



<https://forgeco.cemagref.fr>

Forgeco Tâche 112

Impact des récoltes de bois énergie sur la biodiversité

Christophe BOUGET

Irstea EFNO Nogent-sur-Vernisson

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr

Séminaire "Forêts et écosystèmes cultivés : vers une intensification écologique ?

3-4/12, Grenoble

Déterminisme de la réponse de la biodiversité

Echelle d'habitat déterminante	Echelle Biodiversité	
	α	γ
Peuplement	+	
Paysage	+	++

Viabilité des
métapopulations





Impacts locaux

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr



Impacts locaux sur les conditions d'habitat

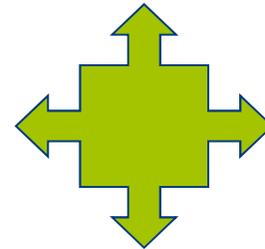
ECHELLE DE LA PARCELLE

- ↑ Récoltes arbres-entiers
- ↑ Post-récolte des rémanents/souches
- ↑ des récoltes de bois bûche
= ↘ houppiers abandonnés
- ↑ Circulation d'engins
- ↑ fréquence/intensité éclaircies
- Raccourcissement rotations



Sol

- ↓ Matière organique et nutriments
- ↑ risque acidification
- ↓ tapis rémanents
- ↑ tassement



Structure peuplement

Conditions abiotiques

Bois mort

- Volume et profil (FWD, CWD...)



Retour de cendres > flore et faune du sol ?

Impacts locaux sur les conditions d'habitat

RÉCOLTES INTENSIVES > STOCK DE BOIS MORT

Comparaison des profils de BM



Forêts naturelles vs forêts exploitées

- Siitonen et al. (1998) : déficit accru pour chandelles et gros BM gisants

Récolte arbre-entier vs récolte traditionnelle

- Littlefield & Keeton (2012) : moindre augmentation de FWD et CWD frais, plus forte réduction des CWD décomposés

Avant coupe / après coupe (limites mécaniques de la récolte)

Récolte (volume)	Profil BM après coupe (/ avant coupe)	Ref.
Rémanents + BM préexistant = 65-75% BM préexistant seul = 40%	FWD ↑ ou → CWD ↓	Ericsson, 2003 ; Rudolphi and Gustafsson, 2005

Observation !



Bilan matière/biomasse (fertilité/ressources) ≠ bilan habitats (biodiversité)



Impacts locaux sur les conditions d'habitat

RÉCOLTES INTENSIVES > STOCK DE BOIS MORT

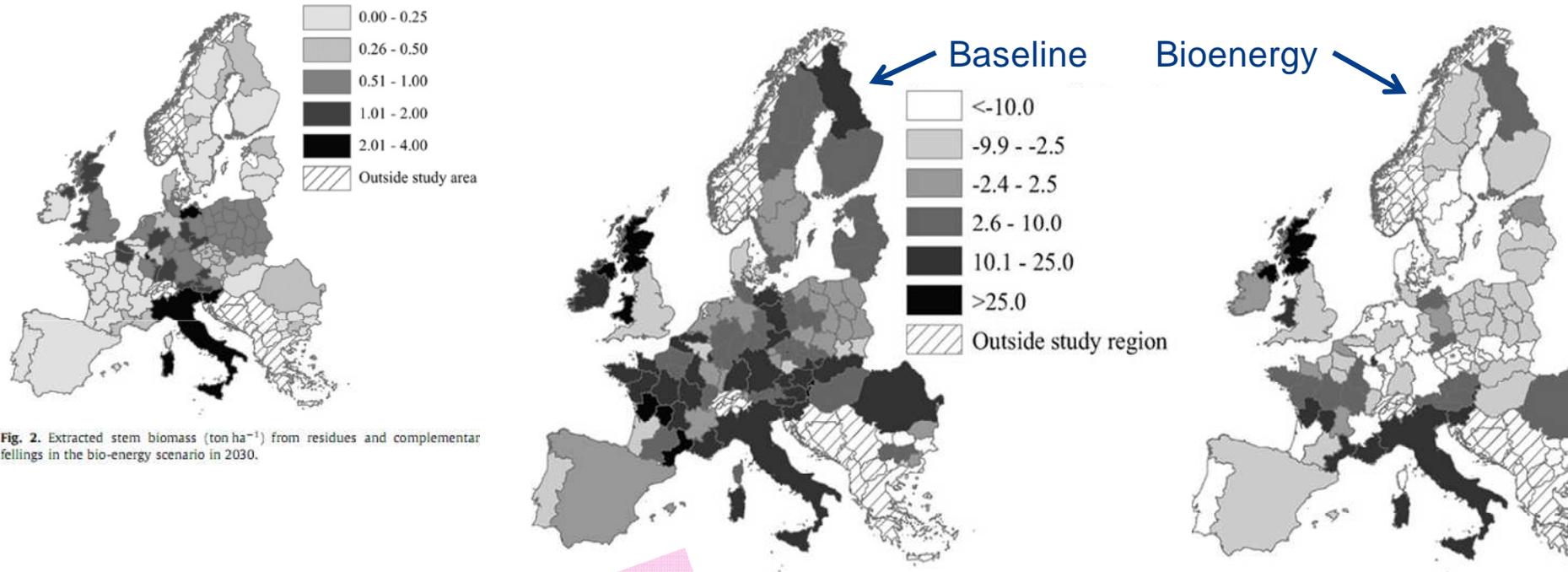


Fig. 2. Extracted stem biomass (ton ha⁻¹) from residues and complementary fellings in the bio-energy scenario in 2030.

Simulation !

scenario		Average amount of DW 2005-2030
baseline	no policy changes, i.e. moderate management measures to protect deadwood, a moderate increase in wood removals and no extraction of residues	+ 6.4%
bio-energy	no policy changes, i.e. moderate management measures to protect deadwood, intensified biomass removal	- 5.5%



Impacts locaux sur les conditions d'habitat

NOMBRE D'ÉCLAIRCIES, DURÉE DE ROTATION > STOCK DE BOIS MORT

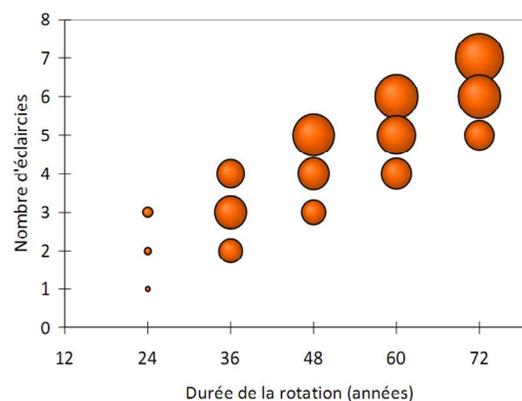


Futaie régulière de pin maritime des Landes = système forestier très anthropisé avec bois mort maj. anthropique > prédiction du bois mort (Capsis Pp3 ; Simbiosys Jactel et al., 2012)

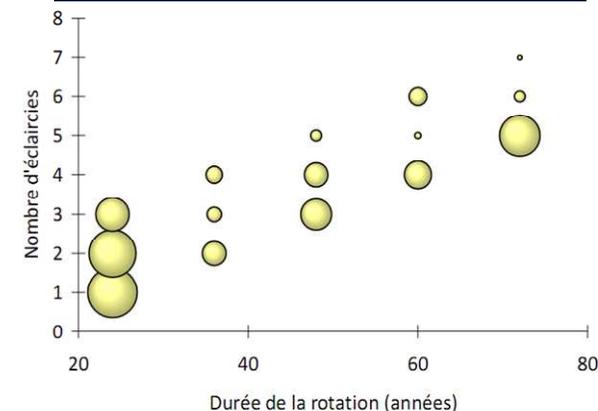
> 15 scénarios sylvicoles

Simulation !

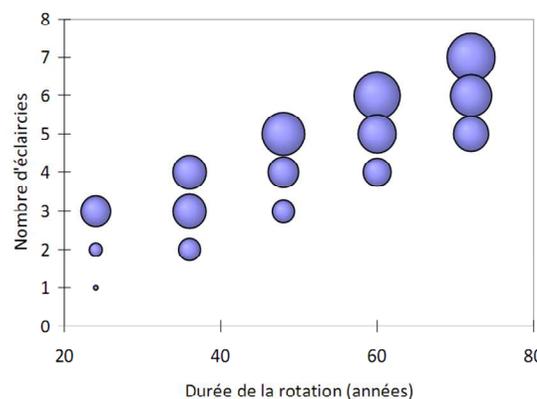
Volume de bois mort (m3/ha/an)



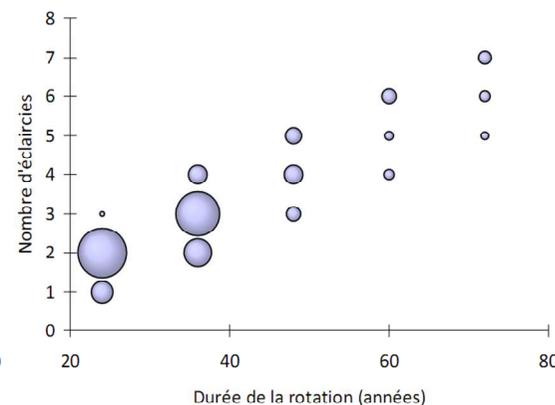
Stabilité temporelle volume BM (CV%)



Diversité des bois morts



Stabilité temporelle diversité BM (CV%)



Enjeux de conservation associés aux menus bois

QUELLE BIODIVERSITÉ DANS LES RÉMANENTS?



Les assemblages saproxyliques des branchettes ne sont pas emboîtés

Observation !

- dans ceux des gros bois gisants
- dans ceux des branches mortes des houppiers vivants

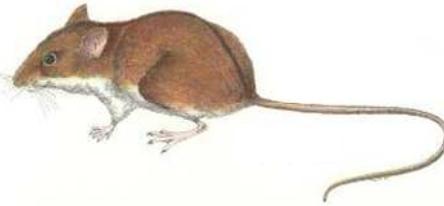
Moins d'espèces et d'espèces rares

- que dans les gros bois gisants
- dans les menus bois de résineux que de feuillus
- dans les menus bois frais que décomposés

Enjeux de conservation associés aux rémanents

QUELLE BIODIVERSITÉ DANS LES TAS DE RÉMANENTS?

- Abri temporaire



Observation !

Faune du sol

- Récolte des rémanents : ↓ RS et ≠ composition



Enjeux de conservation associés aux souches

Densité et volume importants + continuité temporelle

Comparaisons faunistiques avec grumes et base de chandelles

Landes de Gascogne : pool régional d'espèces filtré par la foresterie

- Souches = substrats de substitution = concentrateurs de biodiversité

Observation !

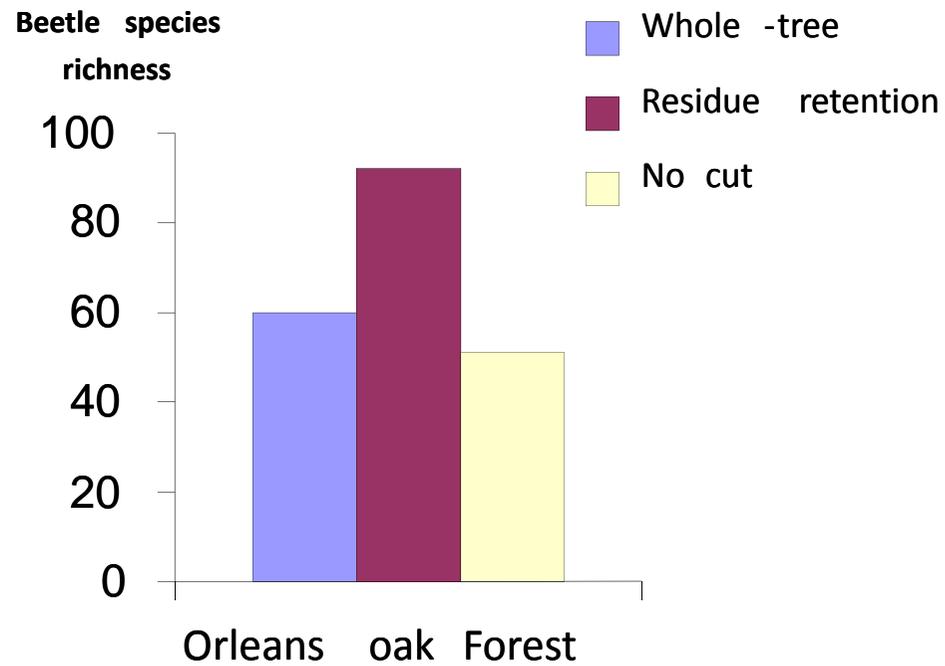


Effets locaux sur la biodiversité

RÉPONSE À CT DE LA BIODIVERSITÉ À LA RÉCOLTE DE RÉMANENTS

Bouget et al. (REGIX)

Observation !



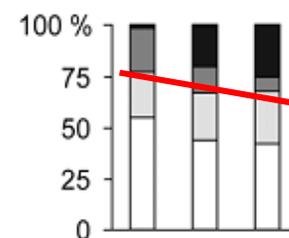
Effets locaux sur la biodiversité

RÉPONSE À CT DE LA BIODIVERSITÉ À LA RÉCOLTE DE RÉMANENTS

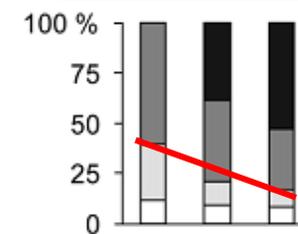
Dahlberg et al., 2011 Suède

Simulation !

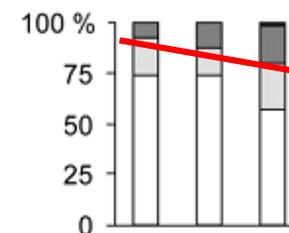
Beetles (bark)



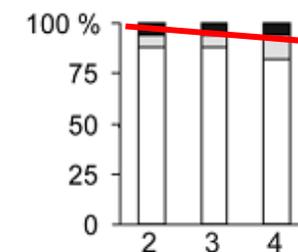
Fungi



Beetles (wood)



Lichens



Scénario intensité récolte

Habitat reduction □ = 0%-20% □ = 20%-40%
 ■ = 40%-60% ■ = 60%-80%



Impacts paysagers



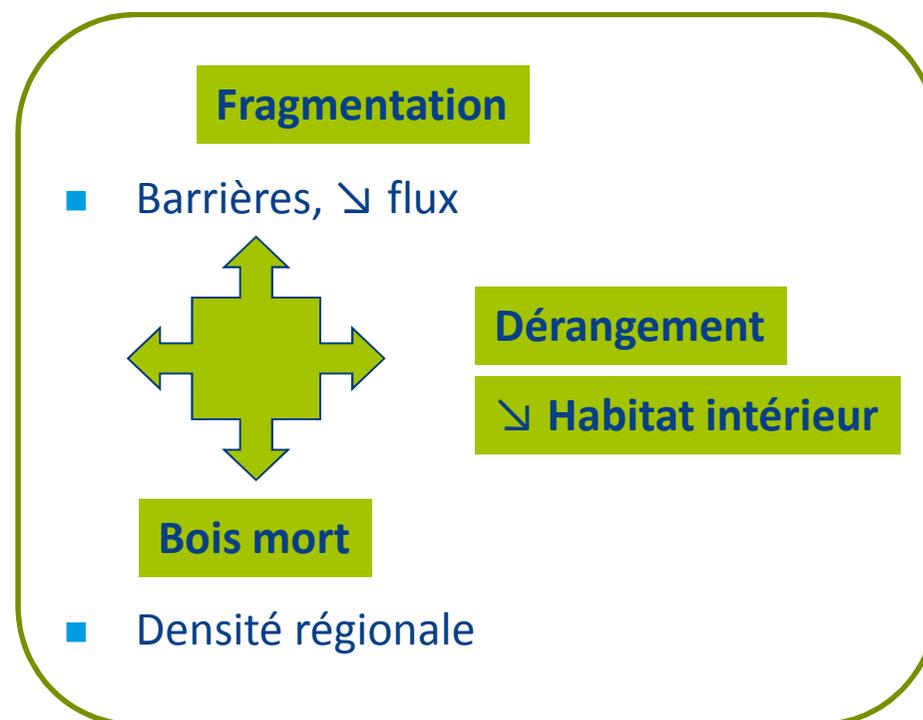
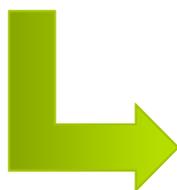
Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr

Impacts paysagers sur les conditions d'habitat

- ↑ desserte
- ↑ densité coupes
- ↘ forêts non- ou peu exploitées
- ↘ vieux peuplements

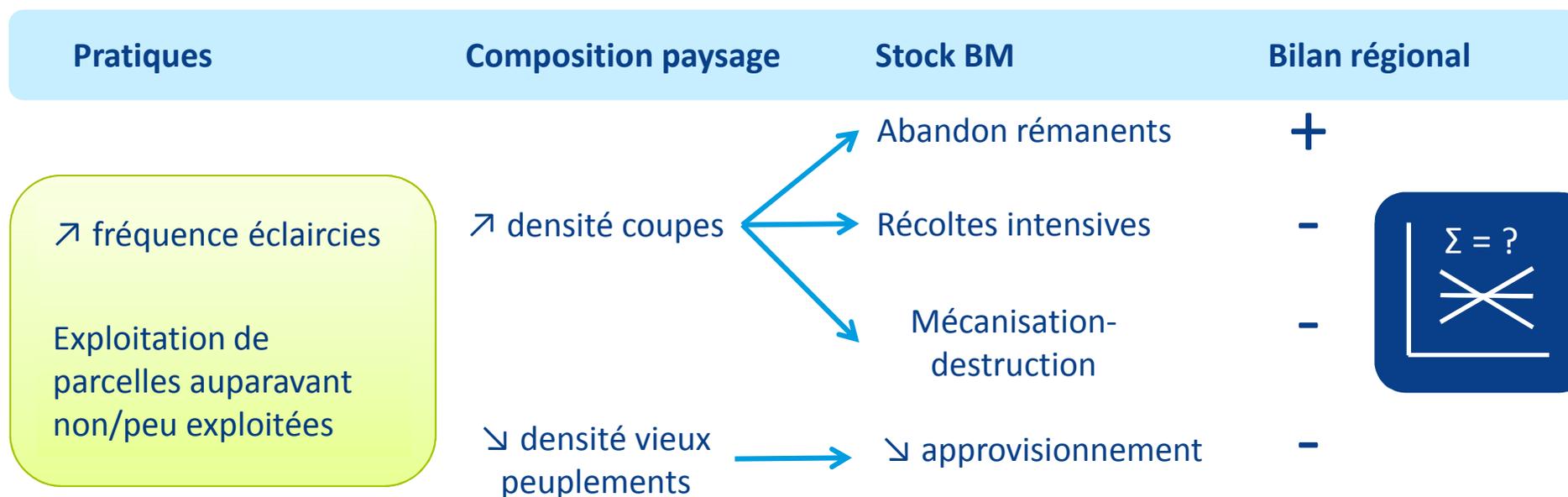


Dahlberg et al. 2011

- (Suède) % coupes annuelles avec récolte des rémanents :
- 2001 = 13%
- 2009 = 53%

Simulation dynamique paysage

PHÉNOMÈNES DE COMPENSATION ?



Simulation dynamique paysage

Variable d'ajustement = densité de réserves ?

Simulation !

4 Mean volume of suitable Norway spruce dead wood (diameter >10 cm, age <10 years) across the landscape and change in annual growth of harvestable volume compared to the *status quo* (0% intensive forestry) for scenarios assuming varying proportions of intensive plantation forestry over a period of 100 years

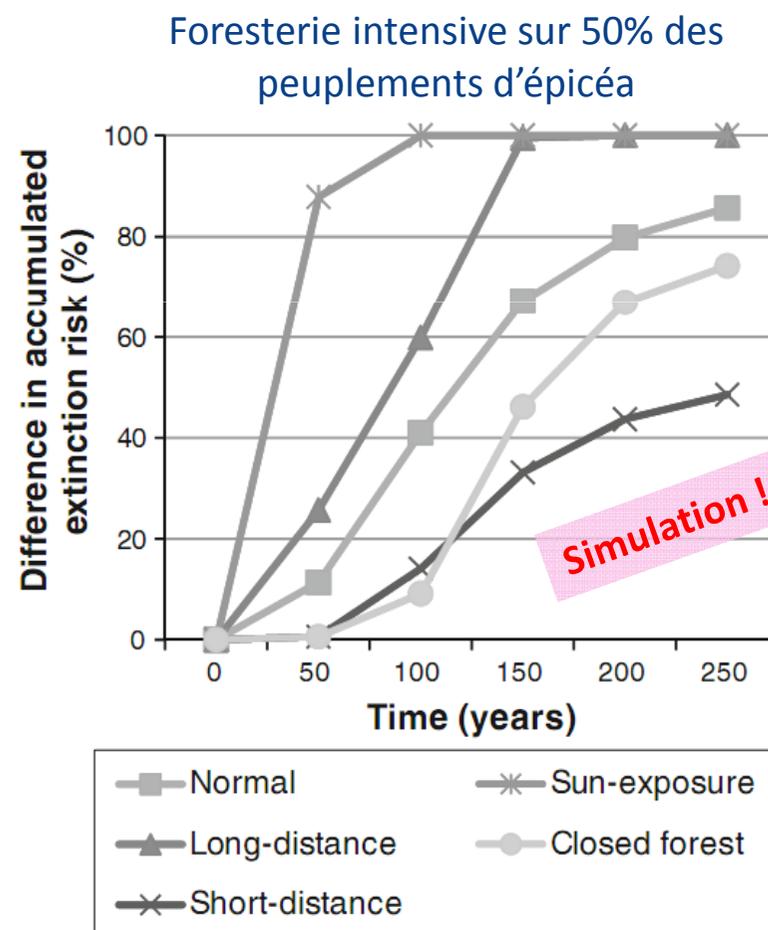
Intensive plantation forestry (%)	Conventionally managed (%)	Set aside (%)	Dead wood in managed forest (m ³ /ha)	Dead wood (m ³ /ha)	Change in harvestable volume (%)
0	95	5	2.08	2.32	0
5	87.86	7.14	2.08	2.32	+2.9
10	80.72	9.28	2.08	2.32	+5.7
25	59.3	15.7	2.08	2.32	+14.3
50	23.6	26.4	2.08	2.32	+28.6

More forest is set aside to keep mean dead wood volumes constant at the landscape-scale with an increasing proportion of intensive plantation forestry (Scenario 3)

Impact CT vs impacts LT

Viabilité des populations et risques d'extinction

- Réponses élémentaires des groupes d'sp
- Dette d'extinction vs crédit de colonisation





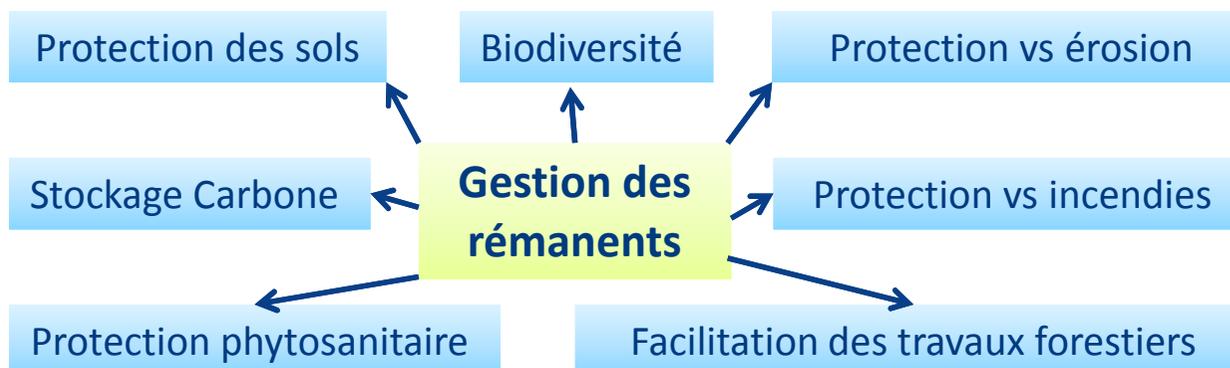
Recommandations

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr

Cohérence des objectifs



1. Protection sols vs Biodiversité / Stockage + export différé > restitution minérale locale
vs Piège écologique pour la biodiversité saproxylique
2. Protection phytosanitaire vs Biodiversité / Dessouchage anti-Fomes dans les Landes
vs export des souches, réservoirs de biodiversité saproxylique
3. Protection sols vs Biodiversité / Matelas de rémanents pour la circulation des engins
vs destruction des substrats de biodiversité
4. Biodiversité vs biodiversité / Milieux ouverts intra-forestiers
vs taxa ombrophiles



Outils

Variable d'ajustement **locales**

- Modulation de %récolte des rémanents (cf limites mécaniques)
- Seuil de récoltes / rotation
- Abandon de houppiers non démembrés
- Maintien de piles de bois permanentes, réalimentées à chaque coupe (Davies et al., 2008)
- Génie écologique de compensation (souches hautes...)



Outils

Variables d'ajustement **paysagères**

- %réserves et îlots de sénescence
- Sectorisation forestière
 - Landscape zoning ? Pb si propriété forestière morcelée (Messier et al., 2009)
 - Cartographie de la vulnérabilité et des enjeux écologiques ? Forêts anciennes, forêts connectées, ZNIEFF
- ↘ **Pression sur forêts**
 - Ligniculture : TTCR
 - Arbres-tétards



En savoir plus...

REVIEW / SYNTHÈSE

Effects of fuelwood harvesting on biodiversity – a review focused on the situation in Europe¹

Christophe Bouget, Aurore Lassauce, and Mats Jonsell

Can. J. For. Res. 42: 1–12 (2012)

doi:10.1139/X2012-078

Published by NRC Research Press

Bouget, C. ; Gosselin, F. ; Gosselin, M. – 2011. Intensification des prélèvements de biomasse et préservation de la biodiversité forestière. *Revue Forestière Française*, LXIII, 2, 265-276

Bouget, C., Gosselin, M., Gosselin, F., Berges, L. - Landmann, G., Gosselin, F., Bonhème, I. - 2009. Conséquences de l'augmentation des prélèvements de biomasse ligneuse pour la biodiversité forestière : chap. 7. *Bio2 - Biomasse et Biodiversité Forestière - Augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière: implications pour la biodiversité et les ressources naturelles*, Landmann G., Gosselin, F., Bonhème, I. (eds), GIP Ecofor, Paris, p. 73 – 87



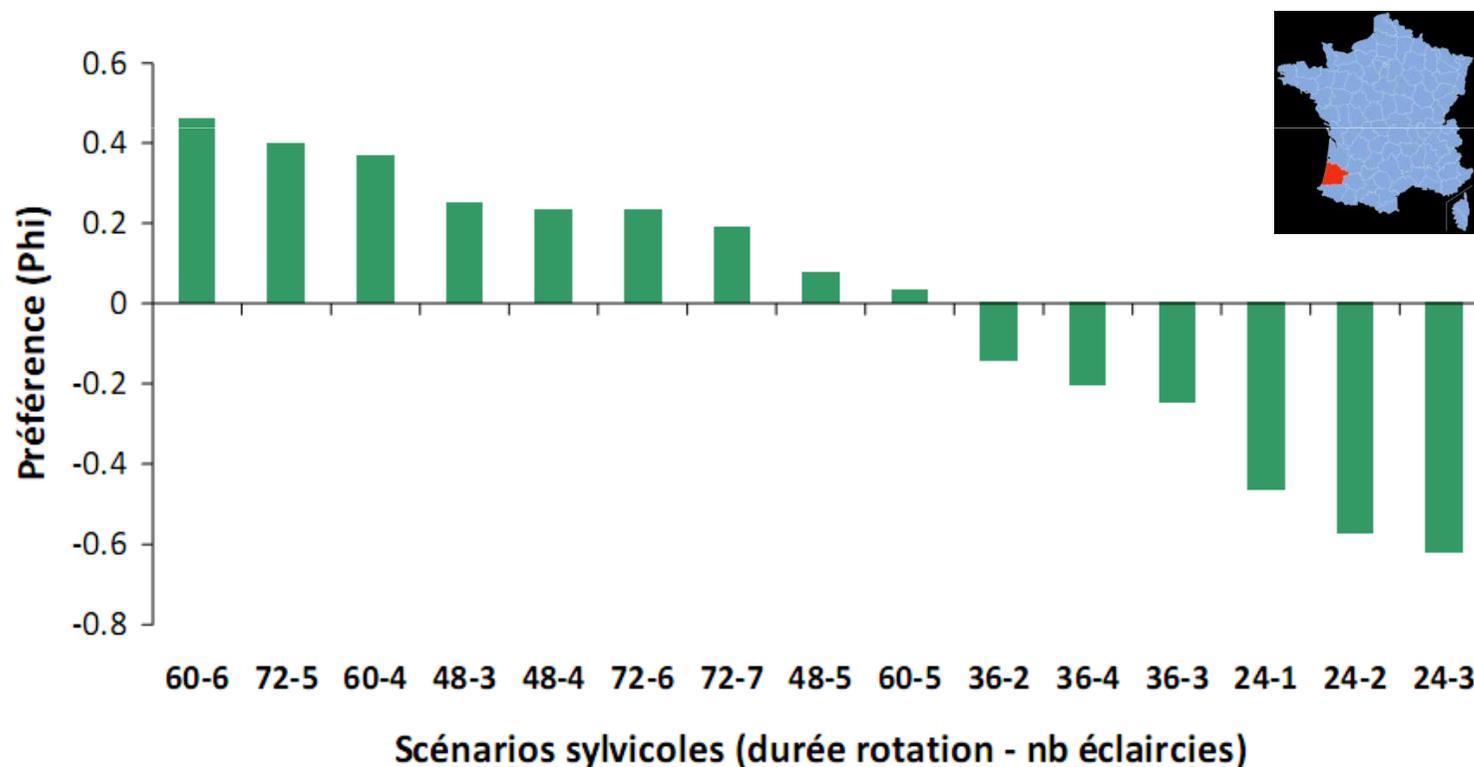
+ 2 travaux en cours commandités par l'Ademe : UICN et Resobio

Recherche de compromis

Cas « simple » = Futaie régulière de pin maritime des Landes

Paysage forestier très anthropisé avec bois mort maj. anthropique

Analyse de préférence sur 5 critères (Production de bois commercial, volume et diversité de BM, stabilité temporelle de volume et diversité de BM) > Simbiosys Jactel et al., 2012



Des questions vers l'opérationnel

Nombreuses incertitudes

- Ecologie de la biodiversité forestière : + jeune, - technique, - « économique » que d'autres sciences forestières

Comment encadrer la gestion forestière ?

- Diffuser de bonnes pratiques / garde-fous ?
- Ne pas exagérer le principe de précaution
- Démarche d'amélioration continue : Observatoires/suivis/gestion adaptative ?
- Prendre en compte les contraintes techniques et économiques
- Intégrer l'opportunité du BE dans le bouquet des énergies renouvelables de substitution
- Établir un consensus socio-professionnel sur la conservation de la biodiversité en forêt

R&D :

- Agrégation du local au Paysage : simulations...
- Etude rétrospective des effets à LT de prélèvements intensifs passés bien spatialisés