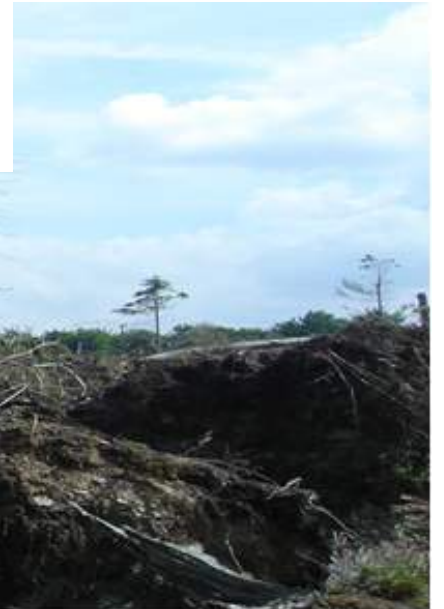


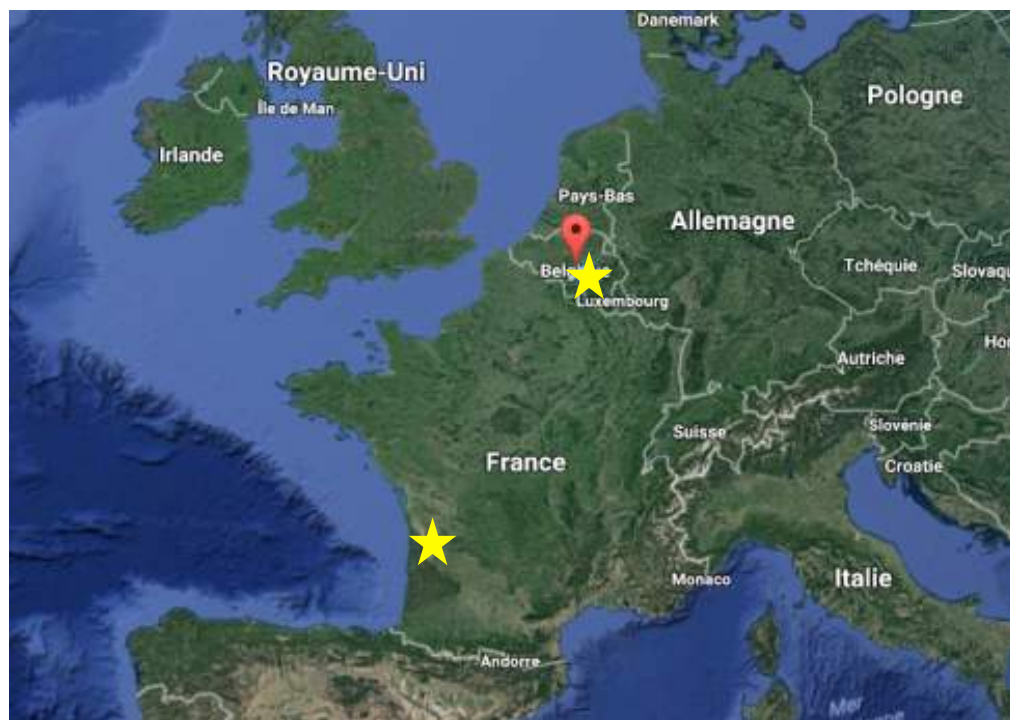
Gestion intégrée et systémique du risque tempête au sein de la filière forêt-bois

Dr Simon RIGUELLE



Laboratoire de Technologie du Bois (LTB)

- Situé à Gembloux (Wallonie, Belgique), Agro-bio pôle régional
- Staff: 4 ingénieurs-chercheurs, 4 techniciens



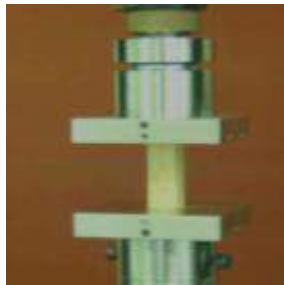
- Entité de la DG Environnement du Service Public de Wallonie

Partenaires

- Pouvoirs publics (gouvernements et administrations)
- Propriétaires et gestionnaires forestiers (publics et privés)
- Industriels du secteur bois (1^{ère} et 2^{ème} transformation)
- Particuliers et sociétés commerciales
- Organismes régionaux, nationaux, internationaux
- Universités et écoles supérieures

Champs d'expertise

- Etude du bois dans toutes ses « dimensions »
 - de la forêt à l'usage final (charpente, châssis, papier, palette)
 - de la grume à la micro-fibrille de cellulose
 - du matériau naturel/massif au produit modifié/reconstitué



Projets récents



Effect of growth rate on the natural durability of Douglas-fir in western Europe

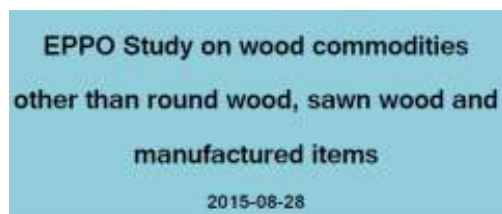
C. Pollet, J.M. Henin, J. Hébert, and B. Jourez

Wood Sci Technol
DOI 10.1007/s00226-014-0656-x

ORIGINAL

Characterization of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) heartwood extractives: identification of resveratrol and piceatannol

Thérèse Sergent · Stéphane Kohnen · Benoit Jourez ·
Cécile Beauve · Yves-Jacques Schneider ·
Caroline Vincke



Wood Sci Technol
DOI 10.1007/s00226-016-0829-x



ORIGINAL

Modelling the mortality of *Hylotrupes bajulus* (L.) larvae exposed to anoxic treatment for disinfestation of wooden art objects

G. de Streef¹ · J.-M. Henin² · P. Bogaert³ ·
E. Mercier⁴ · E. Rabelo⁴ · C. Vincke¹ · B. Jourez²

Eur. J. Wood Prod.
DOI 10.1007/s00107-014-0826-4

ORIGINAL

Phytosanitary treatment of European pallets by microwave: developing a program to ensure compliance with ISPM 15 and monitoring its efficacy on the house longhorn beetle (*Hylotrupes bajulus* L.)

Jean-Marc Henin · Michael Leyman ·
Aline Bauduin · Benoit Jourez · Jacques Hébert

THE INTERNATIONAL RESEARCH GROUP ON WOOD PROTECTION

Section 4

Processes and properties

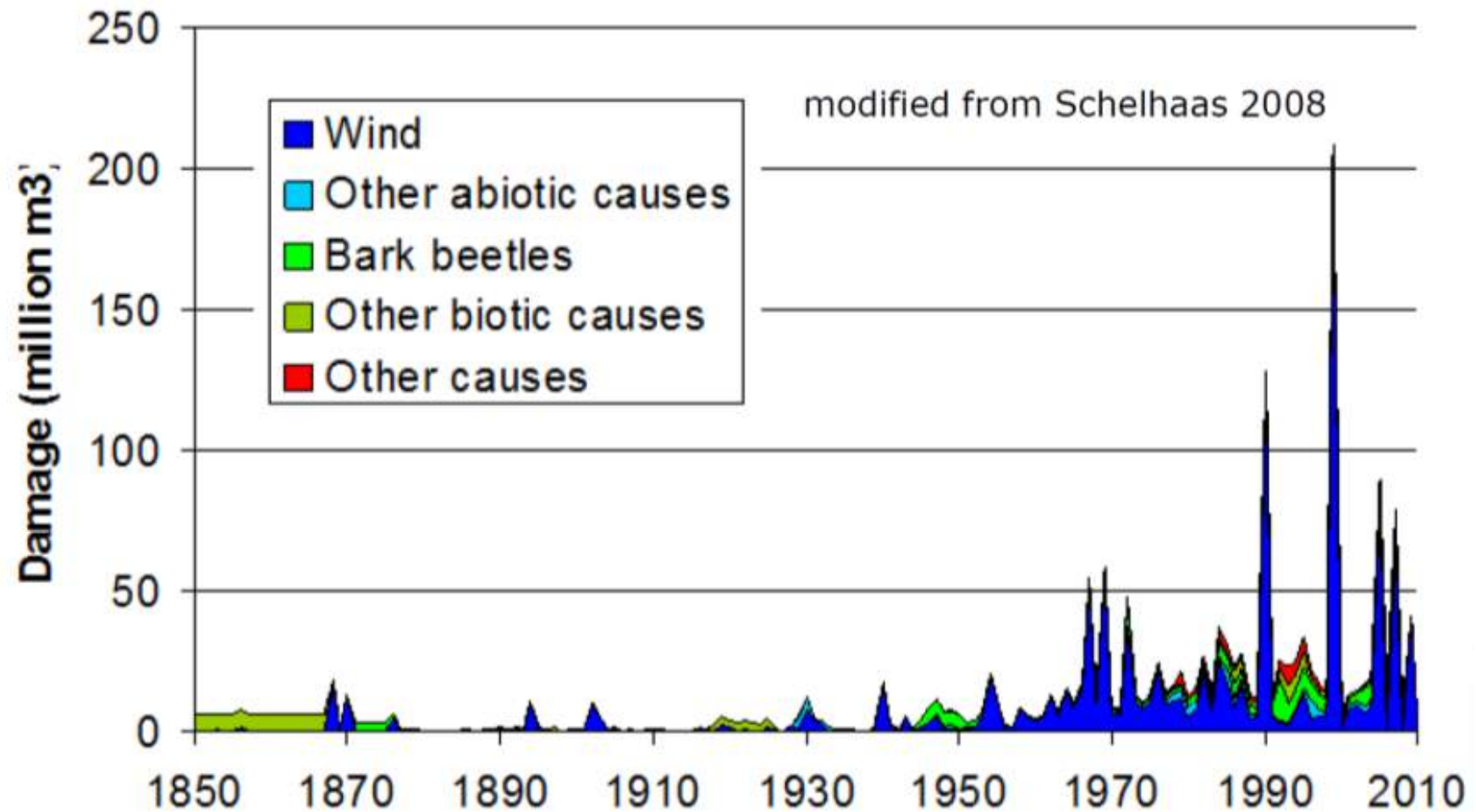
Microwave Treatment of Frozen Wood Packaging Material

Jean-Marc Henin¹, Aline Bauduin², Vincent Leemans², Michael Leyman², Benoit Jourez¹,
Jacques Hébert²

Contexte de la thèse

- Impacts socio-économiques des tempêtes en Europe

Dégâts forestiers en Europe



Risque et impacts



- **3 niveaux d'impacts cumulatifs**

- **Primaires:** dégâts à la ressource forestière par le vent
- **Secondaires:** dégâts supplémentaires induits par la tempête (ex: scolytes)
- **Tertiaires:** dégâts collatéraux sur les activités et les acteurs liés à la forêt

Pertes économiques (cycliques)

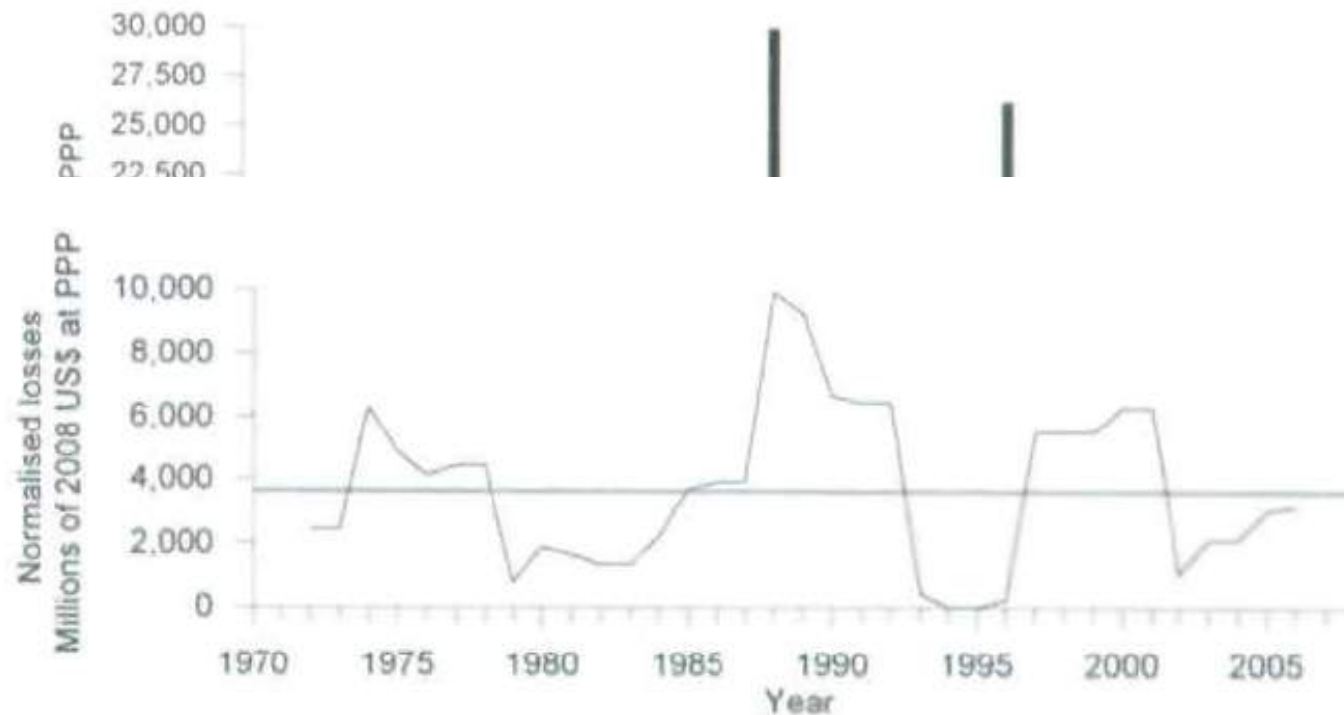


Fig. 4. Annual windstorm losses in Europe from major windstorm disasters normalised to 2008 values.

(Source: Barredo 2010)

Contexte de la thèse

- Impacts socio-économiques des tempêtes en Europe
- Baisse généralisée des moyens publics (subsidés, aides)
- Certitudes et incertitudes (climat et mutations diverses)

Incertitudes

- Effets du changement climatique
 - Croissance exacerbée par le taux de CO₂ (Campioli et al. 2012)
 - Augmentation de la fréquence des ouragans (Schwierz et al. 2010)
 - Augmentation probable de l'intensité des tempêtes (Alcamo et al. 2007)
 - Pas de modification attendue de la saisonnalité (Albrecht et al. 2009)
 - Effet des politiques de stockage du carbone en forêt (Kurz et al. 2008)
- Evolution des marchés
- Rôles et attentes vis-à-vis des forêts

Contexte de la thèse

- Impacts socio-économiques des tempêtes en Europe
- Baisse généralisées des moyens publics (compensations)
- Certitudes et incertitudes (climat et mutations diverses)
- **Multiplicité des parties prenantes (internes/externes)**
- **Rapport au risque dans nos sociétés modernes**

Rôle multifonctionnel des forêts

climat

production bois

épuration
régulation

protection

paysages
héritage culturel

tourisme
sport
chasse

érosion
formation sols
cycles nutriments



Attitude(s) face au risque tempête

- Multiplicité acteurs → diversité des attentes/stratégies
- Acceptabilité du risque par les parties (opportunités ?)
- Erosion des savoirs empiriques (Belgique: 1990→2017)
- Culture de gestion des risques/crises en forêt peu développée
- Risques réflexifs de nos sociétés modernes (Beck 1992, Brunet 2007)

THÈSE



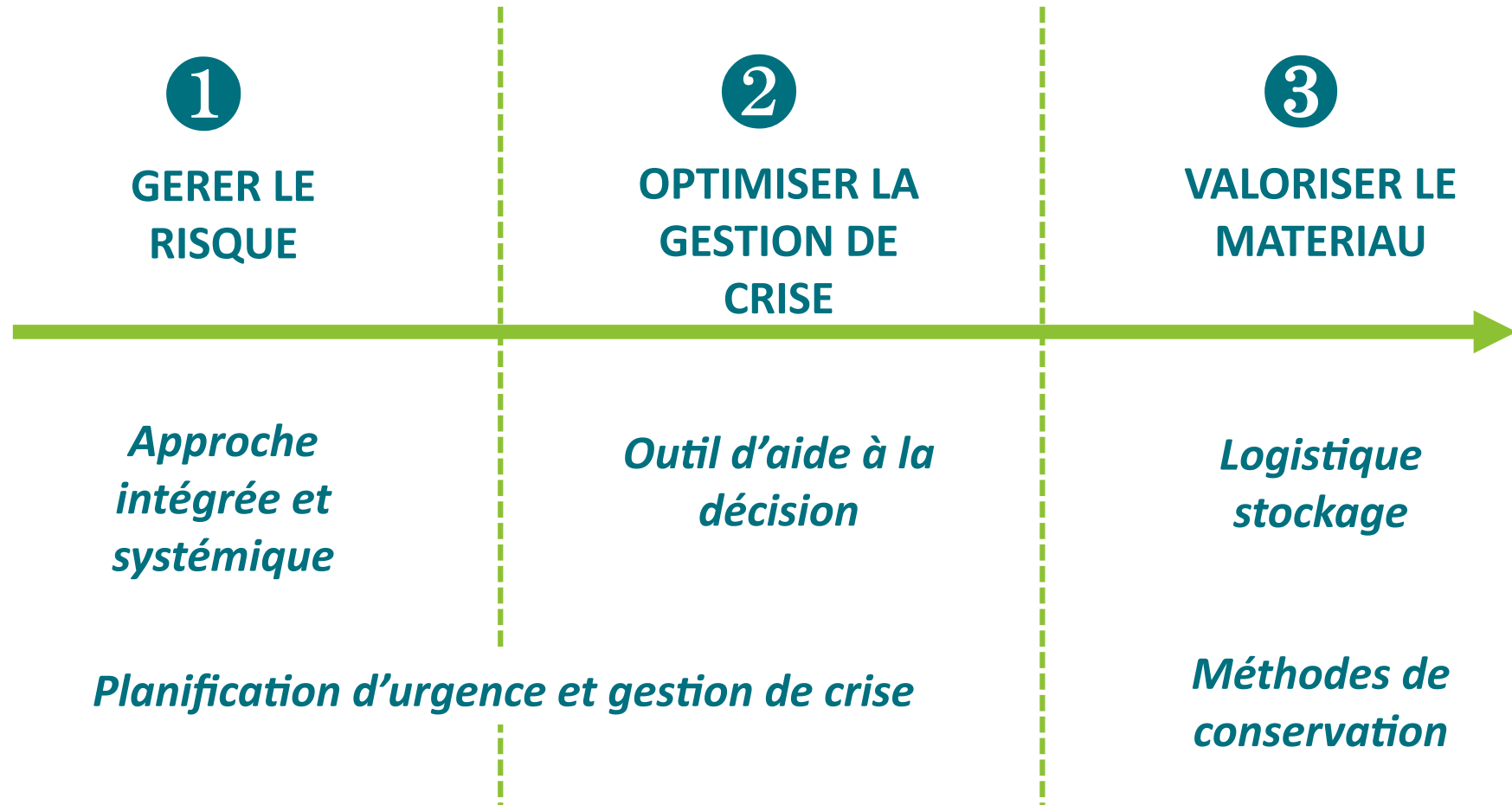
POSTULATS

- L'approche « classique » de gestion des risques tempêtes et des crises chablis ne permet pas (plus) de répondre aux attentes et aux besoins de l'ensemble de la filière bois et des acteurs institutionnels.
- Une approche innovante, basée sur les principes de la gestion active du risque, intégrant l'ensemble des acteurs et s'appuyant sur des outils d'aide à la décision systémiques, serait à même de réduire les impacts économiques, sociaux et environnementaux de telles catastrophes.

OBJECTIFS-METHODE

- 1) Analyse du cadre « classique » de gestion des risques
- 2) Proposition approche stratégique répondant aux défis actuels
- 3) Développement d'outils d'aide à la décision
- 4) Appui scientifique à la gestion opérationnelle et tactique
- 5) Acquisition et transfert de savoirs dans la filière bois

3 VOILETS – 5 ETUDES



① GÉRER LE RISQUE



- Revue de la gestion des crises (AFOM)
- Constats
- Propositions:
 - Cadre d'analyse
 - Approche intégrée
 - Approche systémique

Analyse des connaissances

- **références bibliographiques (> 250)**
- **+ rapports institutionnels et sectoriels**

Scope	Storm (Year)	References
Grande-Bretagne	The Great Storm (1987)	MAFF (1988); Grayson (1989); Harmer (2012)
Europe	Selection of storms	Gardiner et al. (2010, 2013)
France	Lothar - Martin (1999)	Drouineau et al. (2000); Barthod and Barrillon (2002) Lesbats (2002); Birot et al. (2009); FIBOIS (2010b)
	Klaus (2009)	Nicolas (2009); Laffite and Lerat (2009) GIP ECOFOR (2010); Bavard et al. (2013)
Allemagne	Lothar (1999)	Hänsli et al. (2003)
Suède	Gudrun (2005)	Swedish Forest Agency (2006)
Suisse	Lothar (1999)	Bründl and Rickli (2002); Hammer et al. (2003) Hänsli et al. (2003) ; Raetz (2004).

Constats (filère)

- **Nombreuses connaissances et savoirs empiriques**
...mais peu de partage d'informations/perte des savoirs
- **Expertise opérationnelle forte**
...déconnectée/pas en phase avec les décisions stratégiques
- **Émergence de nouvelles technologies et d'innovations**
...rendues trop peu accessibles ou peu développées par la recherche
- **Rôle et intérêt renforcés pour les écosystèmes forêts**
...généralisant de nouveaux conflits entre usagers

Constats (autorités publiques)

- Leviers législatifs et réglementaires

...mais pas de politique de gestion des risques et crises en forêt

- Moyens financiers disponibles, quoique limités

...mais éparpillement / fragmentation des aides

- Solidarité et soutien financier de l'Etat ex-post

...conduisant à l'inefficience du marché d'assurance « tempête »

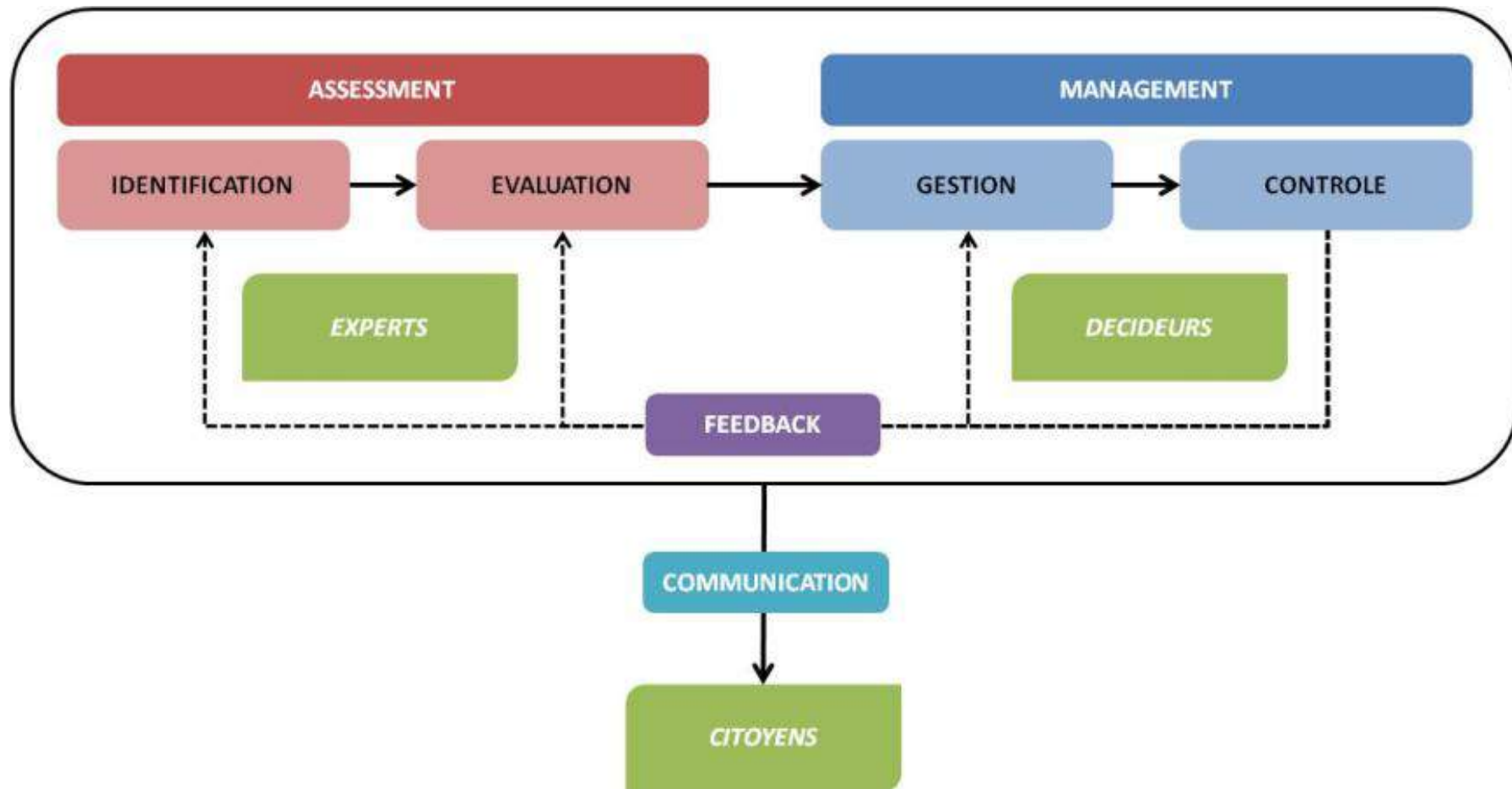
- Volonté d'intégrer la gestion du risque dans le secteur public

...mais peu de culture du risque et de la planification d'urgence

Approches proposées

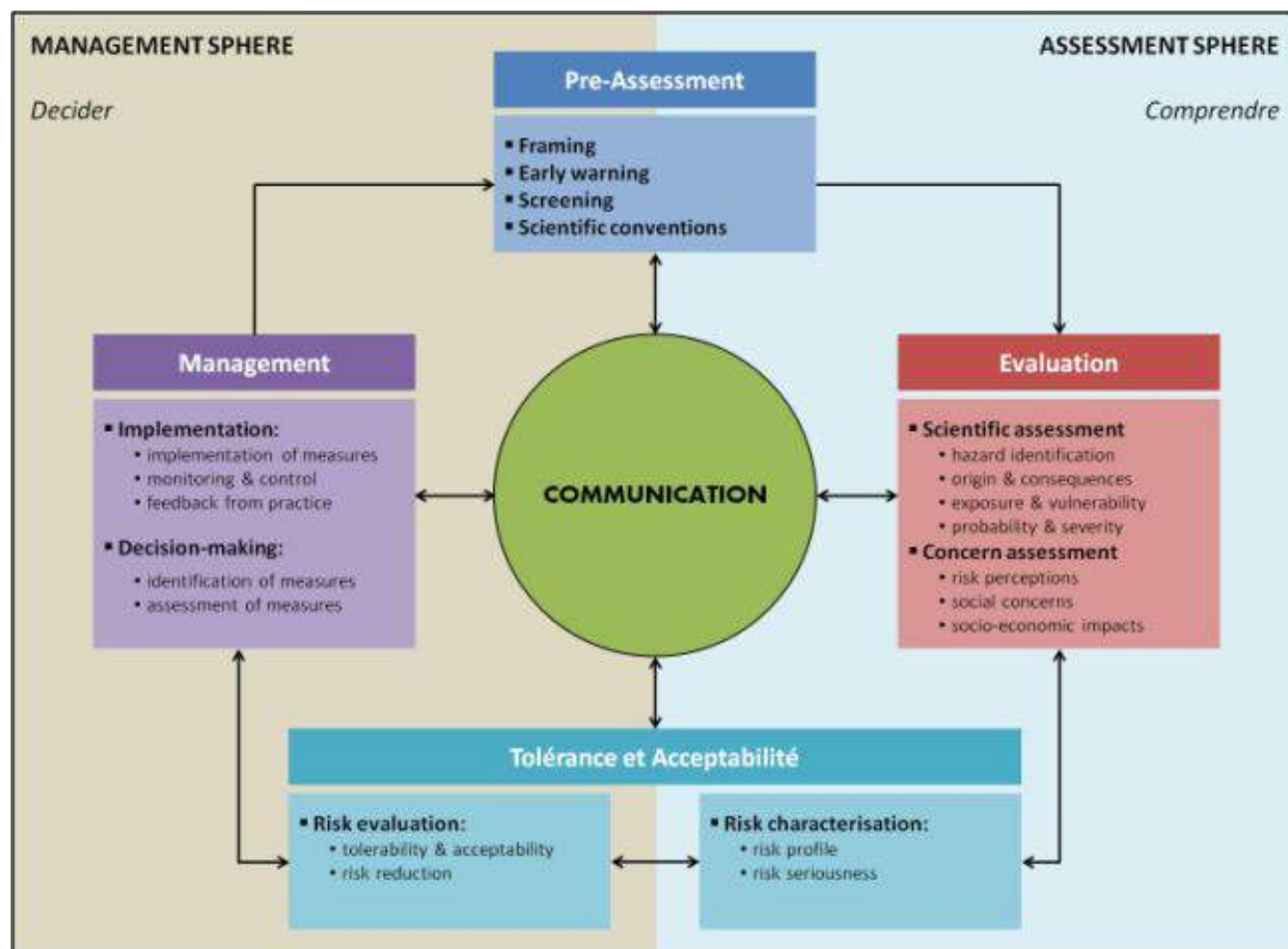
- INTÉGRÉE: Considérer chaque composant du risque simultanément, à chaque niveau décisionnel et à plusieurs échelles spatio-temporelles, ainsi que les attentes et les visions des parties.
- SYSTÉMIQUE: Considérer les éléments individuels comme faisant partie d'un réseau interconnecté et interdépendant, dans le but de modéliser, optimiser et contrôler leurs interactions.

De l'analyse classique du risque...



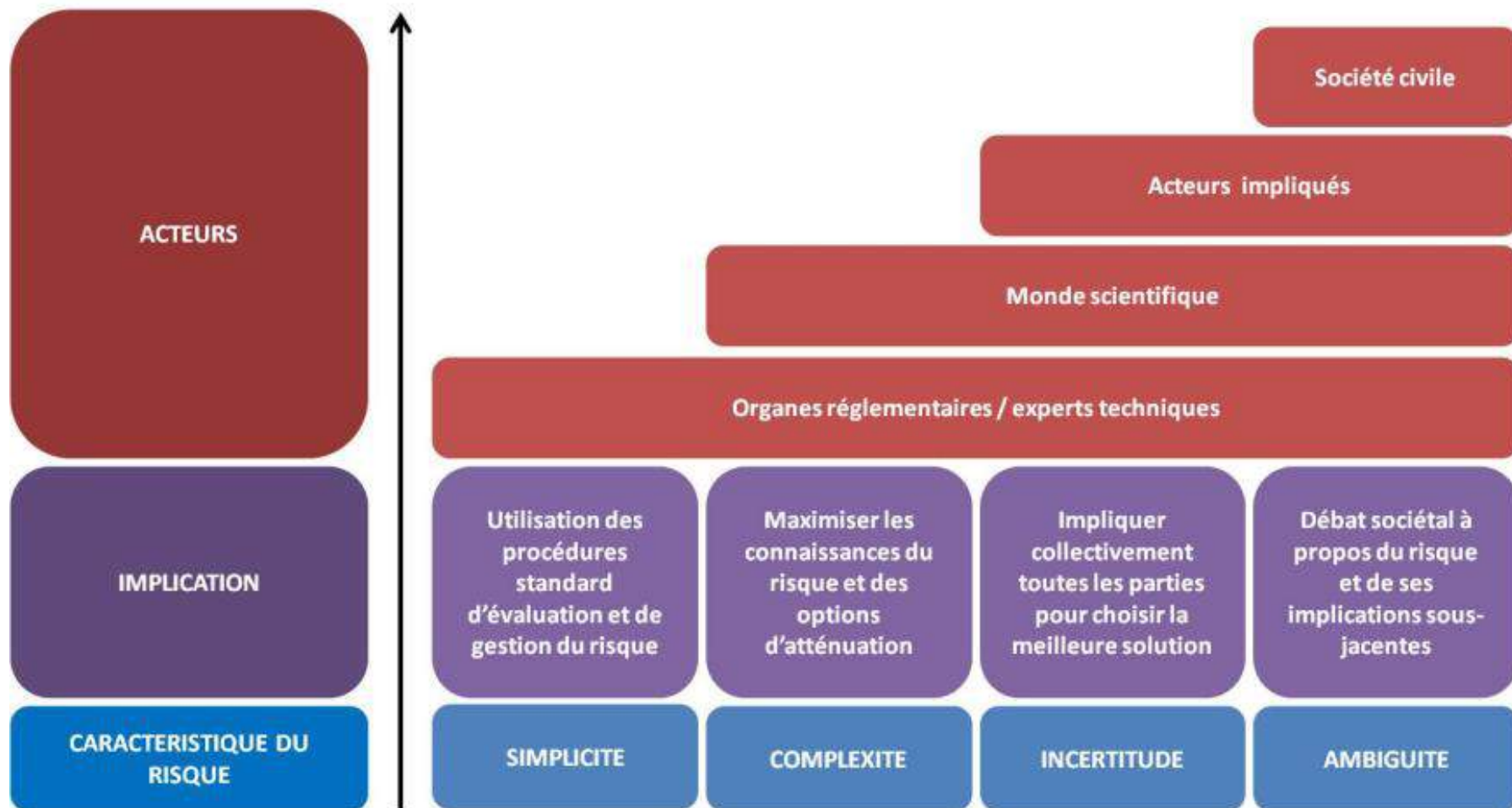
(RIGUELLE 2016)

...vers la gouvernance des risques



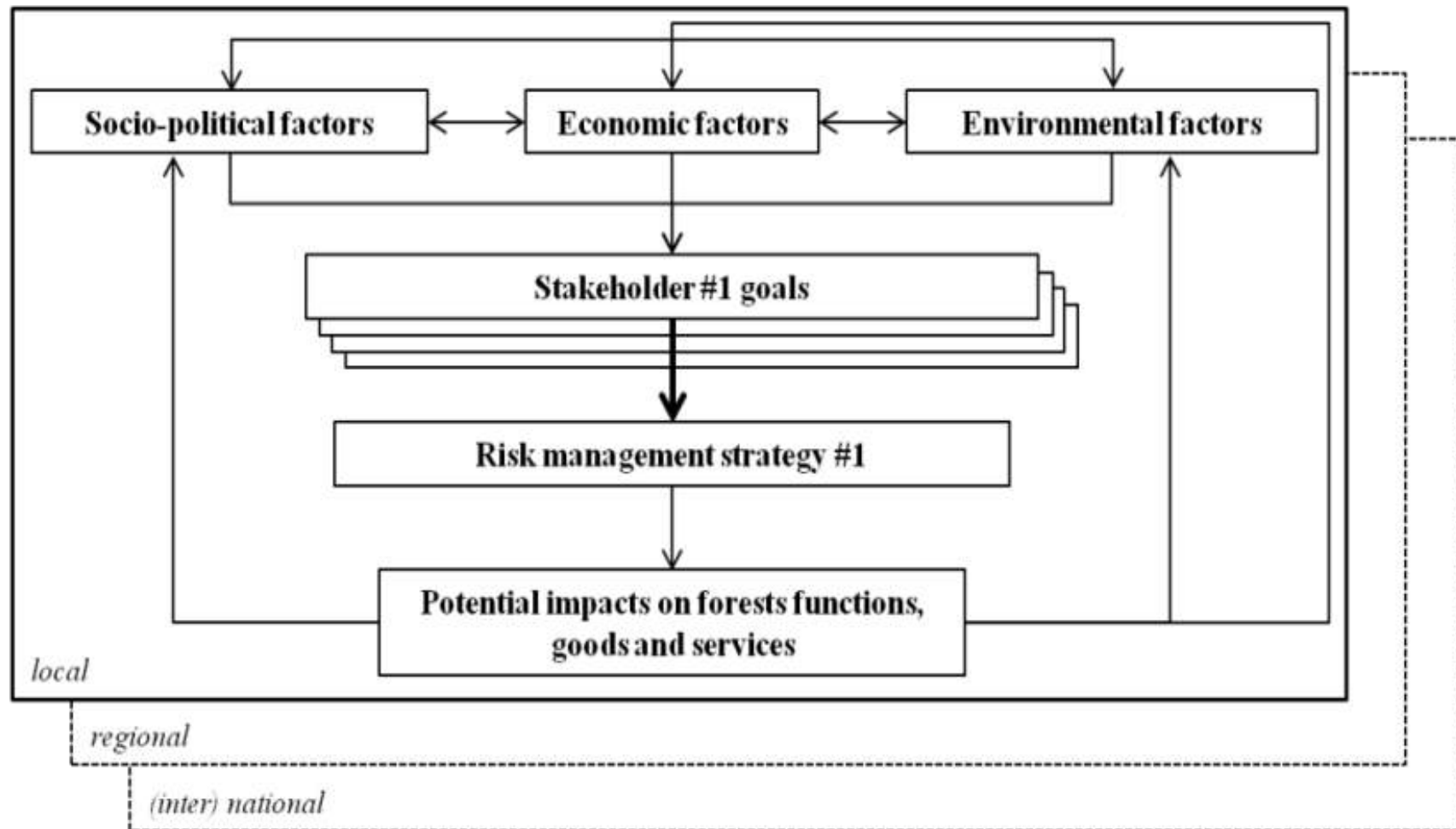
(IRGC 2007)

Implication des acteurs



(RIGUELLE 2016)

Approche intégrée

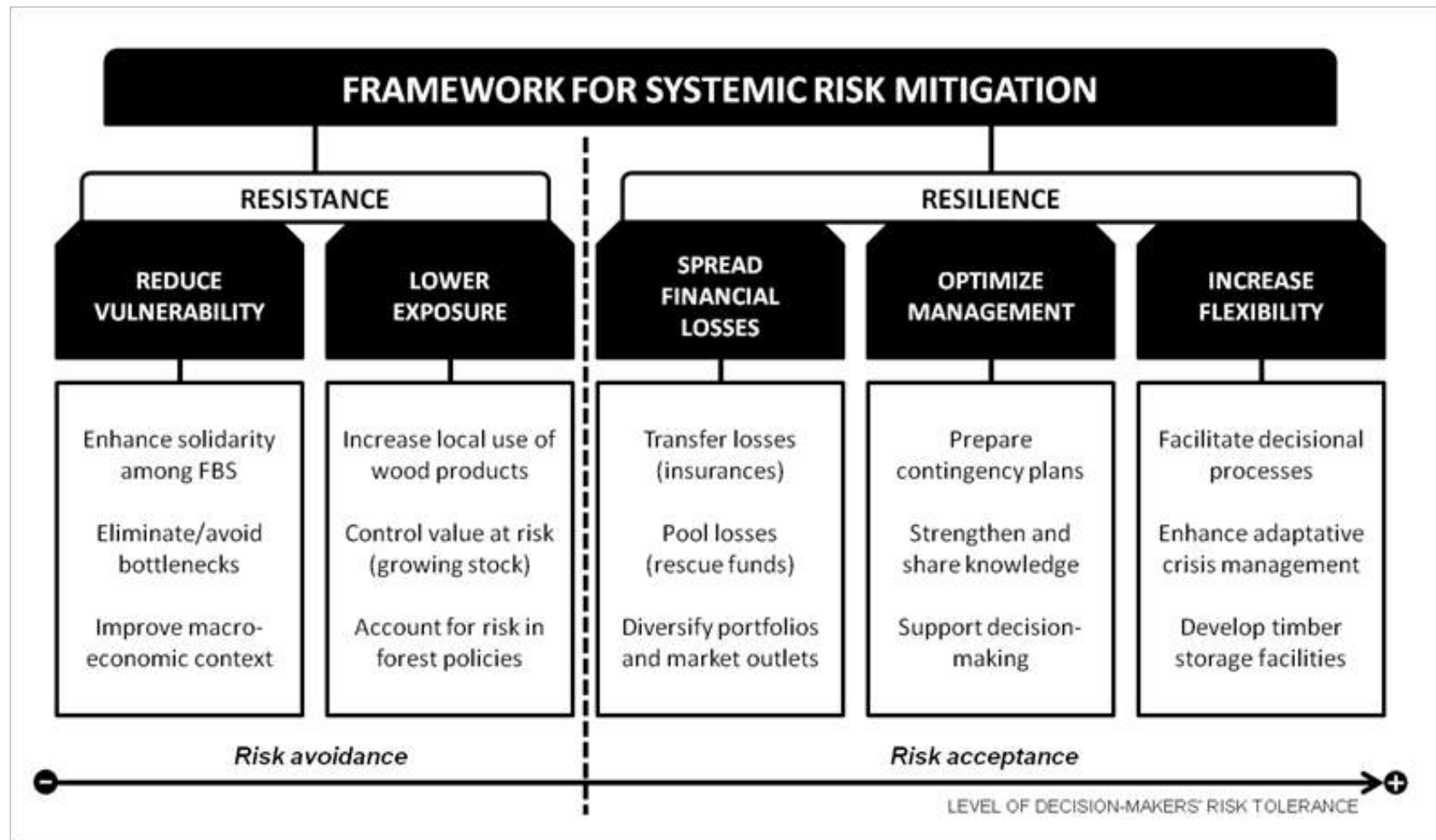


(RIGUELLE ET AL. 2016)

Approche systémique

- **Vise à:**
 - identifier des stratégies collectives plutôt qu'individuelles
 - augmenter le bien-être commun et par ricochet celui de chaque acteur
 - lisser les chocs économiques
- **Nécessité d'identifier:**
 - le type de système
 - les frontières du systèmes
 - les éléments internes et facteurs externes
- **Besoin d'outils d'analyse systémique**

Gestion systémique du risque



(RIGUELLE ET AL. 2016)

② OPTIMISER LA GESTION DE CRISE

- Aide à la décision pour les gestionnaires de crise (publics/privés)
- Construit pour et avec les acteurs de la filière bois

Forests **2015**, 6, 3412-3432; doi:10.3390/f6103412

OPEN ACCESS

forests

ISSN 1999-4907

www.mdpi.com/journal/forests

Article

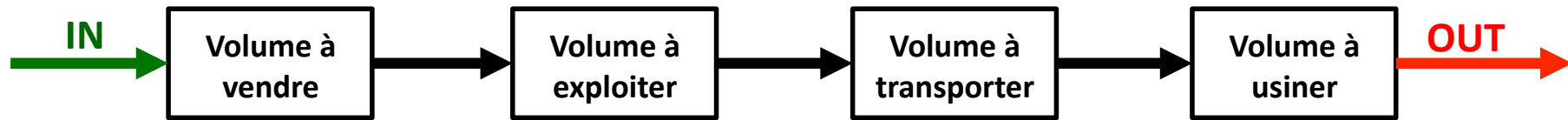
WIND-STORM: A Decision Support System for the Strategic Management of Windthrow Crises by the Forest Community

Simon Riguelle ^{1,2,*}, Jacques Hébert ² and Benoit Jourez ¹

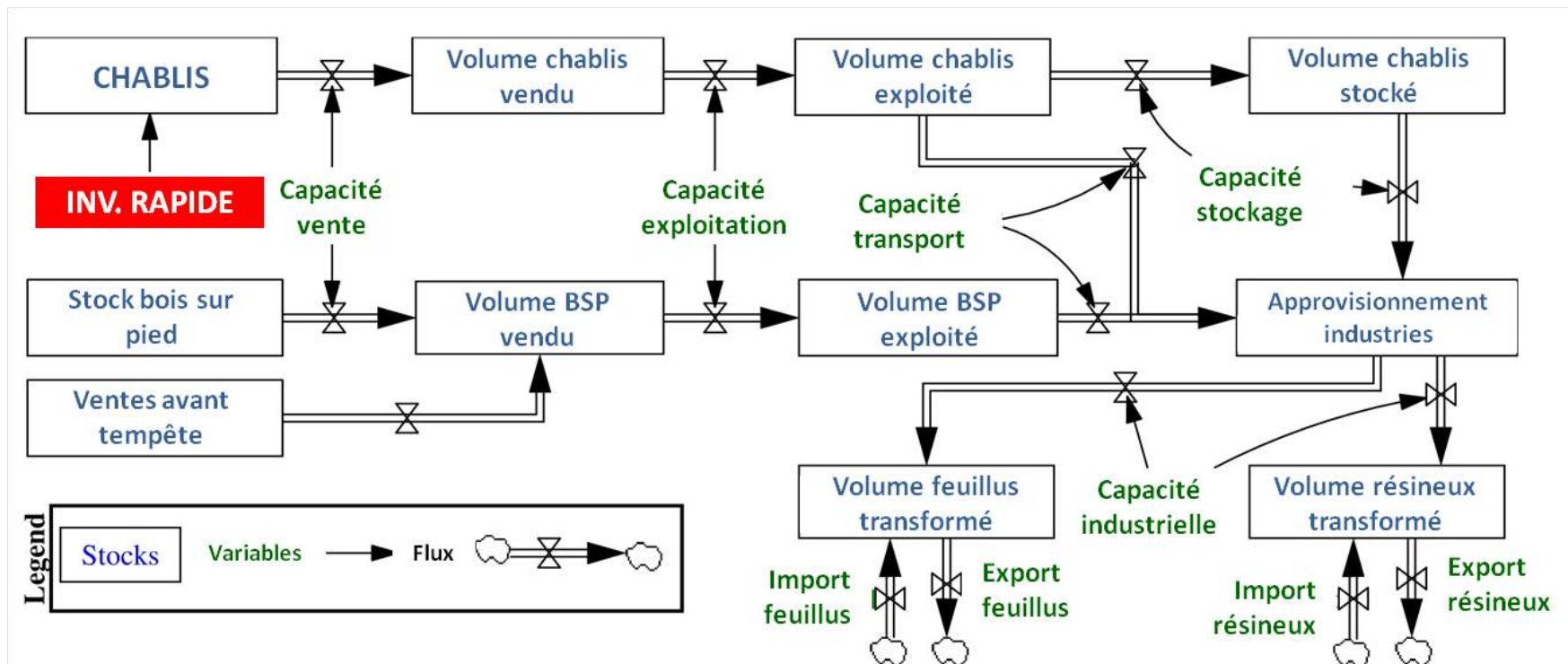
Objectifs

- **Outil permettant**
 - d'**évaluer** l'impact de la tempête sur l'ensemble de la filière forêt-bois
 - de **comparer** les stratégies potentielles de gestion de crise
 - d'**identifier** les freins à la résolution d'une crise chablis
- **Modélisation basée sur la Dynamique des Systèmes (DS)**
- **Programmation Visual Basic dans Excel**
 - Outil transférable et reproductible
 - Interface « *user-friendly* »
 - Résultats exportables (rapports graphiques)

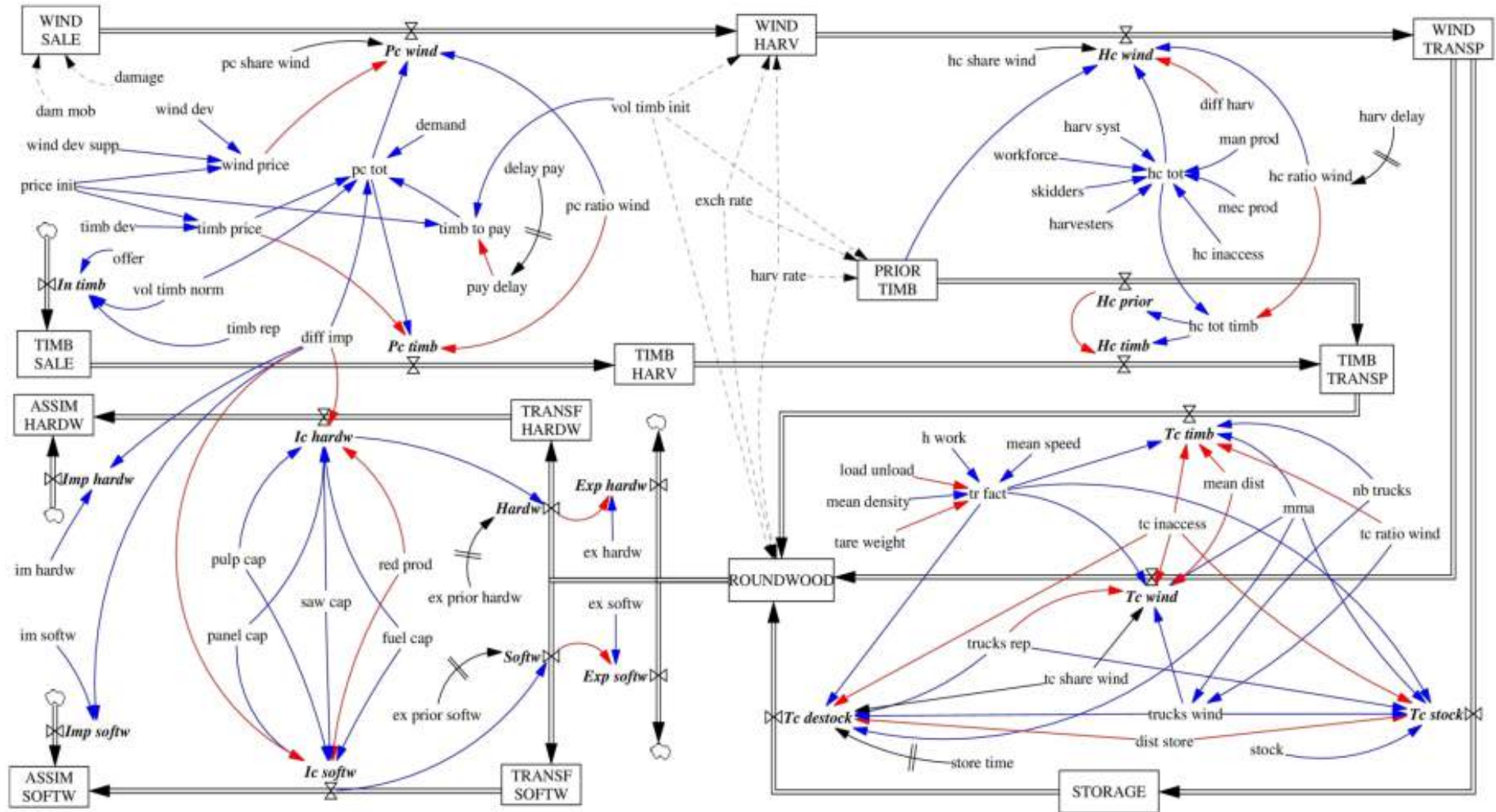
Système (filière bois)



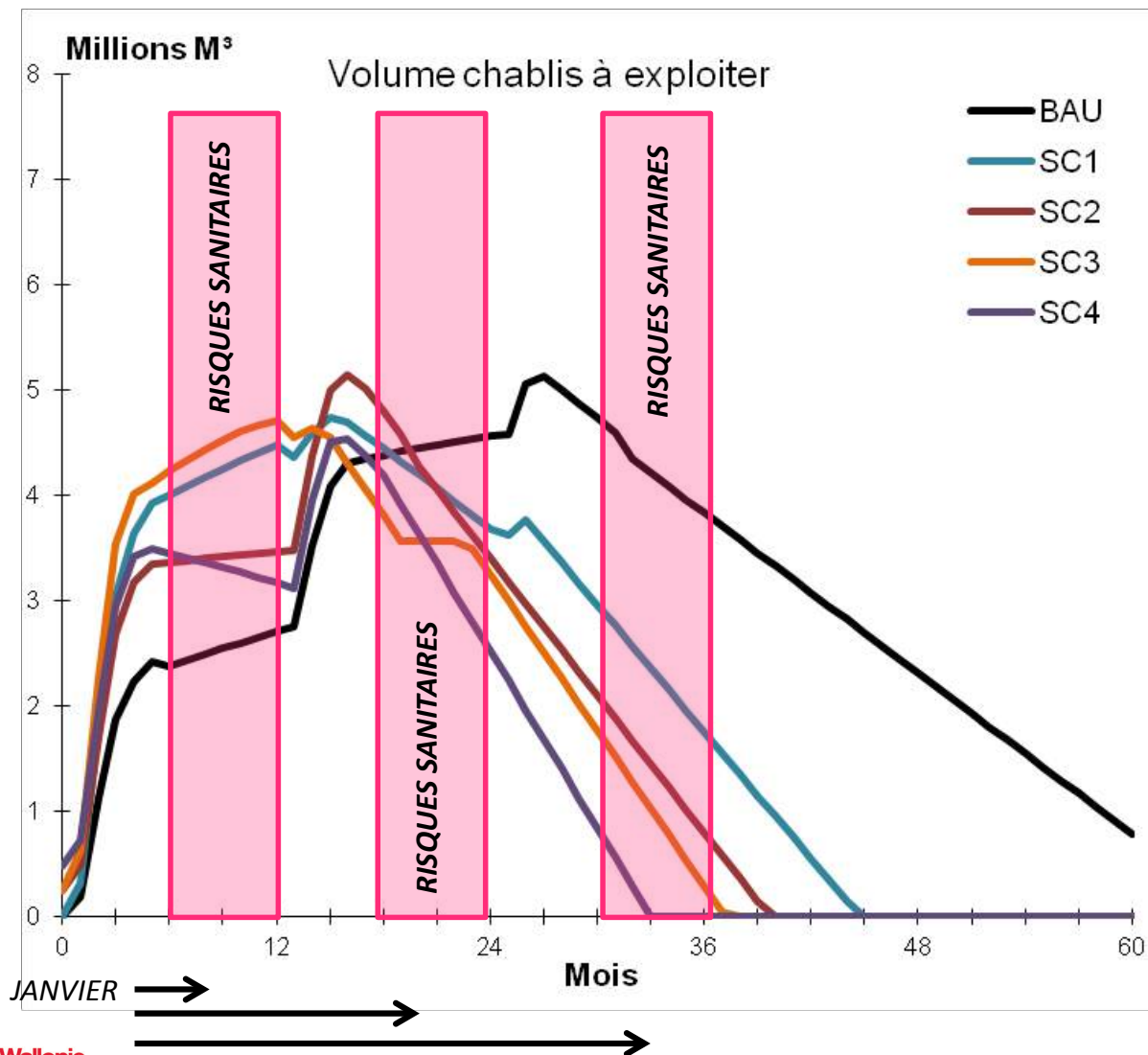
MODELE (Dynamique des Systèmes)



Modèle détaillé



Exemple



BAU

Capacité standard
50% pour chablis

Scénario 1

+ 25 unités d'exploitation
66% pour chablis

Scénario 2

+ 36 unités d'exploitation
66% pour chablis

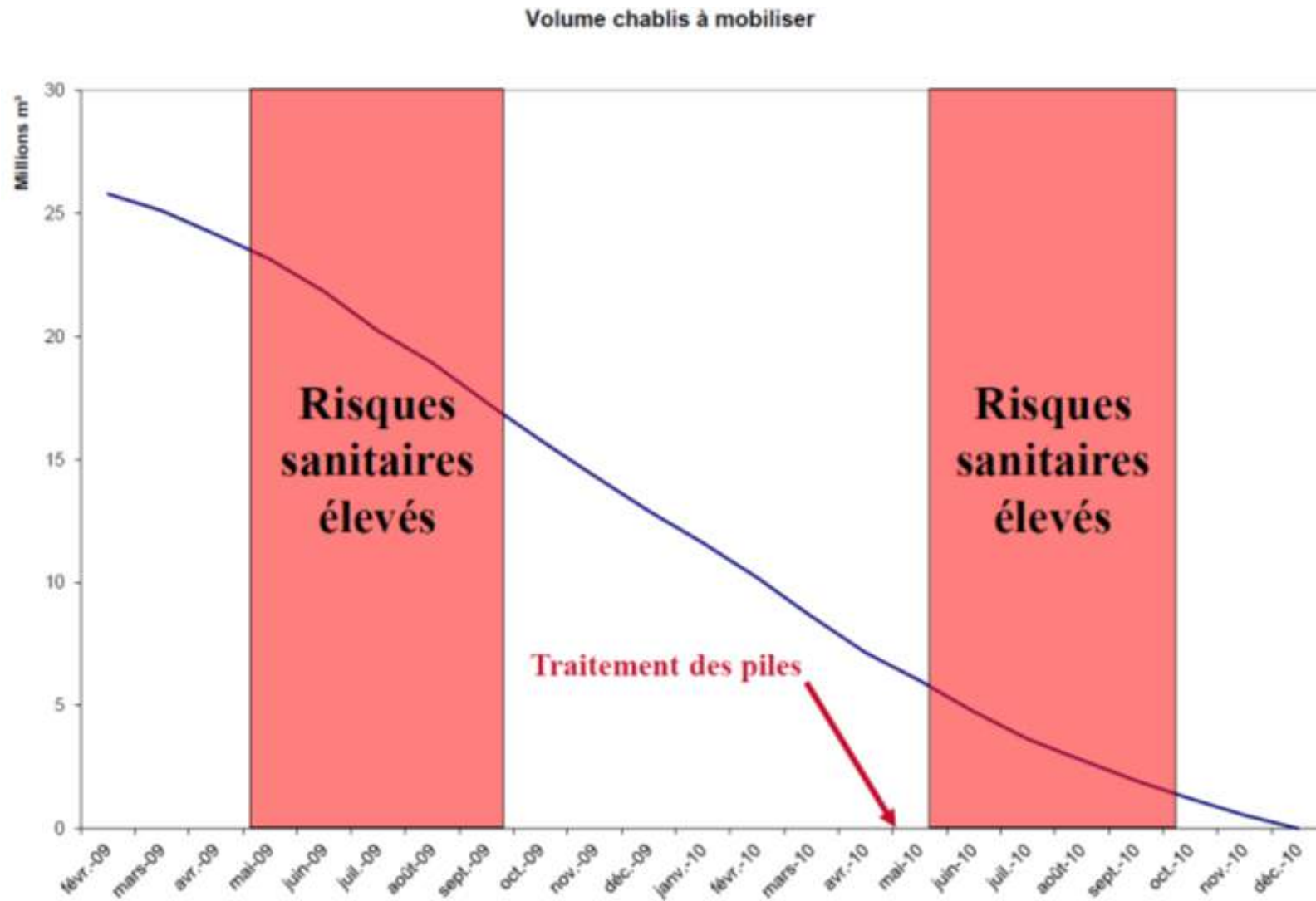
Scénario 3

+ 36 unités d'exploitation
75% pour chablis

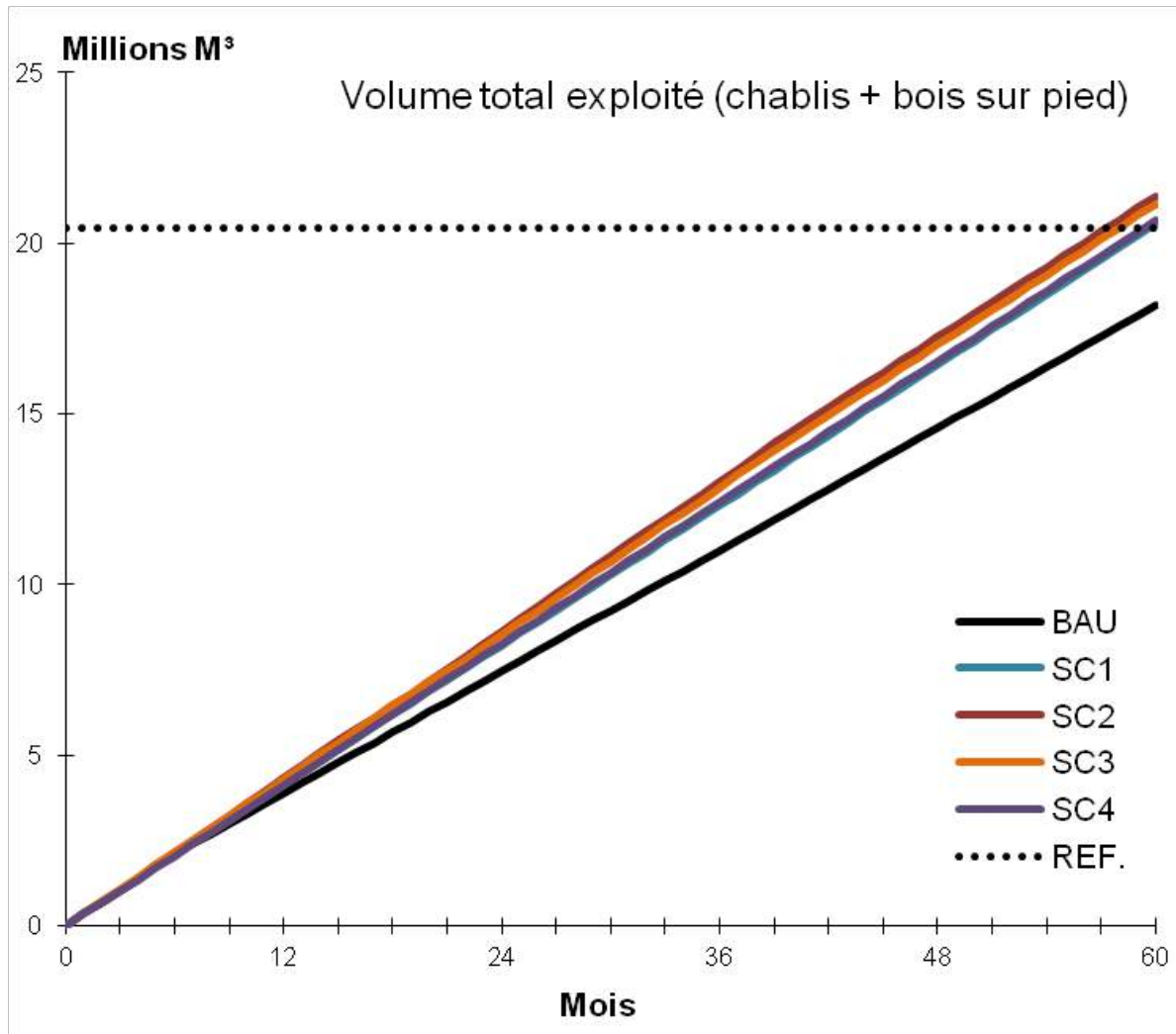
Scénario 4

+ 36 unités d'exploitation
85% pour chablis

Bilan mobilisation après Klaus dans les Landes



Exemple



BAU

Capacité standard
50% pour chablis

Scénario 1

+ 25 unités d'exploitation
66% pour chablis

Scénario 2

+ 36 unités d'exploitation
66% pour chablis

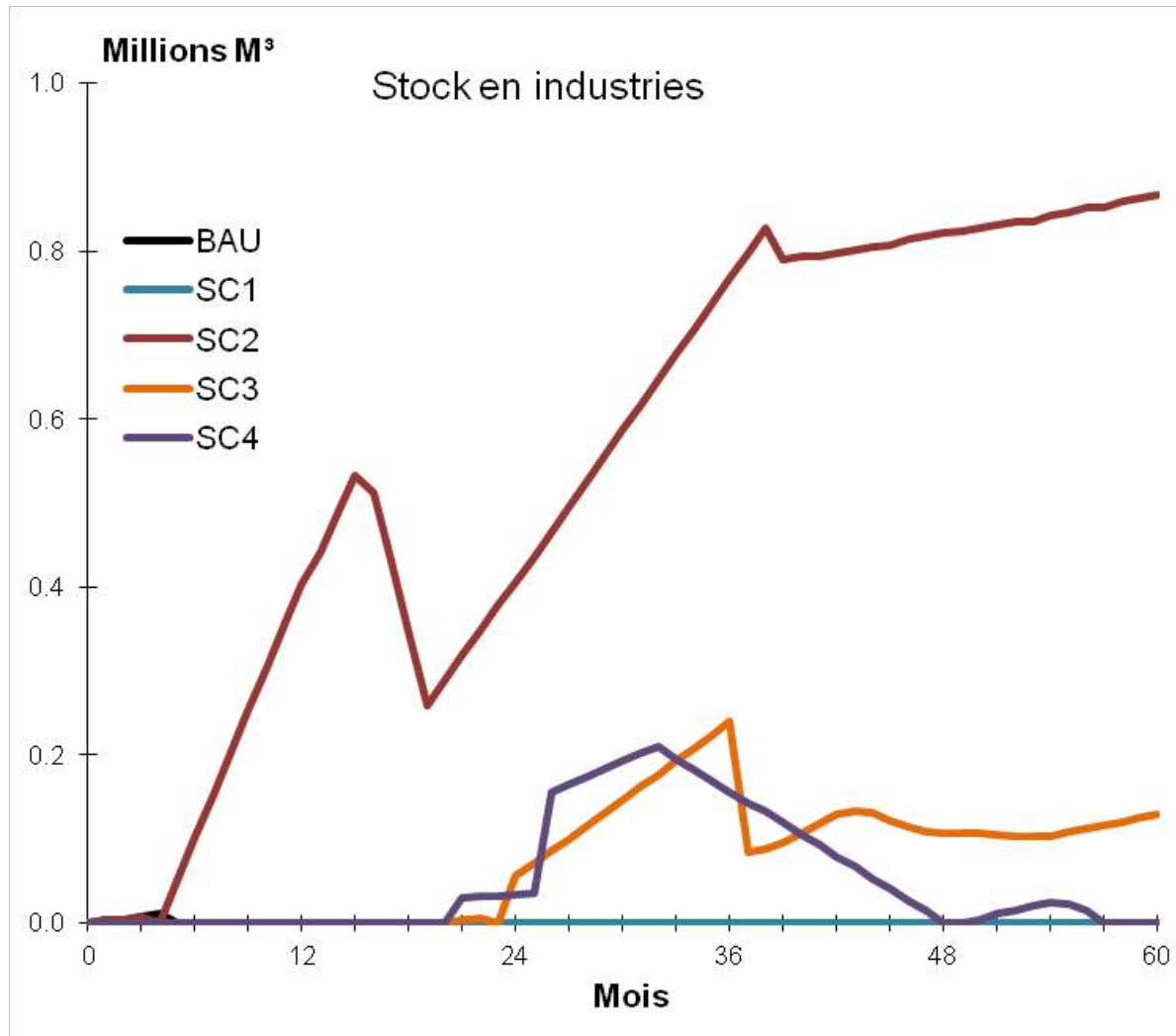
Scénario 3

+ 36 unités d'exploitation
75% pour chablis

Scénario 4

+ 36 unités d'exploitation
85% pour chablis

Exemple



BAU

Capacité standard

Scénario 1

Pas de stockage
-10% importations

Scénario 2

Pas de stockage

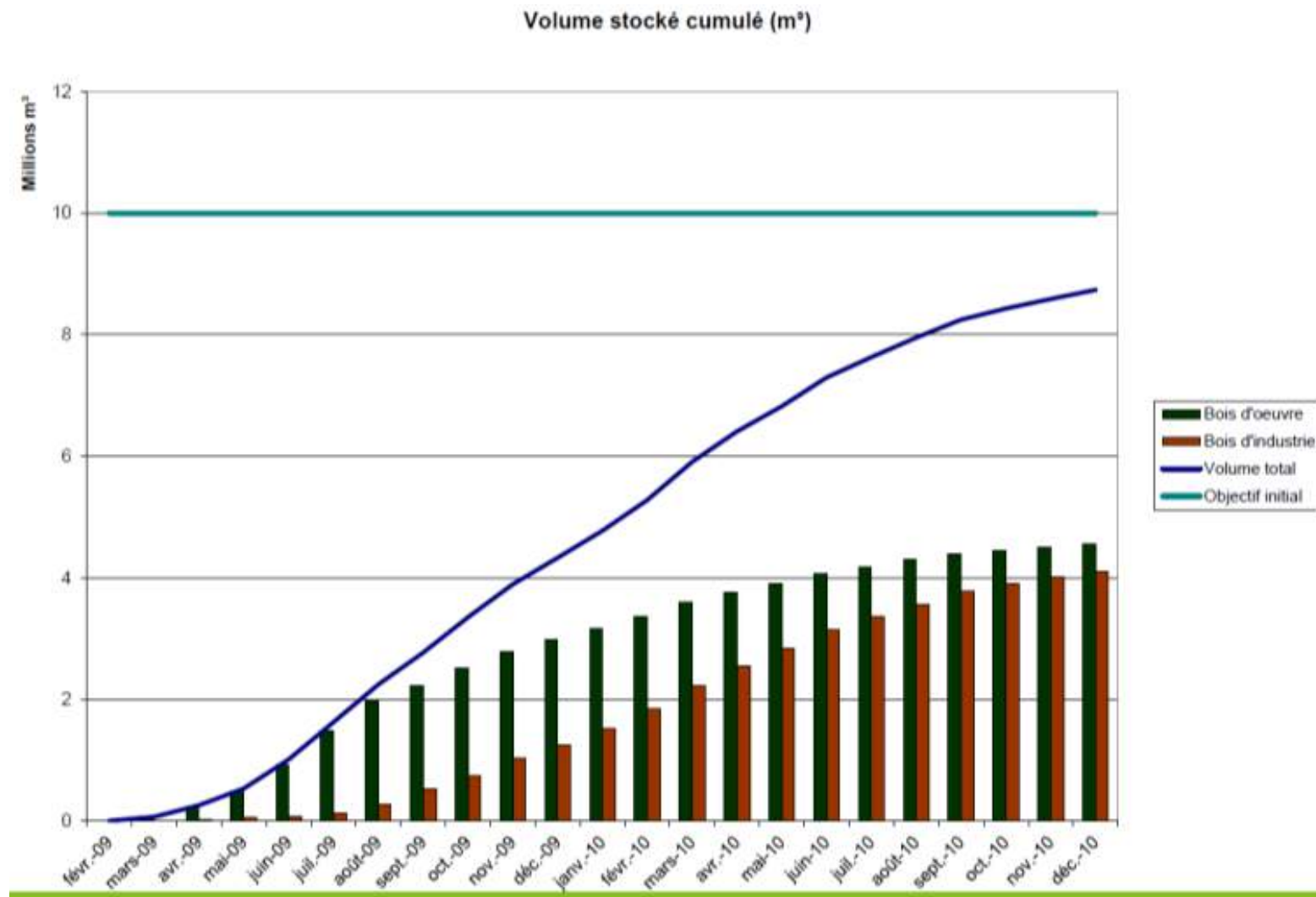
Scénario 3

Stockage 1.200.000m³ - 12 mois

Scénario 4

Stockage 1.600.000m³ - 24 mois

Bilan mobilisation après Klaus dans les Landes



Planification d'urgence

- Comment se préparer ?
- Comment réagir face à l'urgence ?
- Comment gérer à moyen et long terme ?
- Comment communiquer ?
- Composition et structure des entités décisionnelles
- Rôles et responsabilités des acteurs

=> Théorie et méthodologie de la planification d'urgence

Plan de gestion des crises



LE PLAN CHABLIS : UN OUTIL DE PLANIFICATION D'URGENCE ET DE GESTION DE CRISE POUR LA FORÊT WALLONNE

SIMON RIGUELLE – JACQUES HÉBERT
BENOÎT JOURNEZ – AUGUSTIN ROMMELAERE

La DGARNE, souhaitant anticiper une éventuelle tempête de grande ampleur en forêt wallonne, a mis au point un plan de gestion des crises chablis en vue de pouvoir intervenir de manière coordonnée et réduire les impacts négatifs pour la filière bois. Cet article fait suite à des formations sur la phase d'inventaire rapide du plan chablis données dans tous les cantonnements du DNE.

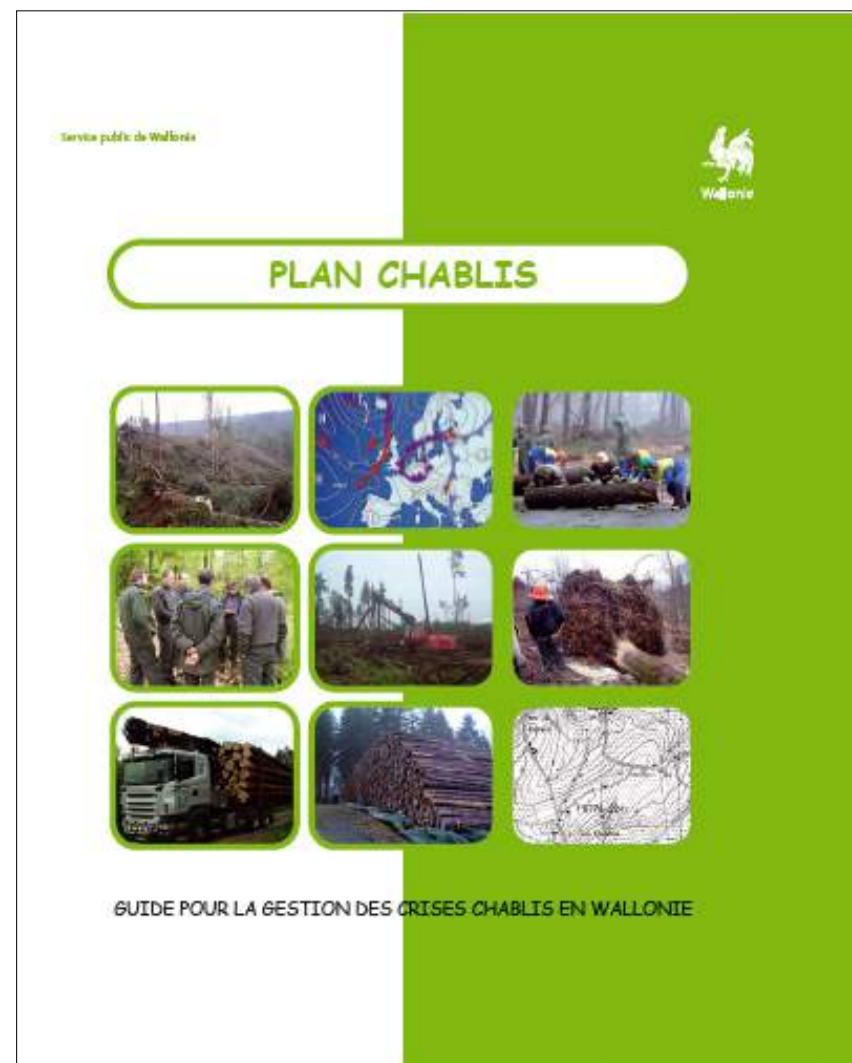
Ces dernières années, les événements venteux se sont multipliés en Europe de l'Ouest et le patrimoine forestier a payé un lourd tribut aux ouragans Lothar et Martin (1999), Kyrill (2007) ou Klaus (2009). La Wallonie, épargnée depuis 1990, reste aujourd'hui fortement exposée au risque d'un chablis majeur et aucun acteur de la filière forêt-bois (propriétaires, gestionnaires ou industriels) ne sera épargné. Si « Gouverner, c'est prévoir », il

est ressorti de l'analyse des dernières crises chablis que les décideurs, à tous niveaux qu'ils soient, se retrouvaient souvent démunis devant les choix à poser dans l'urgence lors d'une telle catastrophe. Face à ce constat, la DGARNE a souhaité formaliser un plan d'action spécifique pour les tempêtes en forêt wallonne.

Le Plan Chablis a donc été élaboré comme un guide pratique pouvant être consulté

Forêt Wallonne n° 111 – mars/avril 2011

3

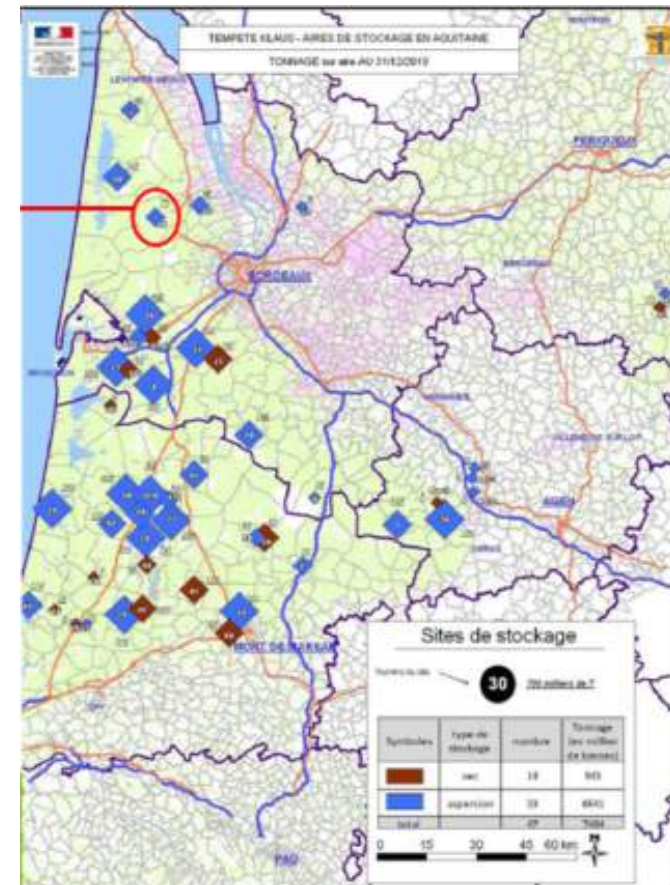


③ VALORISER LE MATERIAU

- **Limiter les coûts**
 - logistique stockage et transport
 - mutualisation et synergies
- **Préserver la qualité du matériau**
 - conservation des chablis
- **Accroître et diversifier les débouchés**
 - produits innovants
 - chimie biosourcée

Planification régionale du stockage

- Localisation optimale des sites de stockage par aspersion:
 - Contraintes (environnement, législation, etc.)
 - Distances transport forêt-sites-industries
 - Nombre *versus* coûts de fonctionnement



Identification des sites (modèle ArcGIS)

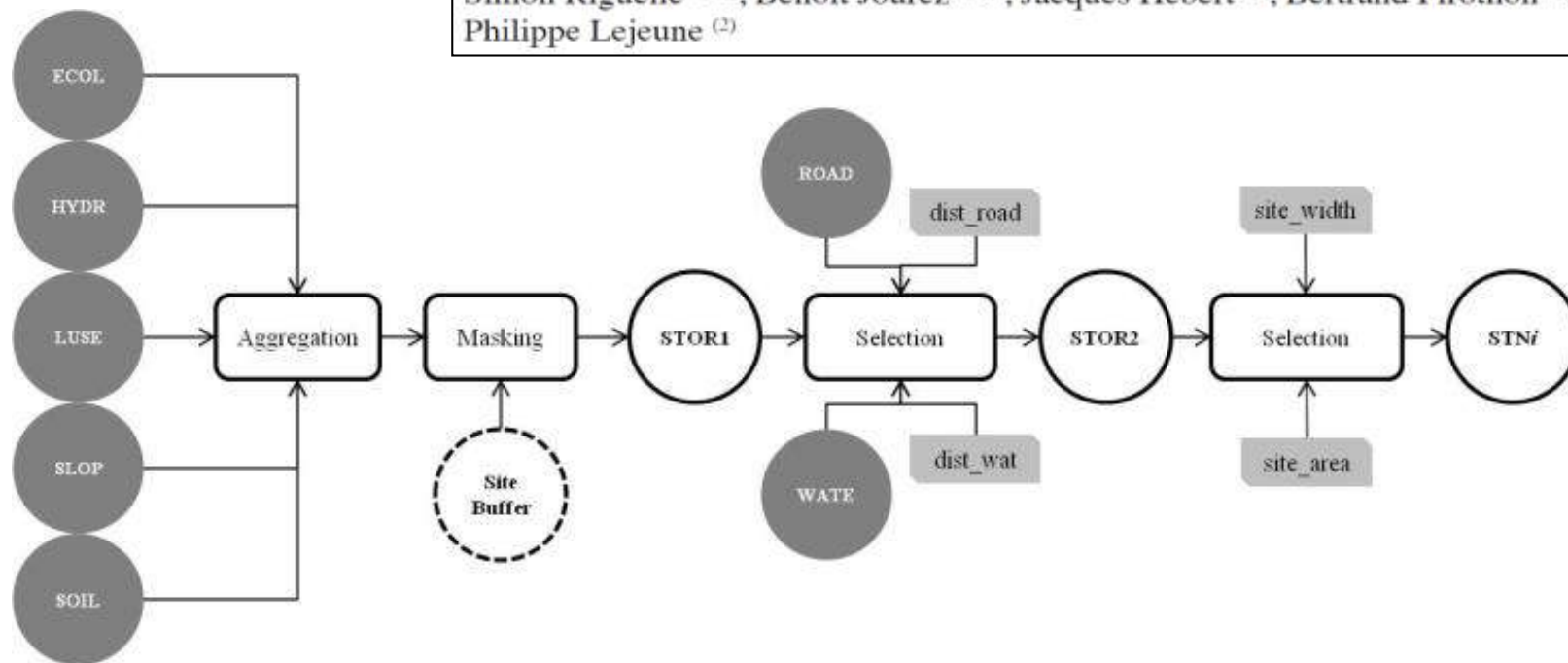
B A
S E

Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2017 21(2),

OPEN ACCESS

Identification of sprinkling storage facilities for windblown timber using a GIS-based modeling approach

Simon Riguelle ^(1,2), Benoit Jourez ^(1,2), Jacques Hébert ⁽²⁾, Bertrand Pirothon ⁽²⁾,
Philippe Lejeune ⁽²⁾



LEGEND

Input layer

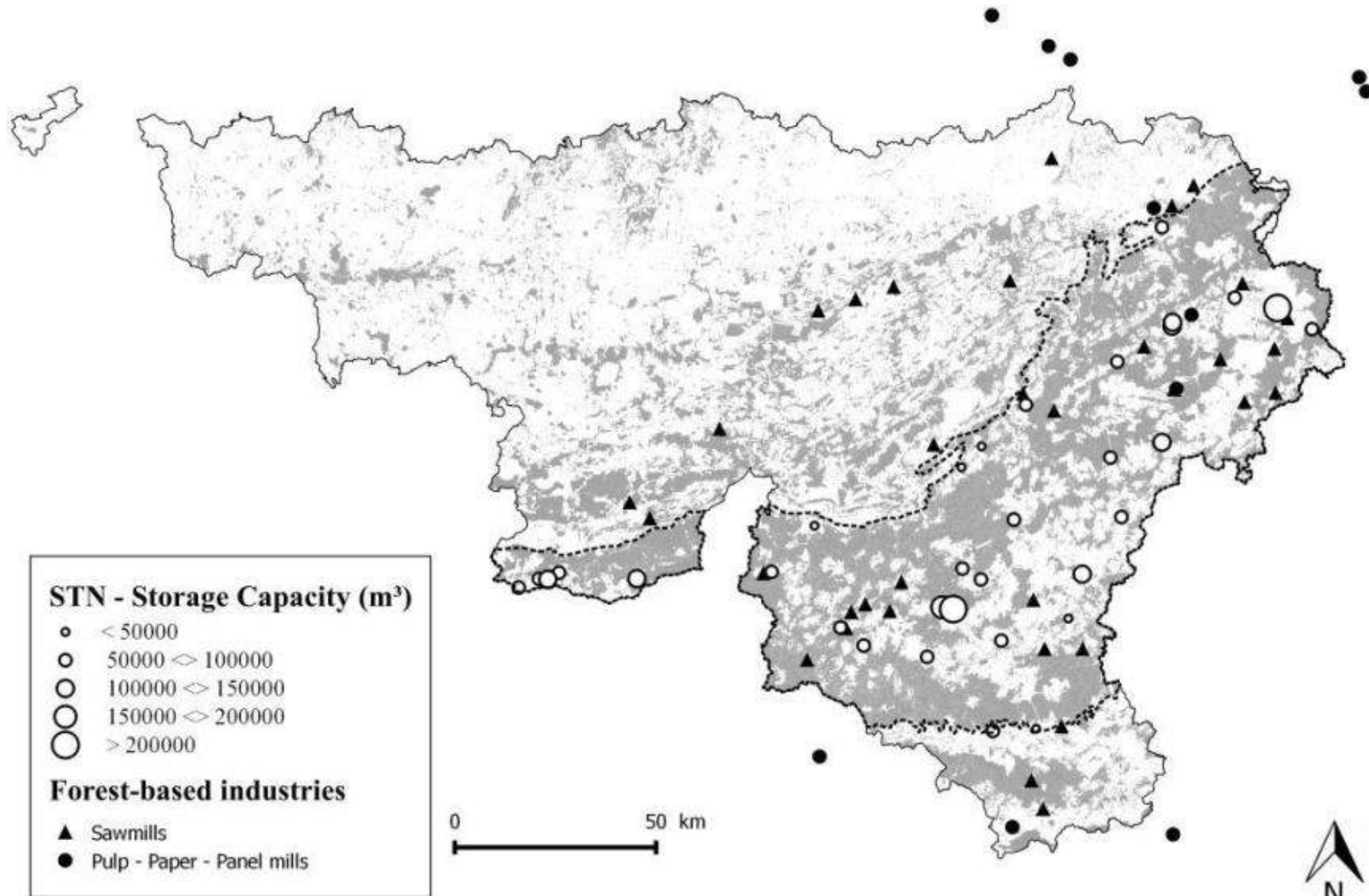
Output layer

Buffer

parameter

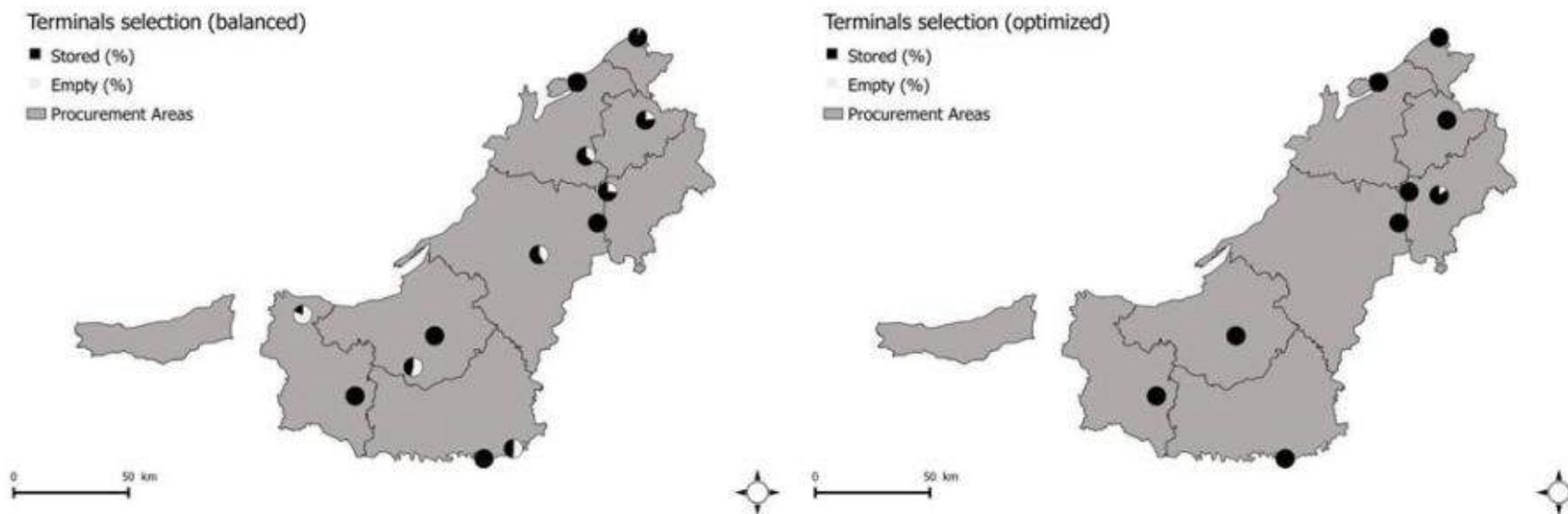
Geoprocessing

Proximité sites-industries



Activation après tempête

- Proximité ou remplissage ?



Conservation par voie anaérobie



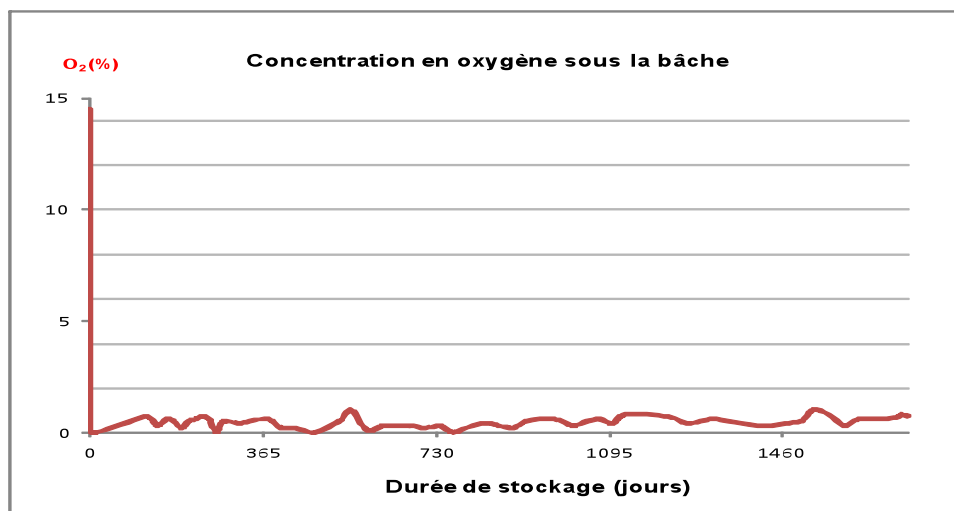
Stockage du bois dans des enceintes étanches (procédé Wood-Packer®)

Baisse et maintien du taux d'oxygène ($[O_2] \leq 1 \%$) pendant la conservation

- La méthode est-elle appropriée pour conserver des bois chablis après une tempête importante ?
- Quid des propriétés du bois conservé plusieurs mois via ce procédé ?

Protocole

- 75m³ d'épicéa (*Picea abies*) ensilés pendant 54 mois
- Surveillance régulière O₂

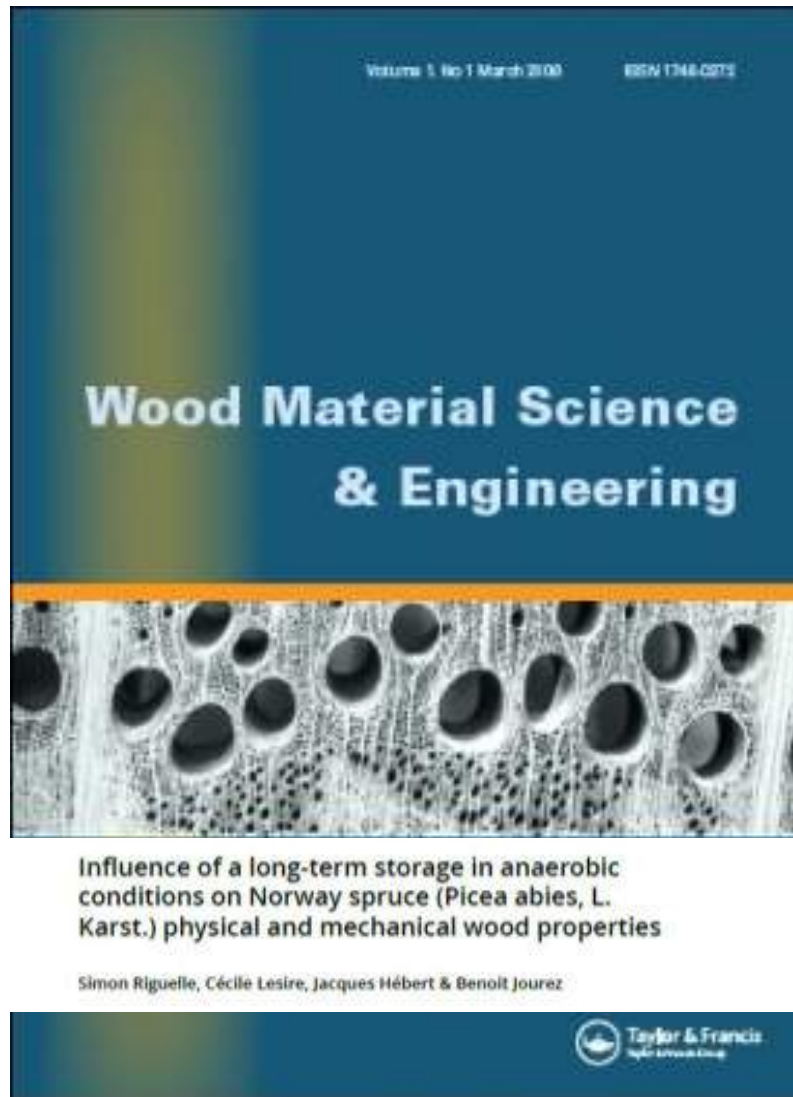


Test	Type	Size (mm ³)	Standards
Module d'élasticité	CW	360x20x20	NF B51 016
	L	2200x38x100	EN 408
Module de rupture	CW	360x20x 20	NF B51 008
	L	2200x38x100	EN 408
Choc	CW	300x20x20	NBN 225
Imprégnation	-	750x40x40	CEN/TR 14734
Couleur	-	400x85x20	EN ISO 4120

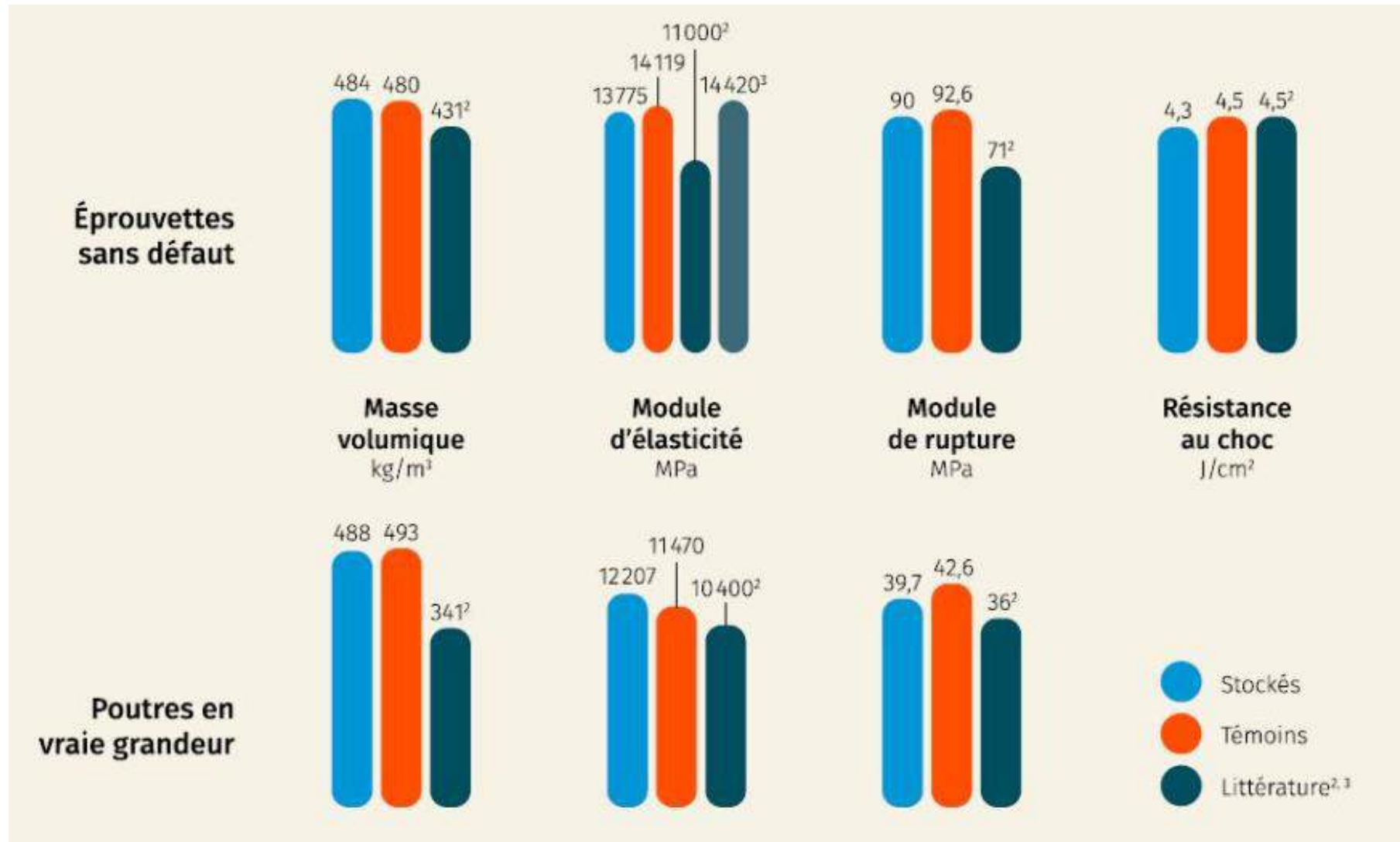
CW: éprouvette sans défaut, L: bastaing



Résultats

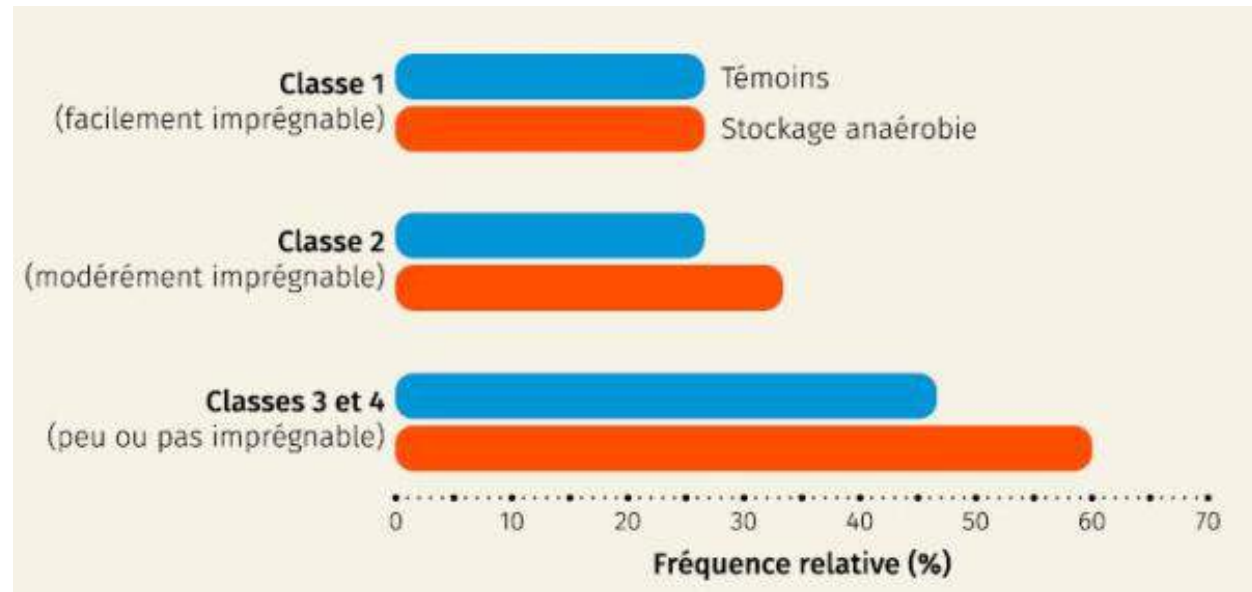


Résultats



Résultats (suite)

- Imprégnation



- Couleur

Débit	(+) (+) nécessaires	19	17	15
		($\alpha=1\%$)	($\alpha=1\%$)	($\alpha=5\%$)
<i>Dosse</i>				
raboté	13	Ho	Ho	Ho
non-raboté	10	Ho	Ho	Ho
<i>Faux-quartier</i>				
raboté	8	Ho	Ho	Ho
non-raboté	10	Ho	Ho	Ho

Ho = Pas de différence discernable. RHo = différence discernable.

CONCLUSIONS



Apports de la thèse

- Conceptuel: *changer de paradigme*
 - approche basée sur la gestion du risque
 - approche intégrée originale en phase avec les recherches internationales
 - approche holistique pour optimiser le bien-être de chaque acteur
- Stratégique: *gérer activement les risques*
 - gestion intégrée des risques forestiers
 - identifier les problèmes et anticiper les solutions
- Opérationnel: *renforcer l'expertise*
 - outils et connaissances
 - formation, support des acteurs, lobbying

Transfert des acquis

- 5 articles scientifiques
- 4 articles ciblés « professionnels secteur bois »
- Formation agents des forêts, des pouvoirs publics et des étudiants
- 4 présentations orales lors de conférences internationales
- 8 posters présentés lors de conférences internationales



PERSPECTIVES



Recommandations

- **Vulgariser et diffuser les résultats de recherche vers le secteur**
- **Collaborer au sein de plateformes d'échange d'expertise (pôles)**
- **Gérer activement les risques (prévoir réglementation et crédits)**
- **Développer des outils d'aide à la décision accessibles, fiables, utiles**
- **Faciliter l'implémentation des décisions administratives (flexibilité)**
- **Accroître la résistance et la résilience du secteur forêt-bois**

Difficultés - pièges

- Eviter de se réfugier derrière son plan de crise, anticiper
- Intéresser les décideurs publics à une crise incertaine (€)
- Mobiliser les acteurs et vaincre leurs réticences (€)
- Acquérir et tenir à jour les informations (€)

€ = investissements pour réduire les pertes futures

CONTACT - RÉFÉRENCES

Dr. Ir. Simon RIGUELLE

simon.riguelle@spw.wallonie.be

Références:

RIGUELLE Simon (2016) *Dealing with storm impacts on the forest sector through integrated and systemic approaches at the regional level (PhD Thesis)*. University of Liege – Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium, 173 p.

Publications disponibles sur  <http://orbi.ulg.ac.be/> ou sur demande



[CV LinkedIn](#)



[@LeSimsh](#)