

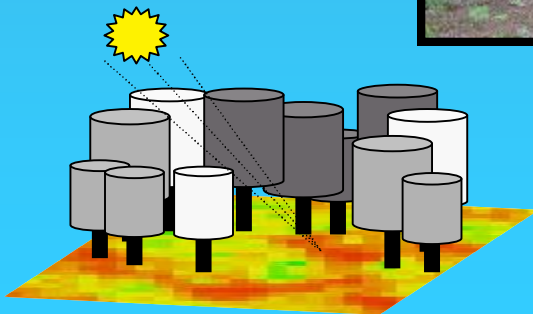
Le projet TRIADE en Mauricie: fondement, fonctionnement et science



Christian Messier, ing.f., Ph.D.
Professeur d'écologie forestière, Directeur du
Centre d'Étude de la Forêt (CEF)
UQAM



UQAM
Université du Québec à Montréal



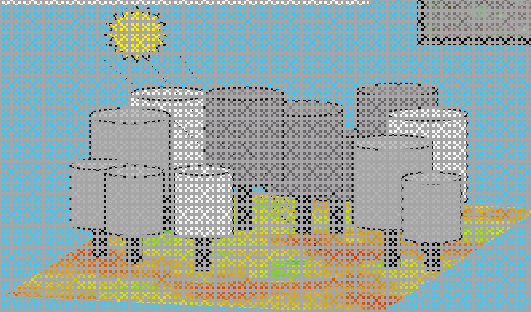
cef
Centre d'étude de la forêt

Le projet TRIADE en Mauricie: **fondement**, fonctionnement et science

Christian Messier, Ing.É., Ph.D.
Professeur d'écologie forestière, Directeur du
Centre d'Étude de la Forêt (CEF)
UQAM

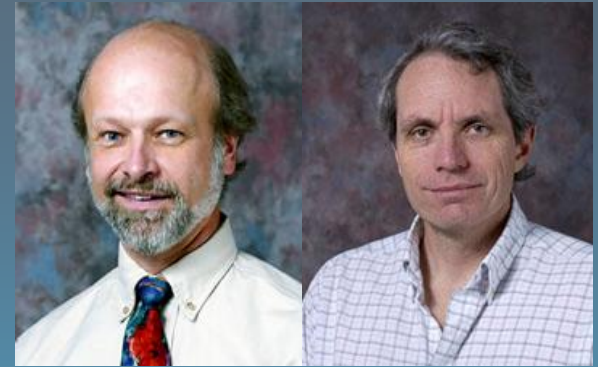
FONDEMENT

UQAM
Université de Québec à Montréal



cef
Centre d'étude de la forêt

La Triade



- **Concept proposé par Seymour et Hunter en 1992**
- **Visé une division du territoire en trois aires d'utilisation:**
 - Aires protégées
 - Aménagement écosystémique
 - Aménagement intensif
- **Objectif : Comblé les pertes de rendement associées aux aires protégées et à l'aménagement écosystémique par l'aménagement intensif**

Aménagement actuel

Aménagement actuel

- Sur environ 90% du territoire
- On fait de la coupe à blanc, suivi ou pas de plantations
- On planifie au niveau du peuplement (quelques centaines d'hectares)
- On vise à rajeunir et simplifier la forêt



Protection intégrale

- De grandes superficies
- On atteint 5 %, on vise 8%
- On a de la difficulté à s'entendre pour trouver des sites

ACTUEL

Ligniculture

- Mélèze et peuplier hybride
- moins de 1% du territoire

Aménagement intensif

- Espèces indigènes
- Environ 5% du territoire
- Traitements sylvicoles traditionnels



Le principe du ZONAGE

Aménagement écosystémique

- entre 50 et 75% du territoire
- Une production de bois « réduite »
- Rotation plus longue et diversification des coupes
- Maintien d'un certain patrimoine biologique
- Aménagement qui s'inspire de la nature et au niveau du territoire



Protection intégrale

- De grandes superficies
- entre 5 et 25%?
- Incluant tous les types d'écosystèmes
- Témoins nécessaires



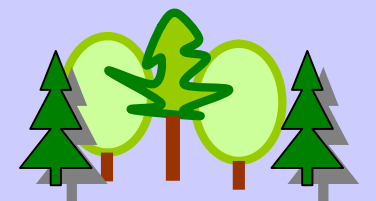
La TRIADE

Ligniculture

- Mélèze et peuplier hybride
- Entre 1 et 5 % du territoire

Aménagement intensif

- Espèces indigènes
- Entre 5 et 20% du territoire
- Traitements sylvicoles traditionnels



Principe d'aménagement écosystémique de plus en plus préconisé au Canada:

- S'inspirer des perturbations naturelles autant au niveau du peuplement + paysage
- Respecter la dynamique naturelle de succession autant que possible au niveau du peuplement
- Maintenir la structure de la forêt et la composition en espèces sur chaque assiette de coupe et au niveau de l'UTR
- Maintenir la résilience de nos forêts

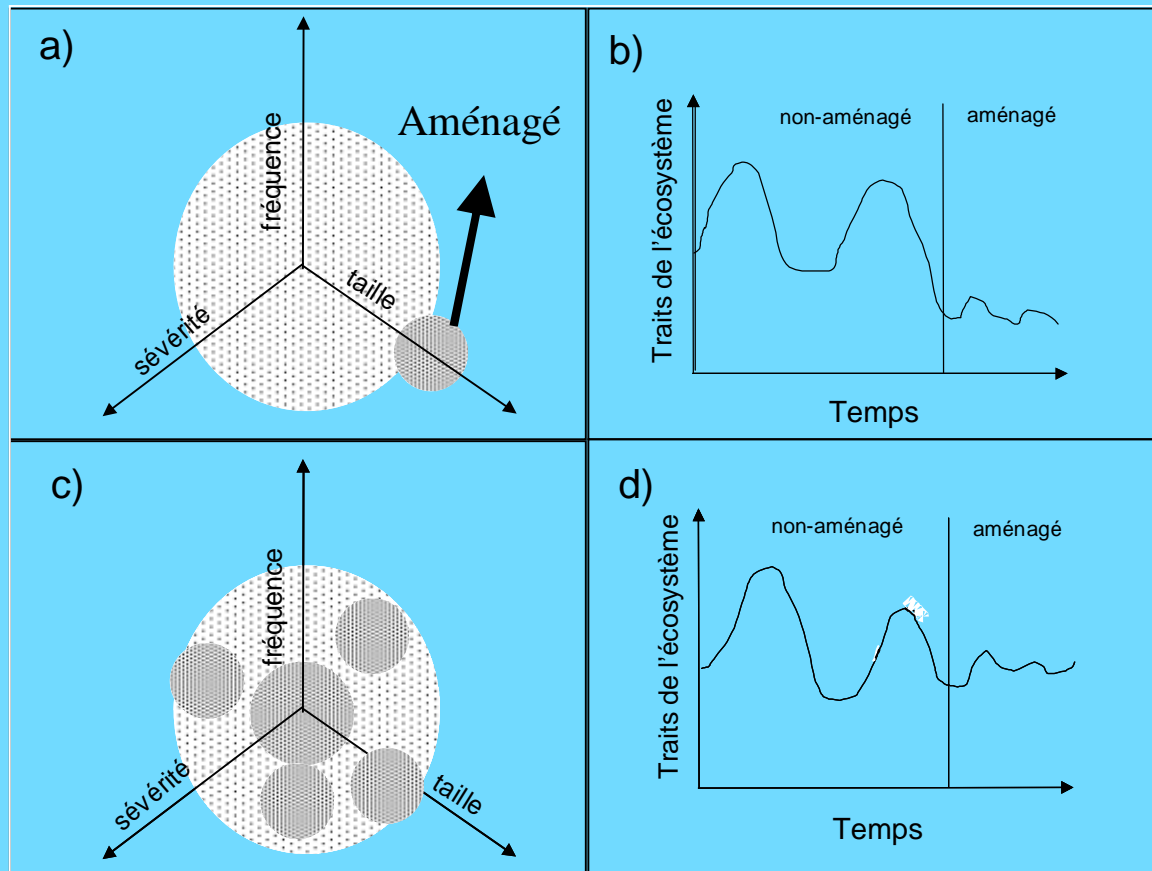
Feu par la coupe à rétention variable

(en Alberta)

Tordeuse des bourgeons de l'épinette par la coupe partielle modifiée

(dans l'est du Québec)





Étendu de variabilité au niveau des événements de perturbation et des traits de l'écosystème dans des écosystèmes aménagés et non-aménagés. (a) et (c) illustrent l'étendu de taille des perturbation, de fréquence et de sévérité pour un écosystème non-aménagé (cercle gris pâle) et aménagé (cercle gris foncé) (*adaptation de Swanson et al. 1994*). (b) et (d) représentent les fluctuations temporelles d'un trait de l'écosystème ou indicateur avant et après une intervention d'aménagement. En (a) et (b), les interventions d'aménagement ont amené le système à sortir de l'étendu naturel de variabilité. En (c) et (d), le système demeure à l'intérieur de l'étendu de variabilité naturelle, mais l'aménagement a contraint l'amplitude des oscillations.

Trois catégories de systèmes sylvicoles

La coupe à rétention variable: imiter le feu



La coupe partielle et jardinatoire avec rétention de gros arbres: imiter le chablis, insecte, mortalité



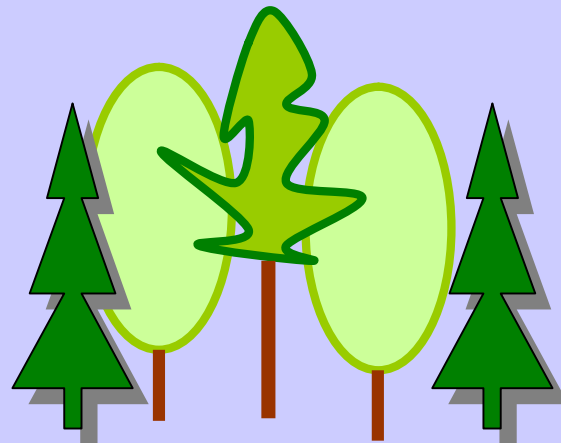
Plantation de peuplier hybride de 15 ans (haut) et 6 ans (bas): maximiser la production de bois en un minimum de temps



(1) Aménagement écosystémique

→ ...imiter les processus naturels

(2) Systèmes intensifs traditionnels: plantation, éclaircie, amélioration génétique, dégagement, etc



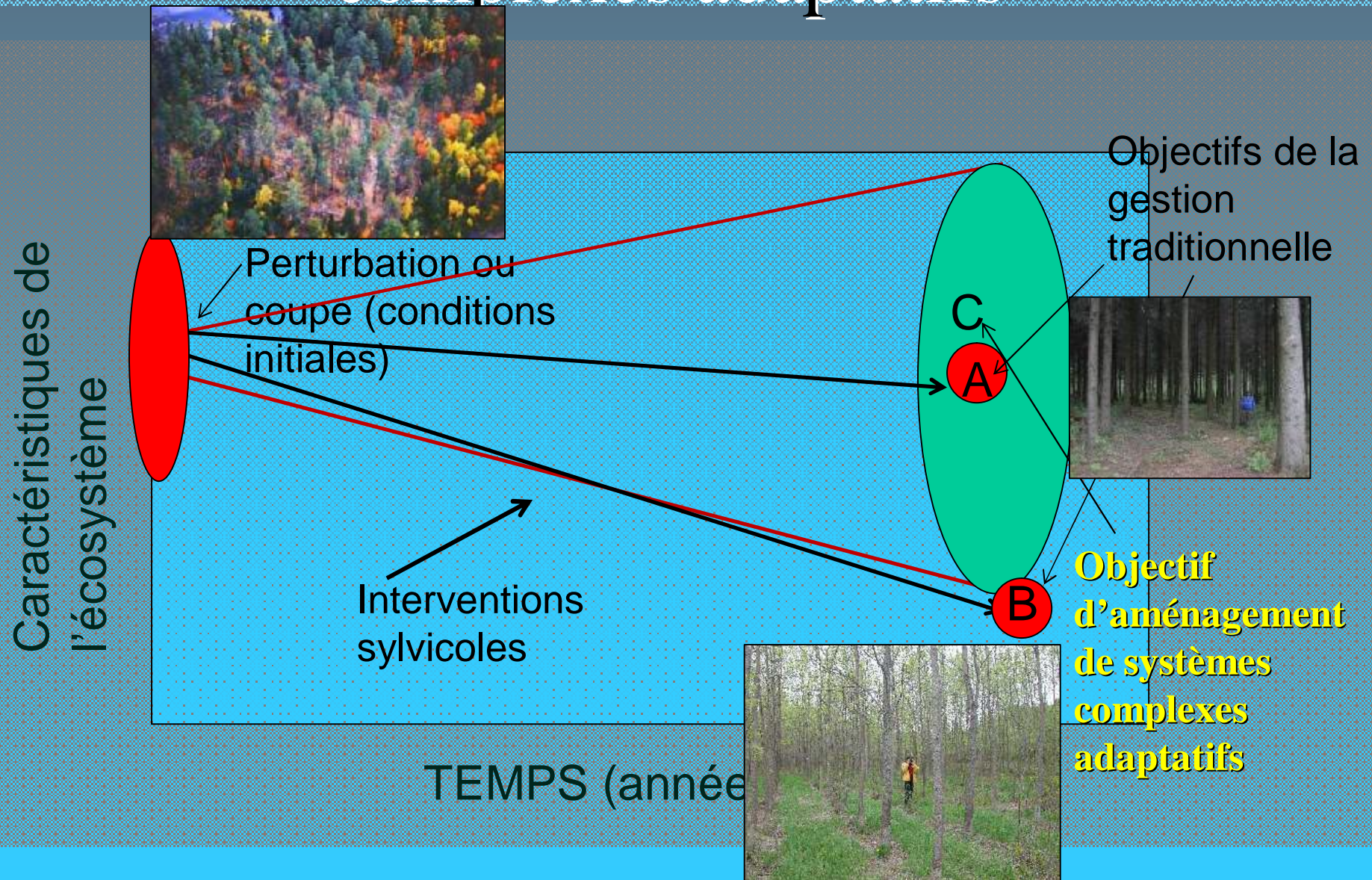
(3) Systèmes super-intensifs: la ligniculture

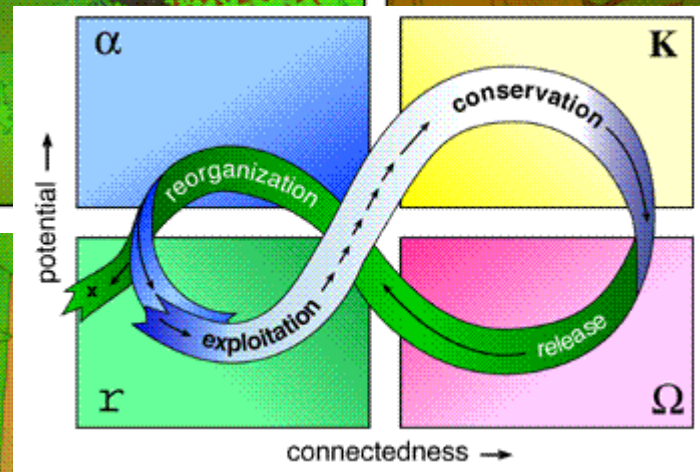
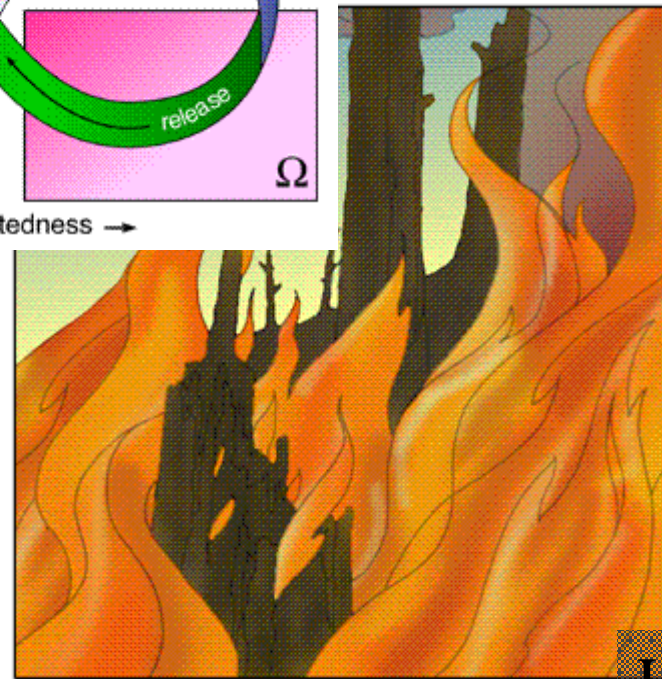
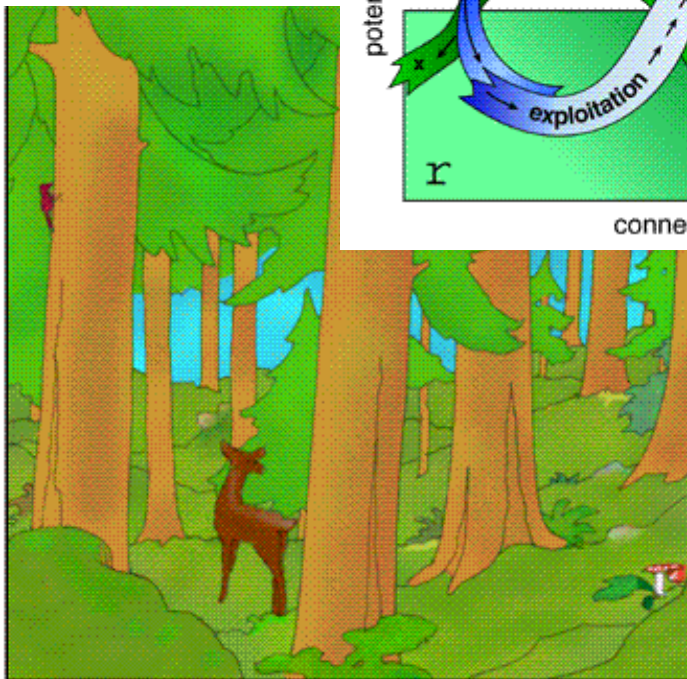
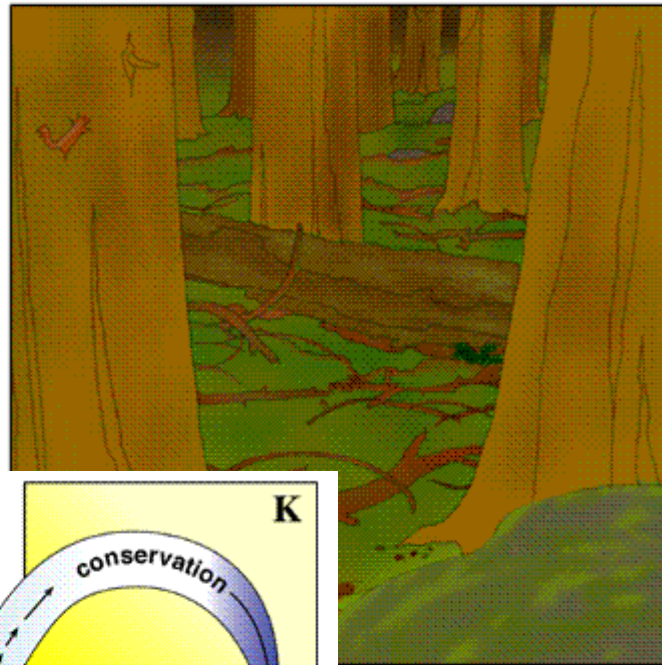
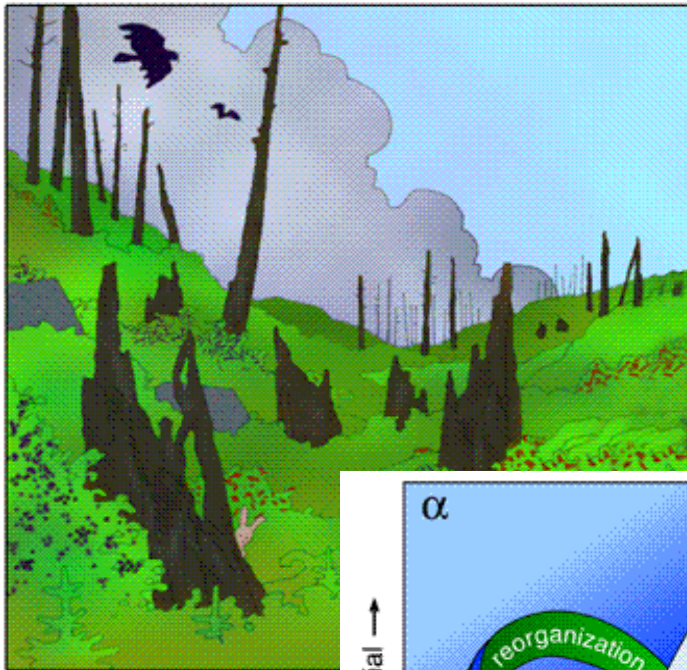
Aménagement écosystémique

Traditionnel:
on simplifie
(éduque!?):
pas
résilient!?

Ecosystémique:
on contrôle
moins, on laisse
“jouer” la
nature, plus
résilient!!?

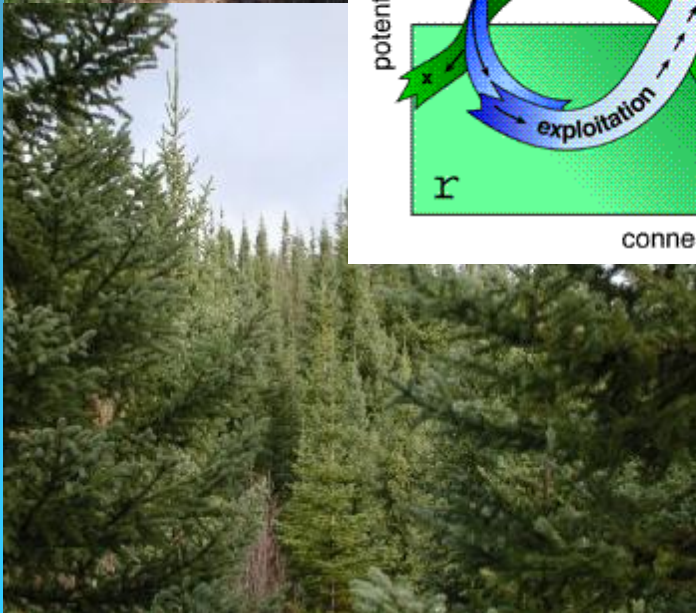
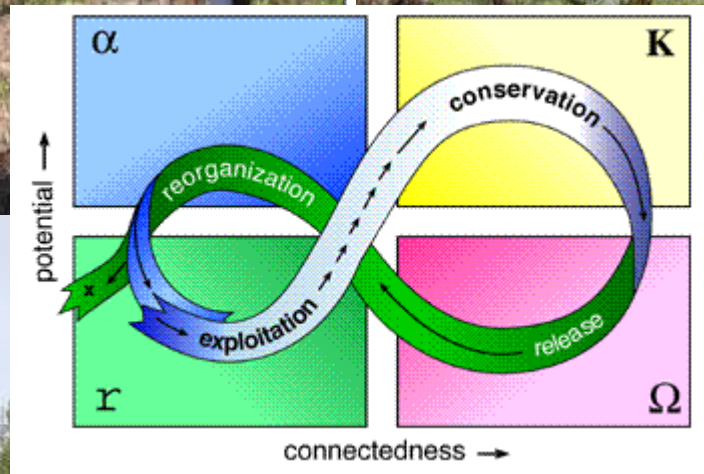
Aménager les forêts comme des systèmes complexes adaptatifs



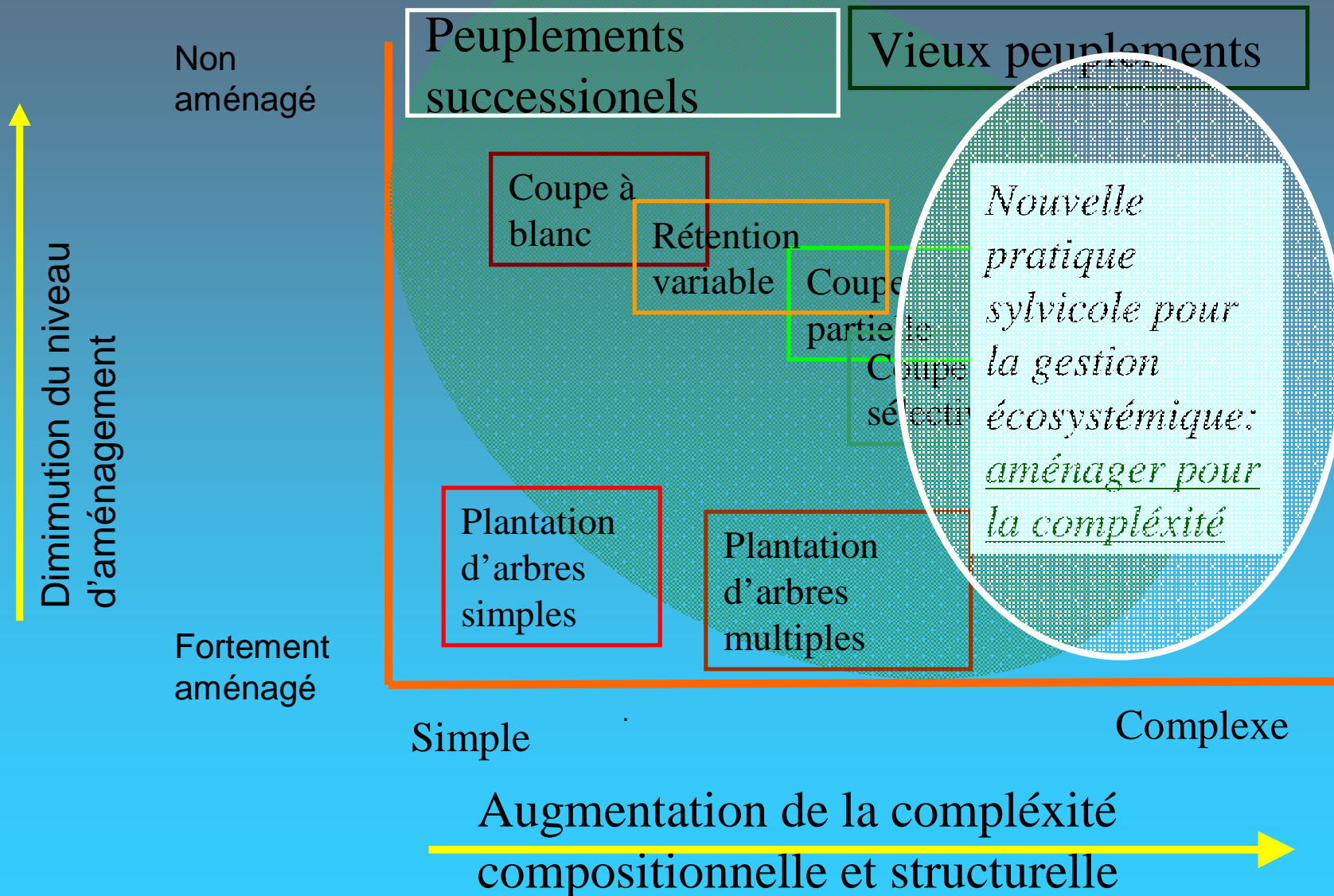


t

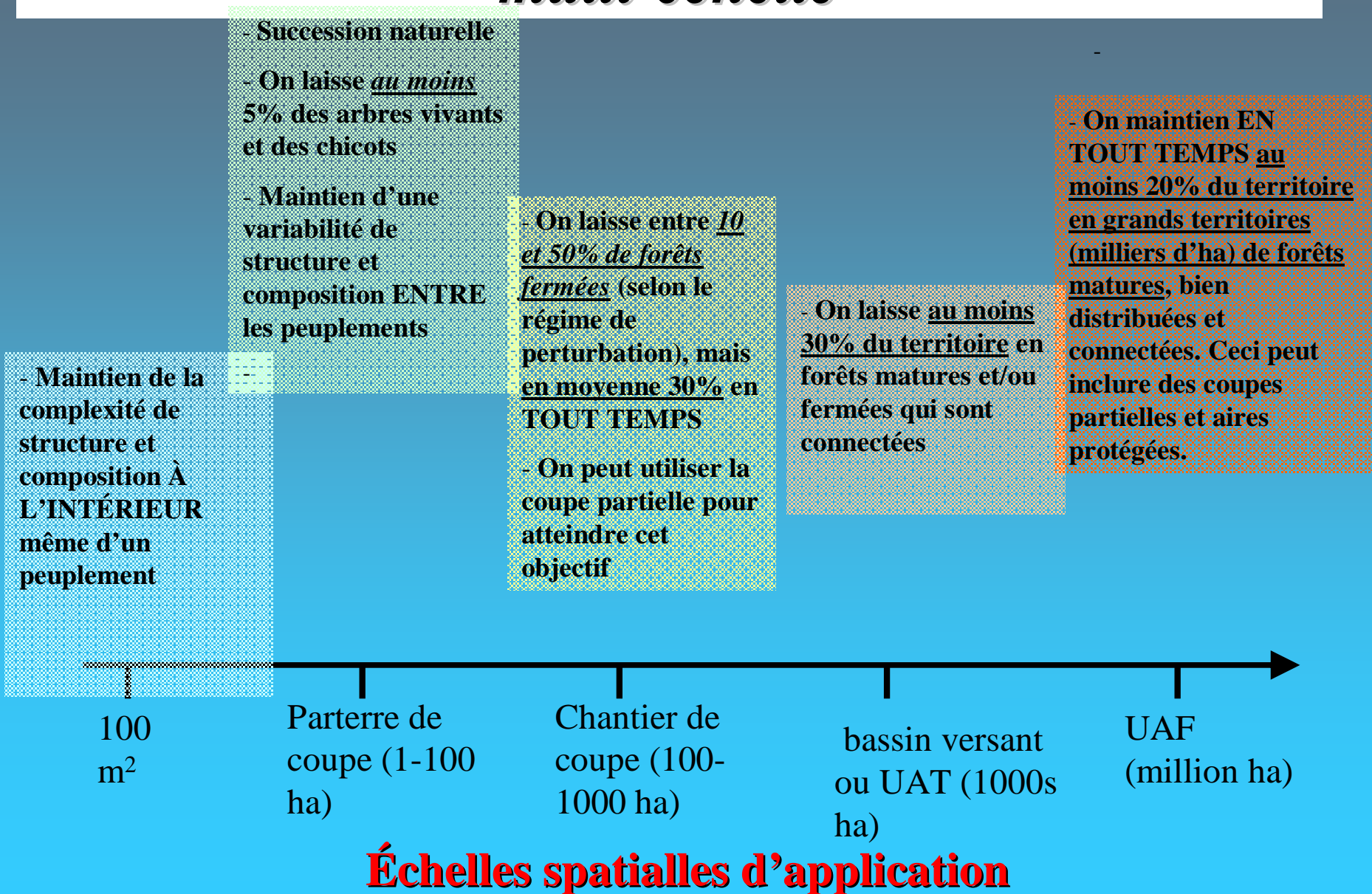
Perceptions of Biological Diversity and



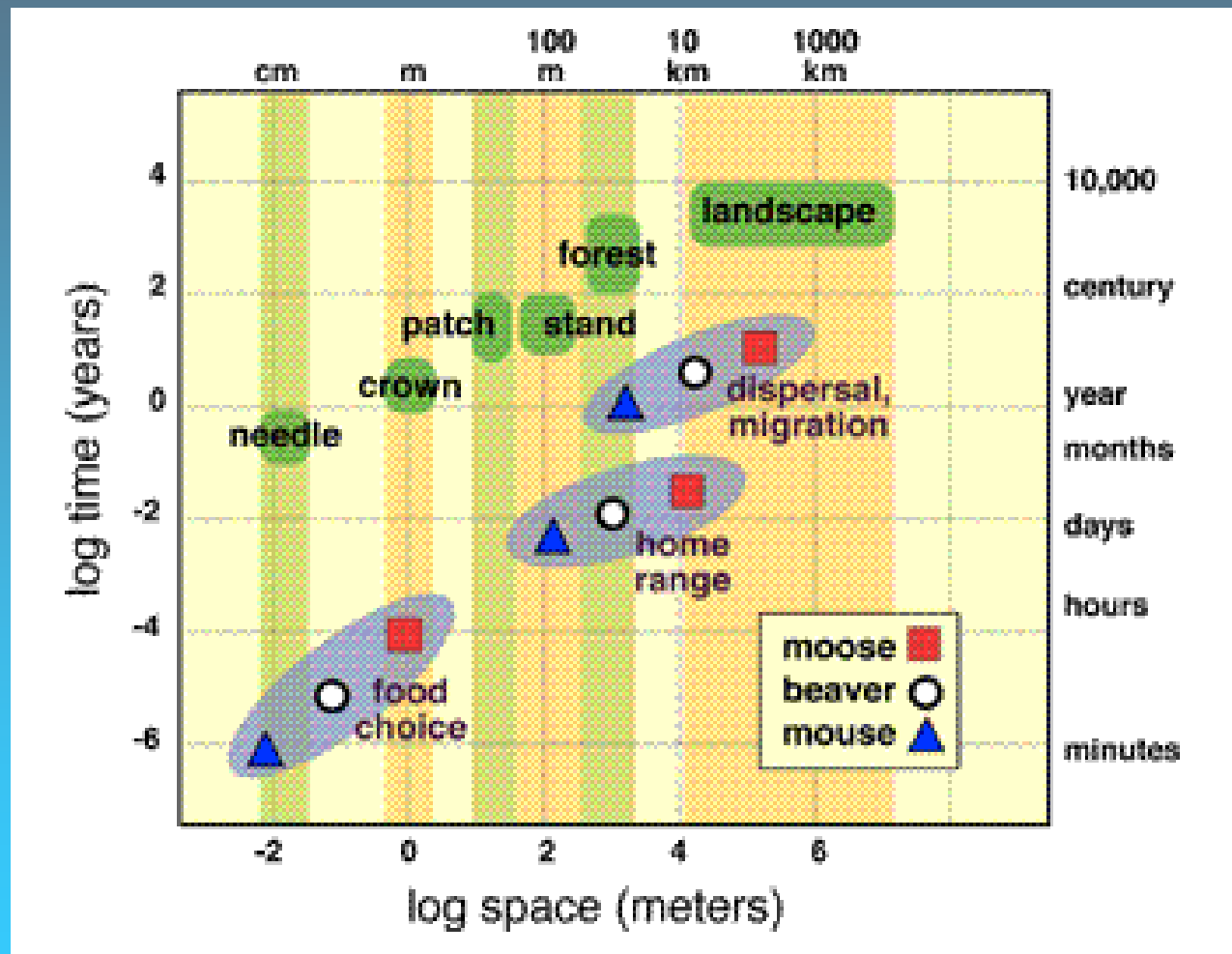
“Vieux peuplement” vs peuplement aménagé du point de vue de la complexité



Aménagement écosystémique: une approche multi-échelle

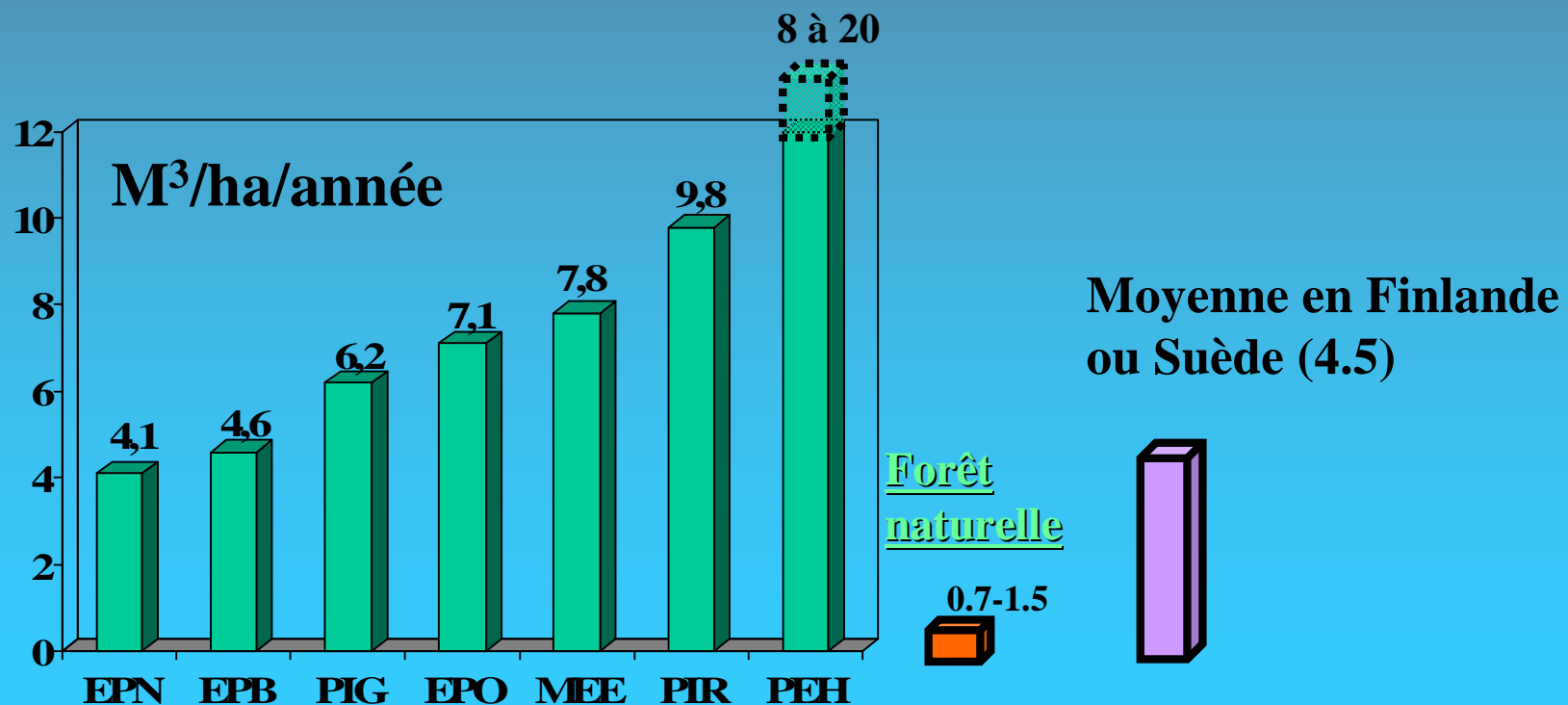


Les écosystèmes: hiérarchie de cycles imbriqués dans le temps et l'espace



AMÉNAGEMENT INTENSIF ET LIGNICULTURE

Productivité de différentes essences en aménagement intensif et super-intensif



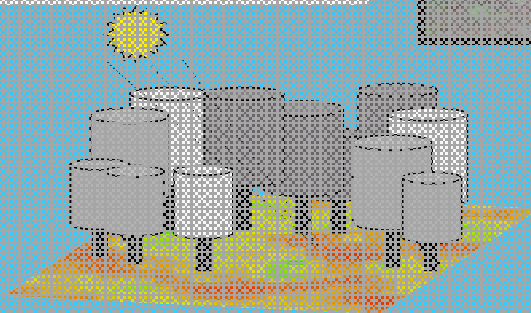
Le projet TRIADE en Mauricie: fondement, **fonctionnement** et science

Christian Messier, Ing.f., Ph.D.
Professeur d'écologie forestière, Directeur du
Centre d'Étude de la Forêt (CEF)
UQAM

FONCTIONNEMENT

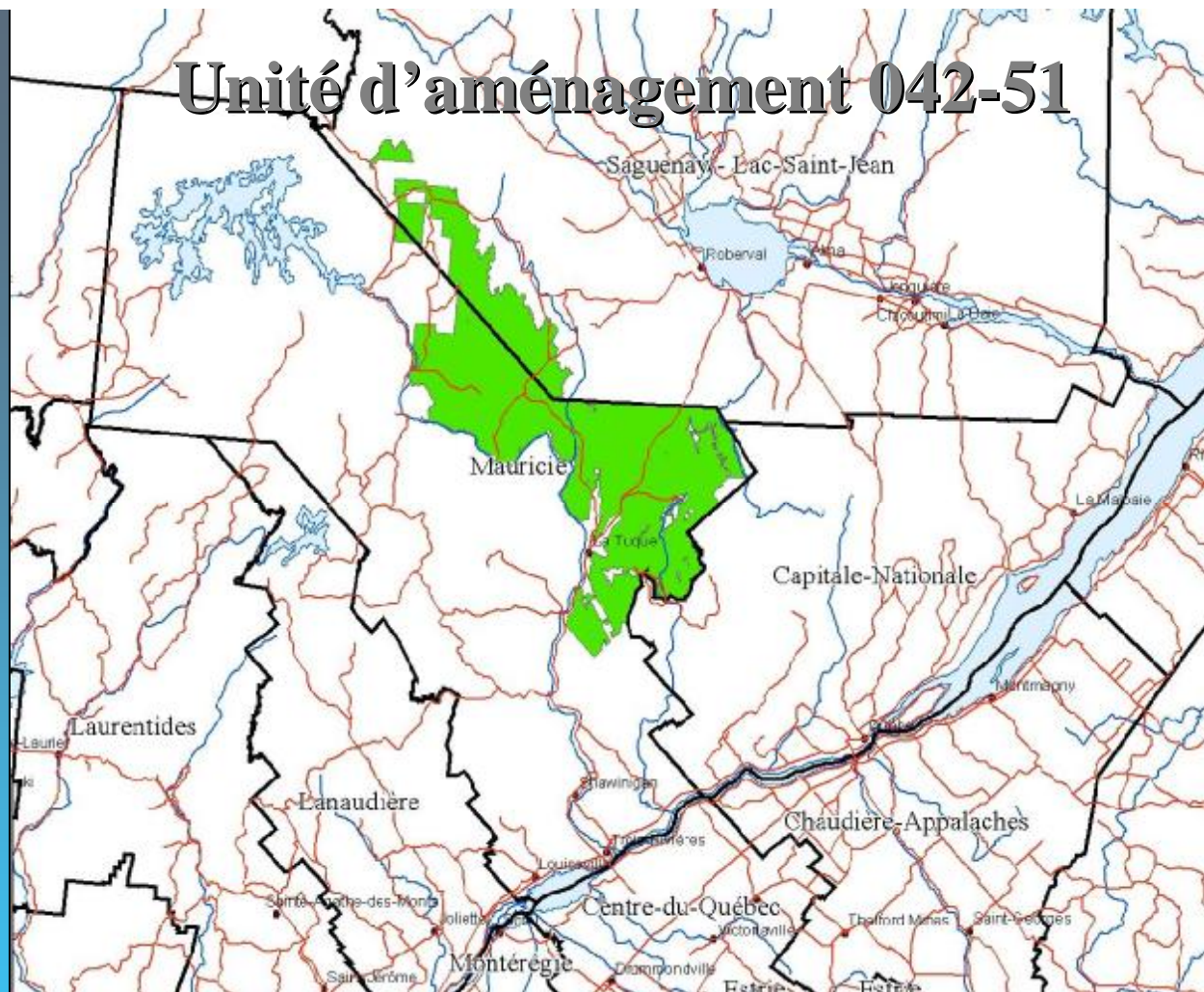
UQAM

Université de Québec à Montréal



cef
Centre d'étude de la forêt

Unité d'aménagement 042-51



Territoire total	859 000 ha	100 %
Eau	51 500 ha	6 %
Pentes fortes >40%, inaccessibles	8 700 ha	1 %
Terrains improductifs	23 800 ha	3 %
Superficie productive accessible	775 000 ha	90 %

Droits consentis et utilisation du territoire

- 6 zones d'exploitation contrôlée
 - 7 pourvoies à droits exclusifs et 7 non exclusifs
 - 22 bénéficiaires de contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (industriels forestiers)
 - 2 communautés autochtones
 - 4 érablières sous-bail
 - 2 Municipalités régionales de comté
 - Trappeurs
 - Villégiateurs
 - Autres...
- Ø Sur une même parcelle de territoire, nous pouvons retrouver 2-3 ou plus utilisateurs.
- Ø 157 groupes ou associations reconnus dans le TFD de CSA

- Initié en 2003
 - par la Table sectorielle de l'industrie forestière de la Mauricie
 - supporté par le milieu et divers groupes scientifiques
- Reconnu officiellement comme projet pilote en octobre 2005 par le MRNF
- On veut l'implanter en 2008 dans le territoire forestier de l'unité d'aménagement 042-51
- Projet pour minimiser l'impact des baisses des allocations en bois introduites par la loi 71.
- Projet du milieu piloté par AbitibiBowater

Comité de direction

- Table sectorielle de l'industrie forestière de la Mauricie
- Conférence régionale des élus de la Mauricie (CRÉM)
- Commission régionale des ressources naturelles et du territoire (CRRNT)
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – secteur Forêt (MRNF-Forêt)
- Ministère du développement économique de l'industrie et de l'exportation (MDEIE)
- AbitibiBowater

Comité de coordination

- Représentants de AbitibiBowater et MRNF-Forêt Mauricie

Comité scientifique

- 7 représentants des institutions suivantes : Université du Québec à Montréal, Université Laval, Direction de la recherche forestière du MRNF, Service canadien des forêts.

Aménagement forestier

- MRNF – Forêt, Mauricie
- MRNF – Forêt, Québec
- MRNF – Faune
- Détenteurs de CAAF
- Chercheurs
- Mouvement vert Mauricie
- Projet TRIADE

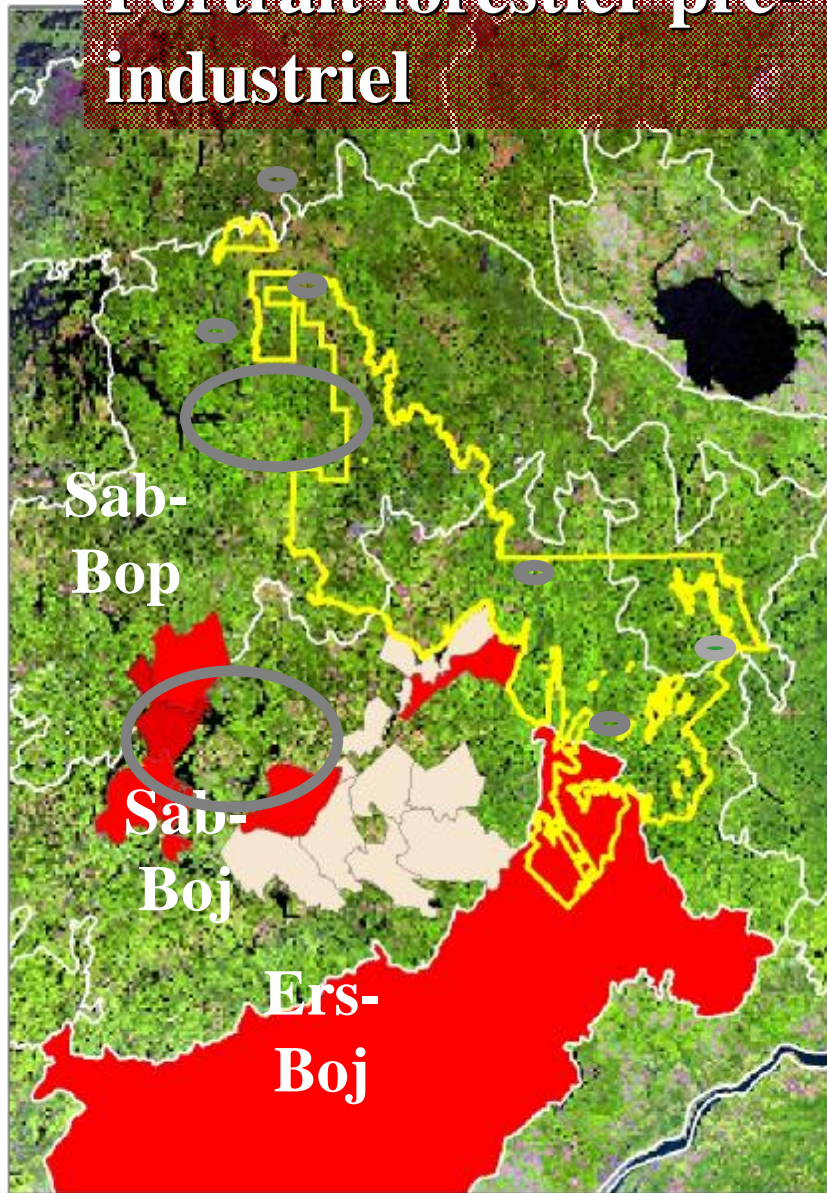
Plan général et calcul de possibilité

- MRNF – Forêt
- Projet TRIADE et AbitibiBowater
- DGR (consultant spécialisé)
- Université Laval
- Forestier en chef
- MRNF - SSA

Zonage

- MDDEP
- ARGZM, Association pourvoiries
- MRNF- Terre-Faune-Forêt
- Ville de La Tuque
- Mesures d'harmonisation Attikamekw – Wemontaci
- Mouvement vert Mauricie
- Comité scientifique
- CRÉM
- Projet TRIADE, Industrie

Portrait forestier pré-industriel



Travaux des étudiants-chercheurs

À partir des données d'archives:
Martin Barette

âge/composition des forêts (Érablière à bouleau jaune)

Éric Alvarez

âge/composition des forêts (Sapinière à bouleau jaune et Sapinière à bouleau blanc)

À partir de la dynamique des perturbations naturelles :

Mathieu Bouchard

Modélisations âge/composition

Structure interne des peuplements

Fragmentation des massifs forestiers

Aménagement écosystémique

Les enjeux (suite)

- Nos analyses comparatives entre la forêt pré-industrielle et la forêt actuelle nous ont permis d'identifier les 4 enjeux problématiques suivants
 - Raréfaction des forêts mûres et surannées et de leurs fonctions biologiques
 - Raréfaction d'essences résineuses
 - Pib, Pir, Épr, Épb, Tho.
 - Raréfaction des peuplements mixtes à dominance résineuse
 - Simplification de la structure interne des peuplements

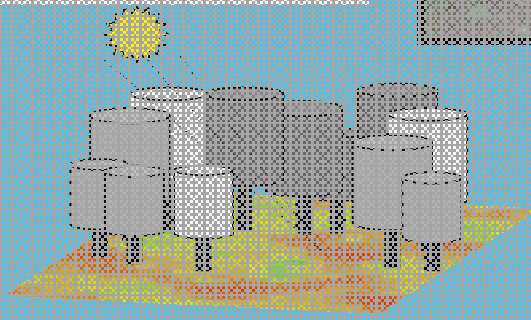
Le projet TRIADE en Mauricie: fondement, fonctionnement et **science**

Christian Messier, ing.f., Ph.D.
Professeur d'écologie forestière, Directeur du
Centre d'Étude de la Forêt (CEF)
UQAM

SCIENCE

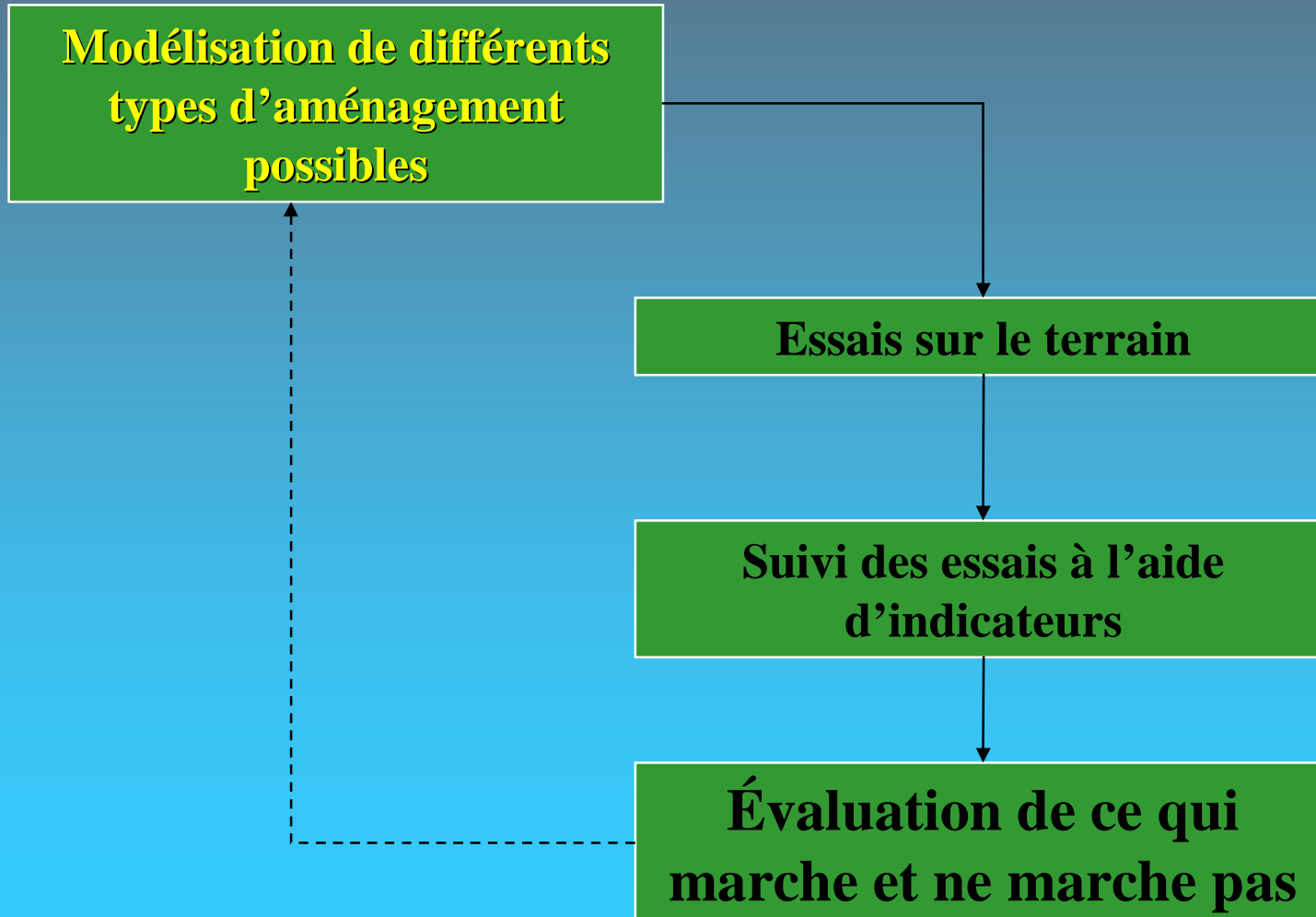
UQAM

Université de Québec à Montréal



cef
Centre d'étude de la forêt

Démarche d'aménagement adaptative



Recherche

Aménagement écosystémique:

- Détermination des enjeux écosystémiques
- Suivi des indicateurs aviaires
- Développement d'indicateurs de complexité
- Développement d'un modèle de simulation pour peuplement complexe
- Suivi des coupes écosystémiques
- Restauration du pin blanc

TRIADE:

- Détermination des aires protégées
- Évaluation économique
- Évaluation de différentes stratégies de répartition spatiale des zones
- Développement d'outils de simulation pour intégrer les perturbations, l'incertitude
- Évaluation des perceptions et de l'acceptabilité sociale

Intensif:

- Plantation sous-couvert
- Fertilité des sols
- Plantation mixte
- Croissance du peuplier hybride en milieu forestier

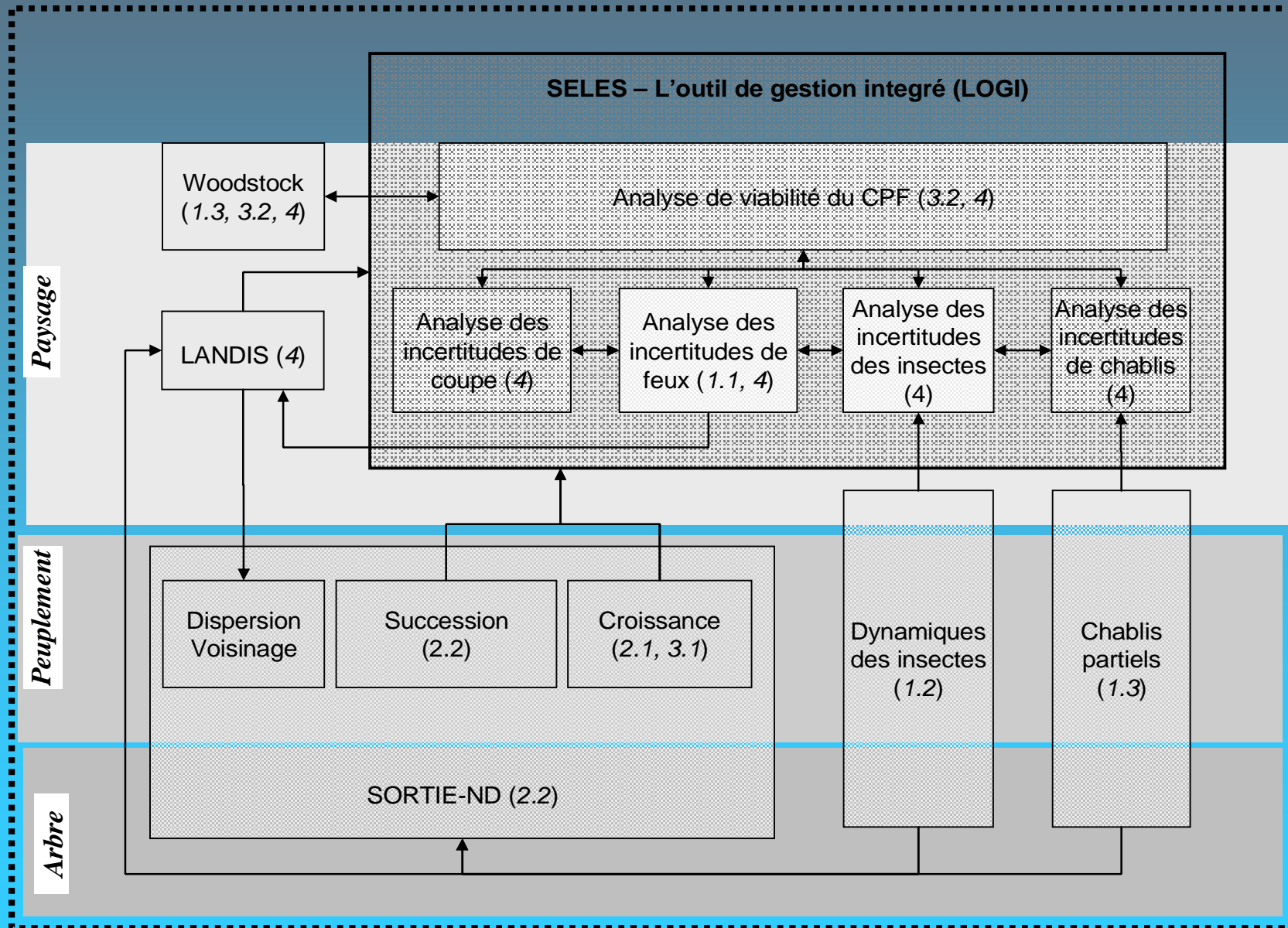
Articles

- Paquette, A & Messier, C. **The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene**. Frontier in Ecol and the Env. (Accepté)
- Bauhus, J, Puettmann, K & Messier, C. **Silviculture for old-growthness**. For. Ecol. & Manage., (Soumis)
- Messier, C, Coll, L, Poitras-Larivière, A, Bélanger, N & Brisson, J. **Resource and non-resource root competition among trees of different successional status**. J. Ecol., (sous presse)
- Aubin, I, Messier, C & Bouchard, A. **Can plantations develop understory biological and physical attributes of naturally regenerated forests?** Biol. Conservation (Sous presse)
- Paquette, A, Messier, C, Périnet, P & Cogliastro, A. **Simulating light availability under different hybrid poplar clones in a mixed intensive plantatoin system**. Forest Science (Sous presse)
- Berninger, K, Kneeshaw, D & Messier, C. 2008. **The role of cultural models in local perceptions of SFM – Differences and similarities of interest groups from three boreal regions**. J. Env. Manag. (Sous presse).
- Papaik, MJ, Sturtevant, B & Messier, C. 2008. **Crossing scales and disciplines to achieve forest sustainability**. Ecology and society, 13: art. 30.
- Sturtevant, BR, Fall, A, Kneeshaw, DK, · Simon, NPP, · Papaik, MJ, Berninger, K, Doyon, F, Morgan, DJ, & Messier, C. 2007. **A toolkit modeling approach for sustainable forest management planning: Achieving balance between science and local needs**. Ecology and Society, 12: art 7.

Articles (suite)

- James, P, Fortin, MJ, Fall, A, Kneeshaw, D & Messier, C. 2007. **Ecosystems**, 10: 1261-1277. **The effects of spatial legacies following shifting management practices and fire on boreal forest age structure**
- Bouchard, M, Kneeshaw, DD & Messier, C. 2007 **Forest dynamics following spruce budworm outbreaks in the northern and southern mixedwoods of central Quebec**. *Can.J.For.Res.*, 37:763-772.
- Putmann, K, Coates, D. and Messier, C. 2008. **A critique of silviculture: managing for complexity**. Island Press, Washington. 200 p.
- MacLean, DA, Seymour, RS, Montigny, MK & Messier, C. **Allocation of conservation efforts over the landscape: the TRIAD approach**. In: Setting conservation targets for managed forest landscapes, (Eds.) Villard, M-A & Jonsson, BG, Cambridge (Sous presse).
- Berninger, K. & Kneeshaw, D. Under revision. **Forest value orientations and attitudes towards forestry of interest groups in three regions varying in importance of commercial forestry**. Submitted in *Journal of Environmental Management*.
- Berninger, K., Kneeshaw, D. & Messier, C. Under revision. **Effects of presenting forest simulation results on the forest values and attitudes of forestry professionals and other forest users in Central Labrador**. Submitted in *Forest Policy and Economics*.
- Côté, P., Messier, C., Kneeshaw, D., Fall, A. and Fortin, M.-J. **Long-term effects of six different functional zoning (TRIAD) and current-practice management scenarios on the boreal mixedwood forest**. A soumettre bientôt

Intégration des modèles de perturbation et de succession au projet TRIADE

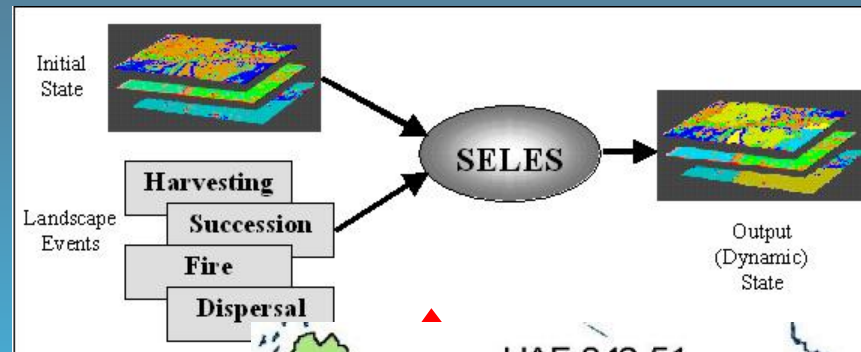


Les Scénarios Évalués Par Notre Projet

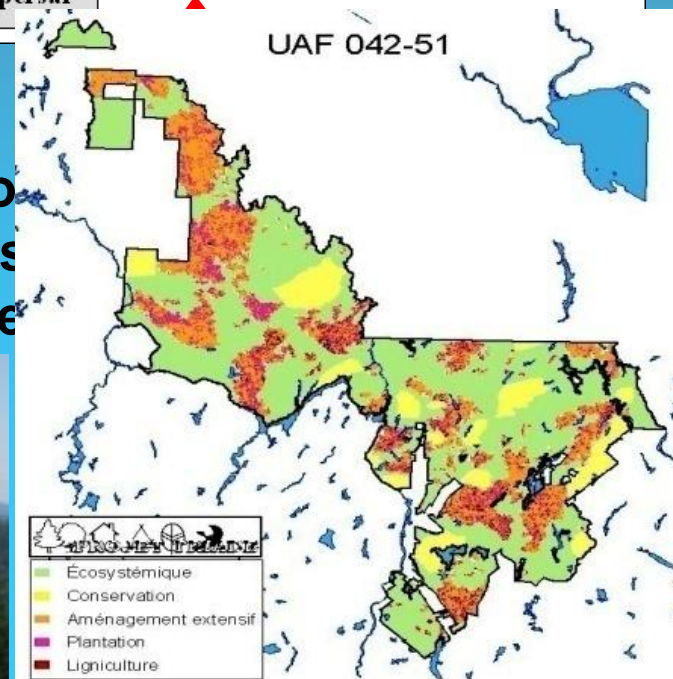
Scénarios d'aménagement	Zone de conservation	Zone d'aménagement écosystémique	Zone d'aménagement intensif		
			Aménagement extensif	Aménagement intensif	Ligniculture
Status quo	2	0	93	5	0
Politique québécoise	8	20	64	7	1
Projet appliqué	12	60	14	10	4
Scénario Messier et al.	12	74	0	10	4
Optimum Conservation	20	60	10	10	0

Utilisations de modèles de simulations informatiques pour évaluer différents scénarios d'aménagement

SELES



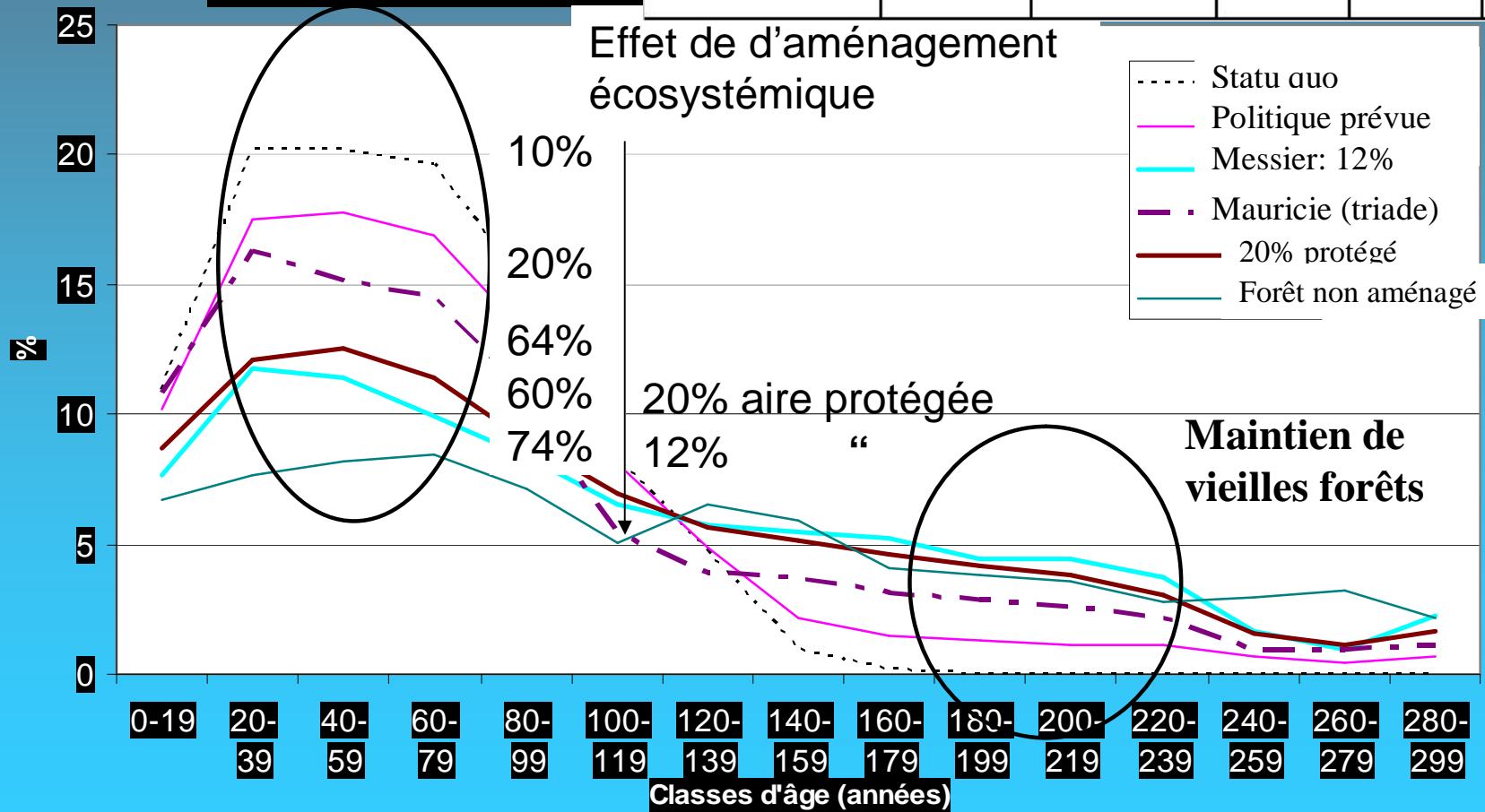
Évaluation
scénarios
niveau de



Résultats : la

Scénarios d'aménagement	Zone de conservation	Zone d'aménagement écosystémique	Zone d'aménagement intensif		
			Aménagement extensif	Aménagement intensif	Ligniculture
Status quo	2	0	93	5	0
Politique québécoise	8	20	64	7	1
Projet appliqué	12	60	14	10	4
Scénario Messier et al.	12	74	0	10	4
Classique intensive	20	40	0	36	4
Optimum Conservation	20	60	10	10	0

Pourcentage moyen de forêts



Affections des ZONES

- Conservation:

- Pas de coupe
- Possibilité de récréation, chasse, pêche, villégiature, etc
- Certaines zones de protection intégrale
- Contrôle minimal des feux et insectes
- Priorité à la conservation de la biodiversité et maintien des services écologiques
- Entre 5 et 25%



- Écosystémique:



partielle, jardinage
devoir
UNCOUP LA
ur reproduire
(complexes)
relle, mais
restorer des



- Plantation de conifères ou mixtes possibles
- Certaines restrictions pour protéger la biodiversité et services écologiques
- Entre 50 et 75%

s
ain
e et
ETS

Affections des ZONES

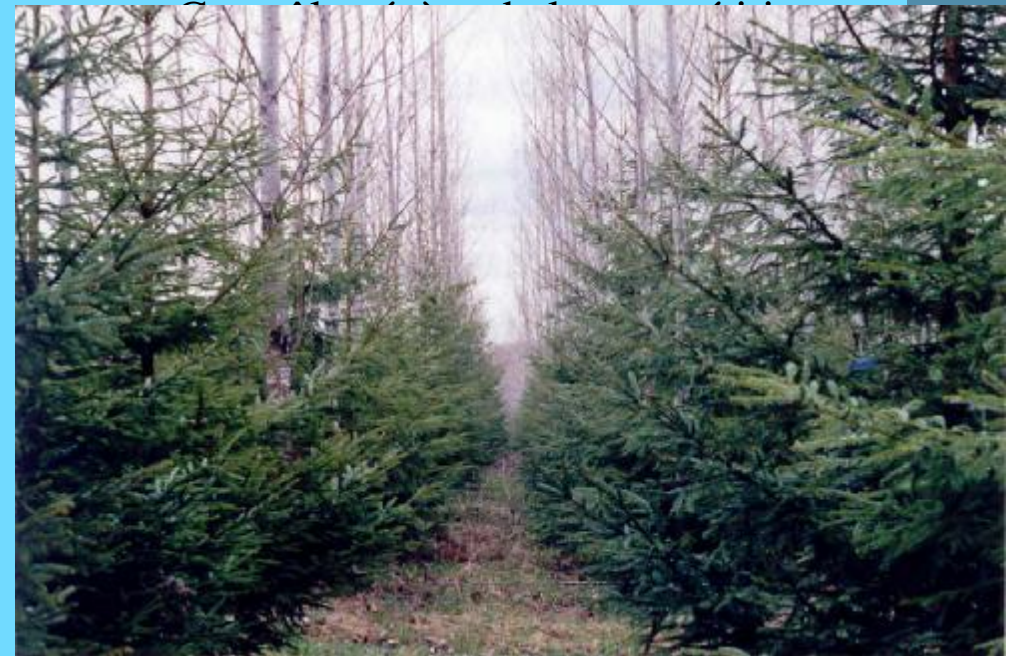
- **Intensif:**

- Surtout plantation d'arbres améliorés génétiquement, mais naturels aussi
- Contrôle de la compétition, des feux et insectes, dégagement, éclaircie pré-commerciale et commerciale, fertilisation, etc
- Plantation de 1 à 6 espèces ensemble



- **Ligniculture:**

- Peuplier hybride, mélèze hybride et certains pins et épinettes
- Traitements intensifs du sol, possibilité d'herbicide 2 fois sur une rotation de 35 ans



Conclusion

- La TRIADE constitue une approche d'aménagement forestier bien adaptée à la réalité québécoise (de grandes superficies de forêts peu aménagées)
- L'aménagement intensif et la ligniculture sont des outils pour favoriser l'implantation de l'aménagement écosystémique et les aires protégées
- Elle permet de concilier besoins environnementaux, sociaux et économiques sans heurt
- La TRIADE est très bien perçue par la très grande majorité des gens (forestiers, travailleurs forestiers, environnementalistes, chercheurs, citoyens, etc.)



MERCI