La gestion adaptative peut-elle nous aider dans l'adaptation des forêts au changement climatique?

Thomas Cordonnier & Frédéric Gosselin

Académie d'Agriculture de France, 9 octobre 2013

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea

www.irstea.fr

« Adaptive management – the compass – is an idealistic application of science to policy that can produce reliable knowledge from unavoidable error. »

Lee, 1993

Un besoin d'adaptation et de renouvellement des connaissances

Changement climatique

Régimes de perturbations
Facteurs abiotiques et biotiques
?

Ecosystème forestier

?
Structure
Dynamique
Fonctionnement

Gestion forestière

Aménagement
Sylviculture
Exploitation
?

Ressource en bois
Services écosystémiques
?

S. HARRIS

http://www.nature.com/nature/journal/v473/n7348/full/473450a.html?WT.ec_id=NATURE-20110526

La gestion adaptative : une tentative de définition?

Terme consacré en 1978 (C.S. Holling)

« La gestion adaptative est une approche de la gestion des systèmes naturels qui s'appuie sur l'apprentissage — qu'il provienne du bon sens, de l'expérience, de l'expérimentation, du suivi… — en adaptant les pratiques en fonction de ce qui a été appris».

Cordonnier & Gosselin (2009)

« Its most effective form […] employs management programs that are designed to experimentally compare selected policies or practices, by evaluating alternative hypotheses about the system being managed. »

BC Ministry of Forests and Range
http://www.for.gov.bc.ca/hfp/amhome/Admin/index.htm

irstea

Ce qu'on entend souvent sur la gestion forestière adaptative : ce serait une gestion…

- **…qui s'adapte rapidement à de nouvelles contraintes ou événements.**
- **…qui a passé le filtre de nombreuses générations de forestiers, subi l'épreuve des faits.**
- **…qui s'adapte au contexte.**

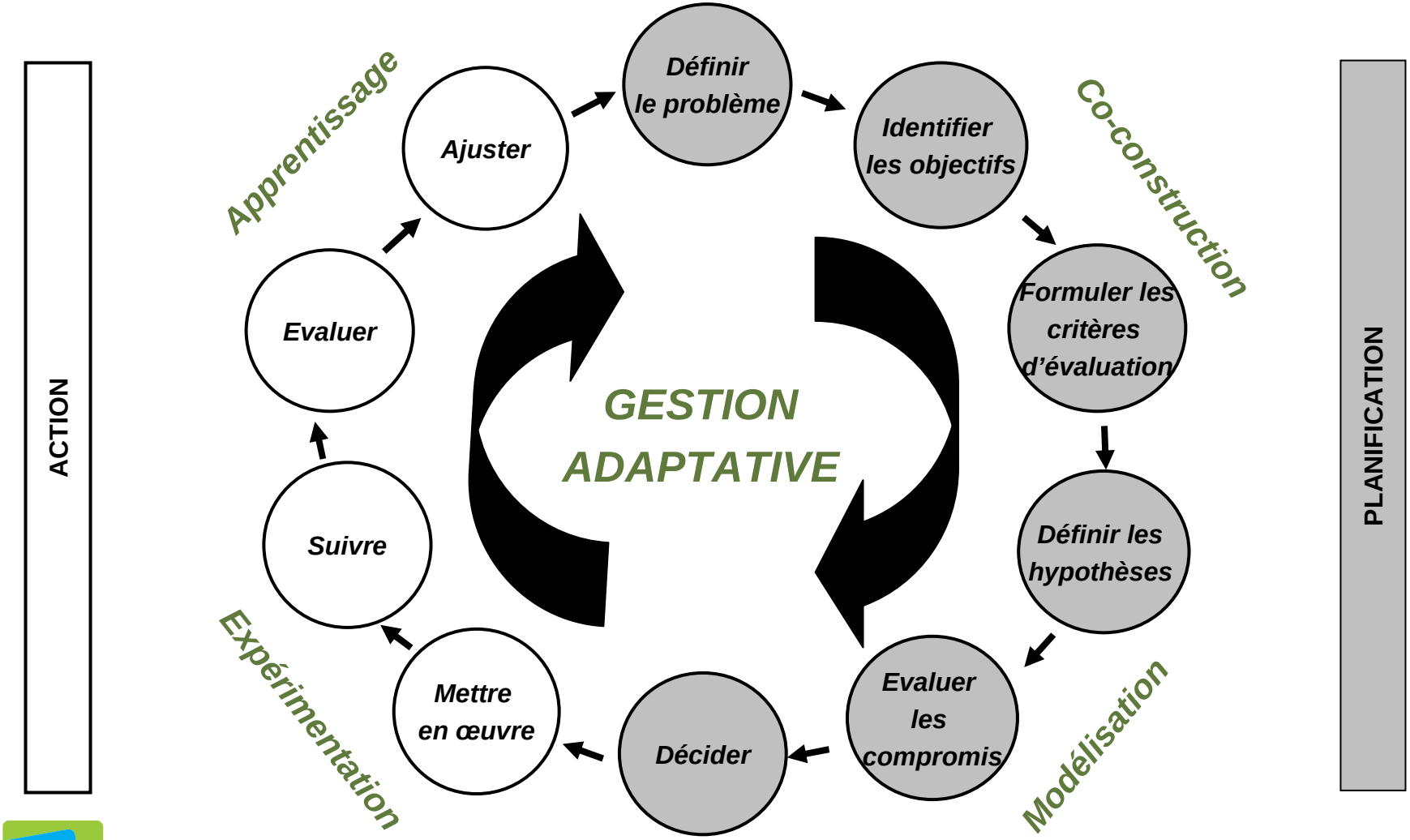
…qui favorise l'adaptation des espèces forestières au changement climatique.

« La prise en compte du changement climatique en forêt implique en particulier de favoriser […] une gestion adaptative, qui laisse aux essences forestières la possibilité d'exprimer toutes leurs capacités — notamment génétiques — d'adaptation. »

Extrait du projet de loi sur le Grenelle de l'environnement

irstea

Le cercle vertueux de la gestion adaptative

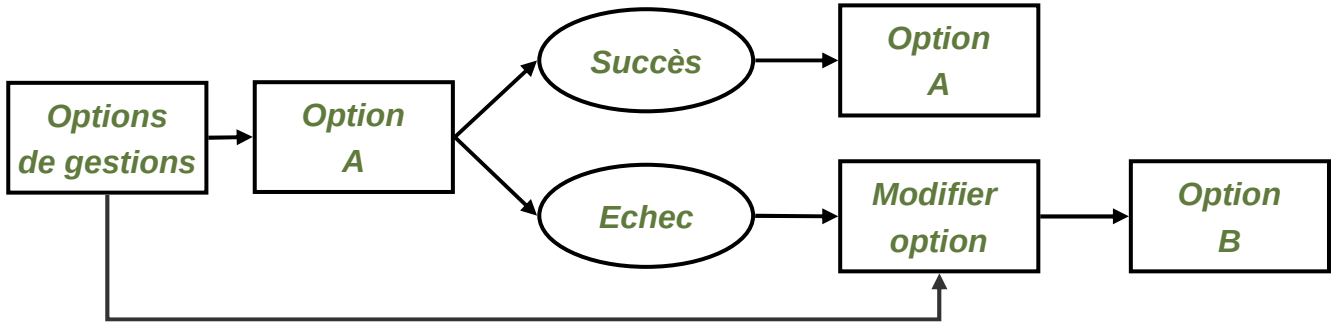


Allen et al. 2011

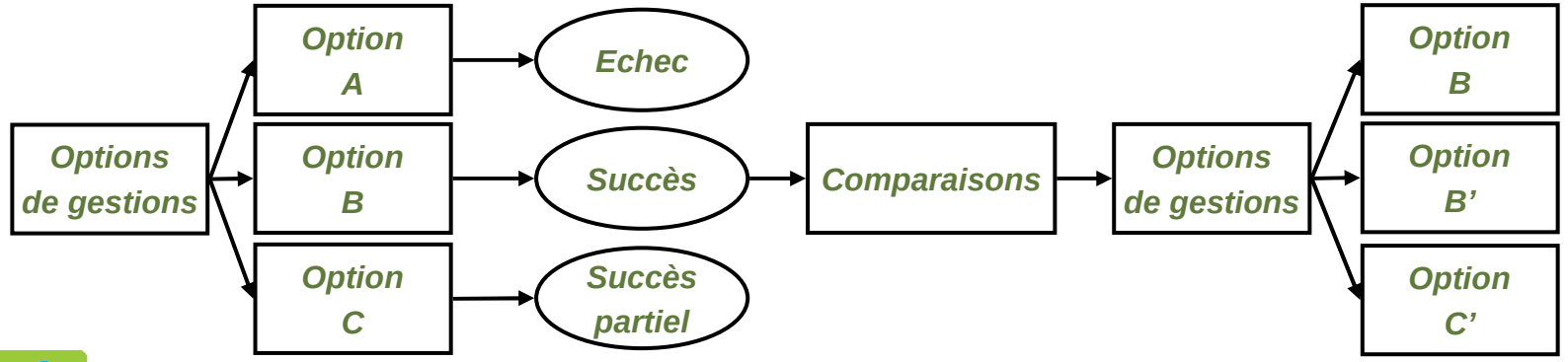
ÉCHELLE DE LA GESTION

Différents types de gestion adaptative

GESTION ADAPTATIVE PASSIVE



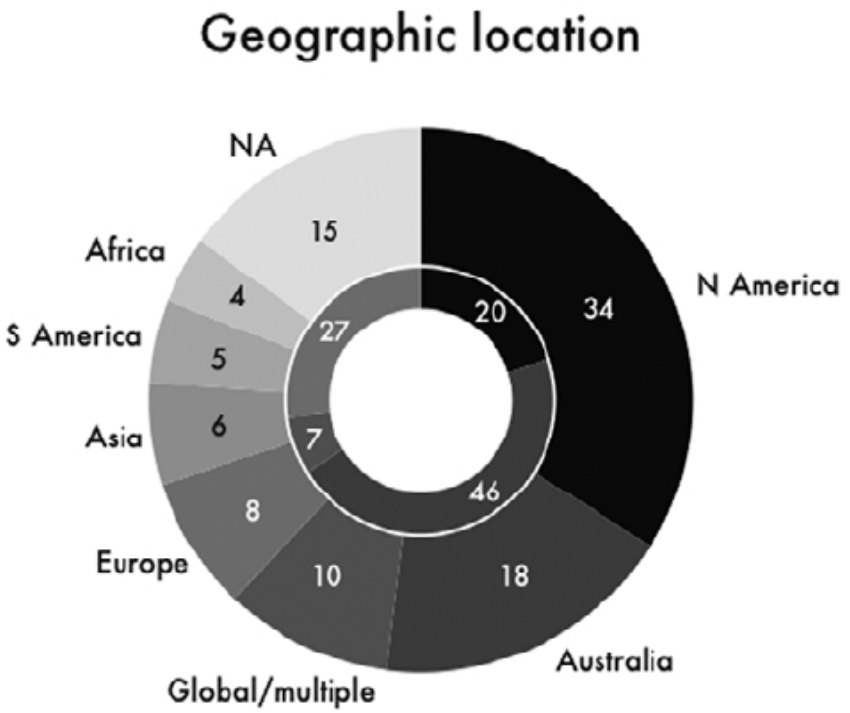
GESTION ADAPTATIVE ACTIVE

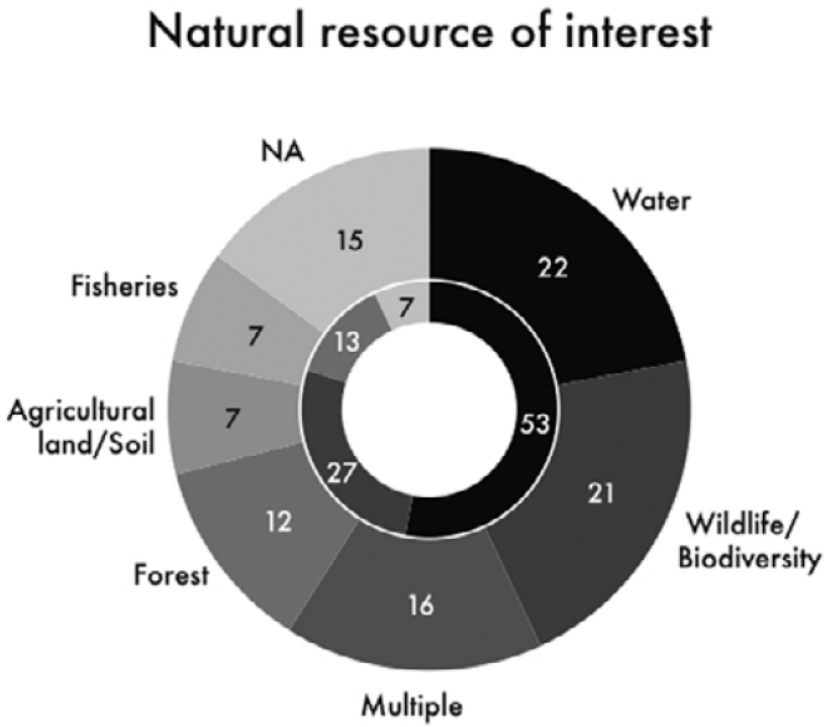


Allen et al. 2011.

La gestion adaptative : quelles applications?

Synthèse sur 187 articles publiés en 2009 citant la gestion adaptative

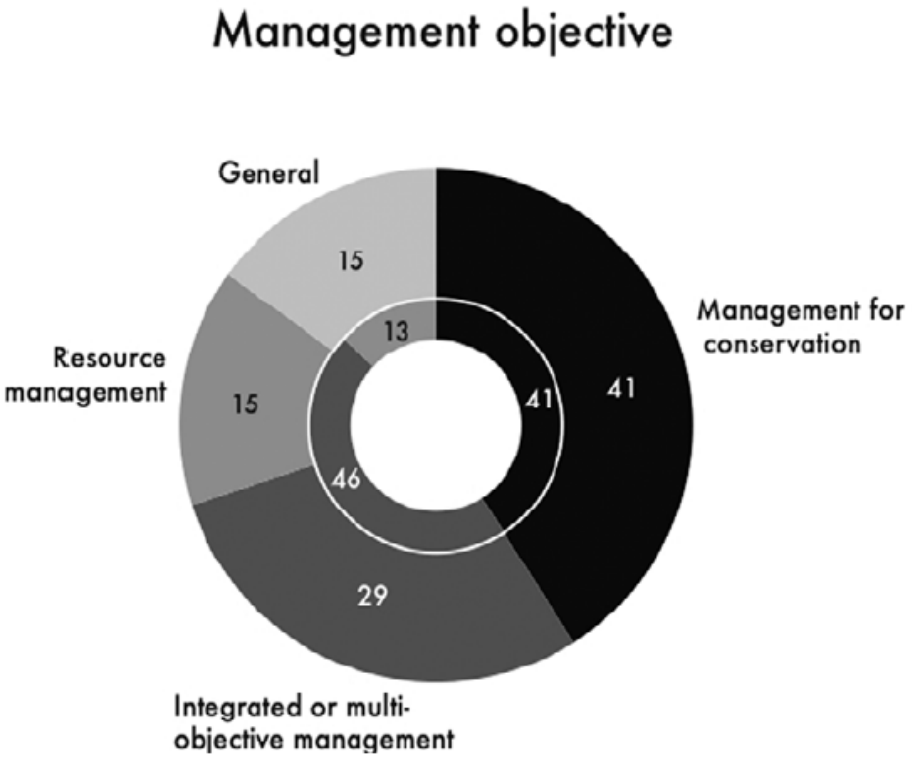


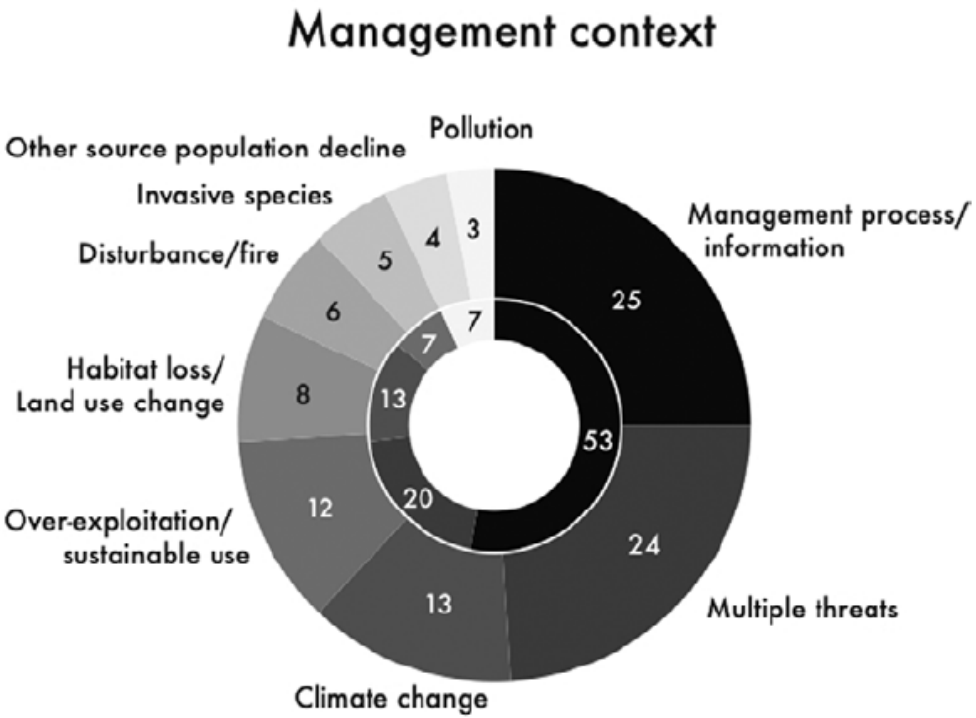


Rist et al. 2012.

La gestion adaptative : quelles applications?

Synthèse sur 187 articles publiés en 2009 citant la gestion adaptative





Rist et al. 2012.

Un concept séduisant mais un recul insuffisant

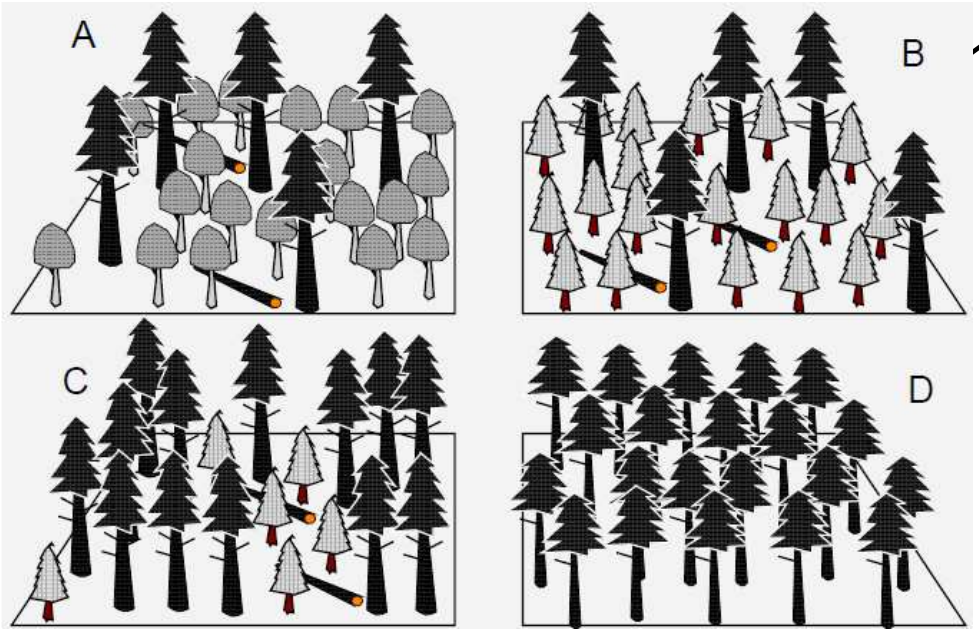
Analyse de 1339 articles citant la gestion adaptative

- 61 articles disent appliquer réellement une gestion adaptative.
- 54 descriptions de projet de gestion adaptative.
- 27 projets avec des résultats quantitatifs.
- 13 projets basés sur un modèle conceptuel auquel confronter les résultats.
- 5 projets ont mis en œuvre l'ensemble du cycle de gestion adaptative.

Project	Country	Duration (years)
Waterfowl management	United States	25
Colorado River, Glen Canyon	United States	13
Northwest Forest Plan	United States	10
Wolf management – Yellowstone	United States	9
– Yukon	Canada	17
Reintroduction of Hihi (Mokoia Island)	New Zealand	8
Predator control – Kokako (North Island)	New Zealand	8
– Whio (Fiord-land NP)	New Zealand	6
Woodland management	Australia	7
Restoration of sand-mined locations	Australia	3
Restoration of woodland bird habitats	Australia	2
Management of Sika Deer	Japan	10
Monitoring of agri-environment schemes	UK	6

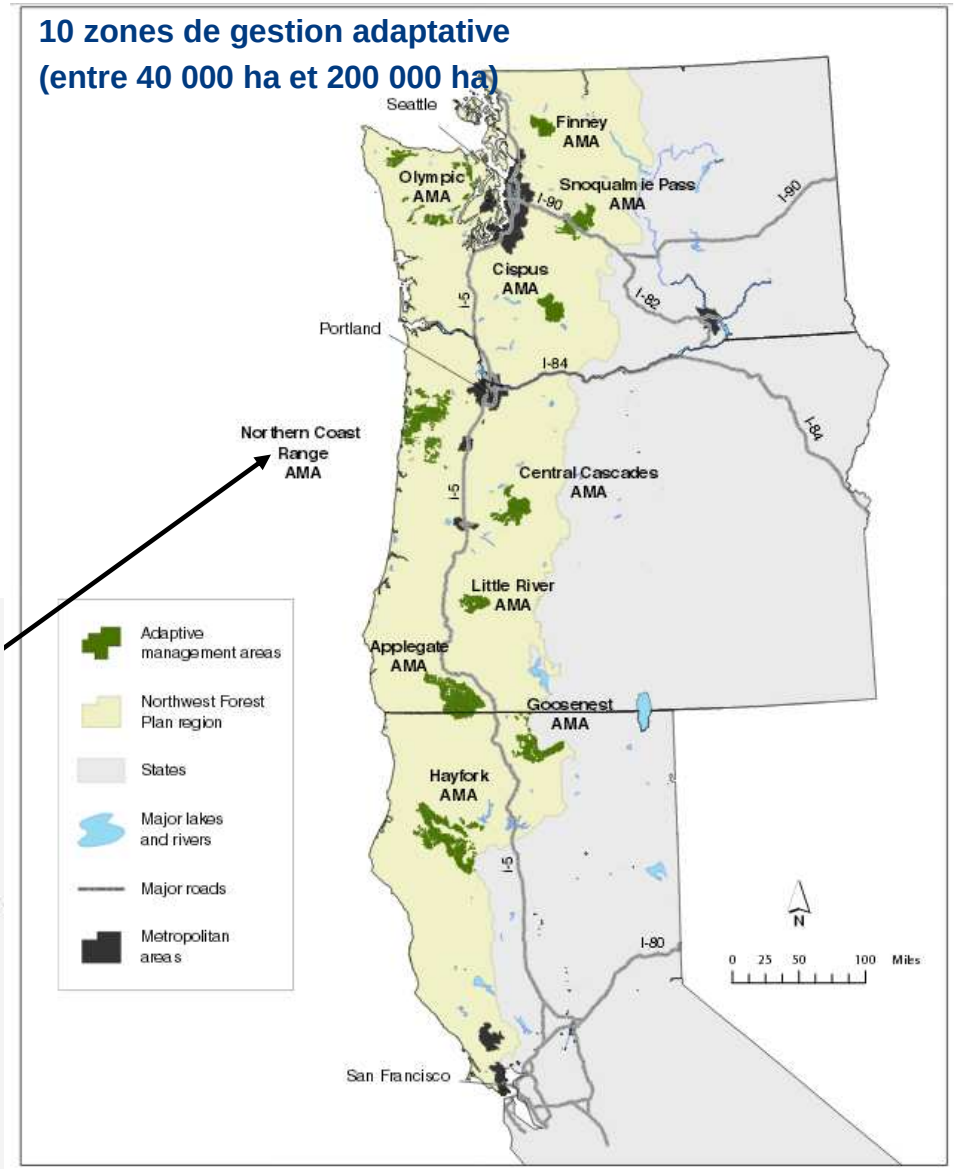
Westgate et al. 2013.

Un exemple : Northwest Forest Plan



Bormann et al. 1999

10 zones de gestion adaptative
(entre 40 000 ha et 200 000 ha)



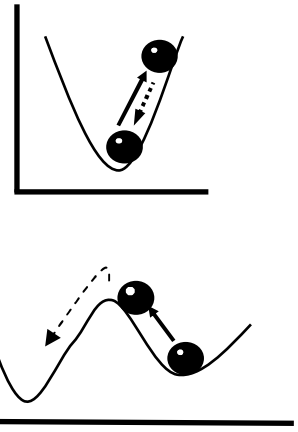
Stankey et al. 2005

Adaptation au changement climatique

« Anticiper les effets néfastes des changements climatiques et mener des actions appropriées pour empêcher ou limiter les dommages qu'ils peuvent causer ou pour prendre avantage des opportunités qui peuvent émerger. »

Commission Européenne

- **Améliorer les connaissances sur les impacts potentiels du changement climatique.**
- **Réduire l'exposition des forêts aux perturbations.**
- **Réduire les impacts des perturbations.**
- **Favoriser la résilience des forêts.**



« *[…] some assume Adaptive Management to be a valuable tool for climate change adaptation […] and a valuable approach in 'managing for resilience' […]. The theoretical basis of both these assumptions remains untested.* »

Rist et al. 2012

Gestion adaptative et changement climatique : une application *a priori* difficile

Choix de futures zones (localisation, tailles) à protéger au niveau régional dans le cadre du changement climatique

CRITÈRES D'EVALUATION	
Echelles spatiale et temporelle	
Durée	●
Extension spatiale et complexité	●
Effets externes	●
Incertitudes	
Incertitude des paramètres	◎
Incertitude structurelle	●
Stochasticité	◎
Confiance dans les estimations	●
Coûts-bénéfices-risques	
Spécifications des coûts et bénéfices	◎
Magnitude des effets	◎
Multiplicité des objectifs	●
Perception des risques d'échec	◎
Support institutionnel	
Leadership	◎
Flexibilité dans les prises de décision	●
« Taboo Trade-offs »	○
Capacité de l'institution	◎

○ : *a priori* non problématique pour une gestion adaptative active
◎ : peut poser des difficultés dans le cadre d'une gestion adaptative active
● : peut poser des difficultés majeures

Gregory et al. 2006

Quelques propositions

Identifier des questions clés de gestion, ciblées, à des échelles d'action locales.

Diminuer les échelles spatiales du projet de gestion adaptative.

Limiter la diversité des objectifs.

Envisager des expérimentations qui ciblent des espèces / zones susceptibles d'être rapidement concernées

Evénements nécessaires pour le retour d'expérience.

Diminuer les échelles spatiales et temporelles du projet de gestion adaptative.

Des expérimentations multi-sites

Pour mieux maitriser les effets de facteurs non contrôlés.

Pour multiplier les possibilités d'événements.

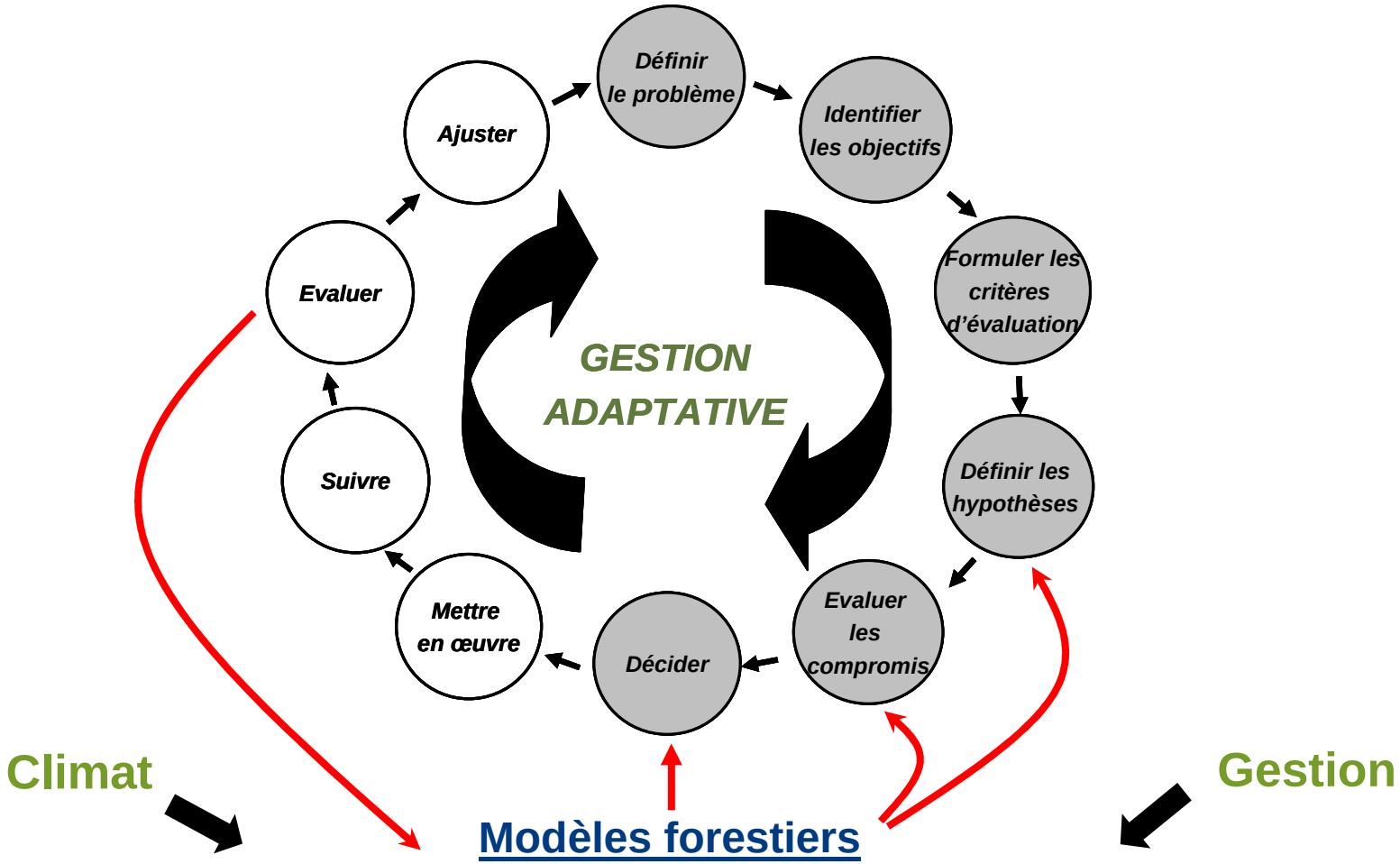
Une double approche d'expérimentation

Des expérimentations instrumentées pour comprendre les mécanismes en jeu.

Des expérimentations à l'échelle de la gestion.

irstea

Un couplage fort avec la modélisation



Modèles de niche, modèles de croissance et de dynamique forestière, modèles écophysiologiques, modèles démogénétiques.

Des éléments du puzzle déjà en place

Éléments concrets d'adaptation

Réductions des densités pour améliorer le bilan hydrique des peuplements.

Favoriser des mélanges résilients.

Introduire des espèces résistantes.

Réduire les rotations forestières pour diminuer les expositions aux risques.

Des modèles qui intègrent climat et gestion

Test de différents scénarios de gestion et de changement climatique.

Conséquences sur les services (production bois, stockage de carbone, habitat pour les espèces, protection contre les aléas naturels).

Des premières expérimentations sur l'adaptation

Test d'itinéraires à faible densité.

Test de mélanges d'espèces.

Des outils de planification

Aménagements forestiers.

Des structures favorables

Le réseau RMT AFORCE

Le GIS Coopérative de données sur la croissance des peuplements forestiers

Le GIP-ECOFOR

Plateforme de simulation CAPSIS 4

Remerciements

Isabelle Bilger, Marion Gosselin, Marc Fuhr, Nicole Sardat.

Références

Articles cités:

Allen, C.R. et al. 2011. Adaptive management for a turbulent future. Journal of Environmental Management 92:1339-1345.

Bormann, B.T. et al. 1999. Adaptive management. Pages 505-534 in: N.C. Johnson, A.J. Malk, W. Sexton, and R. Szaro (eds.) Ecological Stewardship: a common reference for ecosystem management. Elsevier, Amsterdam

Cordonnier, T. & F. Gosselin. 2009. La gestion forestière adaptative : intégrer l'acquisition de connaissances parmi les objectifs de gestion. Revue Forestière Française 61 : 131-144.

Gregory, R. et al. 2006. Deconstructing adaptive management: criteria for applications to environmental management. Ecological Applications16, 2411–2425.

Lee, K.N. 1993. Compass and Gyroscope: integrating Science and politics for the environment. Island Press.

Holling, C.S. 1978. Adaptive Environmental Management & Assessment. Wiley & Sons.

Rist, L. et al. 2012. Adaptive management: where are we now? Environmental conservation 40: 5-18.

Stankey, G.H. et al. 2005. Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-654.

Westgate, M.J. et al. 2013. Adaptive management of biological systems: a review. Biological Conservation 158: 128-139.

Autres articles d'intérêt

Bormann, B.T. et al. 2007. Adaptive management of forest ecosystems: did some rubber hit the Road? Bioscience 57: 186-191.

McFadden, J.E. et al. 2011. Evaluating the efficacy of adaptive management approaches: is there a formula for success? Journal of Environmental Management 92: 1354–1359.