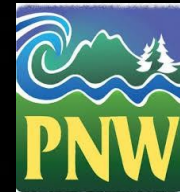


ADAPTING WESTERN US FORESTS TO RAPIDLY CHANGING CLIMATE AND WILDFIRE CONDITIONS

Dr. Paul Hessburg, Senior Research Ecologist
USDA-FS, PNW Research Station, UW, OSU



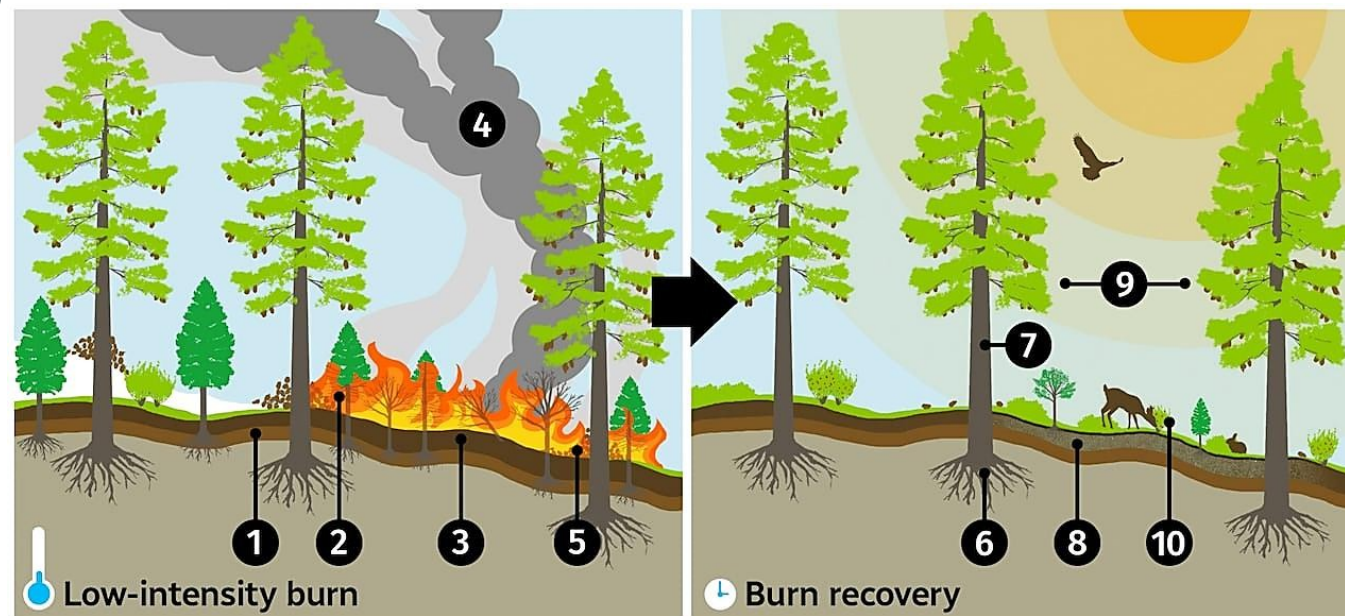
Avant l'ère de la suppression des incendies...

► La foudre et les incendies indigènes ont créé de vastes zones de forêts claires et de savanes dans les montagnes et les contreforts des États-Unis.

Cela a duré pendant 10 000 ans. Pour les peuples indigènes, les forêts à canopée fermée minimisaient la production de nourriture et de ressources.

En l'absence d'incendies, les forêts se sont densifiées et de nombreuses prairies, broussailles et savanes se sont remplies d'arbres.

Des incendies d'origine indigène et des incendies provoqués par la foudre ont également éclaté en altitude, où les conditions étaient naturellement plus denses et où les incendies étaient de gravité moyenne ou élevée.



Low-intensity fire

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 Mineral soil | 6 Carbon storage |
| 2 Ladder fuels (e.g. branches) | 7 Thicker bark |
| 3 Duff layer intact | 8 Nutrient-rich mineral soil |
| 4 CO ² release | 9 Fire break |
| 5 Fine fuels (e.g. twigs, dead leaves) | 10 New plants |

LOW ELEVATION,
DRY ASPECT,
FREQUENT FIRE
FORESTS



1934

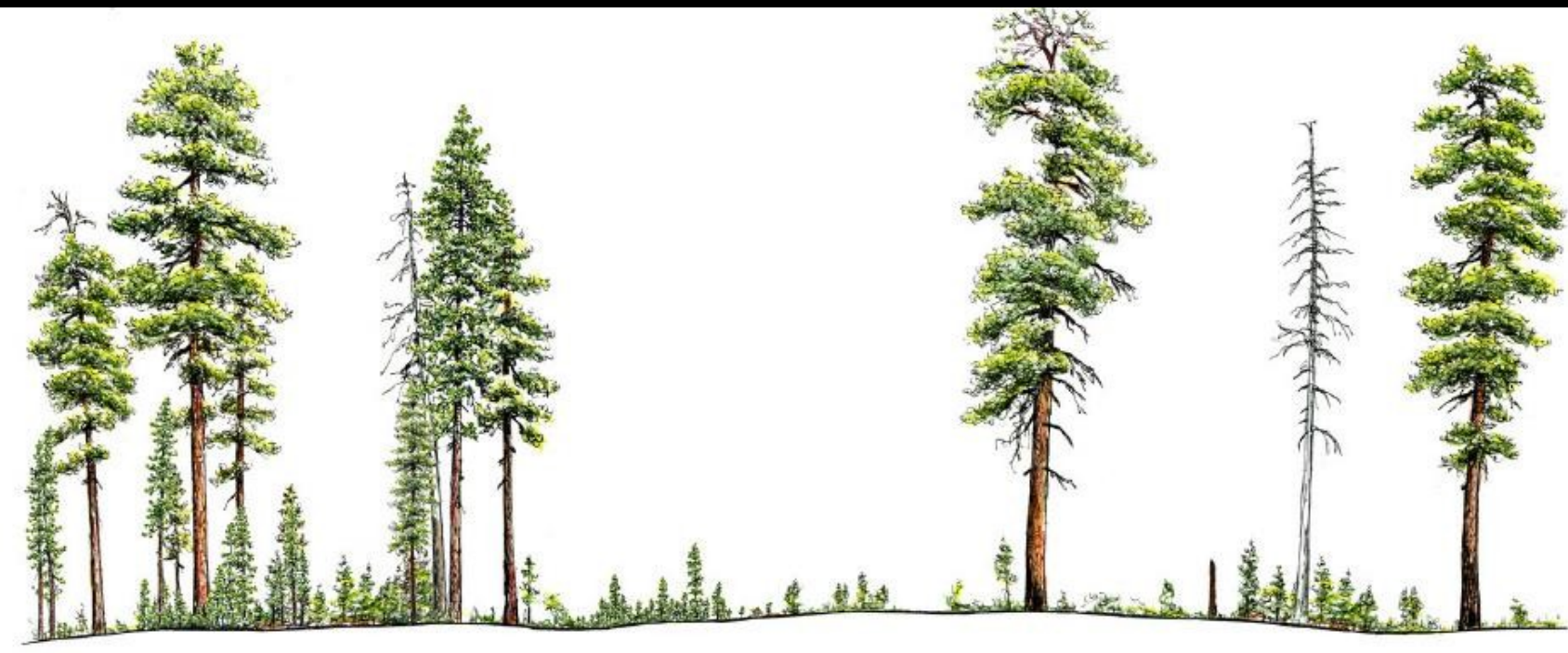
1934



2010

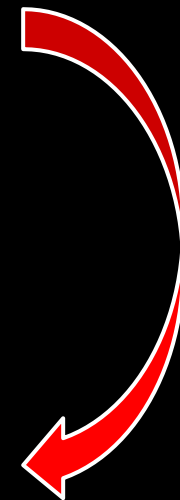
2010

Photo de John Marshall



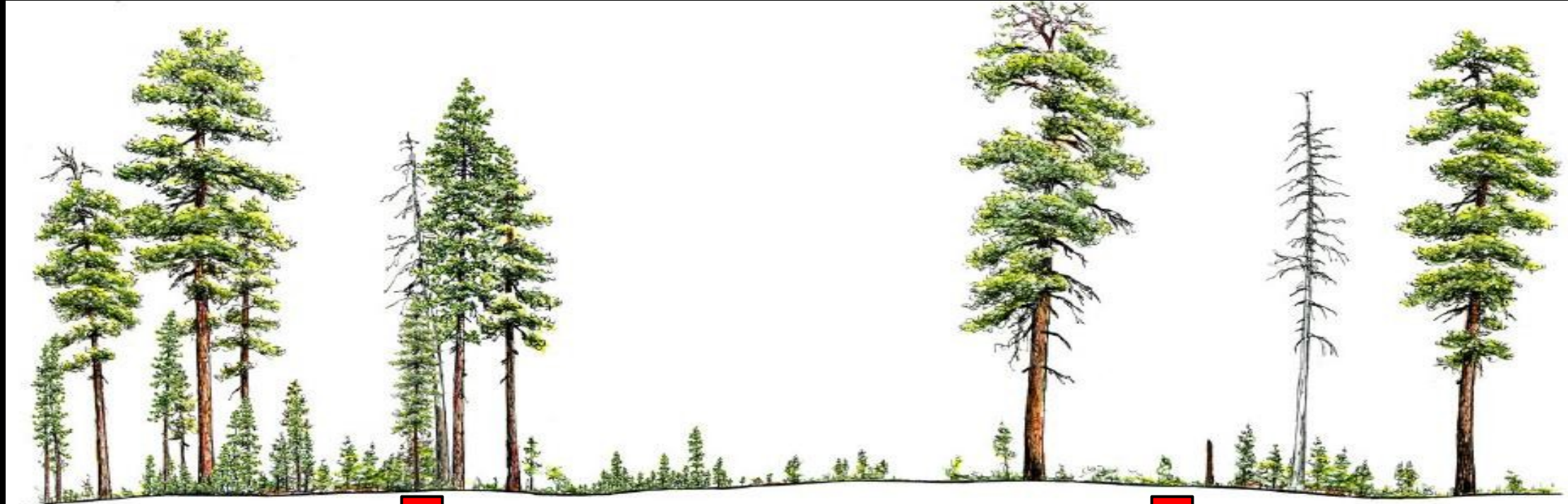
Une importante
rétroaction
locale
stabilisatrice

La fréquence
des incendies de
faible intensité
entraîne la
multiplication
des incendies de
faible intensité.



En l'absence
de ces feux

Les arbres
accumulent
rapidement



Dessin de

MODERATELY
FREQUENT FIRE
MOIST & COLD
FORESTS



1936



2012



Photo de John Marshall

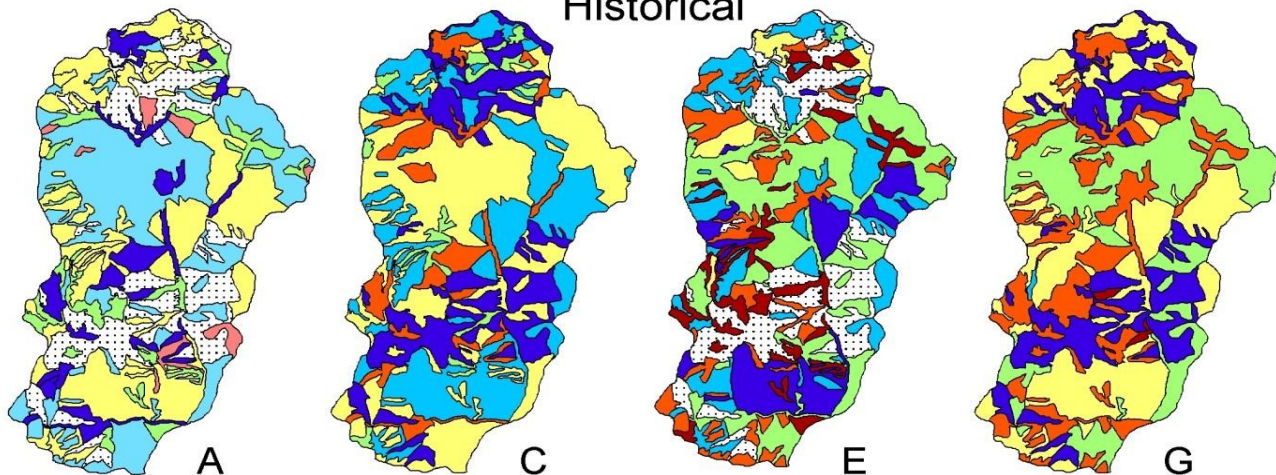
Une importante rétroaction stabilisatrice du paysage

- Des incendies de taille et de gravité variées ont créé des mosaïques de conditions forestières et non forestières.
- Cette mosaïque régule la taille et la gravité des incendies futurs en modérant la longueur et l'intensité des flammes.
- Les paysages forestiers résilients étaient beaucoup moins boisés qu'on ne le pense

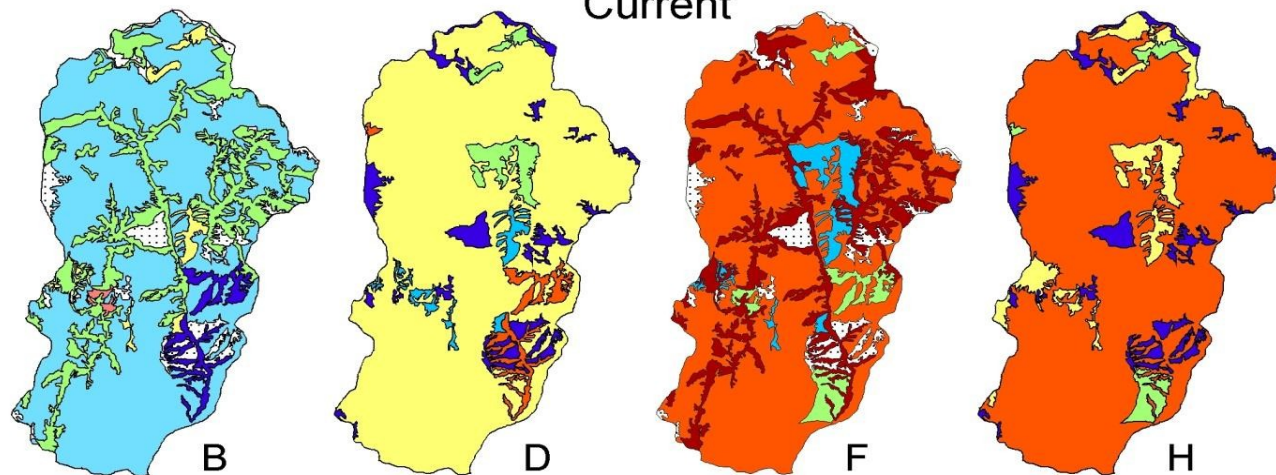
1936



Historical



Current



Structure

- stand initiation
- stem exclusion
- understory reinitiation
- young forest
- old forest
- nonforest

Fuel loading

- very low
- low
- moderate
- high
- very high

Crown fire potential

- none
- very low
- low
- moderate
- high
- very high
- severe

Flame length

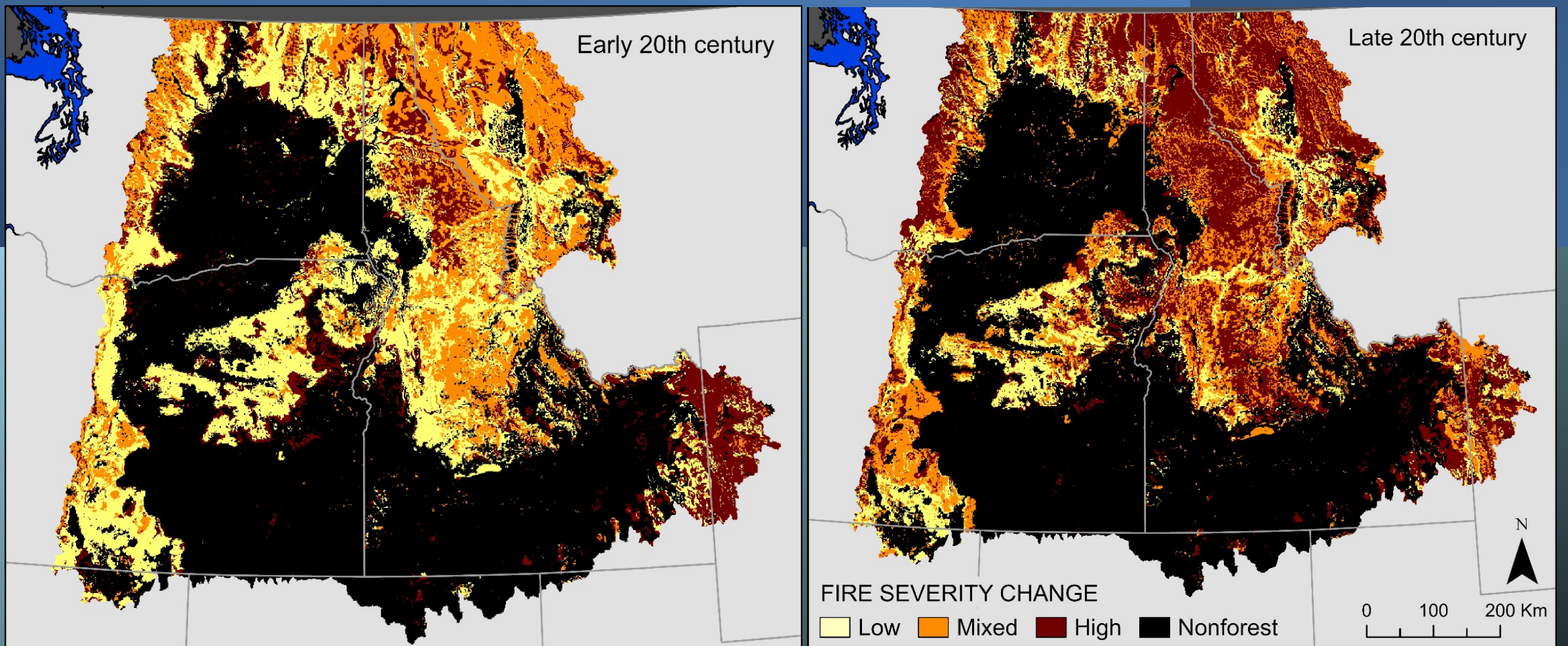
- very low
- low
- moderate
- high
- very high
- severe

19th à 21st Les changements de combustibles et de structures forestières au cours du siècle déterminent la gravité des incendies.



Les changements climatiques augmentent la superficie brûlée en l'absence de rebrûlages fréquents

Ces conditions sont bien reliées entre elles sur de vastes étendues



- ▶ Il s'agit du bassin intérieur du fleuve Columbia, ~60 MM ha
- ▶ De 1800 à 1900, la gravité attendue des incendies est le plus souvent faible et mixte (modérée).
- ▶ Début 21st siècle, la sévérité attendue des incendies est principalement élevée et mixte.
- ▶ L'empreinte des traitements de réduction des combustibles nécessaires est importante, elle doit dépasser l'influence des incendies de forêt.



NONFOREST CONDITIONS AND RESILIENT LANDSCAPES

✓ Beaucoup de zones non forestières historiquement, 25-75% de la superficie

- Forêts ouvertes, prairies humides et sèches, prairies, zones arbustives, zones humides (castor)
- Taches de feuillus intercalées

✓ Ces caractéristiques ont limité la taille et la gravité des incendies futurs

- Bras de fer entre les facteurs de croissance et de disparition des forêts
- Les forêts non forestières et les forêts de feuillus sont les biens émergents.
- Nécessité de restaurer les non-forêts en tant qu'ingrédients vitaux pour la résilience des forêts. ❖❖❖❖❖

❖\$❖❖❖❖>❖-



?? ? ? ? ?
? T ? C ? ? ? ? Rivière ? ? ? ?
? ? D ? 71 ← ? p ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? 0 ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? Box ? ? Z ? / ? Ob ? ? ? ?
B ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? C ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?).

- ✓ Avec le CC, ce phénomène s'intensifie.
- ✓ Qu'est-ce qui a changé ? Comment en sommes-nous arrivés là ?

Change Agents

Pre-1850

2023

Exclusion des incendies - Commence par une forte réduction des incendies indigènes, du pâturage du bétail, de l'aménagement du territoire, de l'agriculture, des routes, des voies ferrées et de la lutte contre les incendies.

Récolte de bois - Exploitation de vieux arbres tolérants au feu, remblayage des arbres sensibles au feu

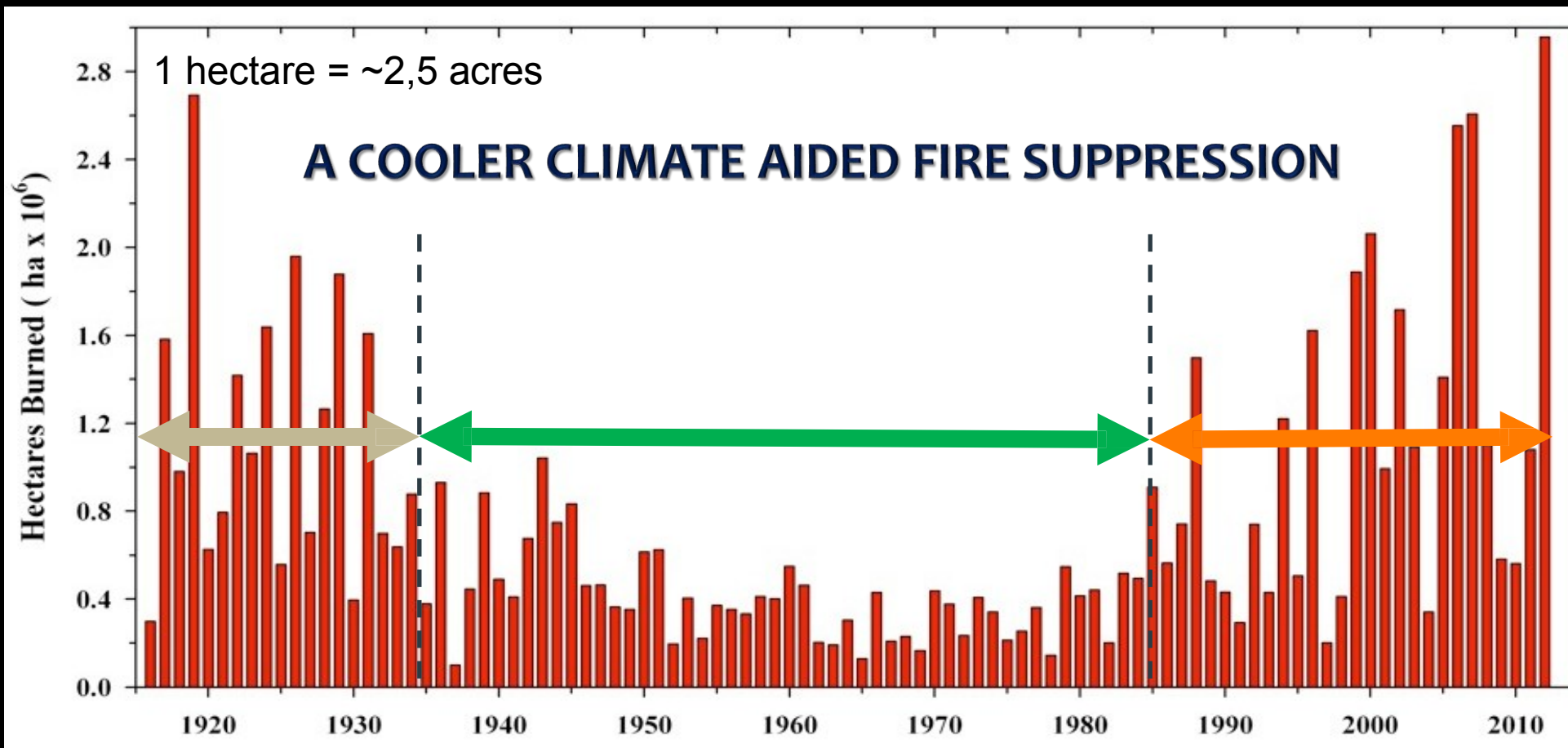
Changement climatique - plus chaud, plus sec, plus venteux, plus d'éclairs, une saison des incendies qui s'intensifie et qui dure toute l'année en Californie, alors qu'ailleurs elle dure 40 à 80 jours de plus.

Gestion des fumées - Des réglementations strictes entraînent à l'avenir une augmentation de la taille et de la gravité des incendies par le biais d'une diminution des brûlages intentionnels--> moins bonne qualité de l'air, plus de grands incendies, plus de fumée, détérioration de la santé humaine, plus de structures détruites.

CLIMATE CHANGE



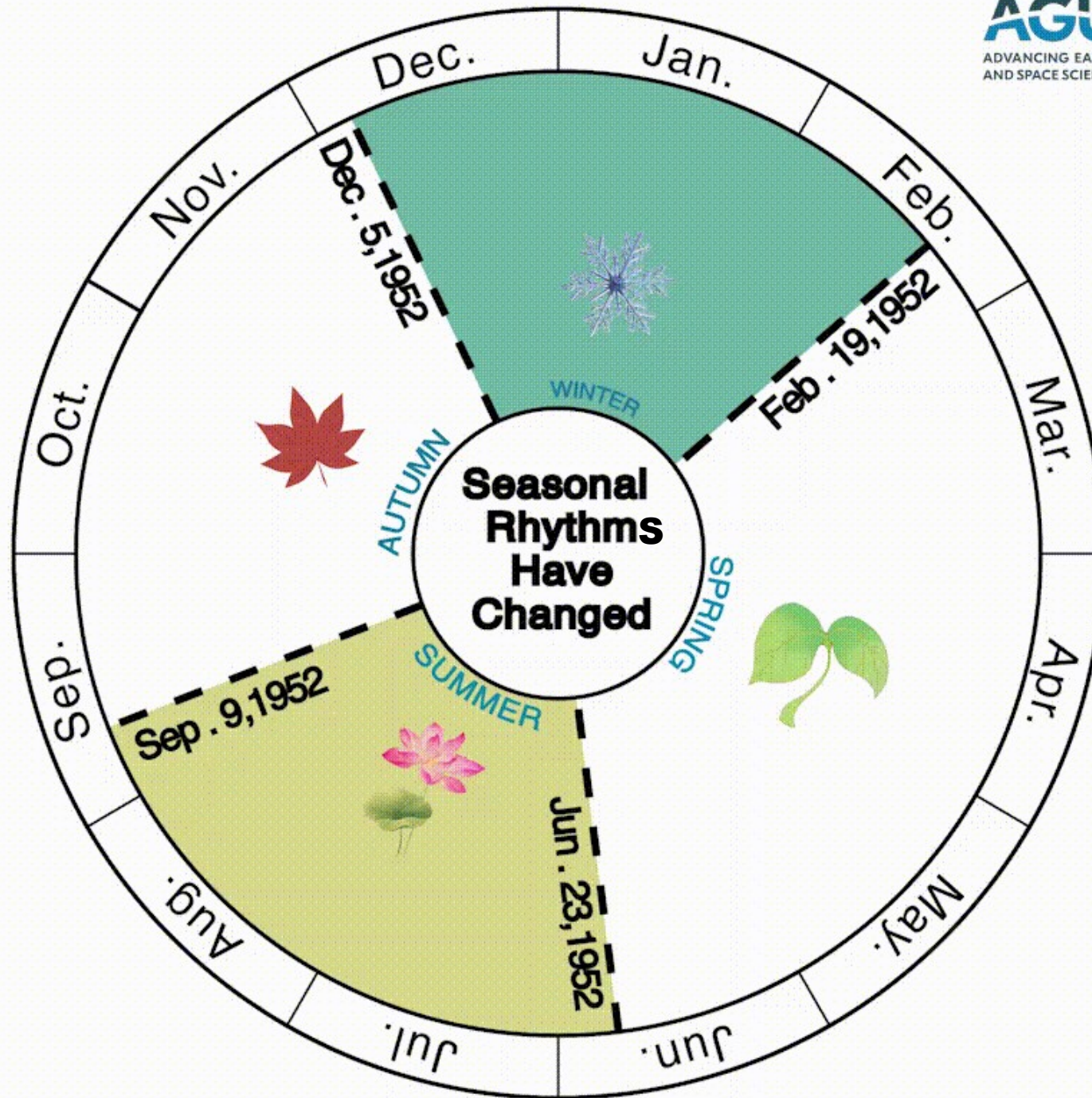
Des conditions climatiques et des incendies plus extrêmes sont actuellement à l'origine de vastes zones brûlées.



**Climat
chaud et
sec**

**Climat frais/humide, lutte
active contre les incendies,
diminution de la superficie brûlée**

**Climat chaud/sèche
Augmentation de la
surface brûlée**



Northern Hemisphere summers projected to last nearly half of the year by 2100!

OR Bootleg Fire of 2021, 168 000 ha, 3rd la plus importante depuis 1900.

Le feu passe rapidement d'un feu de cime à un feu de forêt (forêt non traitée) ...

à la forêt en feu de surface (éclaircie et brûlée).



OR Bootleg Fire de 2021

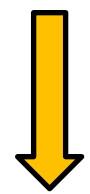
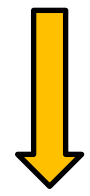
Thinning + Rx Fire

Thinning only



Fire-suppressed Forest

Ecologically managed Forest



Et voici pourquoi ils fonctionnent :

Figure reproduite avec l'aimable autorisation de : Kelsey, R., 2019. Incendies de forêt et résilience forestière : le cas de la foresterie écologique dans la Sierra Nevada. *Rapport de The Nature Conservancy. Sacramento, Californie, 3.*

Merci de votre attention !

Paul.Hessburg@usda.gov
pfhess@uw.edu