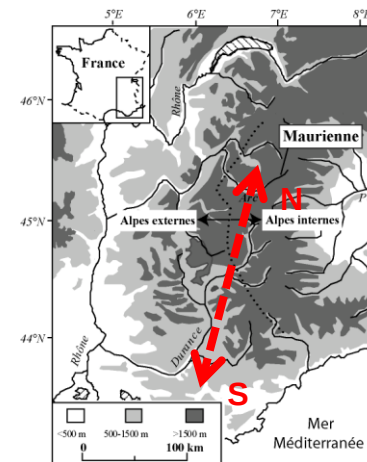


Evaluer la vulnérabilité des peuplements forestiers aux incendies



Thibaut FREJAVILLE
Thomas CURT
EMAX, IRSTEA Aix en Provence

3 enjeux sociétaux :

1. Gestion de l'eau et des territoires
2. Gestion des risques
3. Qualité environnementale



UR EMAX Ecosystèmes Méditerranéens et Risques

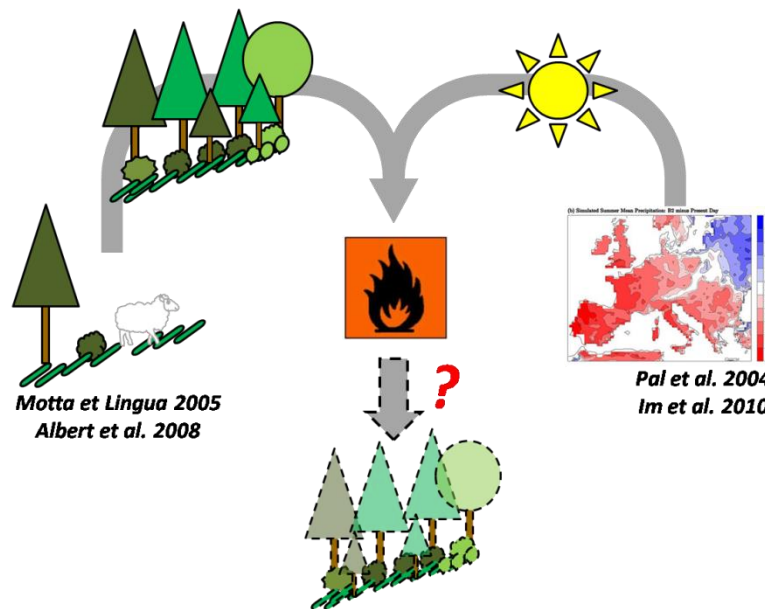


3 thématiques de recherche :

- Dynamique, gestion et vulnérabilité des écosystèmes forestiers méditerranéens
- Evaluation et cartographie du risque d'incendie de forêt
- Qualité des milieux, indicateurs écologiques, suivi et surveillance des écosystèmes, des habitats et de la biodiversité



Changement
Usage Sols



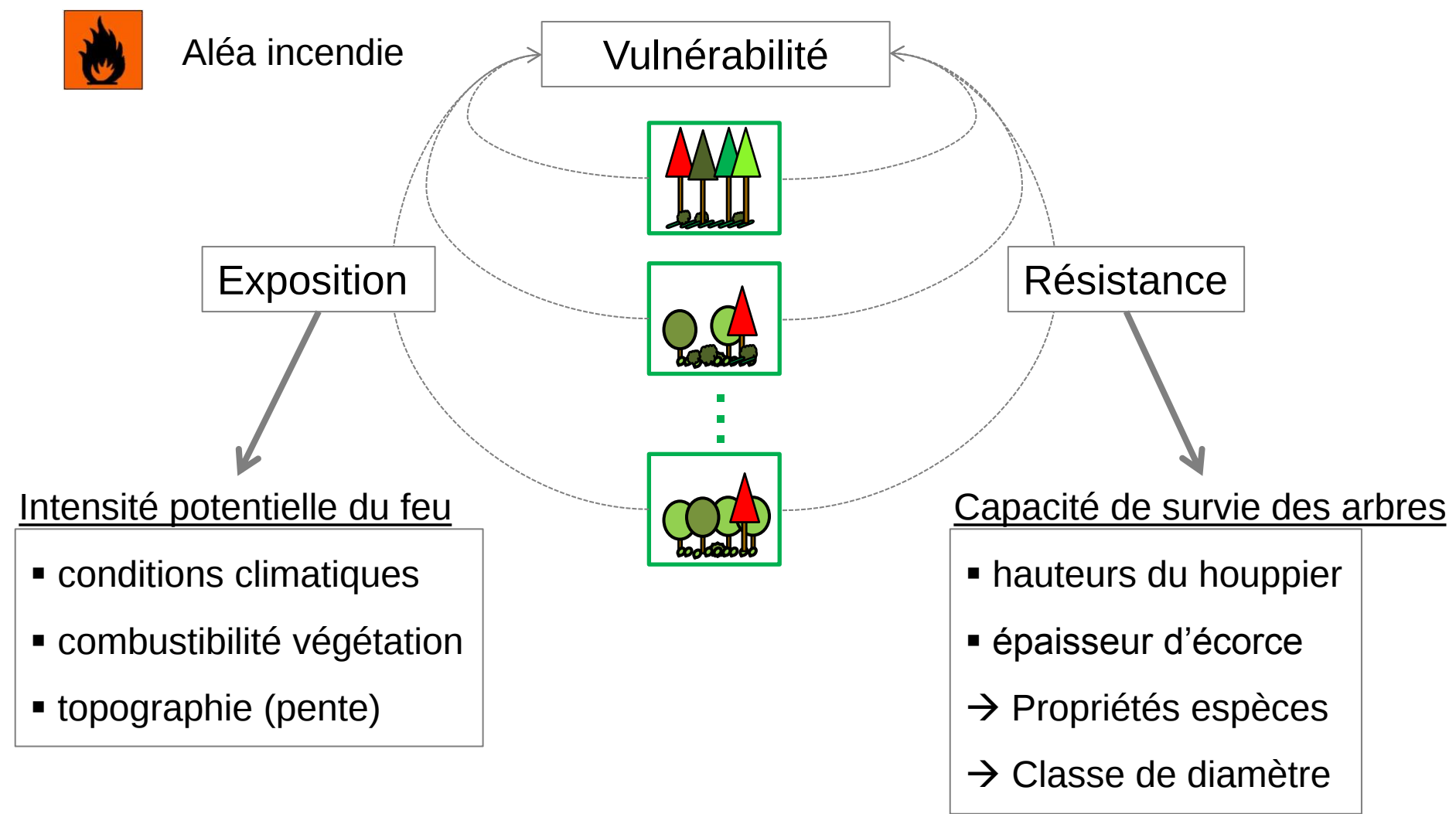
Changements
Climatiques

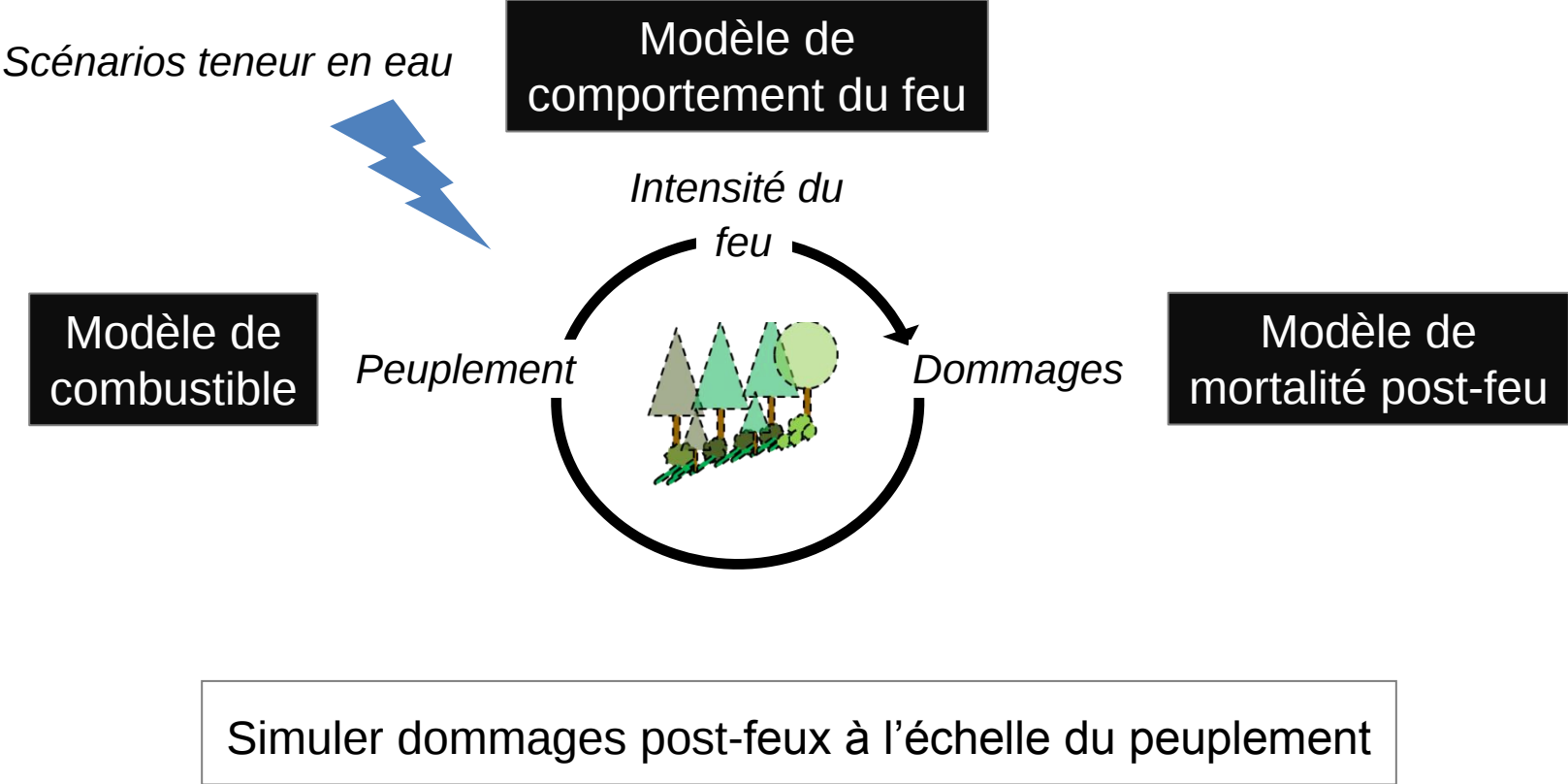
→ Vulnérabilité au feu des peuplements forestiers ?

Quantifier / Prédire les dommages des incendies actuels/futurs

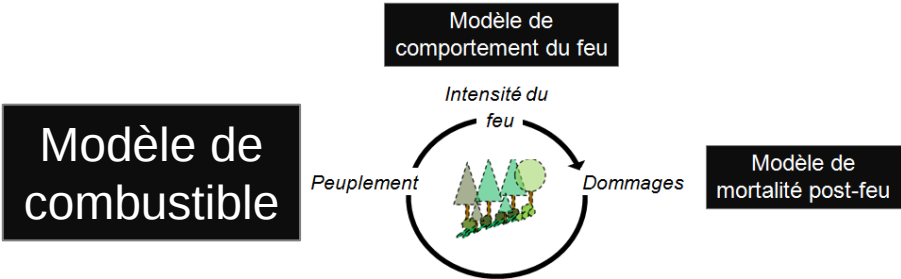
Comment définir la vulnérabilité des peuplements aux incendies ?

→ 2 composantes

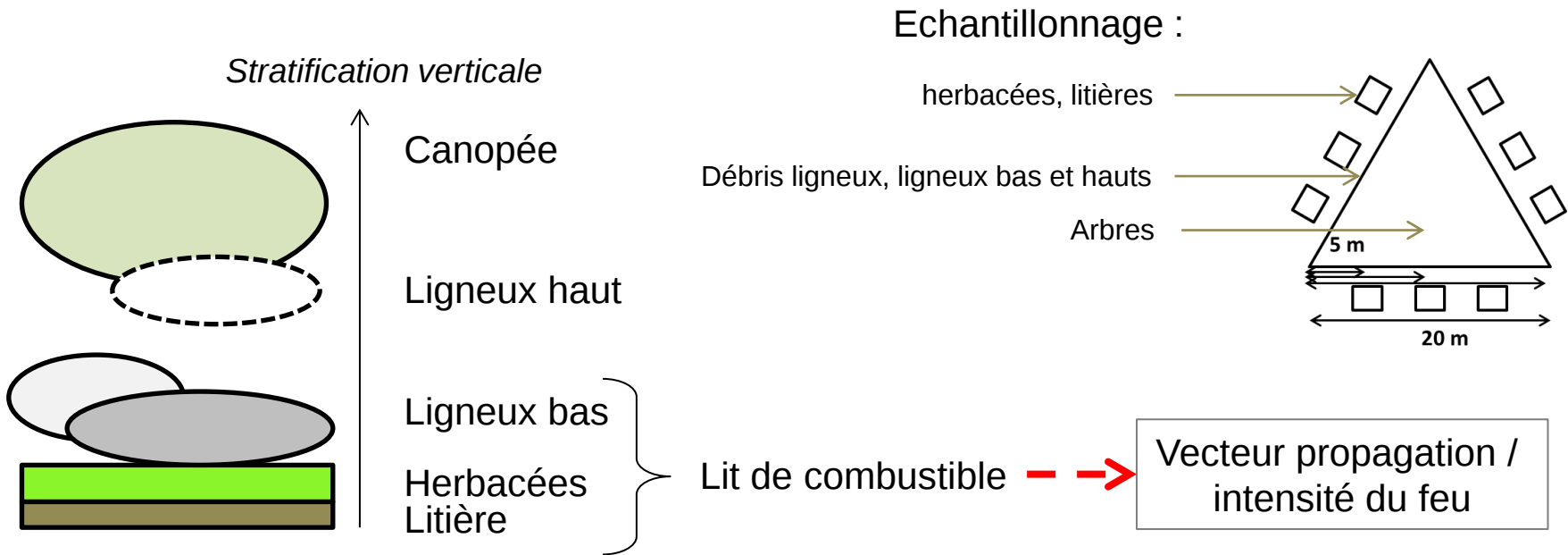




1/ Description du combustible



→ Quantifier paramètres des différentes strates

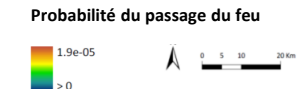
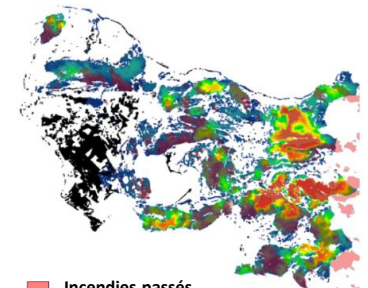
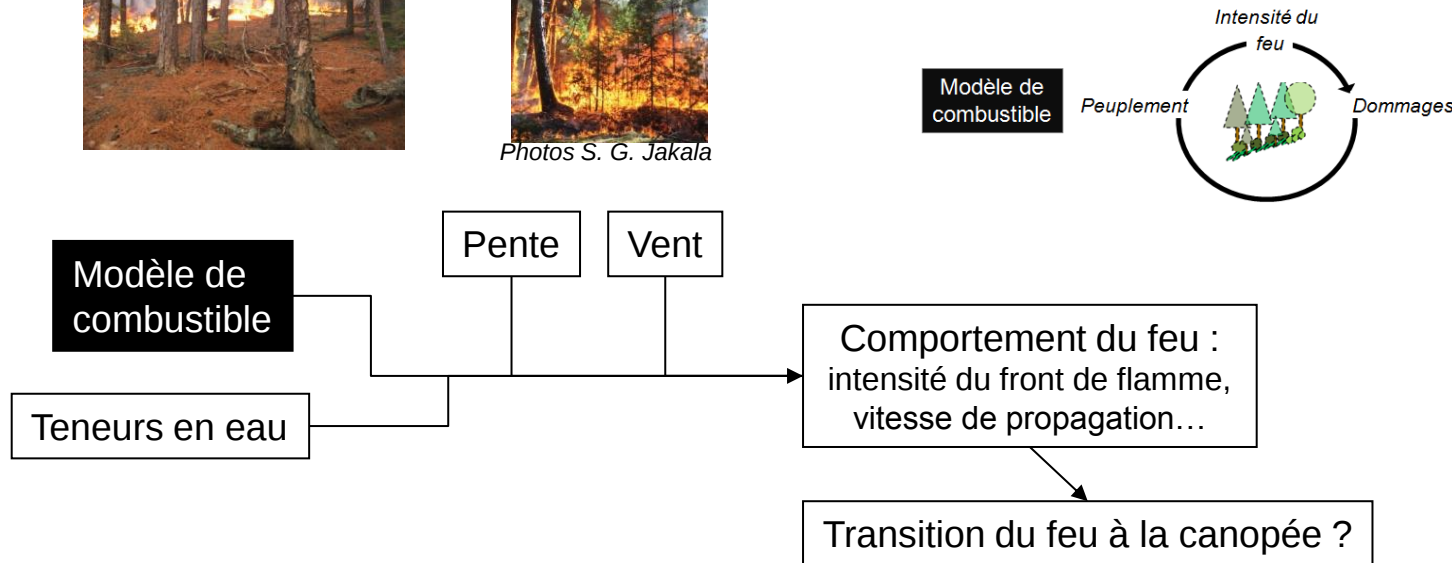


2/ Simuler le comportement du feu



Photos S. G. Jakala

Modèle de comportement du feu



Plusieurs modèles et plusieurs échelles d'application

- Simples : Behave, Farsite, Flammap (2D)
- Complexes : Firetec (3D)

Développés par « USDA forest service » pour :

- Gestion du risque de feu
- Prédiction du comportement du feu
- Optimisation gestion combustible

3/ Simuler les dommages sur les arbres



Scénarios



Modèle de
Comportement du feu

Dimensions du houppier

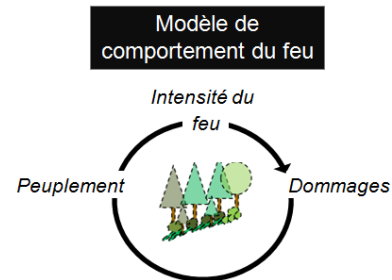
Épaisseur d'écorce

Dommages houppier

Dommages tronc

Probabilité de mortalité

Modèle de
combustible

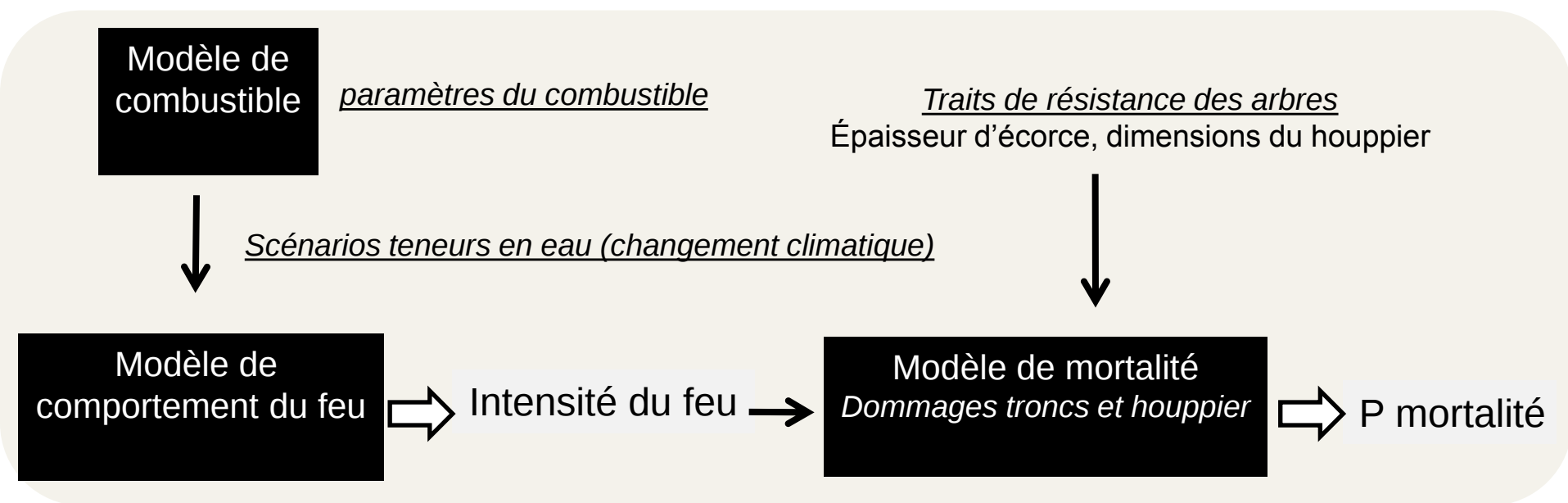


Modèle de
comportement du feu

Modèle de
mortalité post-feu

Modèle de Peterson & Ryan (1986)

- Développé dans les Rocheuses
- Prédiction des dommages sur ressource bois
- Simulation effets brûlages dirigés



Taux de mortalité

- Vulnérabilité des peuplements
- Vulnérabilité des espèces



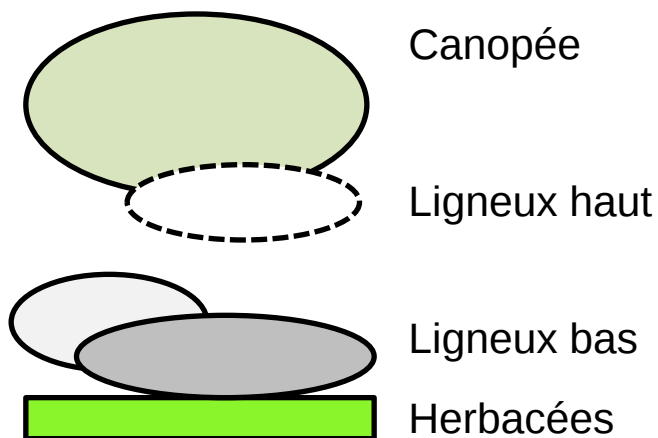
Données Inventaire Forestier National (2609 relevés) :

- 1/ Couvert des strates combustibles
- 2/ Composition (73 espèces ligneuses)

Données climatique SAFRAN (Météo-France) :

3/ Climat local (paramètres interpolés à 1 km):

- Température mois le plus chaud
- Précipitations mois le plus sec
- Cumul températures sur la saison de croissance



→ Analyse croisée

4 grands types de peuplements

montagnard frais
Alpes externe Nord



Photo : Alain Lagrave

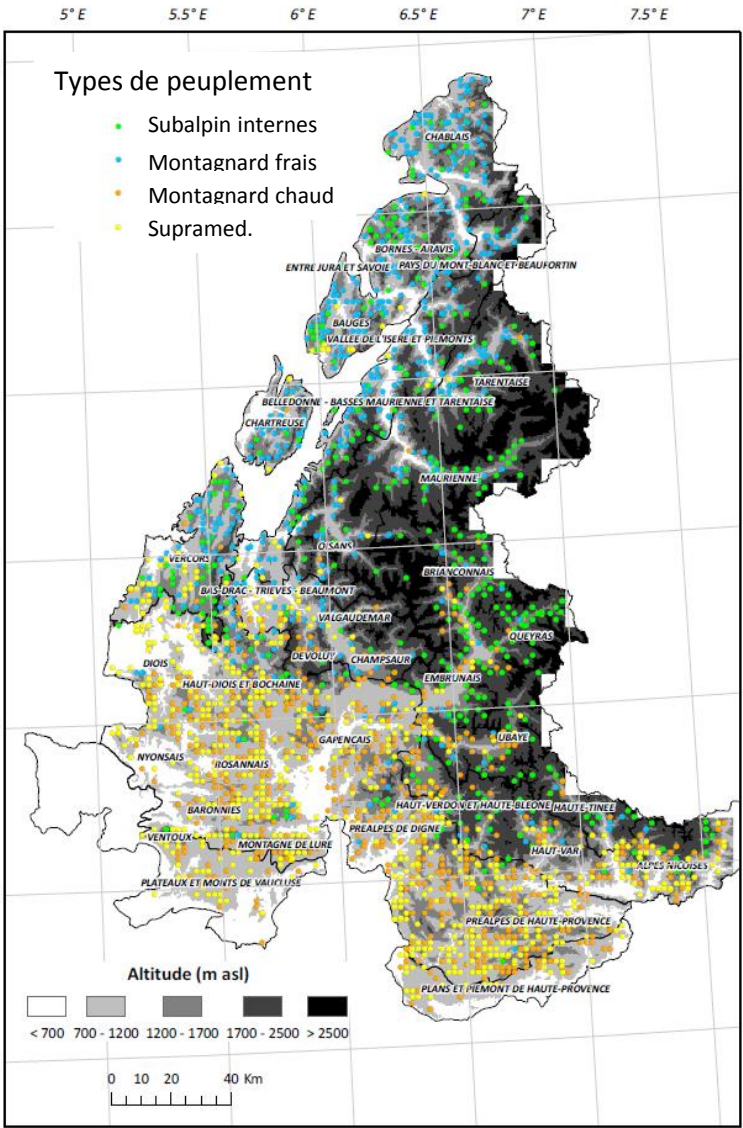
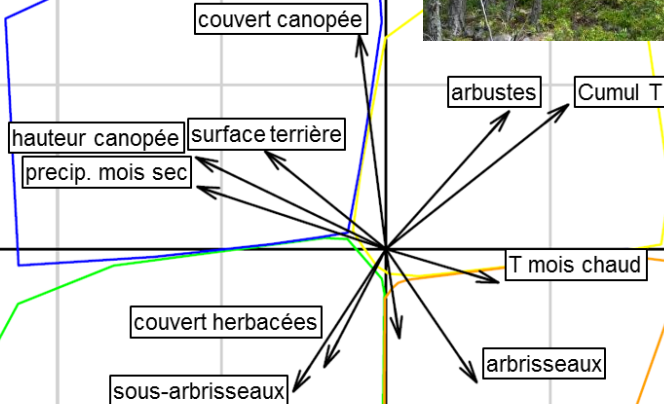
Supra-méditerranéen



subalpin alpes internes



montagnard chaud alpes Sud



Teneur en eau du combustible léger (IFM) et projection future (SAFRAN et CMCC-CLM-A1B)

subalpin alpes internes



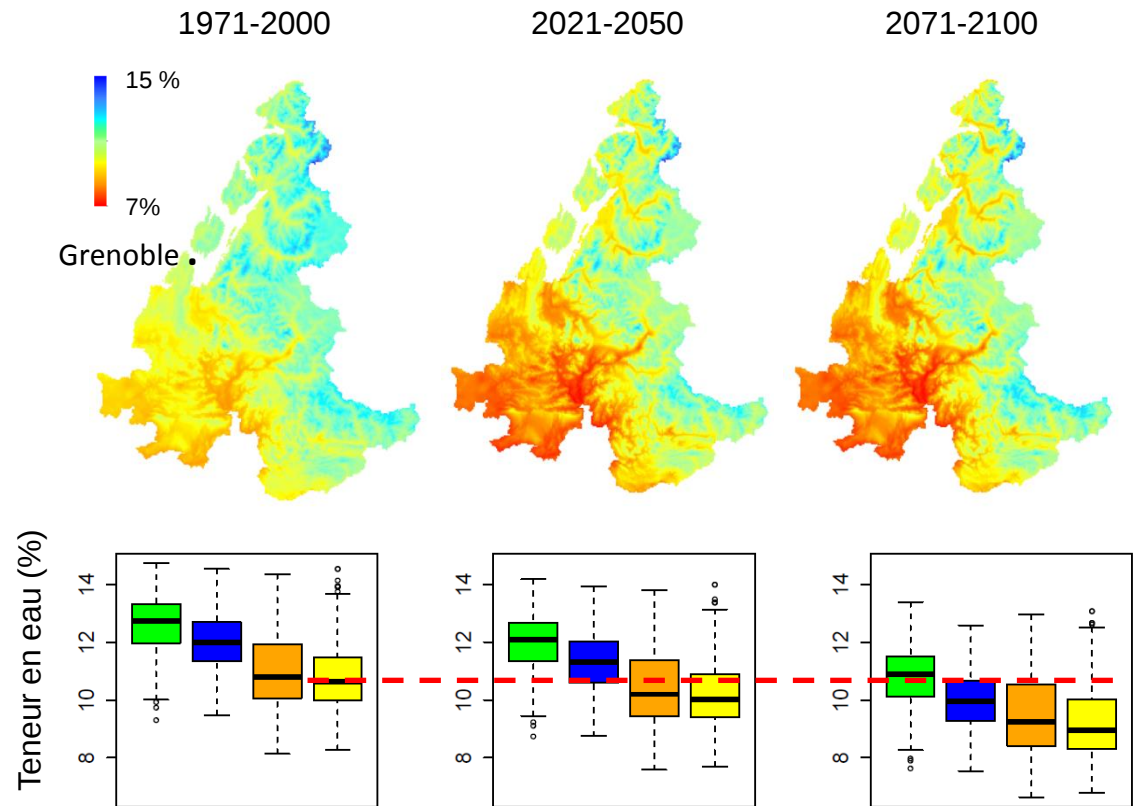
montagnard frais Alpes externe Nord



montagnard chaud alpes Sud

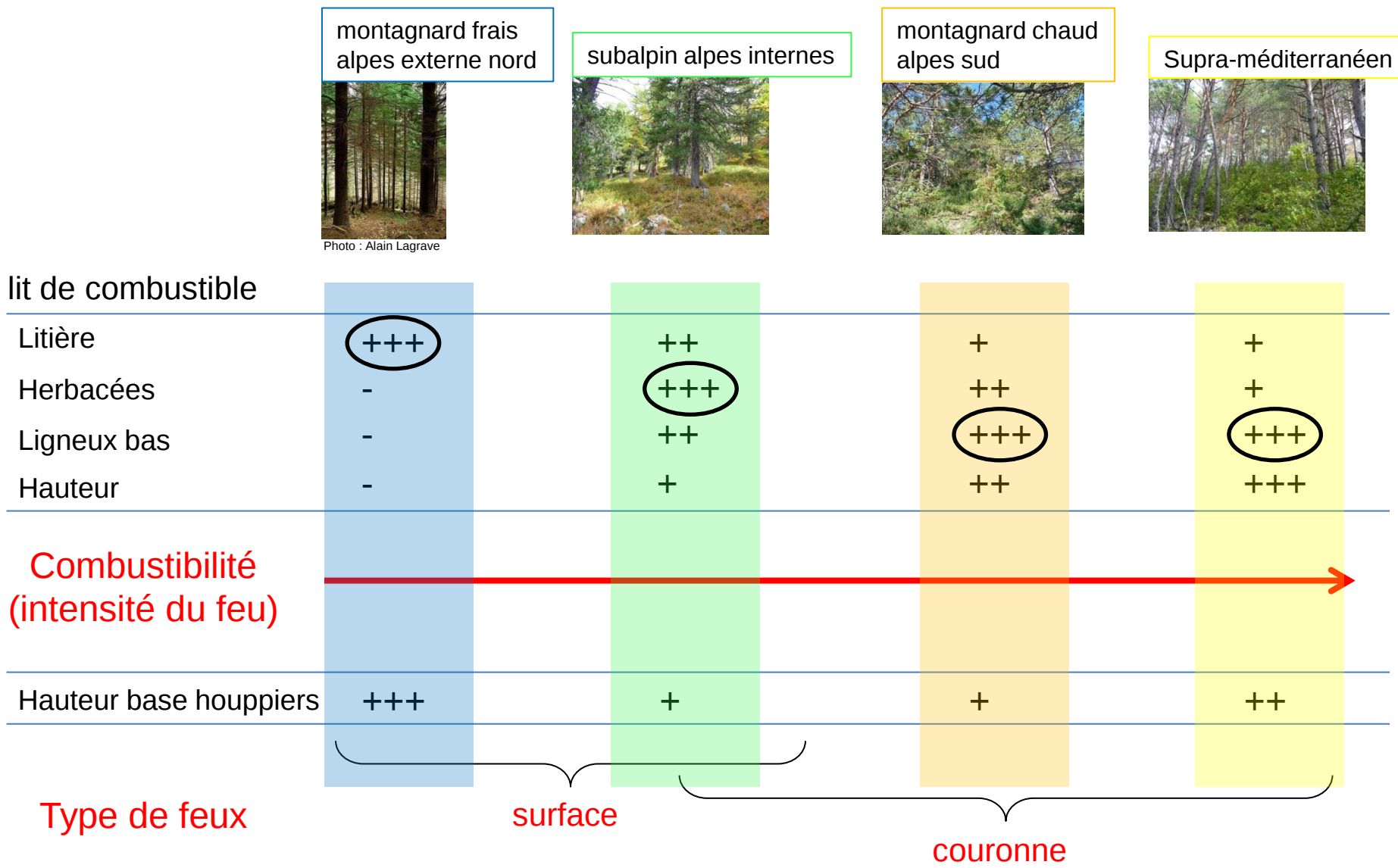


Supra-méditerranéen

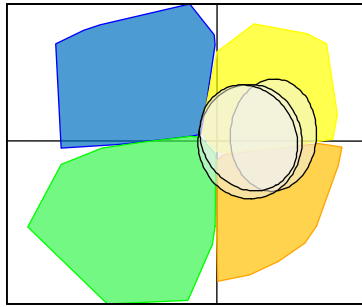


Inflammabilité Préalpes du Sud début 21^e s. = Inflammabilité Alpes du Nord fin 21^e s.

Echelle de combustibilité

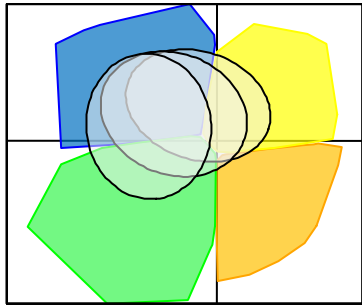


Quelle exposition au feu ?



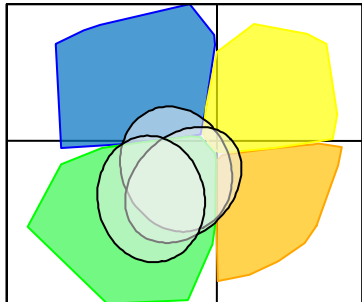
Exposition forte

Chêne pédonculé
Pin noir
Pin sylvestre



Exposition faible (* sauf zone marginale)

Hêtre *
Sapin *
Epicéa



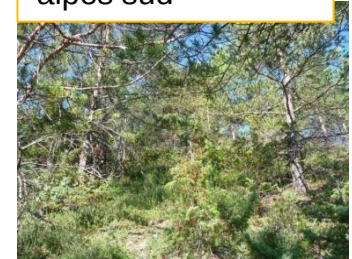
Exposition modérée

Mélèze
Pin à crochet
Pin cembro

Supra-méditerranéen



montagnard chaud
alpes sud



montagnard frais
alpes externe nord



Supra-méditerranéen



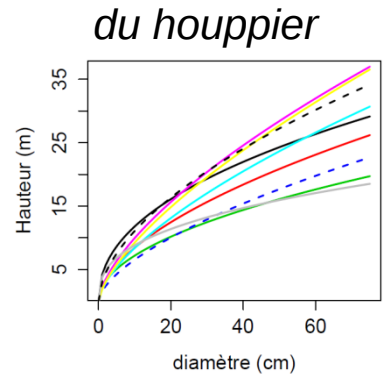
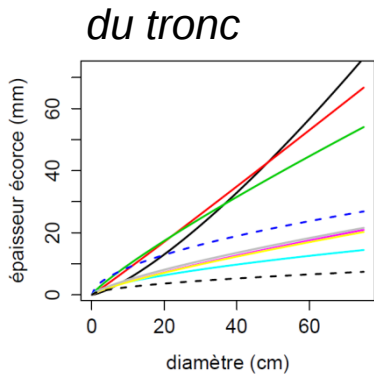
subalpin alpes internes



Quelle résistance au feu ?

1/ Modélisation de la résistance :

résistance



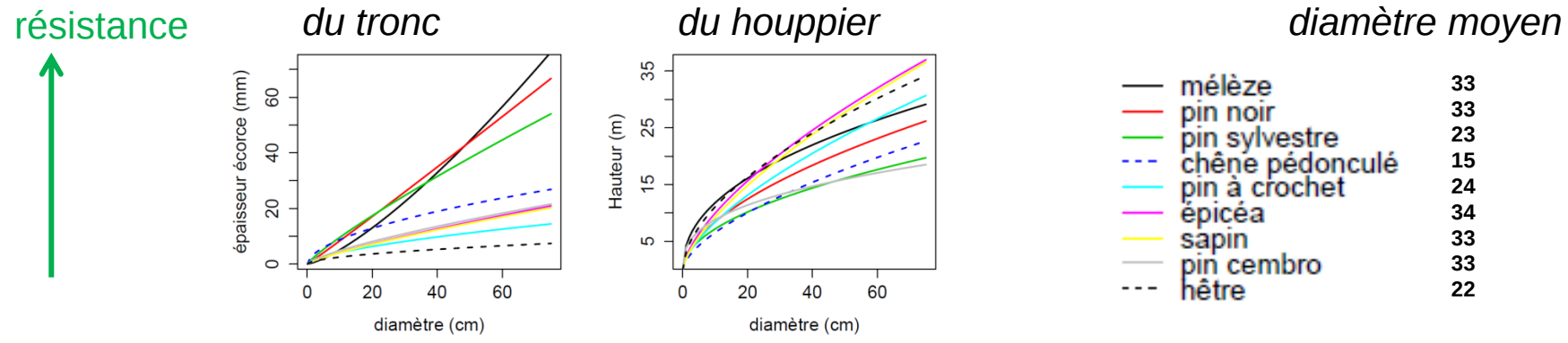
diamètre moyen

—	mélèze	33
—	pin noir	33
—	pin sylvestre	23
- - -	chêne pédonculé	15
—	pin à crochet	24
—	épicéa	34
—	sapin	33
—	pin cembro	33
- - -	hêtre	22

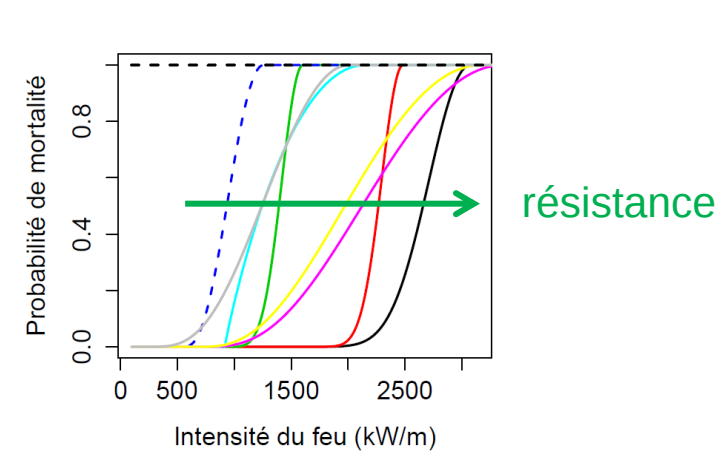
→ Résistance dépend de l'espèce et de l'âge du peuplement

Quelle résistance au feu ?

1/ Modélisation de la résistance :



2/ Simulation des probabilités de mortalité (gamme d'intensité de feu) :



Echelle de résistance

- mélèze,
- pin noir, épicéa, sapin
- pin sylvestre, pin à crochet, pin cembro
- chêne
- hêtre

Quelle vulnérabilité au feu ?

Exposition		Résistance (moyenne)		Vulnérabilité
<u>Forte</u> (feux S/C d'intensité +++)				
<i>Chêne pédonculé</i>		faible		forte (très)
<i>Pin sylvestre</i>		modérée		forte
<i>Pin noir</i>		forte		modérée
				
<u>modérée</u> (feux S/C intensité ++)				
<i>Pin à crochet</i>		modérée		modérée
<i>Pin cembro</i>		modérée		modérée
<i>Mélèze</i>		forte (très)		faible
				
<u>faible</u> (feux S d'intensité +) (* sauf zone marginale)				
<i>Hêtre *</i>		faible (très)		forte
<i>Sapin *</i>		forte		faible
<i>Epicéa</i>		forte		faible

Intérêts de l'approche de modélisation :

☐ Quantifier pour différents types de peuplement :

→ l'intensité potentielle des feux et la vulnérabilité locale des essences

☐ Tester différents scénarios :

→ conditions météo et traitement du combustible (strate arbustive *versus* arborée)

Limites :

☐ Manque de données post-incendies (intensité du feu, dommages)

→ Difficulté de quantifier les incertitudes

Objectifs à cours terme :

☐ Evaluer les vulnérabilités relatives des types de peuplements et des espèces

Projets complémentaires :



Fire Paradox (2006-2009) → Typologie du combustible en Provence et modélisation du comportement du feu
FUME (2010-2013) → Simulation spatiale du feu en Provence pour scénarios météo et d'occupation du sol
Programme RDT (à venir) → Evaluation des compromis entre résistance des forêts aux incendies et chutes de bloc dans l'Y grenoblois

Merci de votre attention

