

# Quels sont les enjeux scientifiques posés par le développement de la filière bois-énergie en PACA?

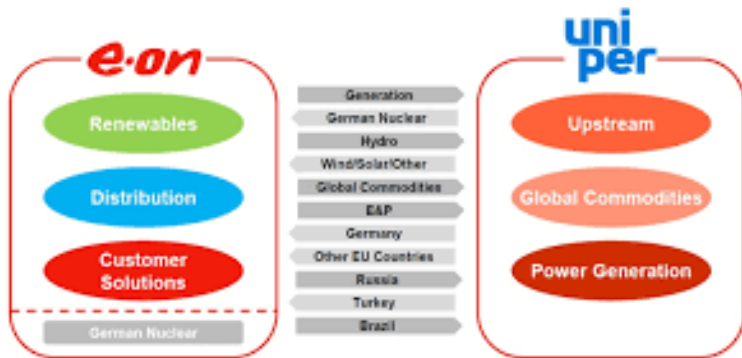


Hendrik Davi  
(INRA Avignon)



# Le projet énergétique

- Centrale à charbon converti en biomasse
- Electricien EON (sa filiale UNIPER) candidat à un AO du ministère de l'énergie
- Production de 150 MW ↔ consommation de 440 000 ménages hors chauffage
- Prix de rachat 115 euros /MW => coût de 1.4 Milliards
- Rendement de 40% car pas de récupération de la chaleur
- EON a investi 300 millions
- Amélioration de la sécurité énergétique de PACA
- 855 000 tonnes de bois exclusivement de France à l'horizon 2025, soit le double de l'exploitation actuelle du bois en PACA



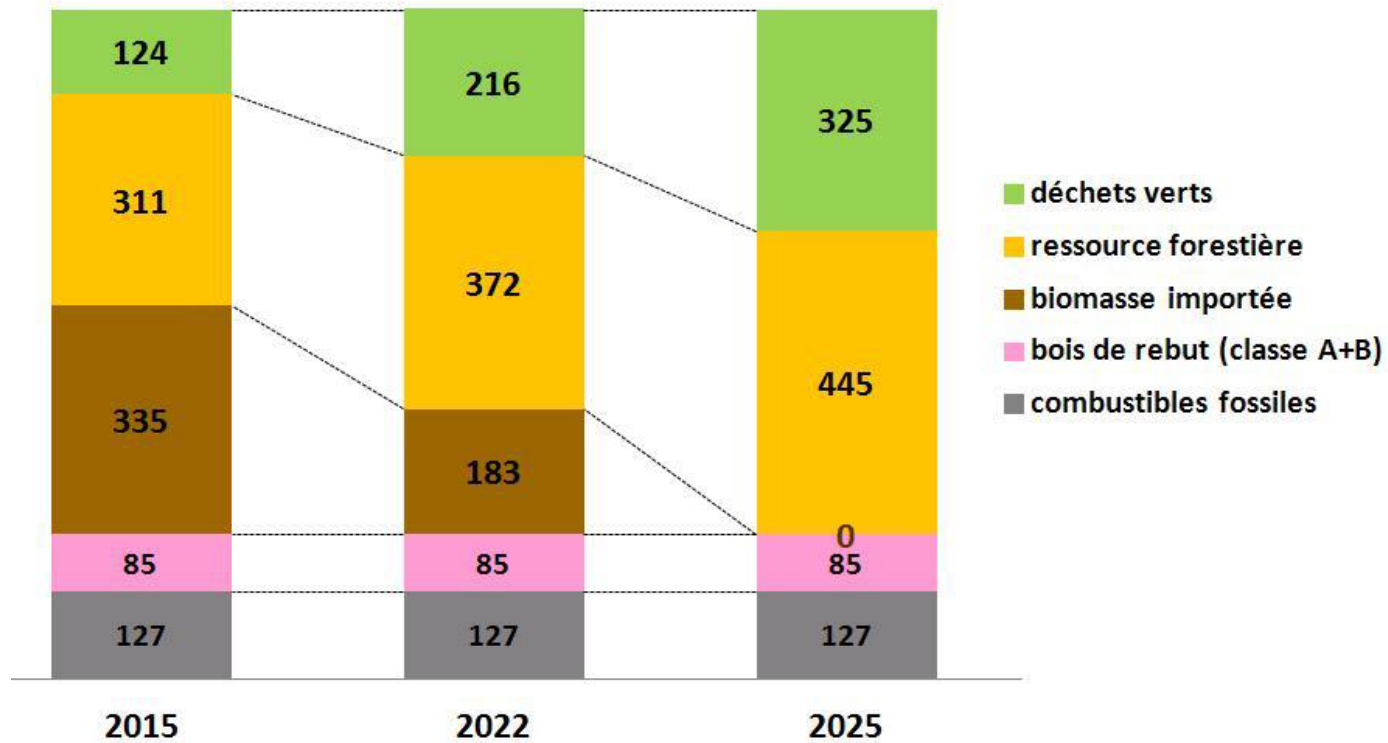
## Autres centrales

sans cogénération: **Inova** à Brignoles 22 MW

**Pierrelatte**

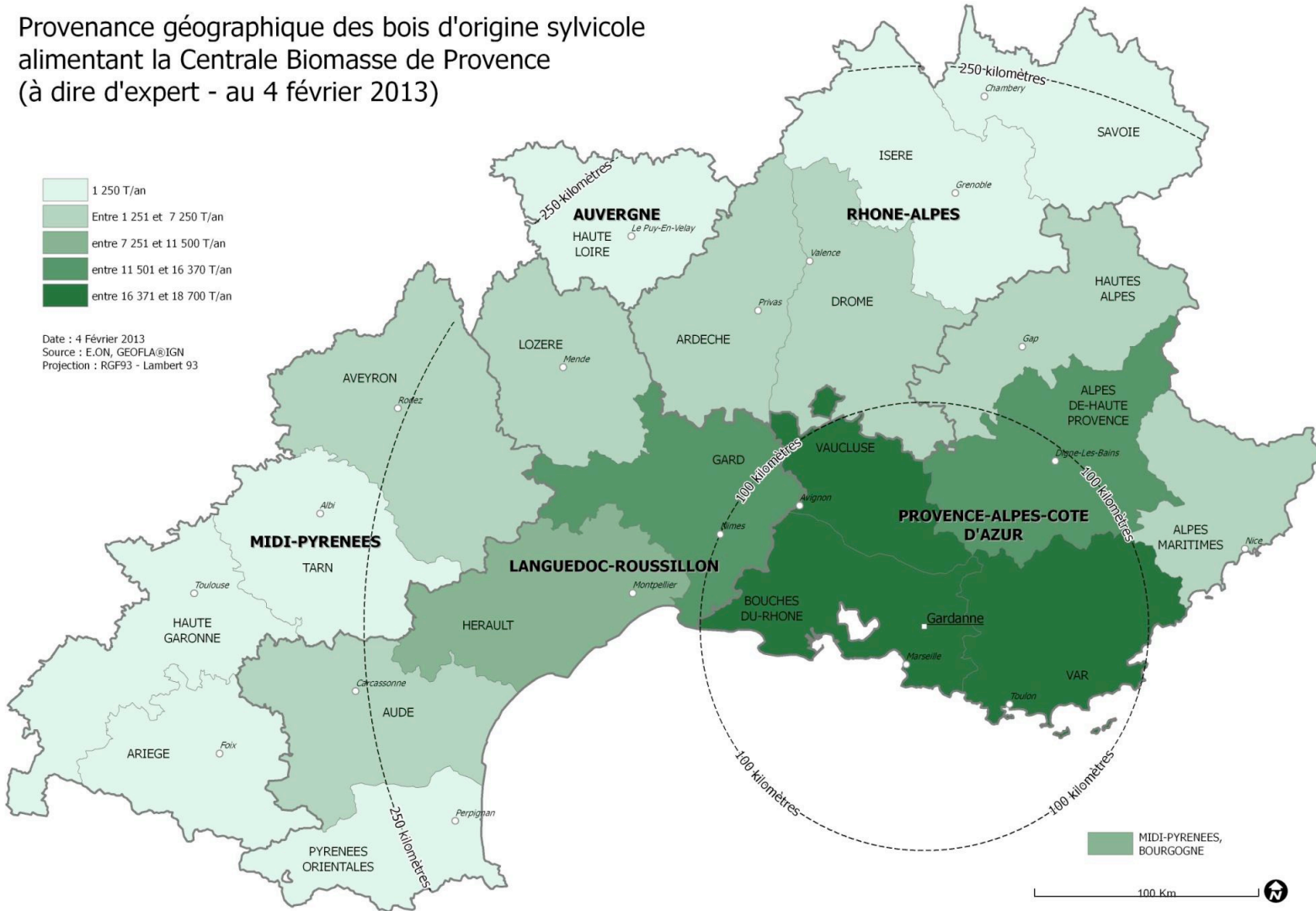
# Le projet énergétique

Consommations en milliers de tonnes par an



# La ressource

Provenance géographique des bois d'origine sylvicole alimentant la Centrale Biomasse de Provence (à dire d'expert - au 4 février 2013)



1/4 de l'accroissement naturel est actuellement mobilisé

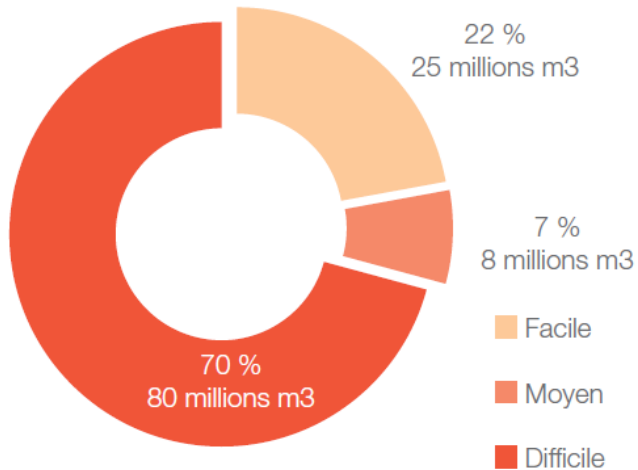
# La ressource

- Forêt PACA sous exploitée
- Propriété morcelée
- Exploitabilité et accessibilité complexe en zone de montagne
- Vulnérabilité de la forêt au changement climatique

↘  
**46%**  
des forêts possèdent un document de gestion valide

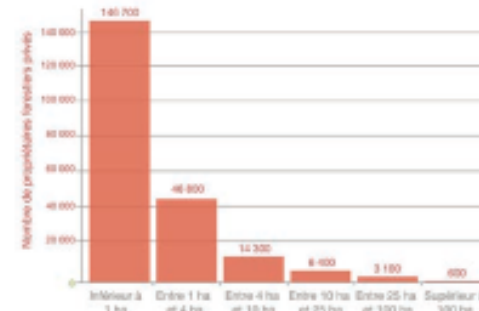
↘  
**65%**  
des forêts appartiennent à des propriétaires privés

↘  
**NIVEAU DE DIFFICULTÉ D'EXPLOITATION**



Source : IGN campagnes d'inventaire 2007-2011

↘  
**RÉPARTITION DU NOMBRE DE PROPRIÉTAIRES FORESTIERS PRIVÉS**

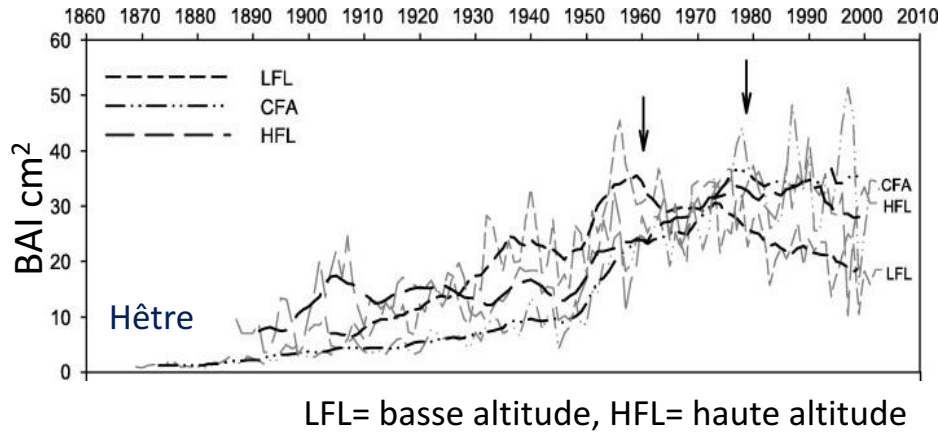


Source : CNFF PACA 2009

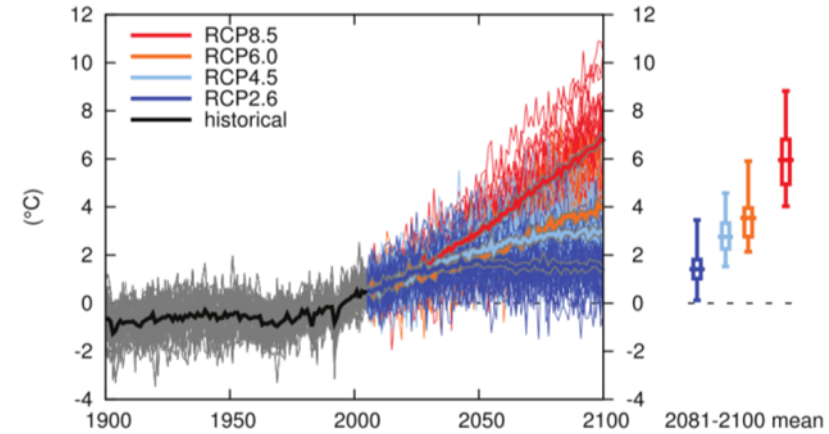
## Les difficultés liées à la mobilisation du bois

# La ressource

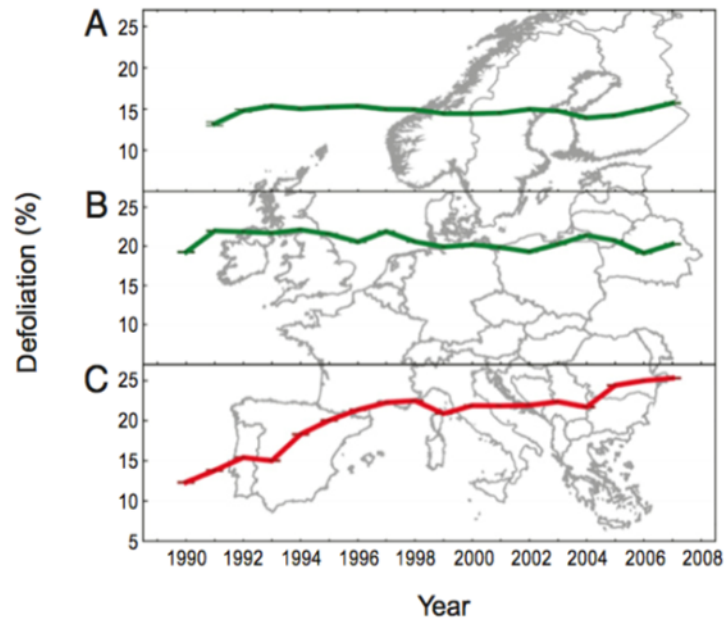
Jump et al., 2006



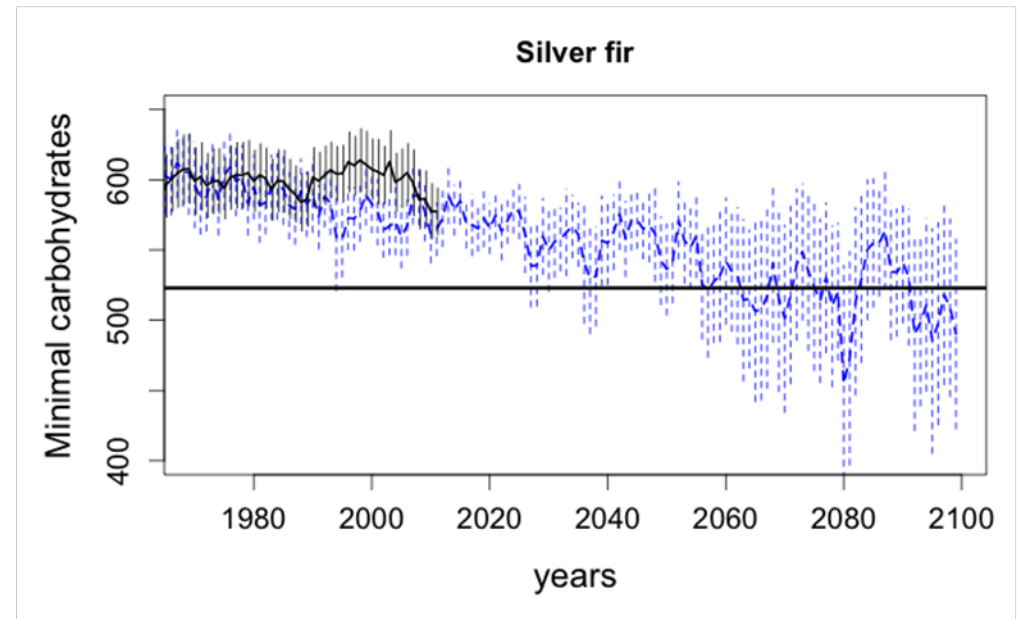
Temperature change South Europe/Mediterranean June-August



Simulation du niveau de réserves des arbres entre 2000 et 2100 sur le Ventoux à 1340m

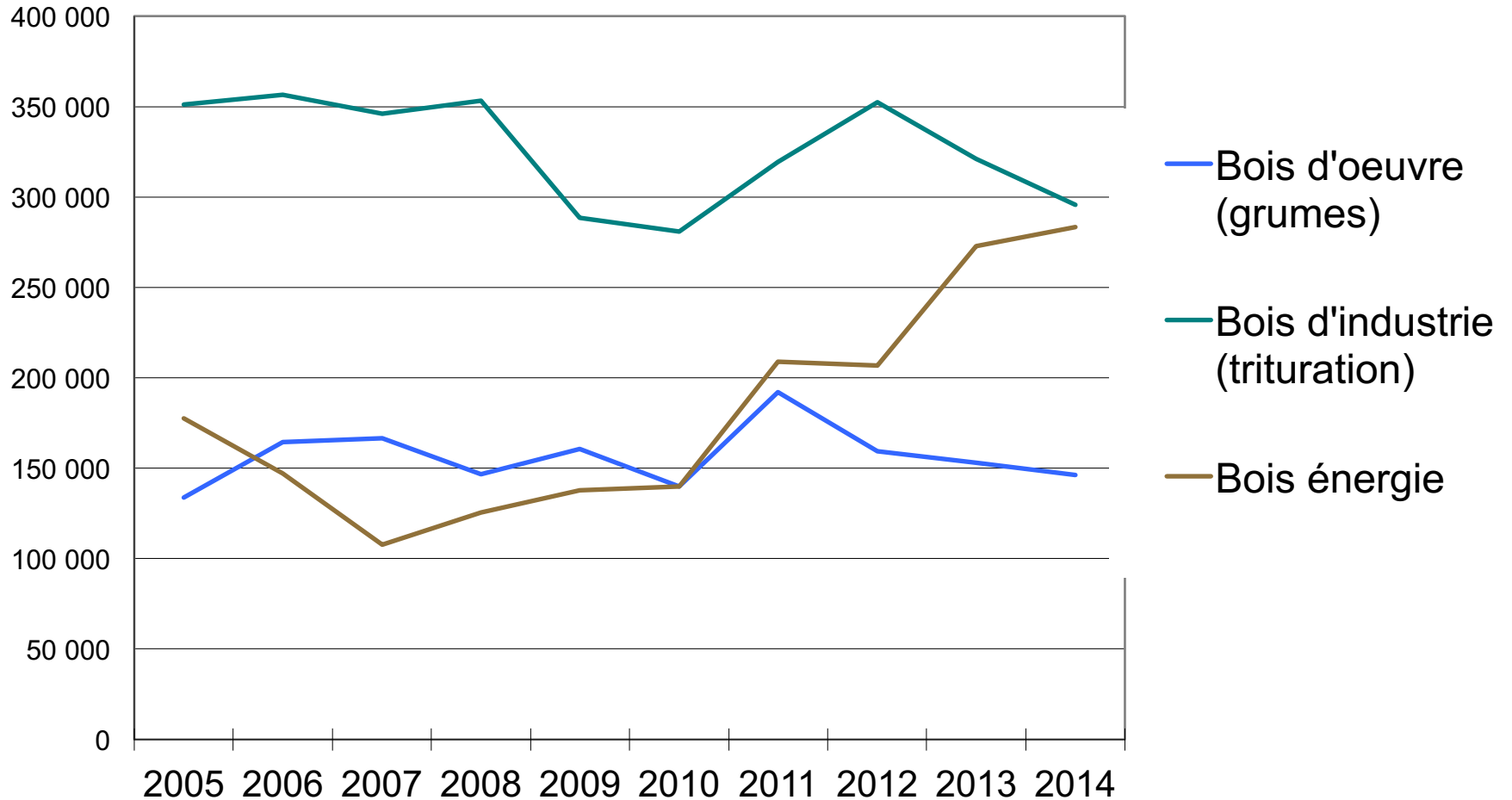


Carnicer et al., 2011



# La ressource

## Exploitation Forestière - Récolte PACA par catégorie (m<sup>3</sup> rond)



# Les autres risques associés à Gardanne

- Pollution aux particules fines
- Surexploitation de certains massifs
- Impacts négatifs sur d'autres services:
  - Erosion
  - Séquestration de carbone
  - Biodiversité
- Déstabilisation d'autres acteurs
  - Papeterie (Fibre excellence Tarascon 1 150 000 T bois /an)
  - Petites chaufferies

↘  
**284**  
chaufferies  
automatiques  
au bois énergie

↘  
**725 000**  
m<sup>3</sup> environ de  
bois exploités  
dans la région  
(en 2014)

46% dans l'industrie,  
34% en énergie  
18% dans la construction.





# Les autres risques associés à Gardanne

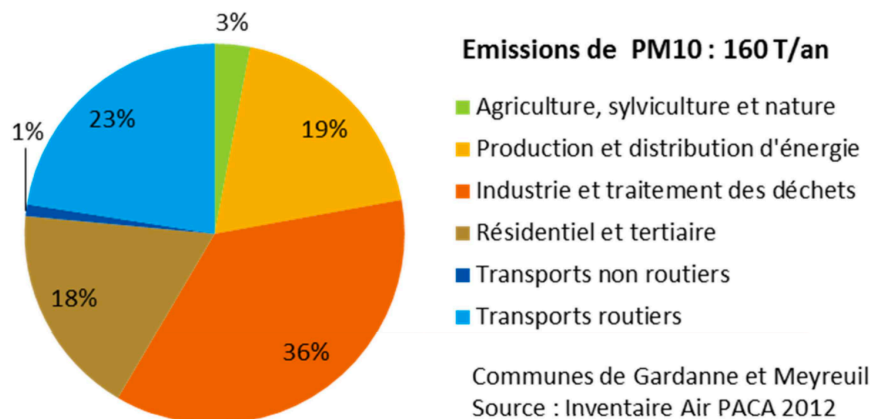


Figure 5 : Emissions de PM10 en 2012 sur les communes de Meyreuil et Gardanne

**Sur les communes de Gardanne et Meyreuil, la part des émissions industrielles est majoritaire avec 55 % des PM10.**

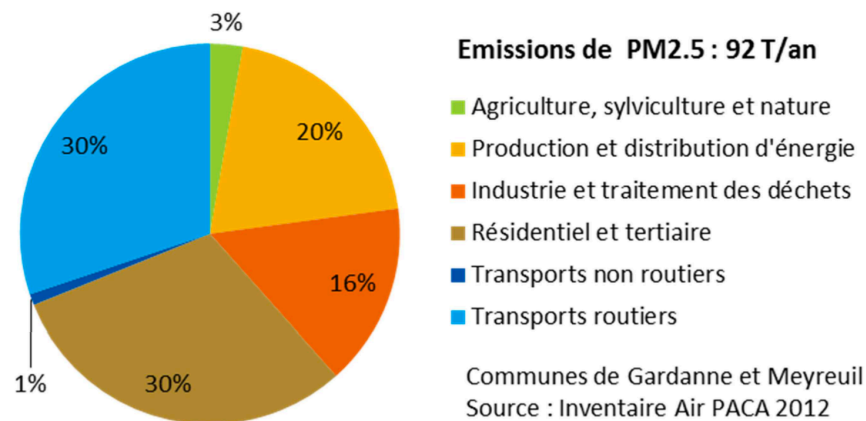


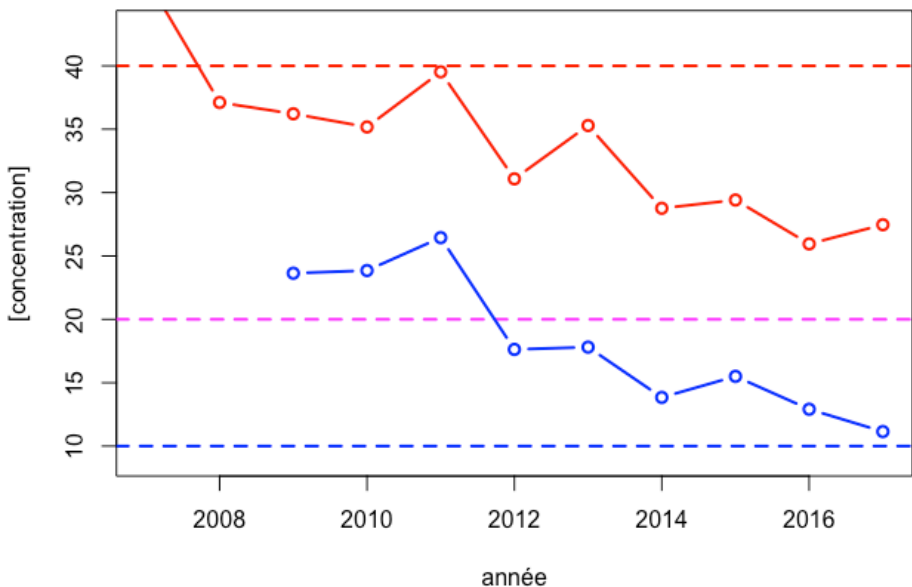
Figure 6 : Emissions de PM2.5 en 2012 sur les communes de Meyreuil et Gardanne

Le poids de l'industrie dans les émissions de PM2.5 est moins notable (36% contre 24% en PACA)

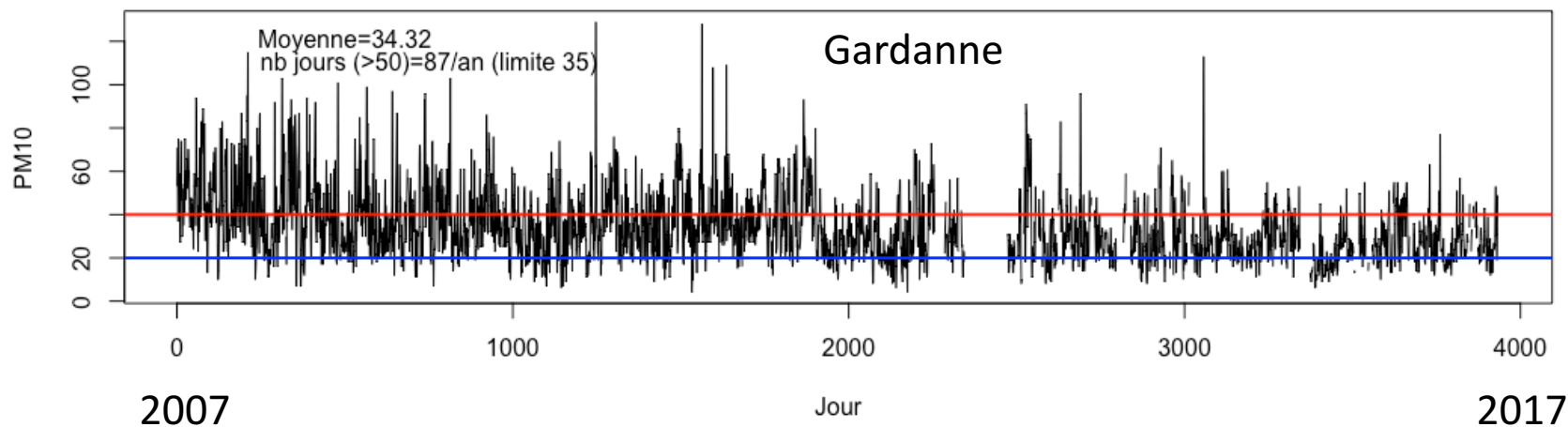
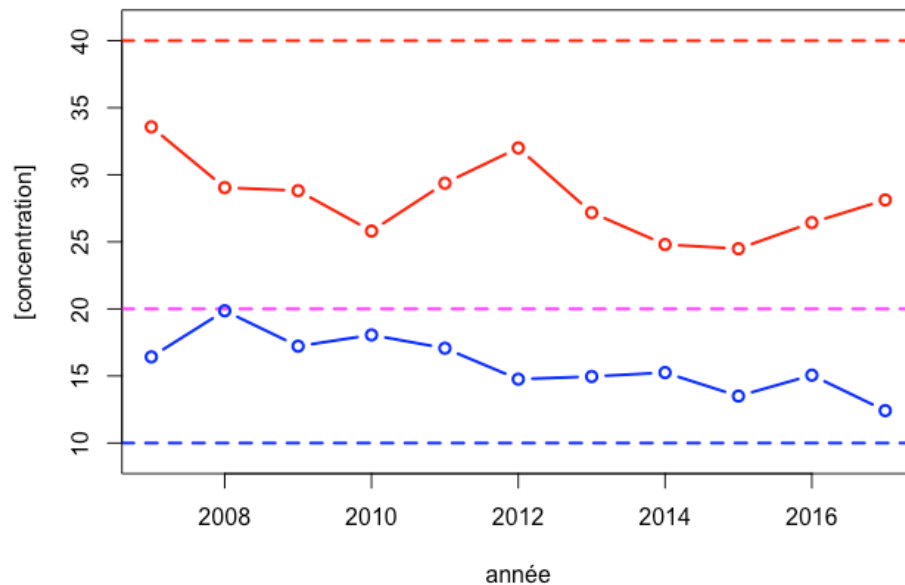
# Les autres risques associés à Gardanne

PM10  
PM2.5

## Gardanne



## Marseille 5 avenue



# Un système socio-écologique conflictuel

## Les opposants:

- les parcs naturels régionaux du Verdon et du Lubéron
- les associations locales de défense de l'environnement (FNE, SOS Forêt, SAPN)
- des syndicats (CGT Forêt, Solidaires)
- des partis (EELV, PG)
- 200 communes de la région (motion contre la centrale)
- 200 000 pétitionnaires

**Les soutiens (ou neutres) :** syndicats des propriétaires forestiers (+), ONF (=), exploitants forestiers (+), le maire de Gardanne (+) ...



**27 avril:** Le rapporteur public a en effet demandé l'annulation de l'arrêté du préfet des Bouches-du-Rhône qui avait autorisé en 2012 l'exploitation de cette centrale biomasse, jugeant l'étude d'impact réalisée « insuffisante ».

# Le système socio-écologique

Externalités

Changement global :  
CO2, sécheresse, température

Politiques publiques  
Plan Bois - Energie

Ressources

Usage présents et futurs de la ressources

Mobilisation de la ressource

*Perturbateur socio- environnemental : installation UNIPER*

Services écosystémiques

Tourisme	Séquestration du carbone
<b>Biodiversité</b>	Bois d'oeuvre
Erosion du sol	Bois énergie
Qualité de l'air	Bois industrie

Conflits d'usages

Acteurs socio-économiques

Propriétaires forestiers	Elus
Papeterie (Tarascon)	Syndicats
Petites chaudières	Partis politiques
Concurrents	Associations

Conflits acteurs

# Un besoin de connaissance

1. Déterminer les vrais antagonismes entre services
2. Trouver les synergies possibles



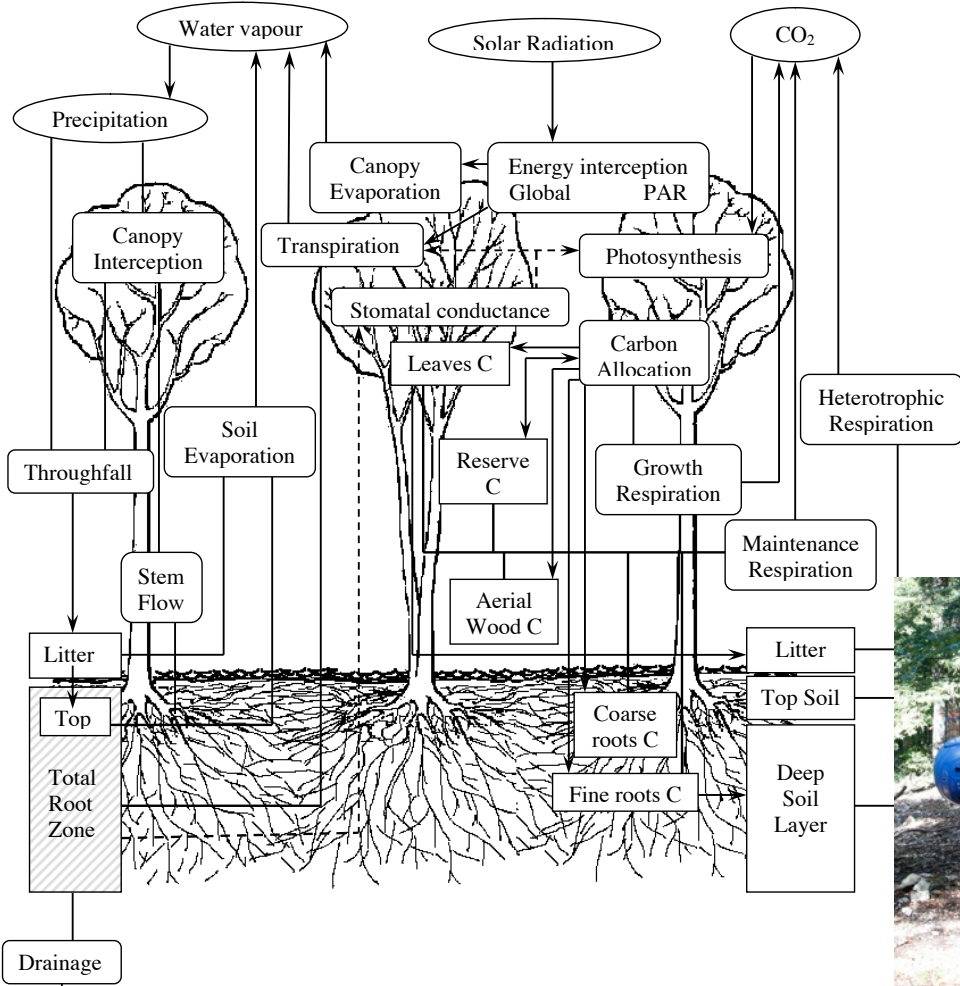
Réunion Juillet 2017

Questions scientifiques	Disciplines
Estimation de la biomasse forestière à l'échelle régionale	Sciences forestières
Prévoir l'évolution de la production forestière suivant des scénarios de changement climatique	Modélisation
Promouvoir des espèces et une sylviculture économe en eau	Sciences forestières
Développer des indicateurs des perturbations des écosystèmes	Téledétection
Evaluer les différents services écosystémiques	Economie
Comment le changement global affecte-t-il le comportement des acteurs?	Sociologie
Quel changement d'usage du sol (propriété foncière), incitation à la mobilisation?	Droit

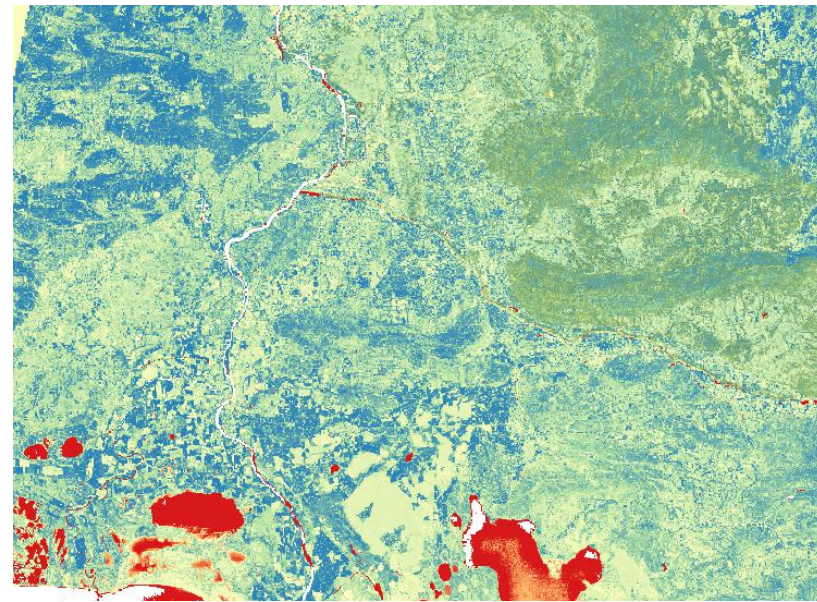
# Des méthodes

Water Balance Model

Carbon Balance Model



**Modélisation basée sur les processus**



**Téledétection**



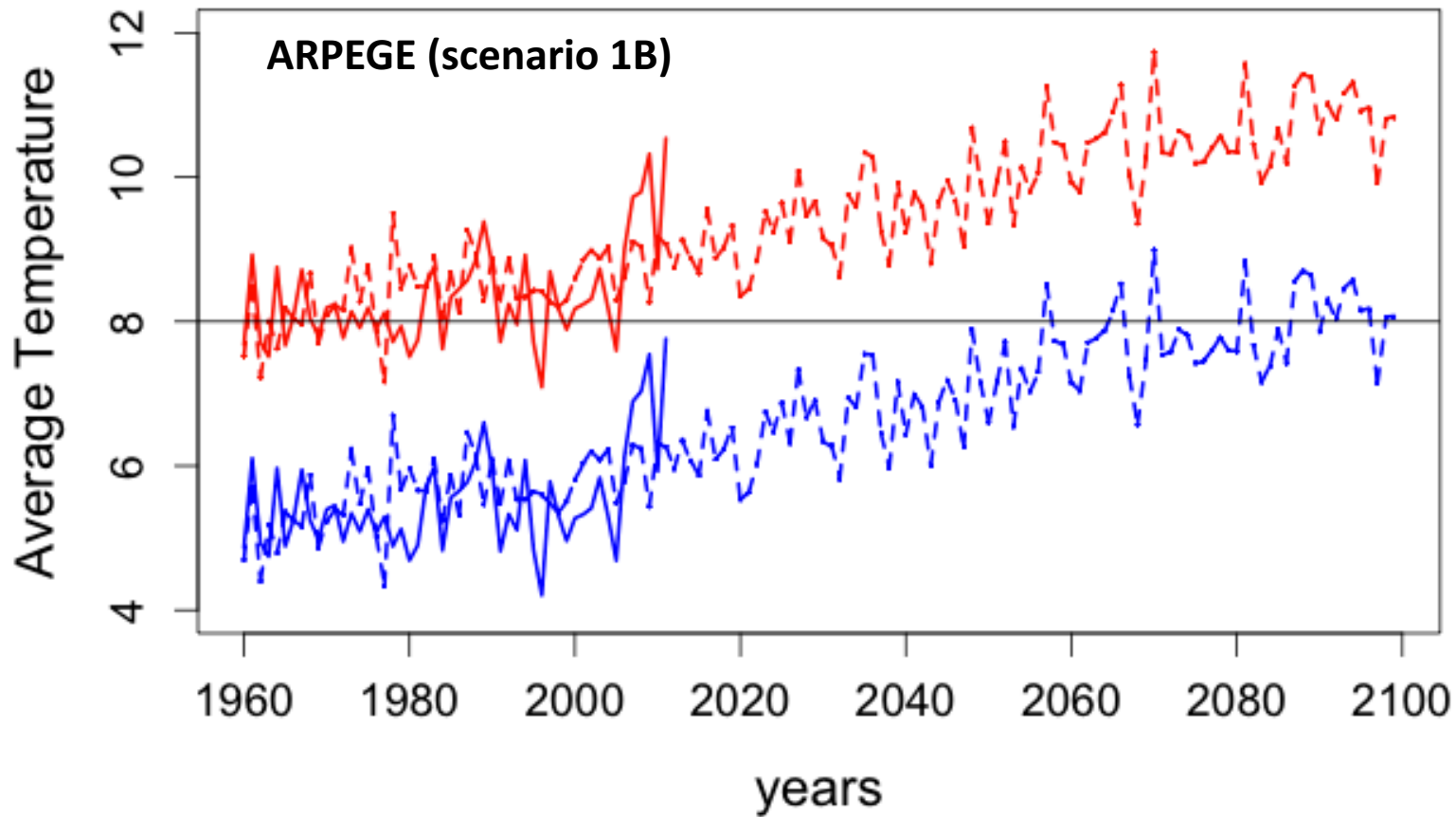
**Et du terrain...**



# Quelques résultats: risque mortalité



## Future Climate



**BASSE:950m**

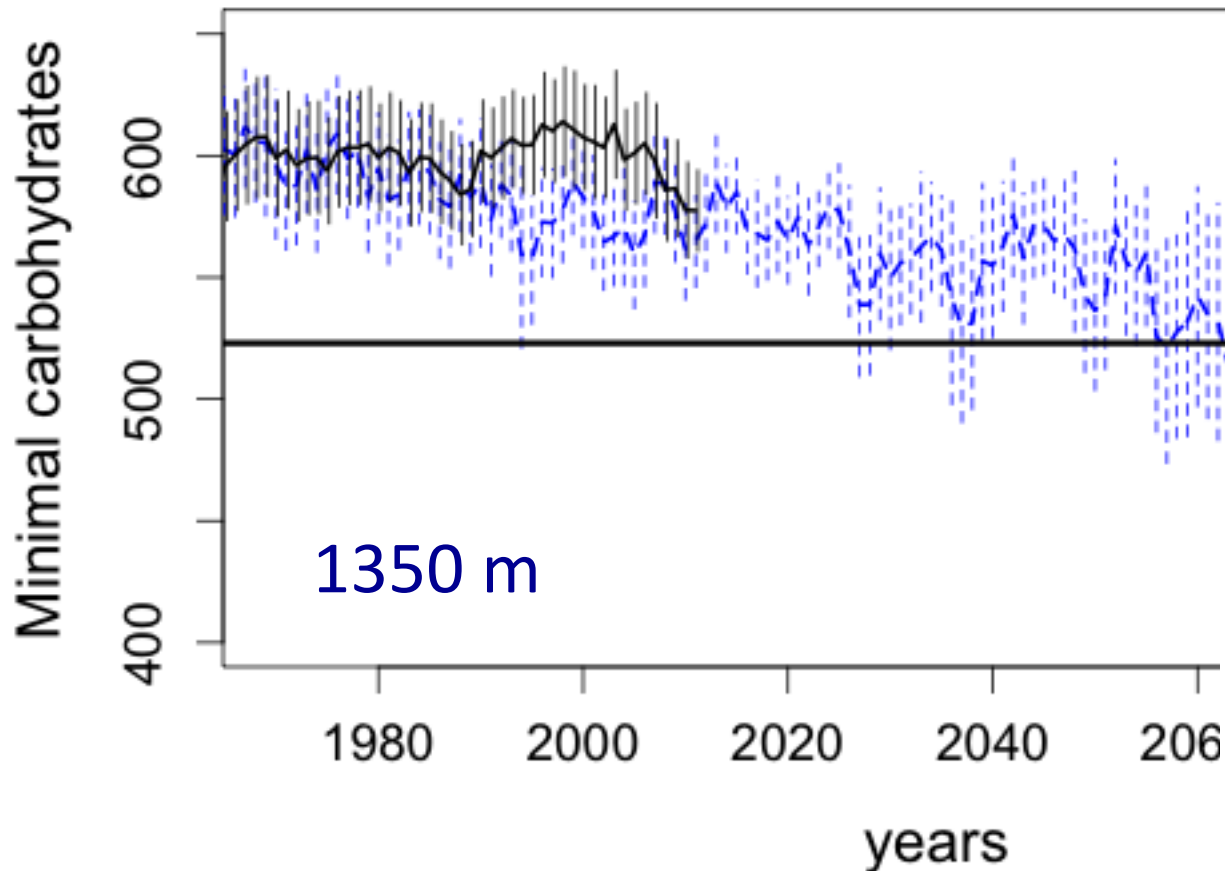
**HAUTE: 1350m**

**Altitude**

# Quelques résultats: risque mortalité

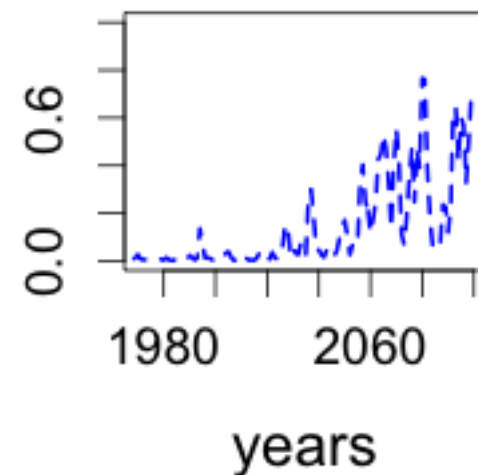


## Silver fir



Mortality probability

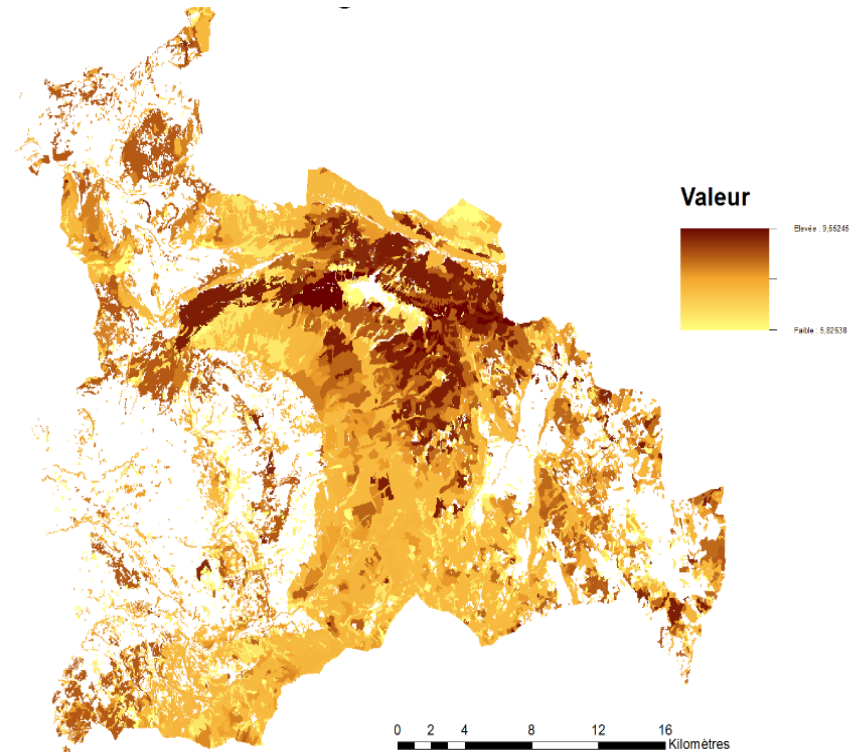
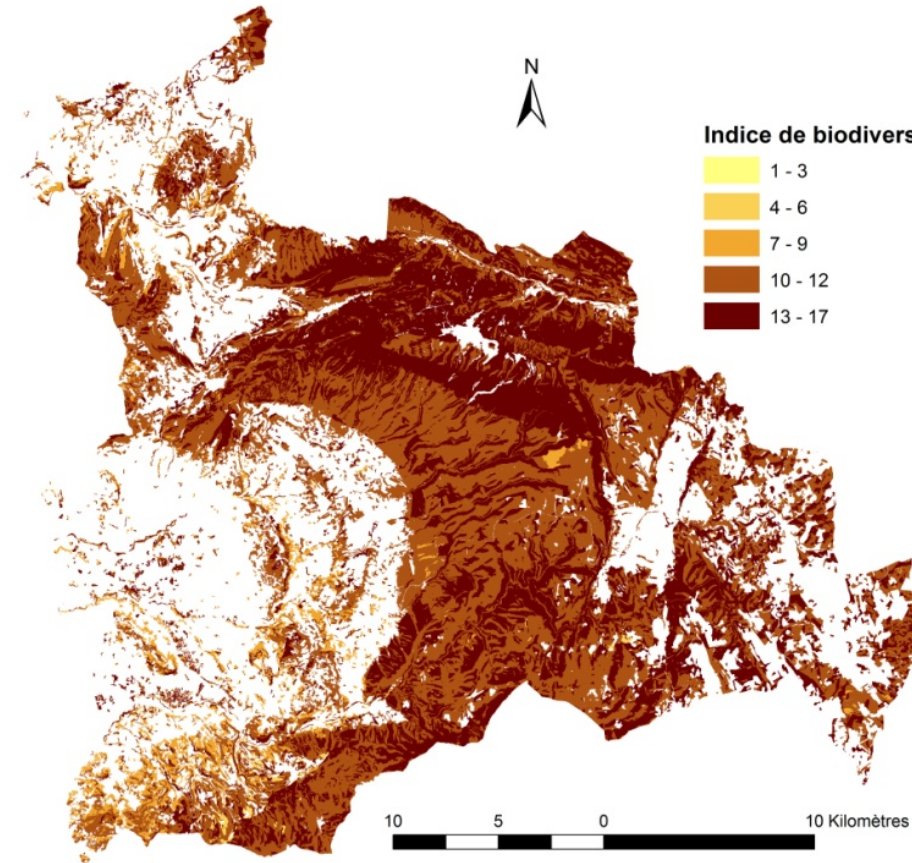
## Silver fir 1350m



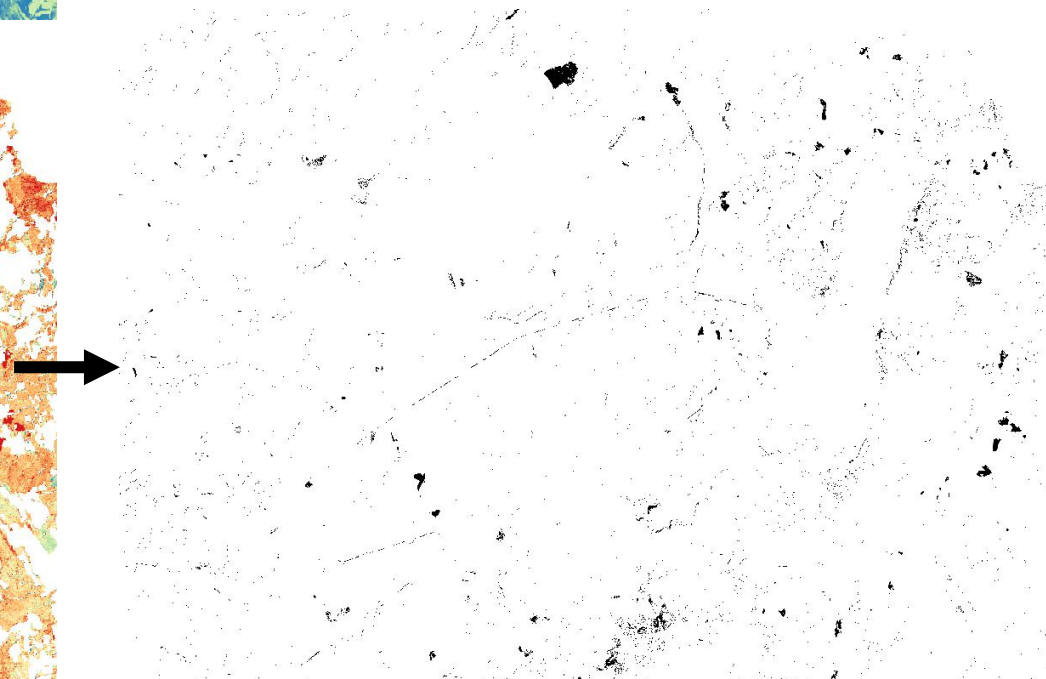
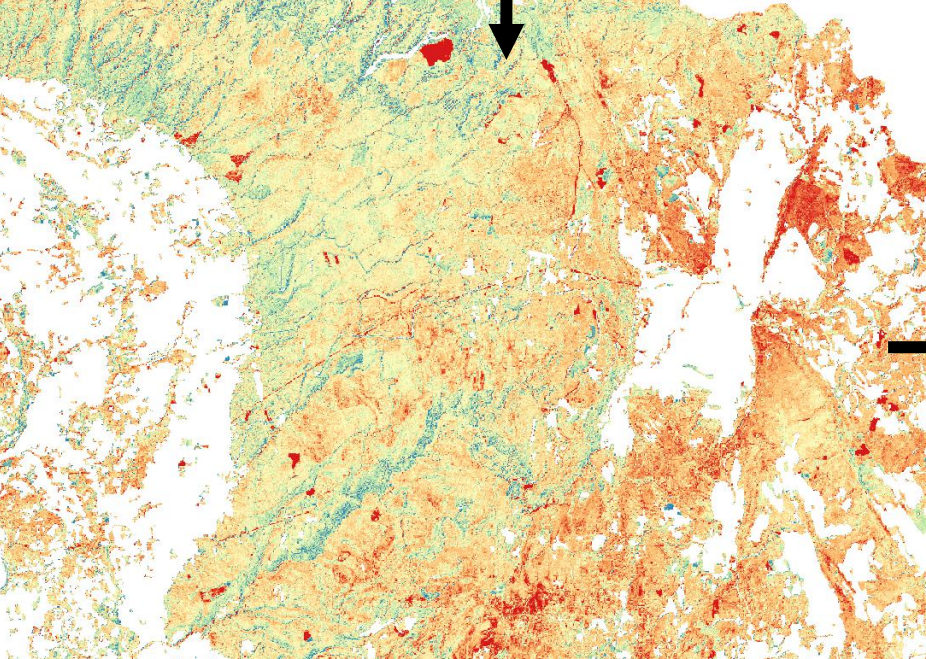
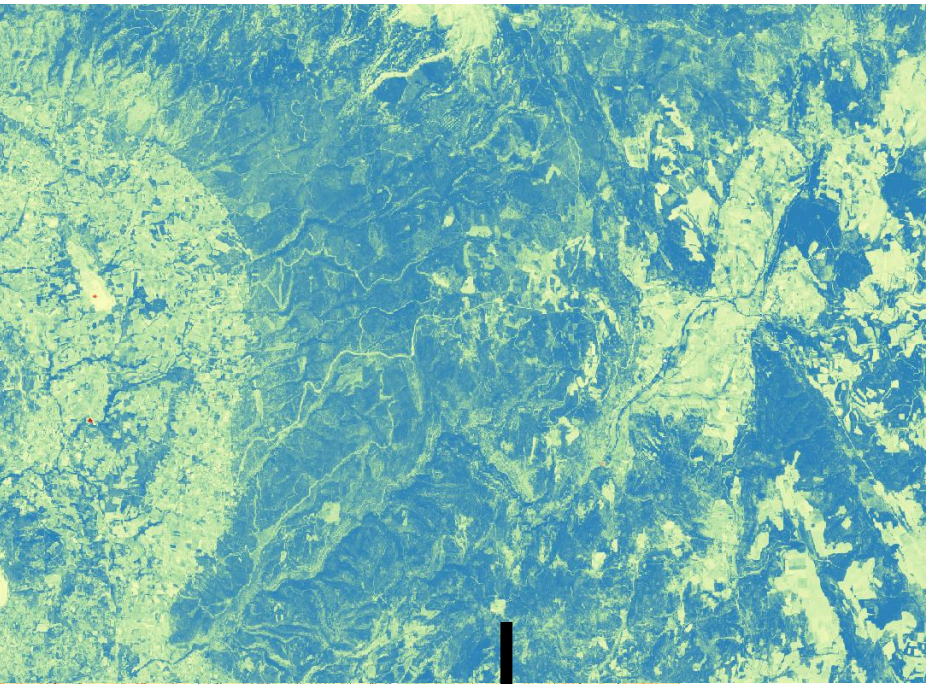
1. Fort taux de mortalité attendu à 1350 m
2. En 2100, seul 20% du peuplement actuel pourrait être encore sur pied



# Quelques résultats: l'estimation des services écosystémiques



# Quelques résultats: détection des coupes



Projet OHM, Stage M2 Emna Mornagui

<http://actions-territoires.irstea.fr/foret/satellite-cartographie-coupes-rases>



Merci de votre attention