 et S5

Etude de cas (1)

Phénologie des vols

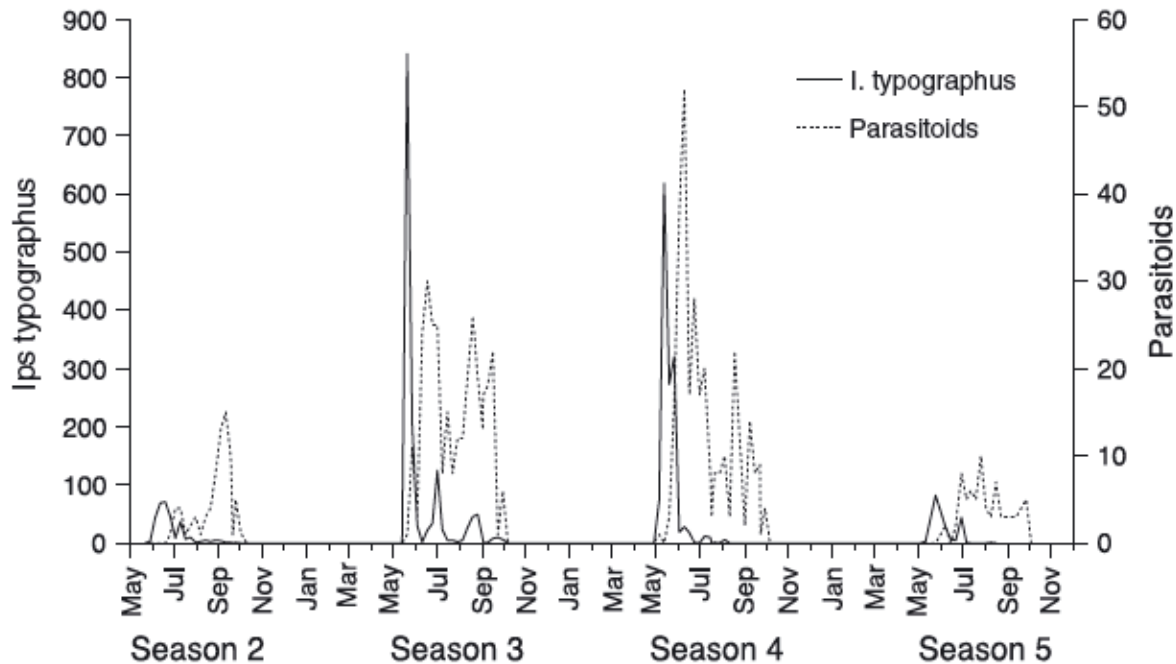


Figure 4 Four-year flight phenology of the spruce bark beetle *Ips typographus* and bark beetle parasitoids (Pteromalidae) at the Pfäfers site.

- La population est beaucoup plus élevée les saisons 3 et 4
- La période de vol d'*Ips typographus* précède de 2 à 5 semaines celle des parasitoïdes
- 2 vagues successives pour les parasitoïdes

Etude de cas (1)

Succession d'espèces

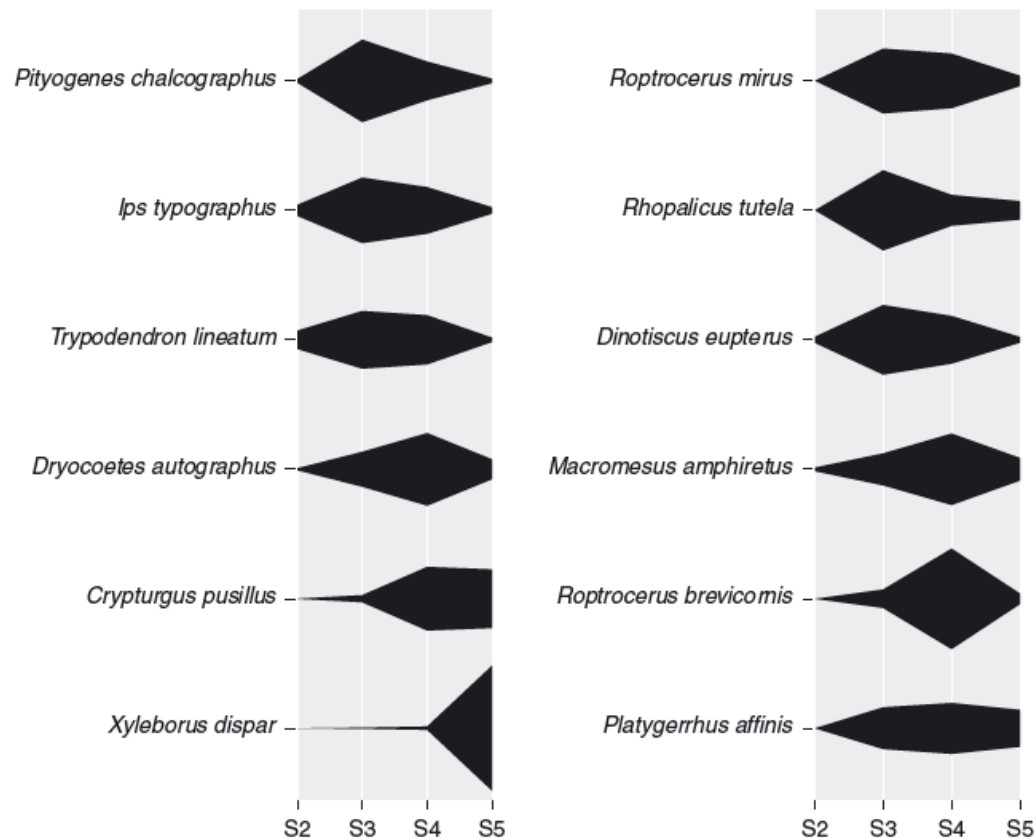


Figure 5 Temporal succession of bark beetle (left) and parasitoid species (right), based on the relative abundance pattern of each species on the windthrow sites at Pfäfers and Schwanden. Species order does not imply any relationships.

Etude de cas (1)

Effet de l'exploitation des chablis

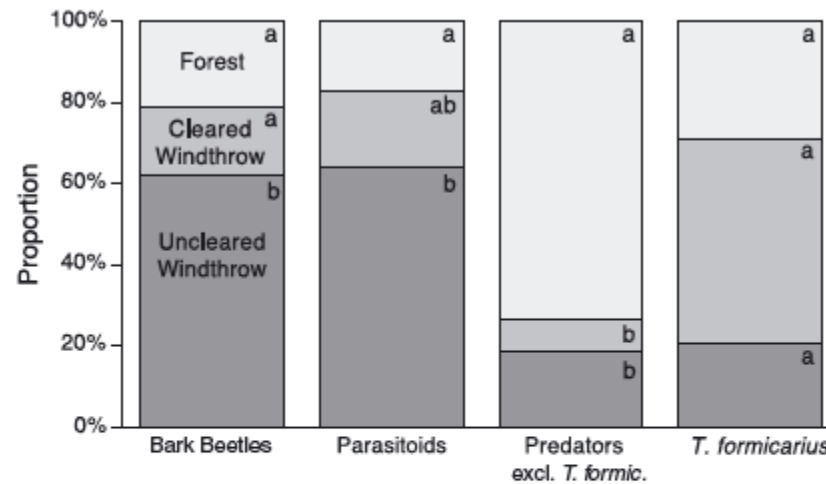


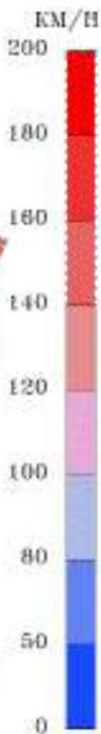
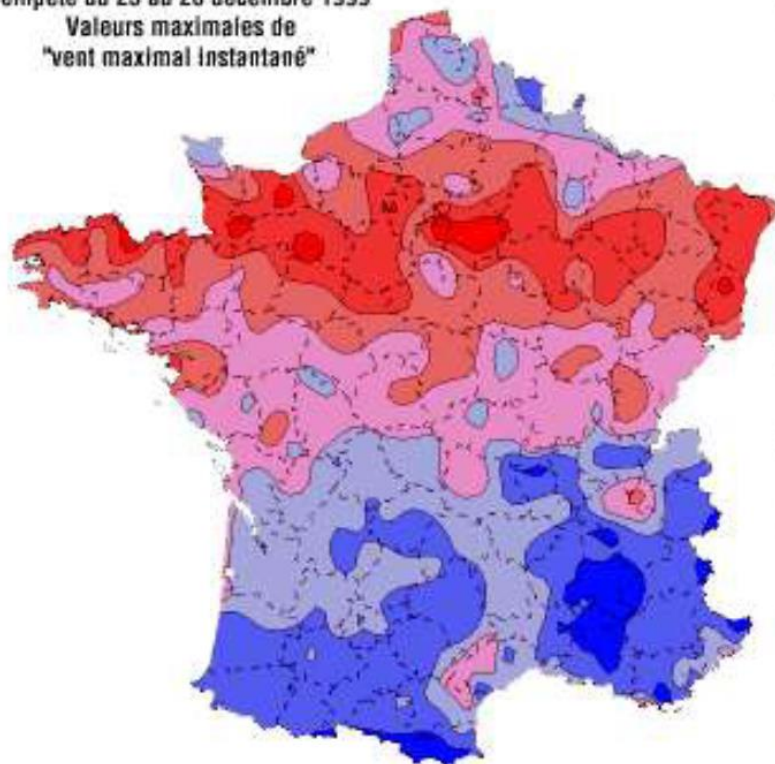
Figure 6 Relative distribution of bark beetles, parasitoids, and predatory beetles on windthrow areas with (cleared) and without (uncleared) timber harvest, as well as in an adjacent intact forest (Schwanden site, pooled data of the fourth and fifth growing season after the storm). In each column, parts with different lowercase letters significantly differ from each other (d.f. = 14, $P < 0.05$).

Etude de cas (1)

- Après une tempête, les scolytes et parasitoïdes sont capables de se reproduire très rapidement et simultanément.
- Le taux de détérioration de la qualité du phloème est le facteur principal expliquant la dynamique de population, davantage que la relation hôte-parasite.

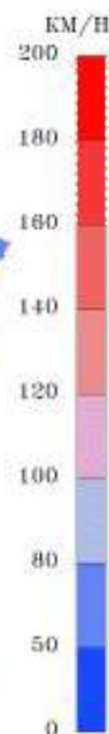
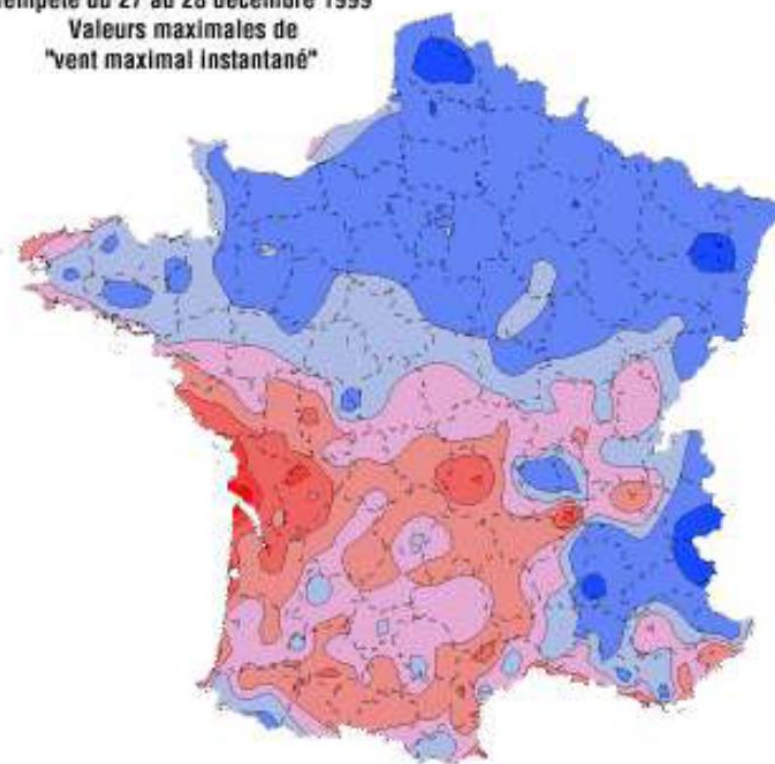
Etude de cas (2) : Lothar et Martin (1999)

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



Stations dont l'altitude est inférieure ou égale à 500 mètres

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



Stations dont l'altitude est inférieure ou égale à 500 mètres

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

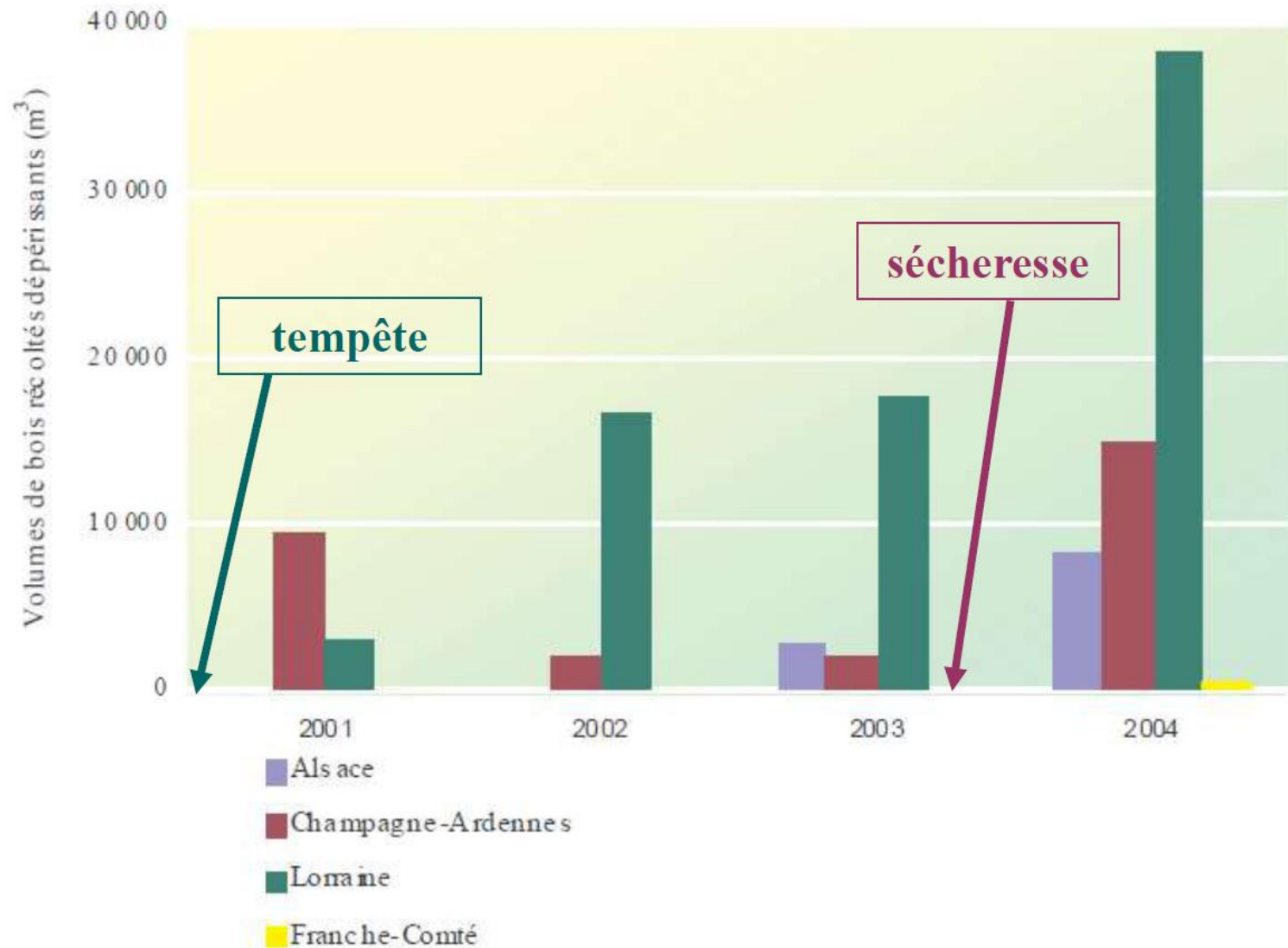
- Colonisation résineuse corrélée négativement avec la présence de poches de feuillus.
- Colonisation plus importante dans les chablis disséminés : effet de dilution dans les grandes zones.
- Colonisation plus importante dans certaines régions (Vosges) que dans d'autres (Massif Central), à niveau équivalent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

Volume sur pied colonisé

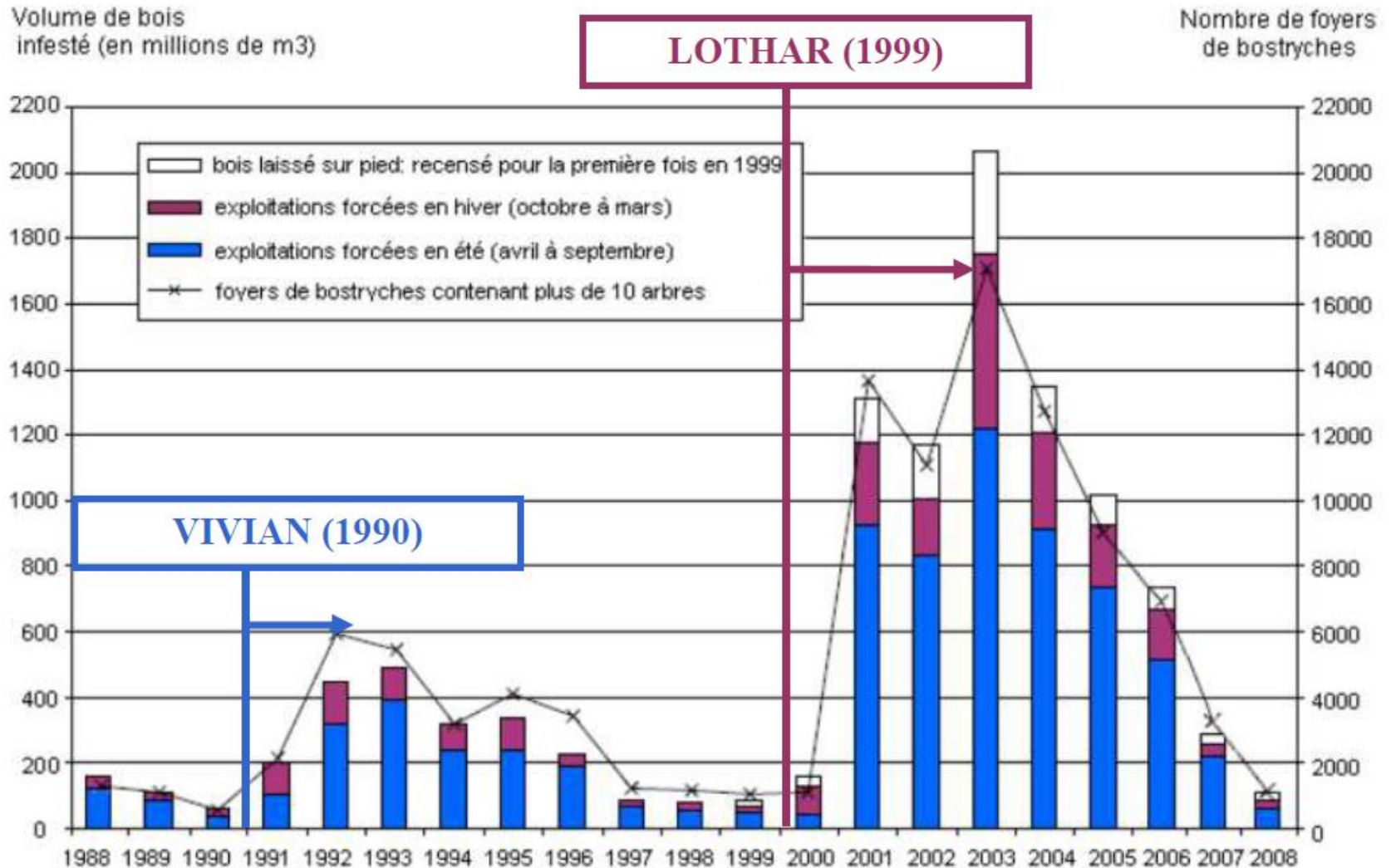
Année	Volume de bois scolytés récolté (m³)
2001	1.439.000
2002	716.000
2003	1.104.000
2004	814.000
Total	4.073.000

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

France (hêtre)

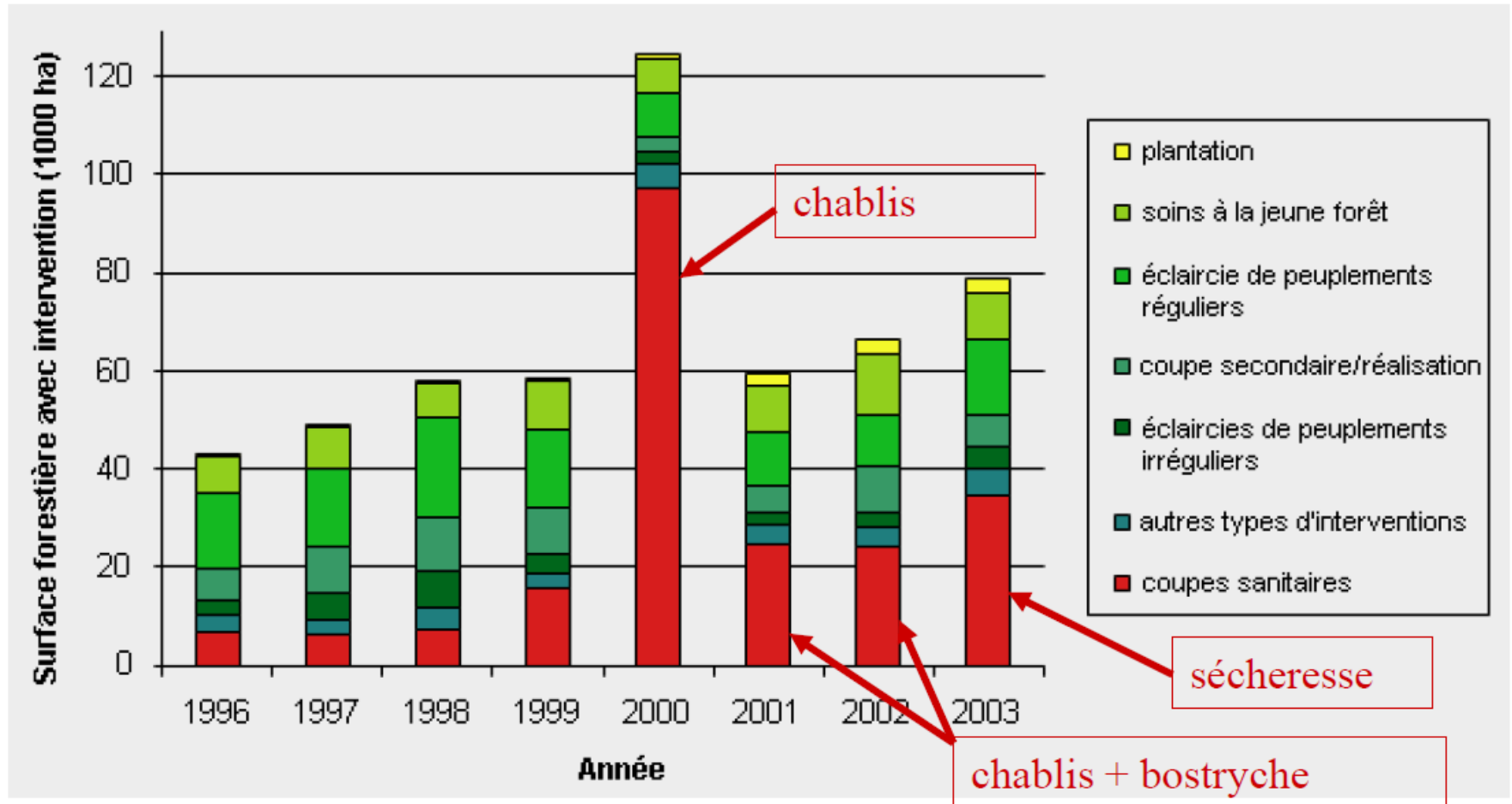


Suisse



Suisse

Interventions sylvicoles :



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

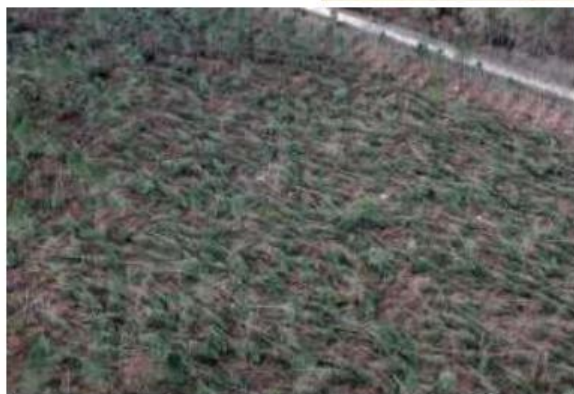
- Identification préalable des zones sensibles (zones de protection) ;
- Maintient des arbres morts délaissés par l'insecte (biodiversité) ;
- Régénération naturelle des peuplements détruits par le bostryche (hylobe) ;
- Changement d'essence ?

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 ;
- Comblent les lacunes des connaissances ;
- Approche holistique (intégrée) des risques;
- Développement de mesures de prévention et de gestion des catastrophes ;

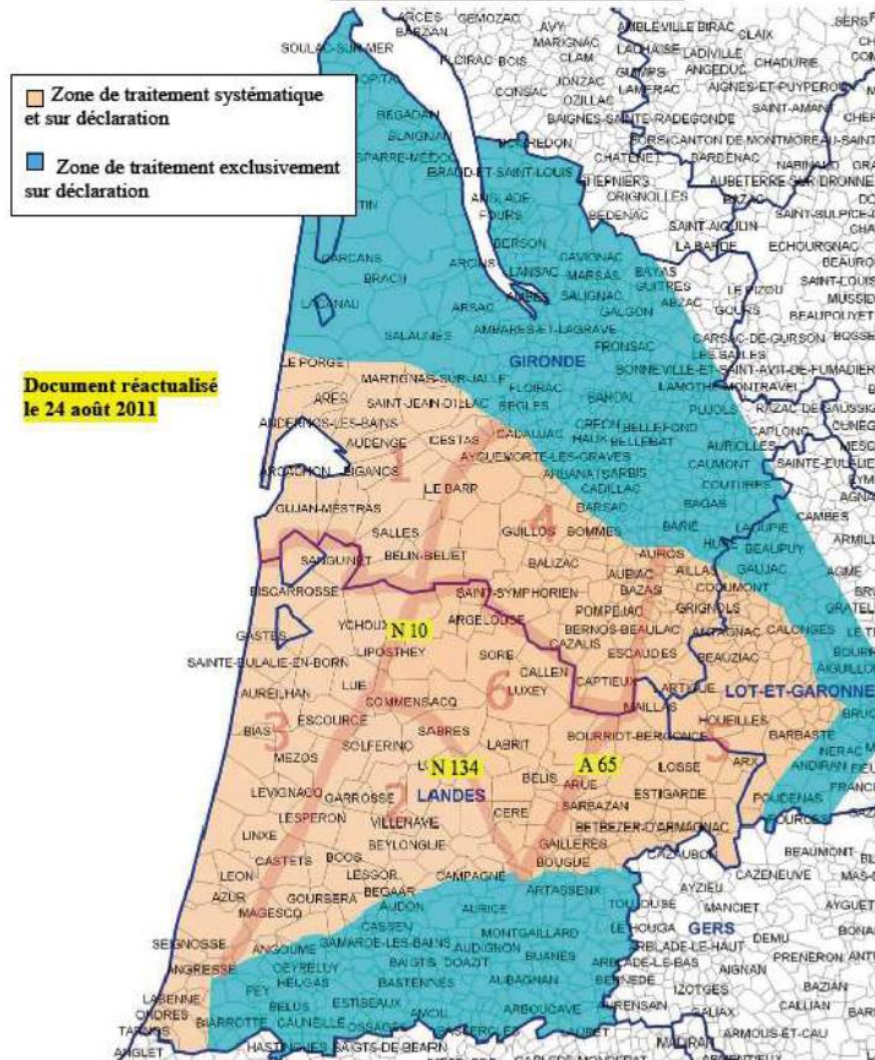
Etude de cas (3) : Klaus (Landes, 2009)

Klaus



Traitement préventif

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



Klaus (2009)

- 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....

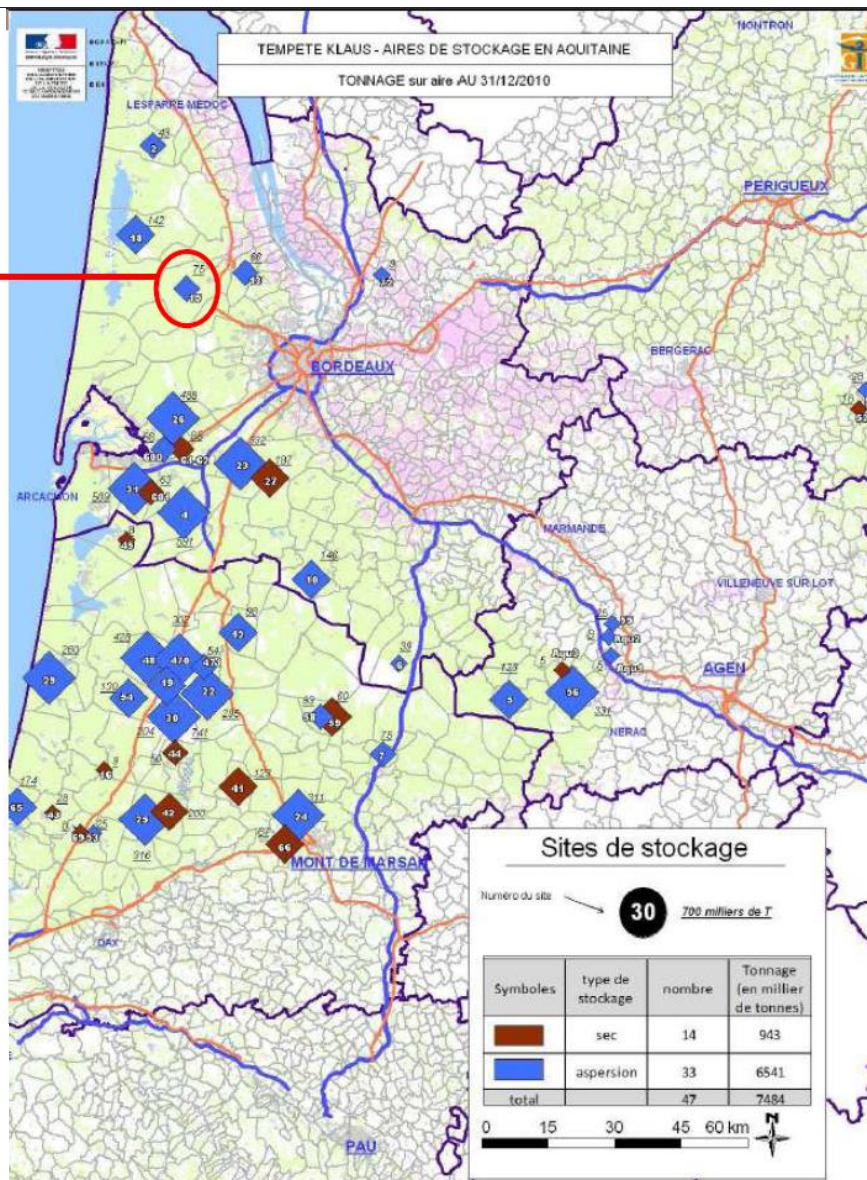
Plan d'urgence : objectifs

- 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 ;
- Aide au nettoyage et reboisement des parcelles sinistrées (subventions).

Stratégie de stockage

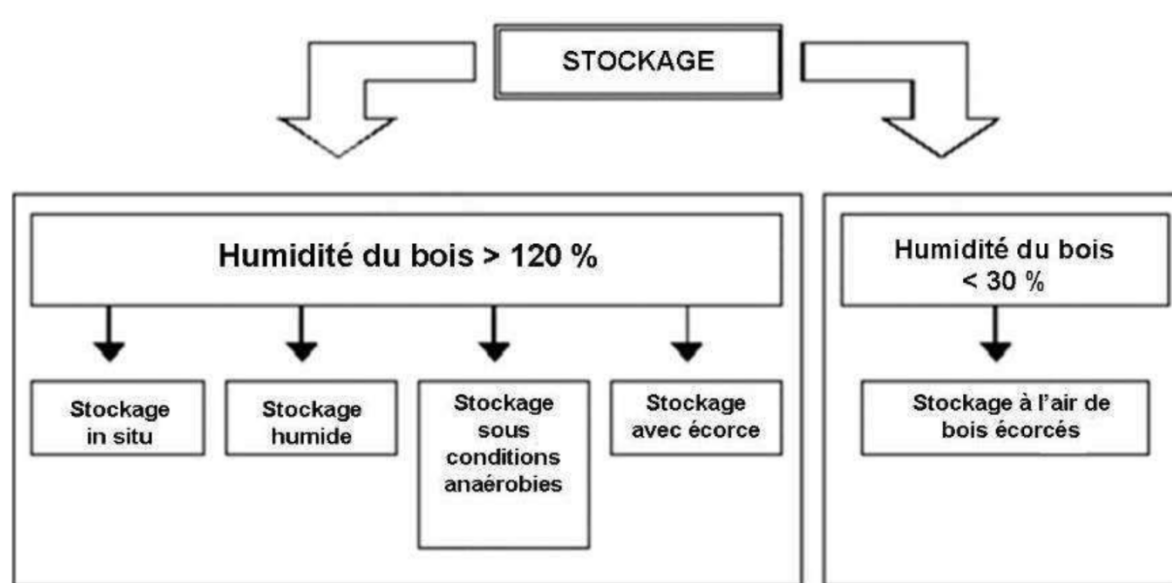
Site de Sainte-Hélène (33)

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



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

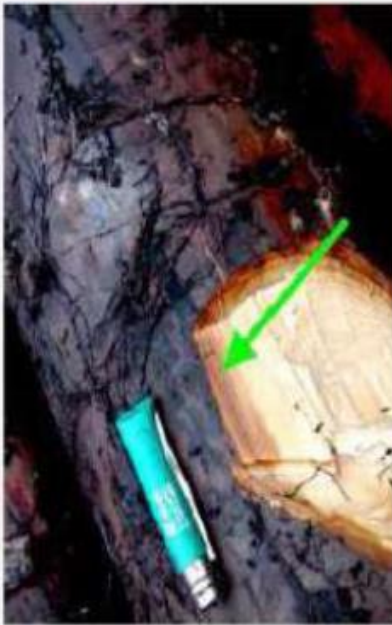






Risque : l'armillaire

Symptômes trahissant la dégradation du bois:



Coloration brunâtre de l'aubier

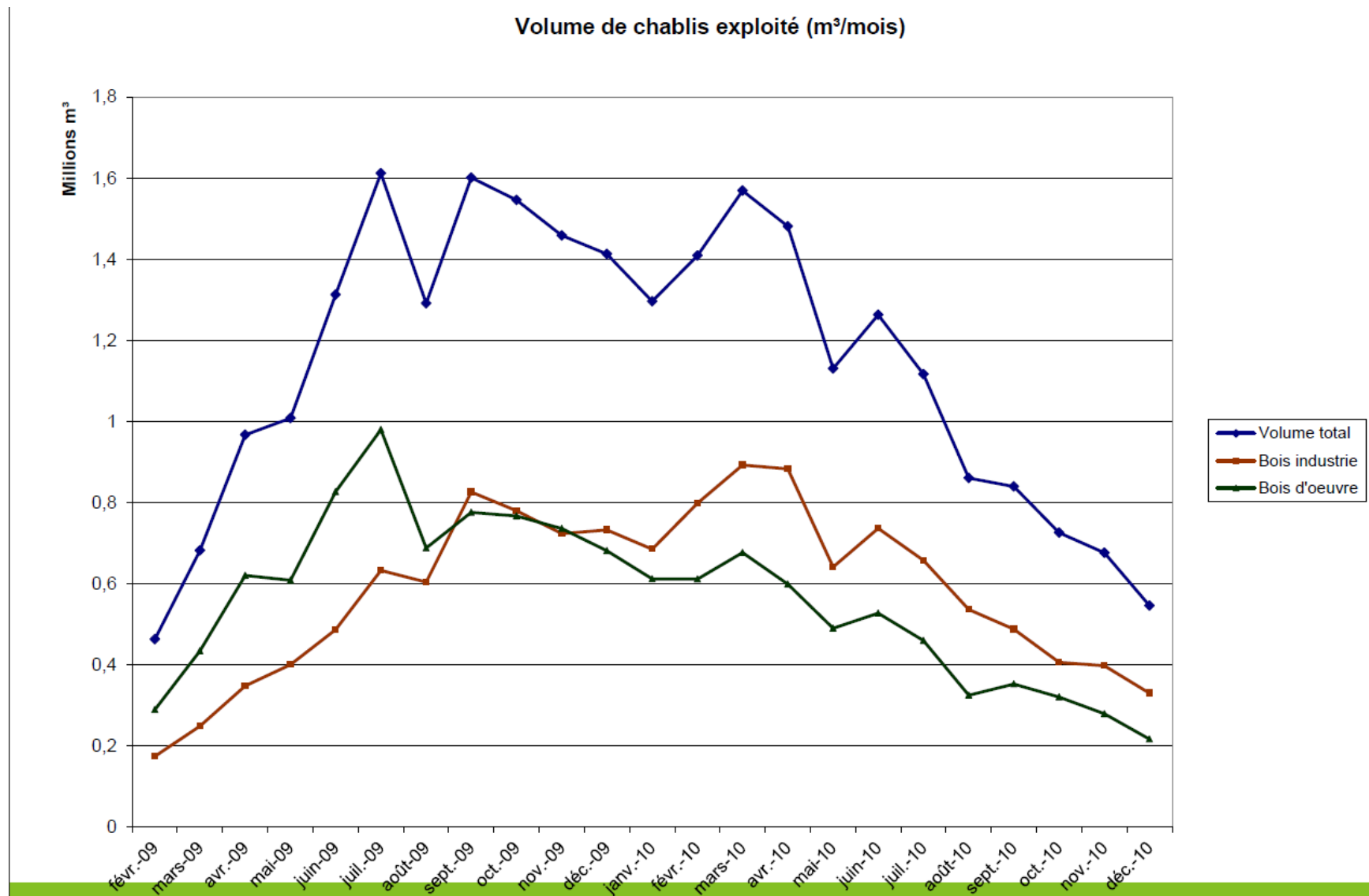


Taches lenticulaires blanches dans l'aubier (= canaux remplis d'hyphes et d'air)



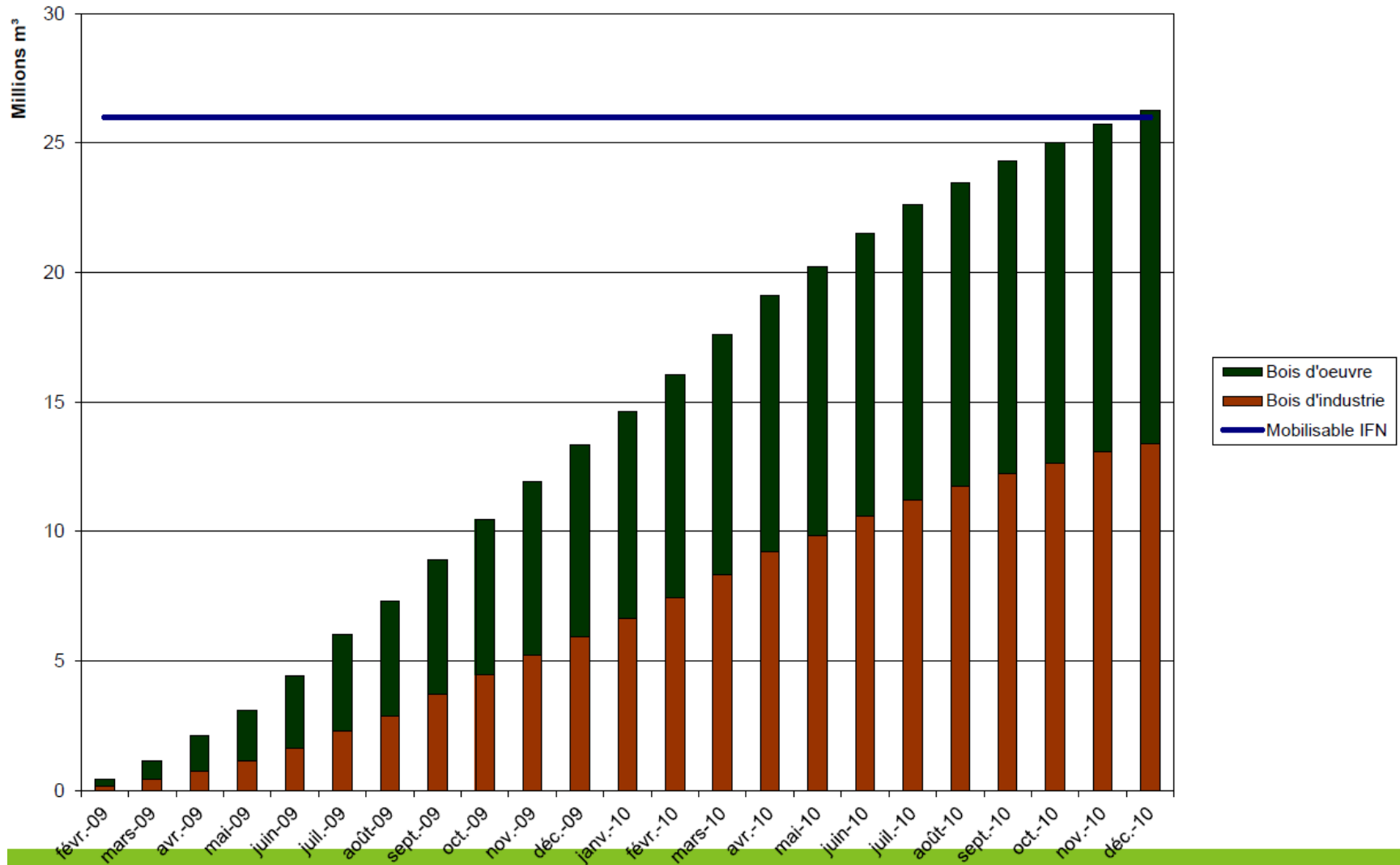
Lignes de démarcation noires dans le bois (formées par le champignon pour se protéger de la sécheresse et de la concurrence)

Bilan mobilisation Landes fin 2010



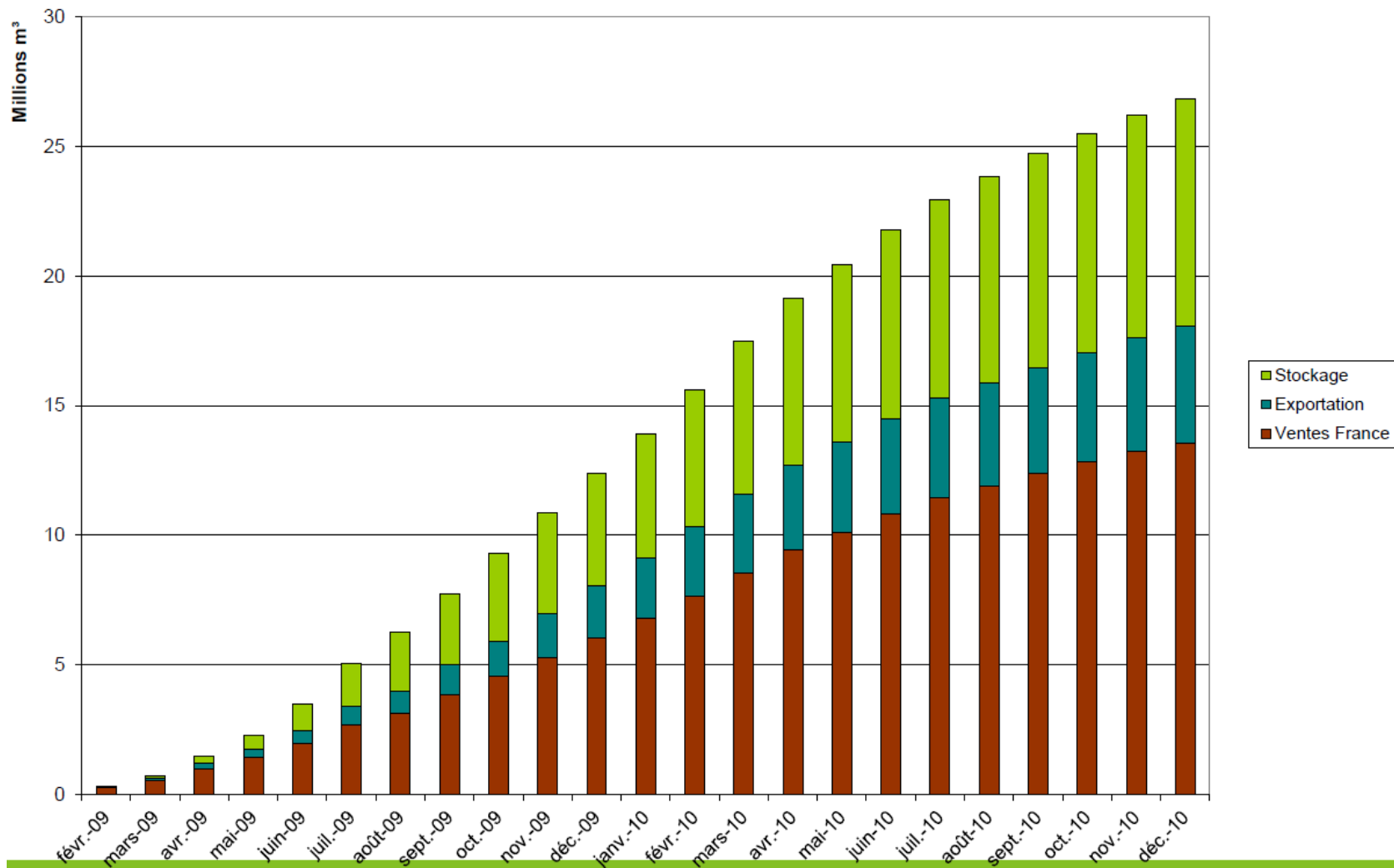
Bilan mobilisation fin 2010

Volume exploité cumulé (m³)



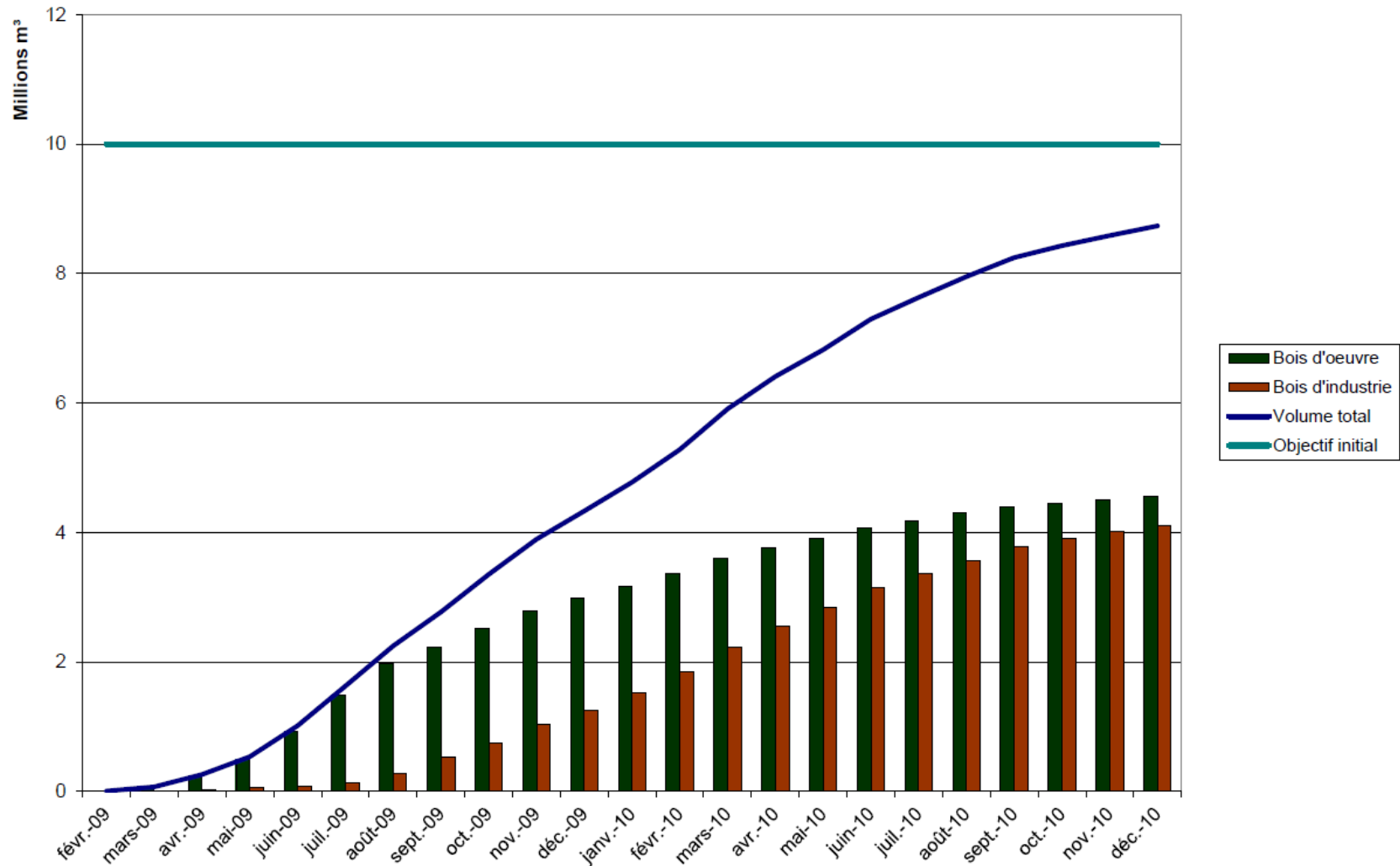
Bilan mobilisation fin 2010

Mobilisation des bois chablis



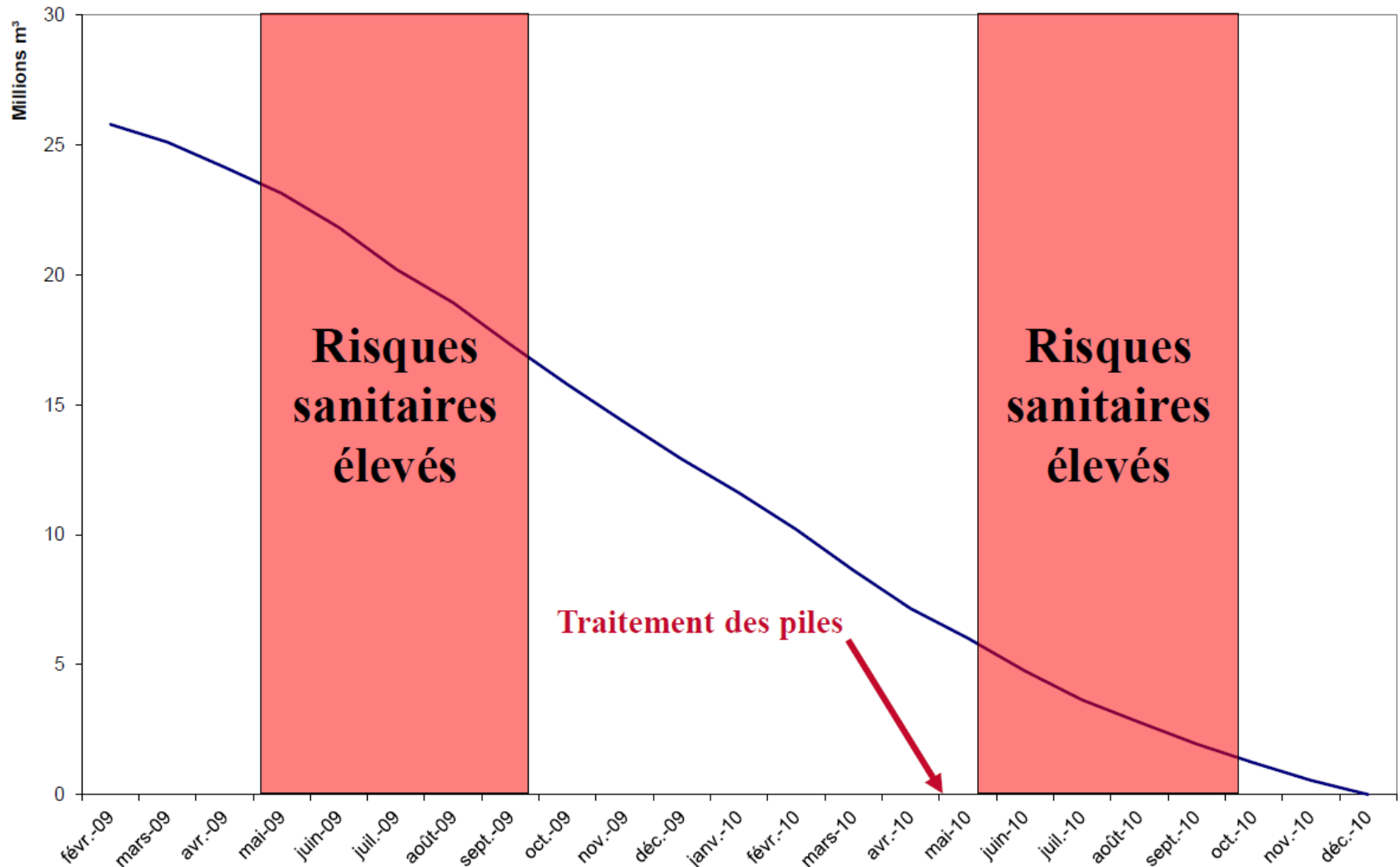
Bilan mobilisation fin 2010

Volume stocké cumulé (m³)



Bilan mobilisation fin 2010

Volume chablis à mobiliser

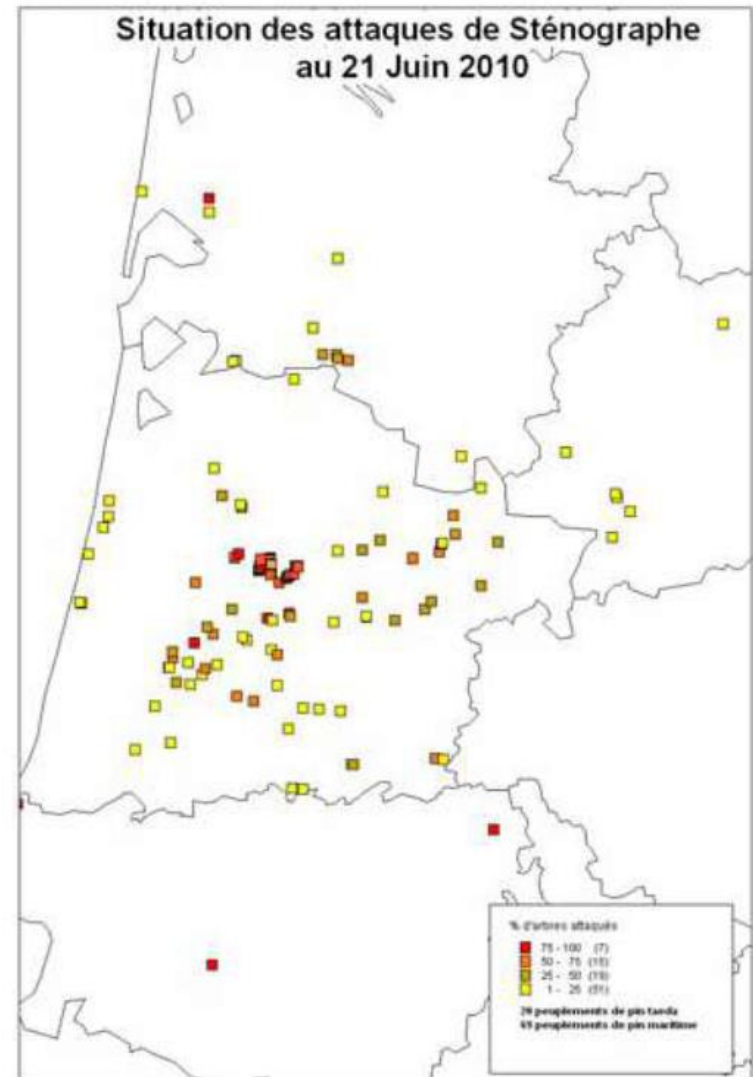


Bilan phytosanitaire

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

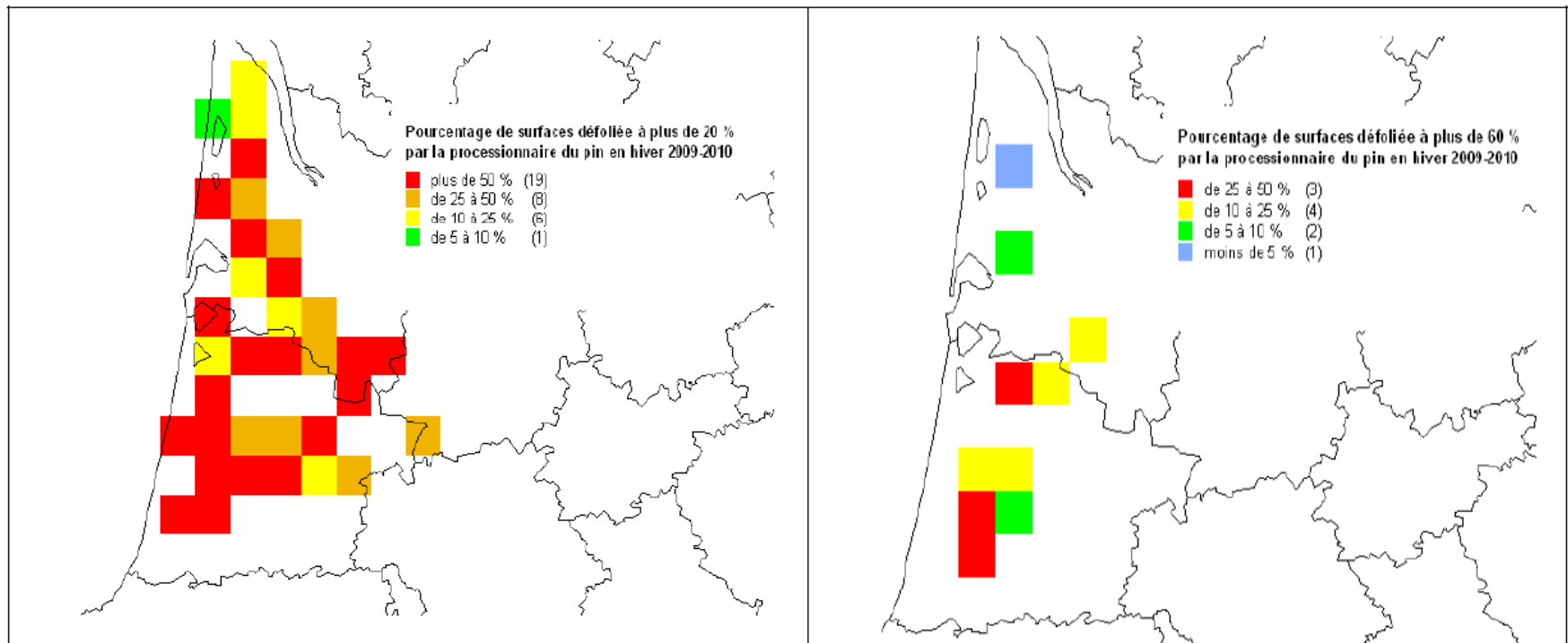
Niveau de dégâts chablis Klaus sur les parcelles	% de tiges scolytées	Volume estimé correspondant (en millions de m ³)
Pas de dégâts	1,3 %	-
1 – 20 %	5,3 %	1,5 M m ³
20 – 40 %	11 %	0,73 M m ³
40 – 60 %	12 %	0,45 M m ³
60 – 80 %	30 %	0,68 M m ³
80 – 100 %	52 %	0,42 M m ³
TOTAL		3,8 M m³



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 ;**

Déclaration « scolytes »



Declarations traitement phytosanitaire Scolytes

<p>Accéder à votre compte</p> <p>>> Identifiant <input type="text"/></p> <p>>> Mot de Passe <input type="password"/></p> <p>- Mot de passe oublié ?</p> <p><input type="button" value="Se connecter"/></p>	<p>Créer un compte</p> <p><input type="button" value="Inscription"/></p> <p>Notice d'utilisation du site: </p>
--	---

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 : s ou pour les modalités de traitement, vous pouvez contacter par mail la FIBA à l'adresse suivante : thierry.barthet@baquaine.fr Pour avoir des informations générales sur le plan phytosanitaire, vous pouvez consulter le site www.fibaquaine.fr, rubrique scolytes, ou le site de la DRAAF Aquitaine



© FIBA | Conception : JVF Consultants

Comment gérer le risque en Wallonie ?

Postulat du plan CHABLIS (Riguelle et al. 2010, 2011) :

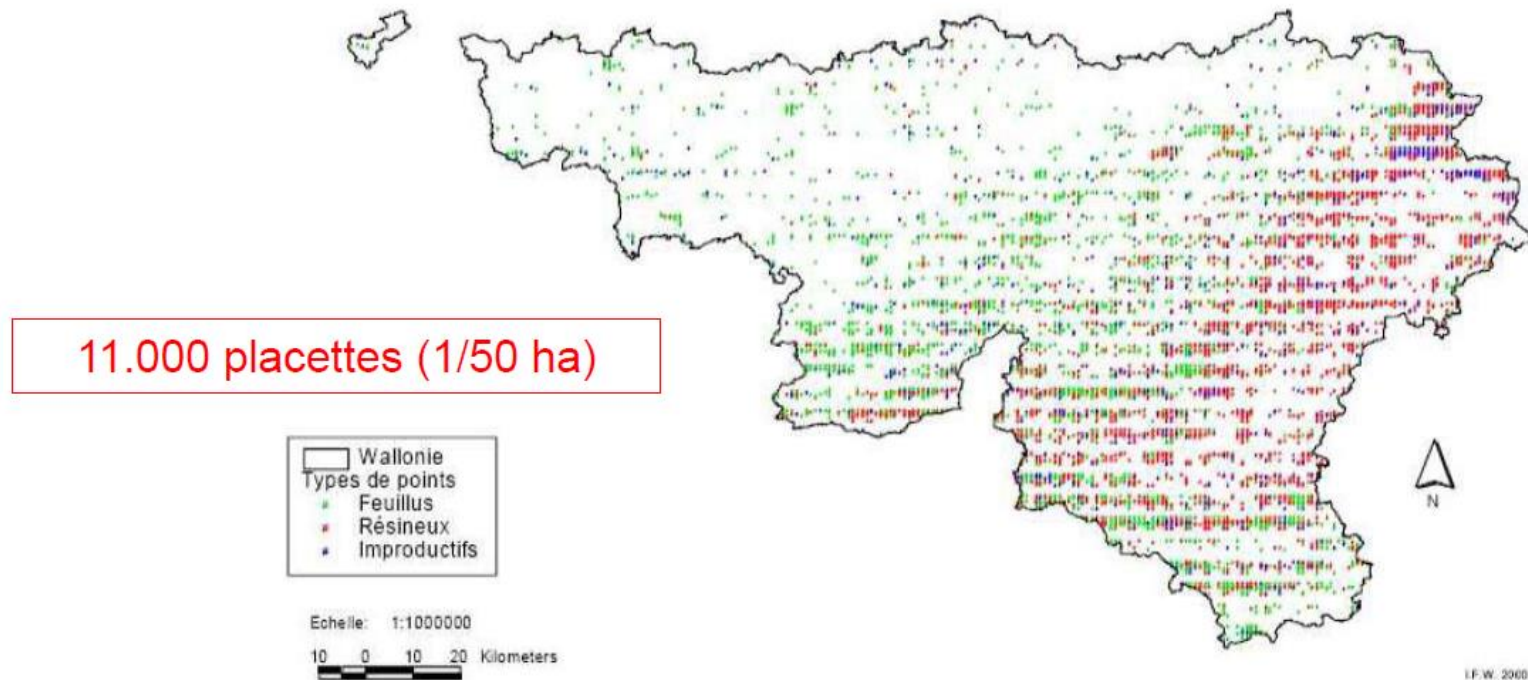
- **Gestion de crise efficace = réduction du préjudice pour la filière**
 - Alerte et mesures préventives ;
 - Rétablissement des accès ;
 - Évaluation rapide des dégâts ;
 - Transport et stockage des bois ;
 - Mesures d'aide au secteur et soutien du marché ;
 - Sécurité sur les chantiers d'exploitation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

Plan CHABLIS (2010)

- Procédures de crise (pouvoirs publics – DNF)
- Guides techniques (filière bois publique / privée)
- Outils aide à la décision stratégique et opérationnelle
- Exercices, formations, veille, amélioration continue

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.



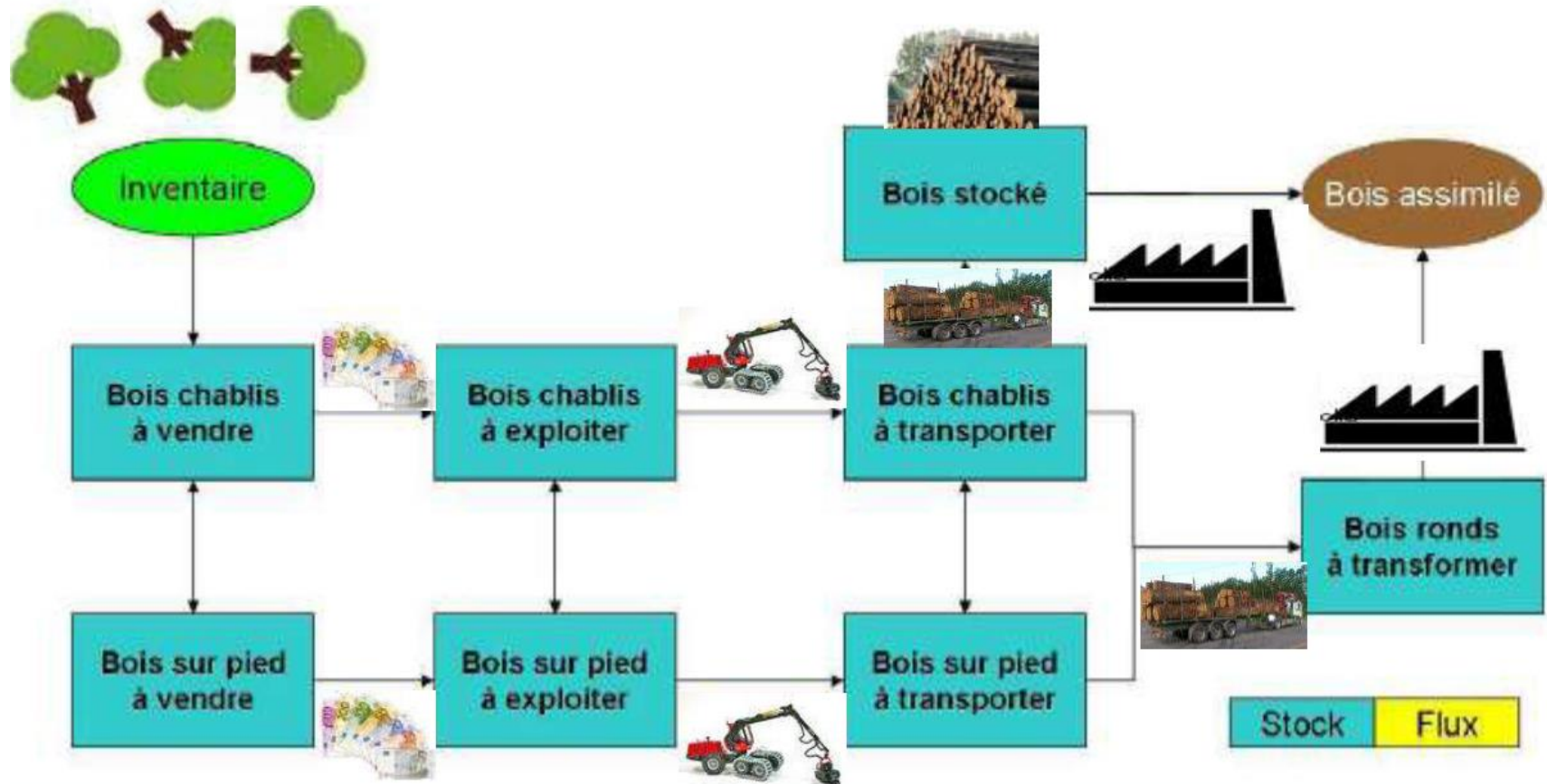
- Développé par Gembloux Agro-Bio Tech

Aide à la décision

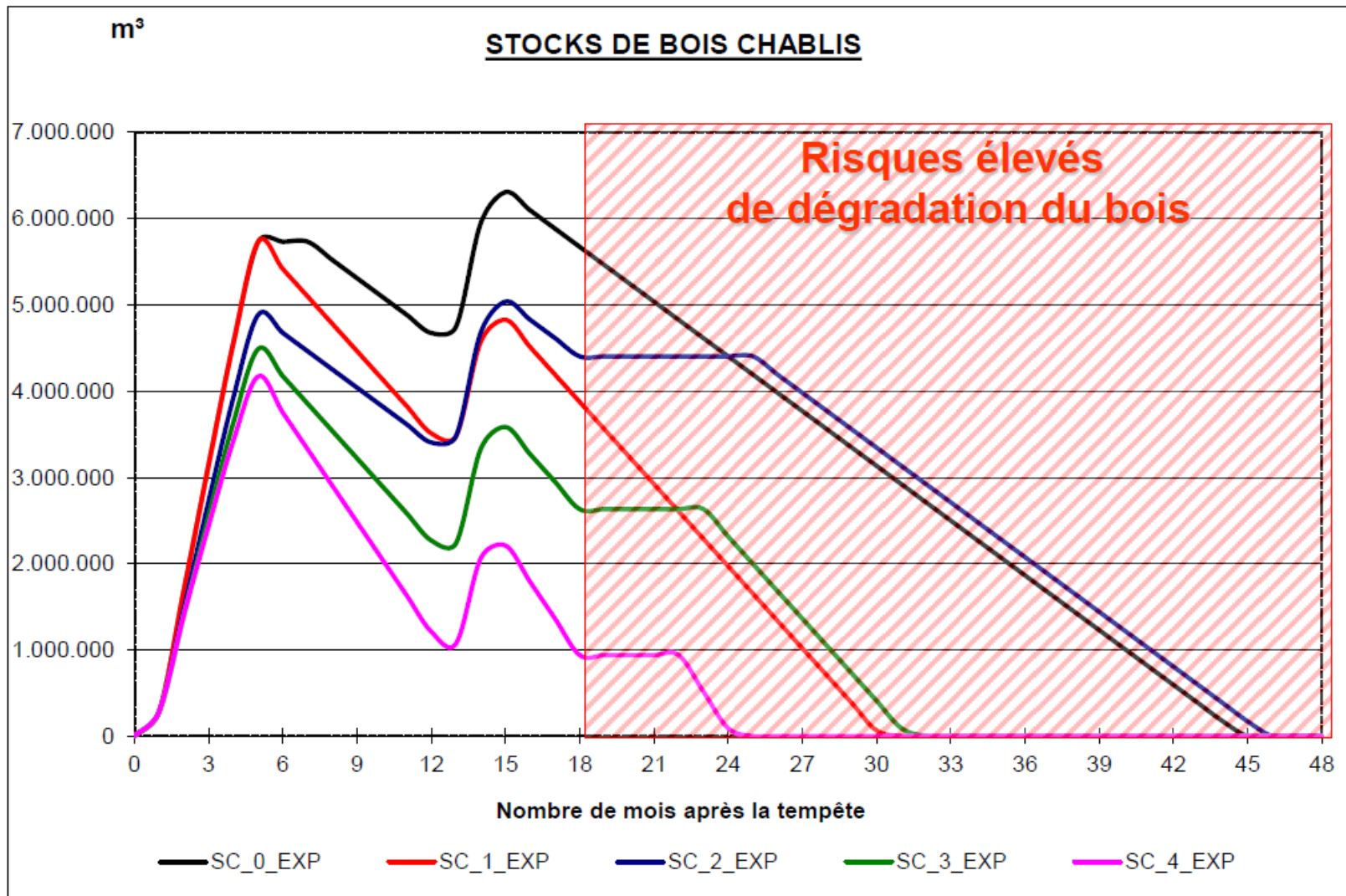
Outil d'aide à la décision

- **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



En résumé

- 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

Perspectives

- Les réseaux de surveillance nationaux et transnationaux
- Les plans d'urgence d'intervention publics et privés
- Etablissement d'une plate-forme européenne :
<http://www.friskgo.org/>
- La gestion intégrée des risques

Gestion intégrée des risques ?

- Approche **multi-risques** (biotiques et abiotiques)
- Approche **multi-acteurs** (filière bois, autorités et société)
- Approche **holistique** (le système plutôt que les individus)
- Approche **très complexe**...
- ...mais **incontournable** pour une gestion durable des forêts.



QUESTIONS?

Références citées

- FERMET-QUINET S. (2013). *Outils institutionnels, systèmes et organisation pour l'anticipation, le suivi et la gestion des risques naturels dans les forêts du Sud-Ouest de l'Europe. Diagnostic de la gestion du risque sanitaire*. Mémoire de dominante forestière, ENGREF – AgroParisTech, Nancy, France, 144 p.
- GARDINER B. et al. (2013). *Living with storm damage*. What Science Can Tell Us 3, EFI, 132p.
- HANEWINKEL M., BREIDENBACH J., NEEFF T., KUBLIN E. (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.
- IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

Références citées

- JACTEL H. et al. (2009). *The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage*. Ann. For. Sci. 66:701-719.
- LECOMTE H. (2013). *Etat des lieux de la forêt résineuse wallonne : Quelques chiffres de l'IPRFW*. Hotton, 18 avril 2013.
- MUNICH Re (2002). *Winter storms in Europe (II). Analysis of 1999 losses and loss potentials*. Munich, Germany, 76p.
- SCHELHAAS M-J., NABUURS G.-J., SCHUCK A. (2003). Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology* 9: 1620-1633.
- SCHELHAAS et al. (2010). *Assessing risk and adaptation options to fires and windstorms in European forestry*. Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change 15:681–701.

Références citées

- SCHUCK A., ORAZIO C., PALAHI M. (2013). *Abiotic and biotic risks to European forests – the added value of a 'European forest risk facility' – an introduction*. EFI annual Conference, Nancy, France.
- SEIDL R., SCHELHAAS M.-J., LEXER M. (2011). *Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe*. *Global Change Biology* 17:2842–2852.
- THOM D., SEIDL R., STEYRER G., KREHAN H., FORMAYER H. (2013). *Slow and fast drivers of the natural disturbance regime in Central European forest ecosystems*. *Forest Ecology and Management* 307:293-302.
- USBECK T., WOHLGEMUTH T., DOBBERTIN M., PFISTER C., BÜRGI A., REBETEZ M. (2010). *Increasing storm damage to forests in Switzerland from 1858 to 2007*. *Agricultural and Forest Meteorology* 150:47-55.
- WERMELINGER B., DUELLI P., OBRIST M.K. (2002). *Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrows areas in alpine spruce forests*. *For. Snow Landsc. Res.* 77, ½ : 133-148.