



HAL
open science

Liens entre biodiversité et changement climatique, exemple des forêts

Caroline Scotti-Saintagne

► **To cite this version:**

Caroline Scotti-Saintagne. Liens entre biodiversité et changement climatique, exemple des forêts. Climat: la nature, source de solutions, Agence Régionale Pour l'Environnement PACA (ARPE). Avignon, FRA., Apr 2019, Avignon, France. 23 p. hal-02790449

HAL Id: hal-02790449

<https://hal.inrae.fr/hal-02790449v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Liens entre biodiversité et changement climatique: exemple des forêts



<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/changement-climatique-rechauffement-climatique-13827/>



Caroline Scotti-Saintagne
INRA, unité de recherche
Ecologie des Forêts
Méditerranéennes

Avignon, le 9 avril 2019

Biodiversité - Définition

Concerne l'ensemble des êtres vivants, leurs interactions entre eux et avec leur milieu

Le terme « biodiversité » est récent : 1984 Edward O. Wilson, Biological diversity.

Depuis le sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, la préservation de la biodiversité est considérée comme un des enjeux essentiels **du développement durable**



La biodiversité se décline à trois niveaux hiérarchiques :

Diversité écosystémique = diversité des milieux de vie à toutes les échelles



Diversité spécifique (1,8 millions d'espèces différentes décrites)



Diversité des individus au sein de chaque espèce
= diversité génétique

A quoi sert la biodiversité ?

Oxygène



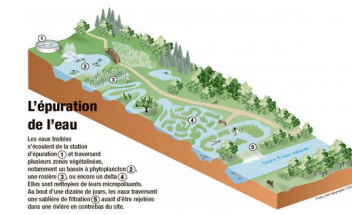
Nourriture



Médicaments



Matières premières



Pollinisation



Fertilisation des sols



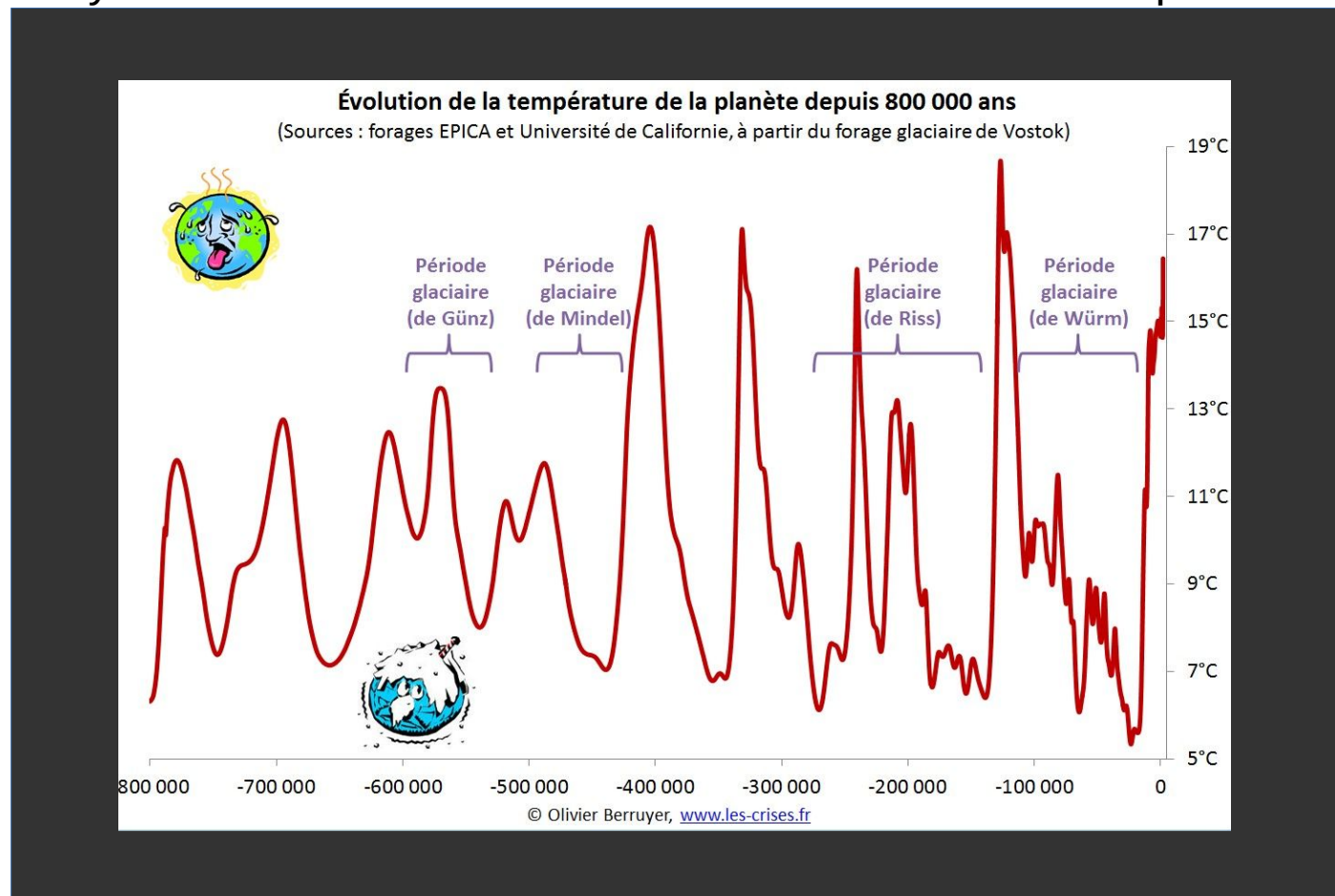
Épuration de l'eau

Prévention des inondations



Le réchauffement climatique

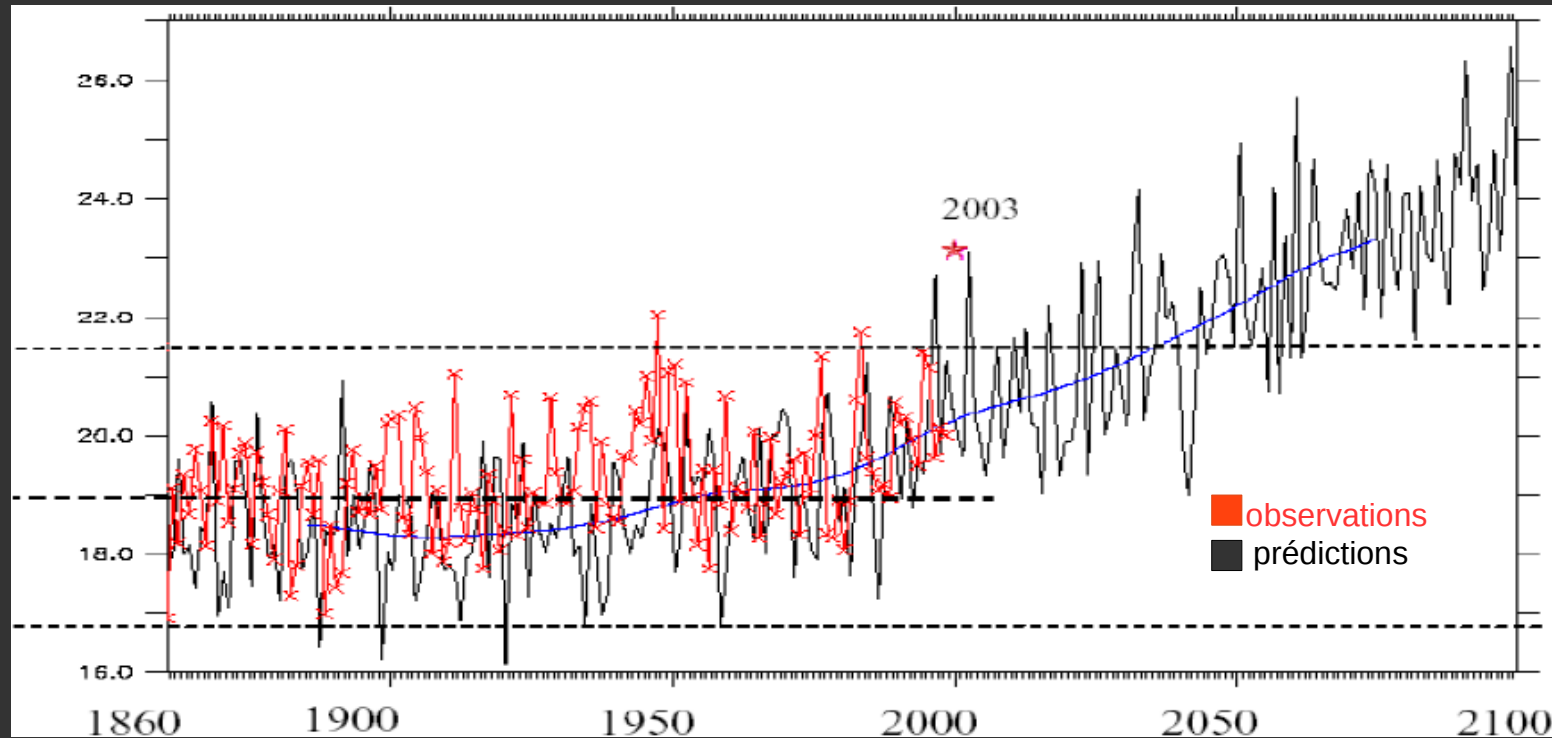
Des cycles de 100 000 ans de hausse et de baisse de températures



Réchauffement actuel : un phénomène naturel?

NON :
le réchauffement est **50 à 100 fois plus rapide** que les phases précédentes de réchauffement.

Évolution de la température moyenne d'été en France de 1860 à 2100



Mesures jusqu'en 2003, prédictions avec le modèle IPSL, scénario GIEC SRES A2, sans aérosols, ce qui est un **scénario moyen** (d'après Dufresne et al., 2002, dans Académie des Sciences, 2006).

L'impact d'un réchauffement climatique à +1,5 °C ou +2 °C

Intensité des vagues de chaleur
A +1,5 °C
Des vagues de chaleur plus chaudes de 3 °C
A +2 °C
Des vagues de chaleur plus chaudes de 4 °C

Pluies torrentielles
Risque plus élevé à 2 °C qu'à 1,5 °C dans les hautes latitudes de l'hémisphère Nord, l'Asie de l'Est et l'Amérique du Nord

Perte de biodiversité

Perte de plus de la moitié de l'habitat naturel pour...
... 4 % des vertébrés à +1,5 °C contre 8 % à +2 °C
... 6 % des insectes à +1,5 °C contre 18 % à +2 °C
... 8 % des plantes à +1,5 °C contre 16 % à +2 °C

Cultures céréalières
Baisse de rendement plus importante à +2 °C, notamment en Afrique subsaharienne, Asie du Sud-est et Amérique latine

Coraux
Perte de récifs coralliens...
... de 70 à 90 % à +1,5 °C
... jusqu'à 99 % à +2 °C

Hausse du niveau de la mer
A +1,5 °C
De 26 cm à 77 cm d'ici à 2100
A +2 °C
10 cm de plus
10 millions de personnes de plus menacées

Pêche
Prise annuelle de poissons réduite de ...
... 1,5 million de tonnes à +1,5 °C
... plus de 3 millions de tonnes à +2 °C

Banquise arctique
Fonte complète de la banquise en été...
... 1 fois par siècle à +1,5 °C
... 1 fois par décennie à +2 °C

SOURCE : GIEC, RAPPORT OCTOBRE 2018
INFOGRAPHIE LE MONDE

Des conséquences du réchauffement climatique à toutes les échelles de la biodiversité

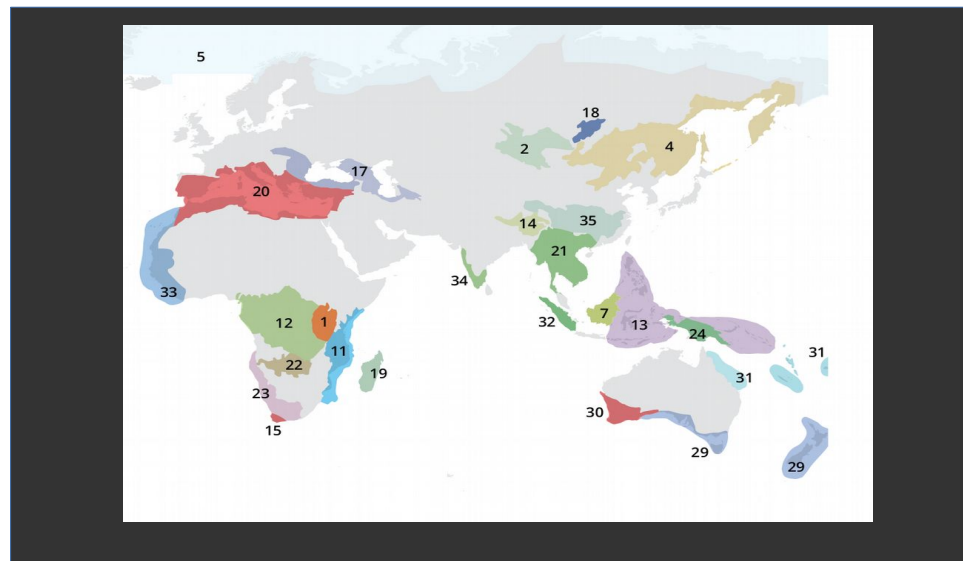
Rapport 2018 du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (organisme intergouvernemental, ouvert à tous les pays membres de l'ONU)

15364 scientifiques de tous les horizons disciplinaires qui alarment

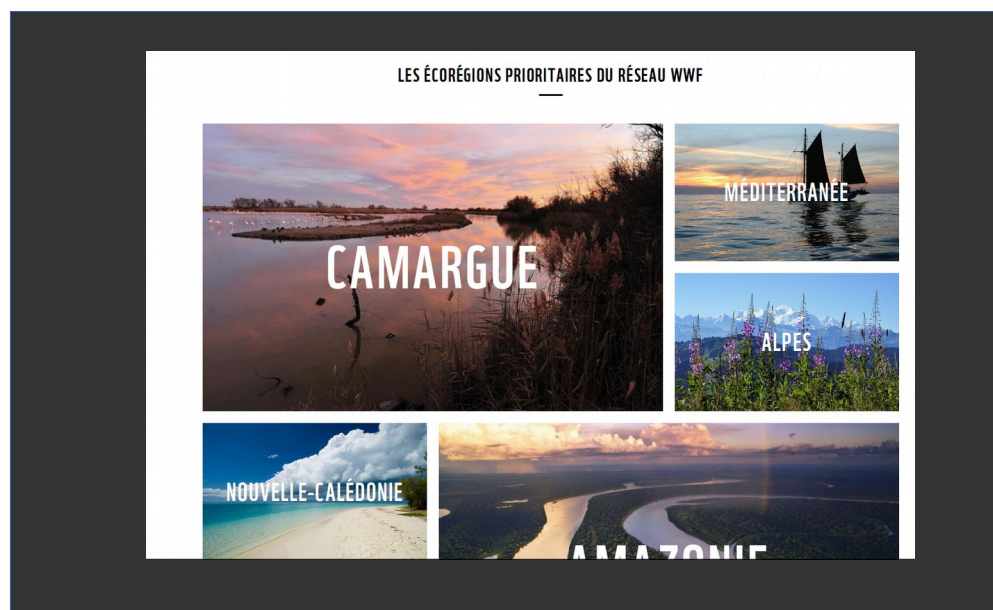
30396 étudiants déterminés à changer le système économique actuel pour placer la transition écologique au cœur du projet de société



Les Ecorégions Prioritaires du WWF



Régions abritant les plus exceptionnels écosystèmes et habitats de la planète. **Identifiées de manière scientifique** comme étant les **lieux d'une biodiversité irremplaçable et menacée**, et/ou comme offrant une **possibilité de conserver une part représentative** la plus étendue et la plus intacte de leurs écosystèmes



Région méditerranéenne : un haut lieu de biodiversité mondiale



- Zone de refuges durant les glaciations du quaternaire
- Grande hétérogénéité des paysages, des reliefs et des climats
- Haut lieu de diversité (2/3 des espèces végétales françaises en région PACA)
- Espèces endémiques
- Espèces adaptées aux étés secs et hivers doux
- Influence déterminante de l'homme (agriculture, pastoralisme, sylviculture, hydroélectricité, industrie)
- Systèmes socio-écologiques complexes : démographie/biodiversité/risque incendie/



Conséquences du réchauffement climatique à nos portes



Pin noirs dans les Alpes du sud.
Source : B. Boutte Département Santé des forêts

Des dépérissements



<https://medias.liberation.fr>

Des incendies



Midi Libre

Des inondations

Deux fois plus d'événements cévenols sont attendus dans le sud de la France

Geophysical Research Letters

Research Letter | [Full Access](#)

Attribution of Extreme Rainfall Events in the South of France Using EURO-CORDEX Simulations

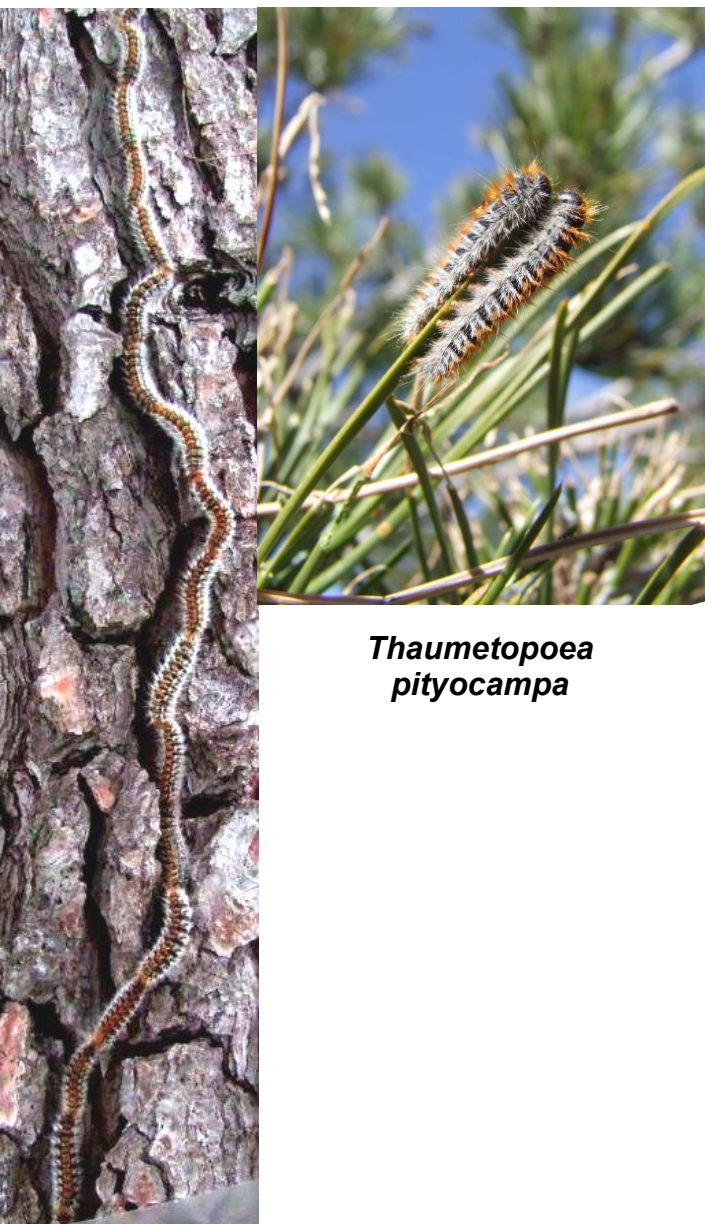
L. N. Luu [✉](#), R. Vautard, P. Yiou, G. J. van Oldenborgh, G. Lenderink

First published: 19 June 2018 | <https://doi.org/10.1029/2018GL077807>

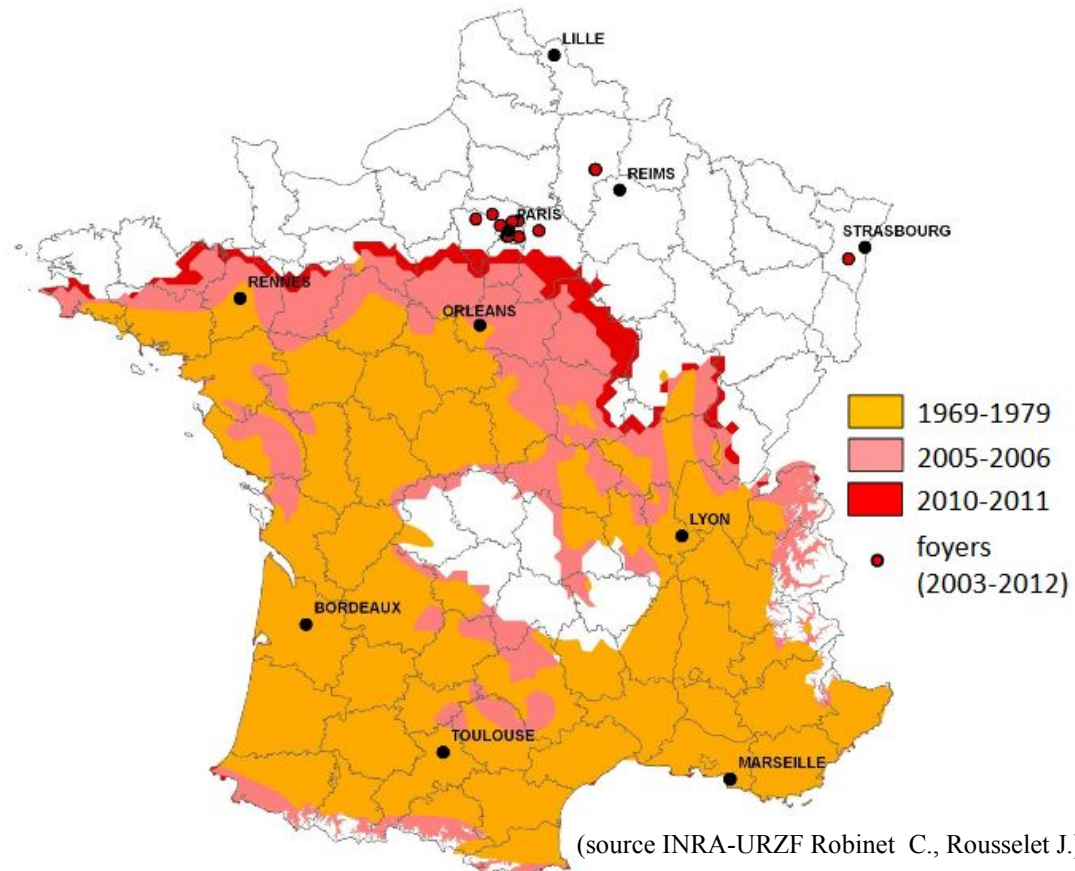
La processionnaire du pin

Une nuisance pour l'homme
Une nuisance pour les forêts

Entre 1969 et aujourd'hui : + 100 000 km²



*Thaumetopoea
pityocampa*



La forêt protectrice de l'environnement

- Une concentration de biodiversité
- La forêt préserve l'eau
 - Absorption par les racines et les feuilles
 - Limitation de l'érosion des sols
 - Limitation des crues et glissements de terrain
- La forêt stocke du carbone atmosphérique
- La forêt purifie l'air
- Un rempart contre les risques naturels (glissement de terrain, avalanche, inondations, effets du vent)
- La forêt permet de nous chauffer, de construire, de meubler
- Une énergie verte (bois = 47 % des énergies renouvelables en France)



Source = onf.fr

Favoriser la résilience des forêts méditerranéennes

Résulte de l'interaction entre les décisions humaines et les processus naturels



<https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/resources/afille/281253-e7a00-resource-poster-informed.html>

- **Prédire** avec précision la réponse des écosystèmes au CC
- **Evaluer** la **vulnérabilité** au CC
- **Evaluer la résilience des forêts méditerranéennes** en fonction des stratégies de gestion adaptative, des options politiques et de gouvernance

Résilience: ce chêne a perdu ses feuilles pour éviter le gaspillage de l'eau lors d'un épisode de sécheresse. Aujourd'hui, il récupère.

INFORMED



Algeria (INRF, UMMTO) ; Bulgaria (UF) ; Croatia (IAC, CFRI, UZ) ; France (**INRA coord.**, AgroParisTech) ; Greece (AUTH) ; Italy (CNR, UNIPD) ; Portugal (ISA) ; Slovenia (SFI, ULJ-BF) ; Spain (CREAF, CTFC, INIA, UVA, CETEMAS) ; Tunisia (INRAT, INRGREF)

Contact : francois.lefevre@avignon.inra.fr

INtegrated research on FOrest Resilience and Management in the mEDiterranean

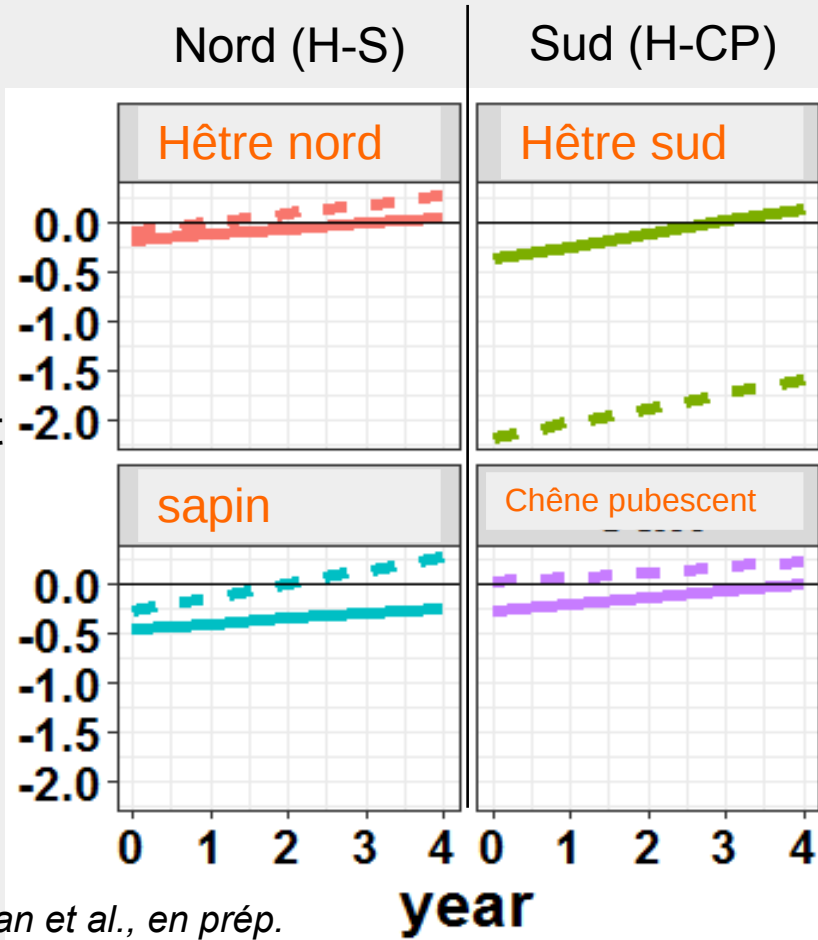
Les arbres sont-ils plus résistants et plus résilients suite à un stress hydrique en mélange qu'en pur ?

Sud = 3 sites

(Sainte Baume, Grand Lubéron, Lagarde d'Apt)

— monospécifique
- - - mélange

Effet sur
l'accroissement
en surface
terrière



Résilience: Capacité d'un écosystème, d'une espèce ou d'un individu à récupérer un fonctionnement ou un développement normal après avoir subi une perturbation.

Nord : Hêtres et sapins plus résistants en mélange, et avec une résilience plus forte

Sud : Hêtres beaucoup moins résistants en mélange, **mais avec résilience de la croissance après un stress hydrique + forte qu'au nord**

Evaluer le risque Incendie

Mission interministérielle sur l'extension des surfaces sensibles aux incendies de forêts aux échéances 2030-2060

Pourcentage de surfaces sensibles aux incendies de forêts

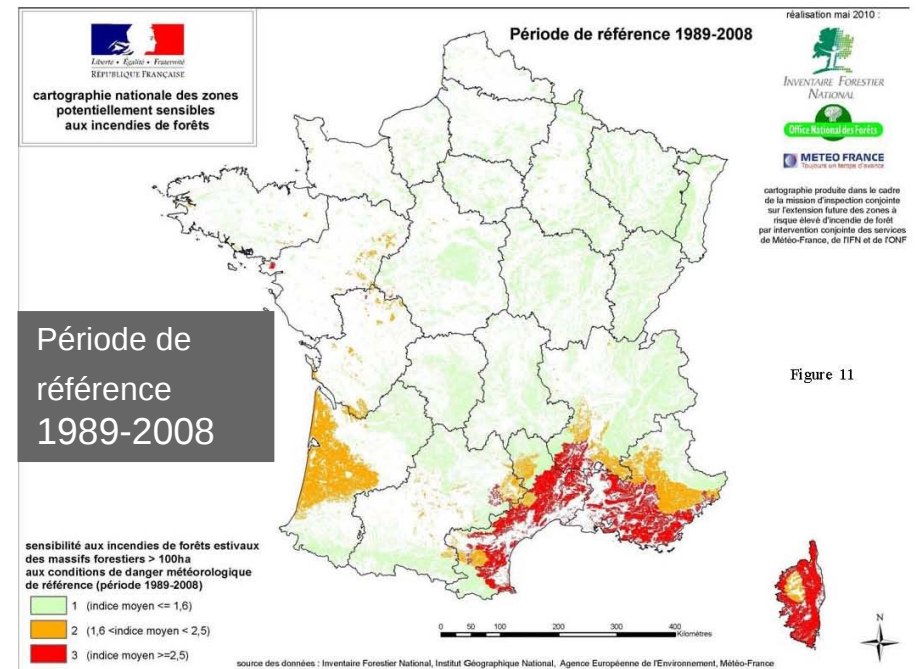
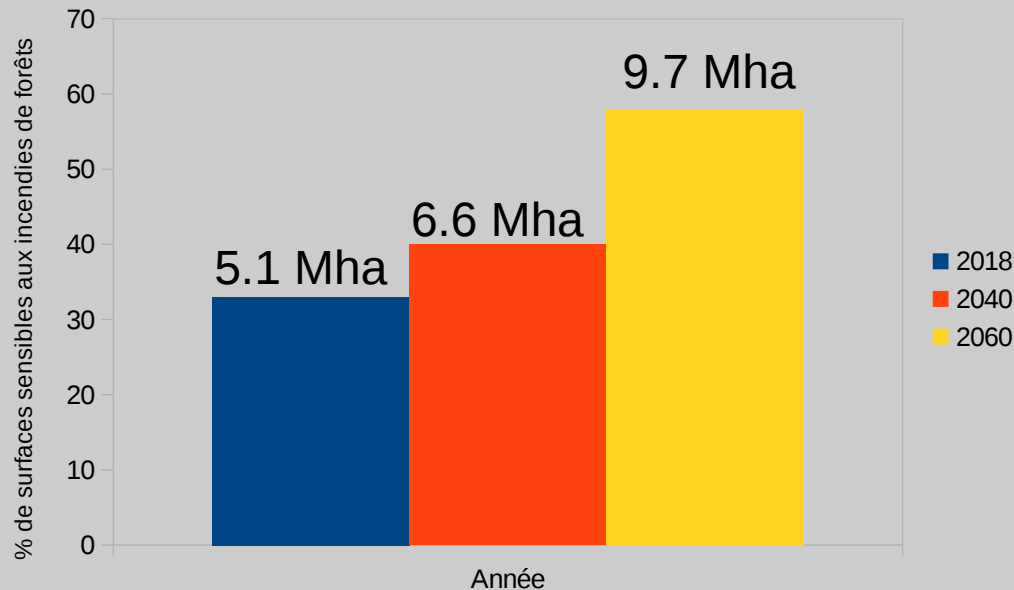


Figure 11

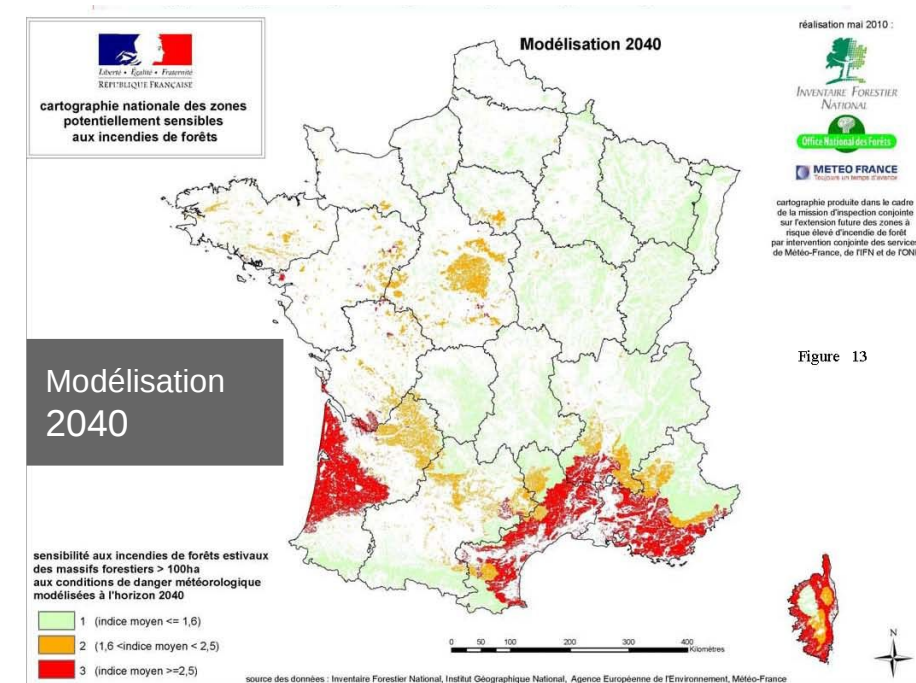


Figure 13

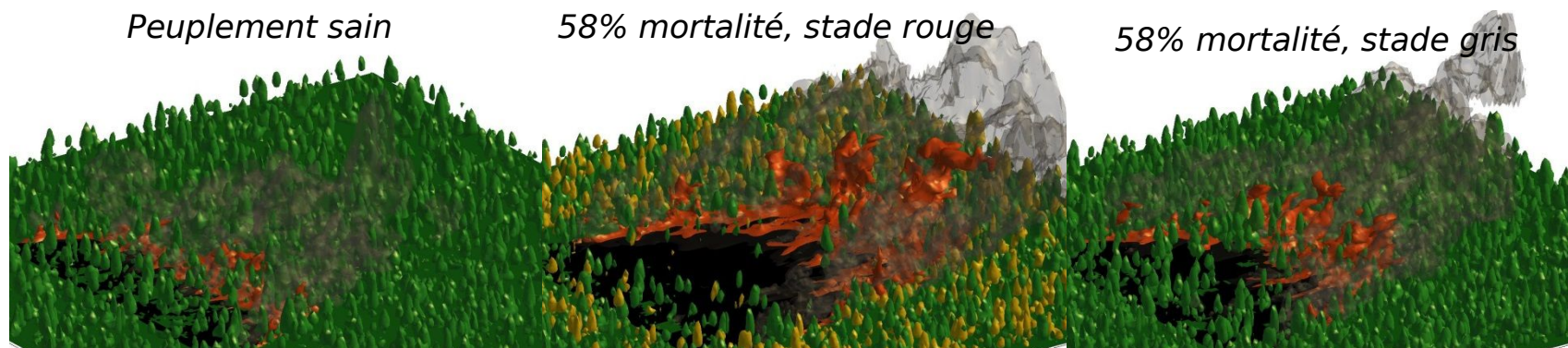
Evaluer les risques liés aux interactions biotiques -Abiotiques

FIRETEC :
simulateur de feu après attaques de scolytes

Collaboration INRA - LANL - USDA Forest Service



Peuplements de pins Ponderosa



Peuplement sain

58% mortalité, stade rouge

58% mortalité, stade gris

Peuplements de pins Ponderosa, en mélange avec des feuillus

Evaluer la capacité adaptative des espèces

Pas de diversité génétique : pas d'adaptation possible

Diversité génétique



Diversité des phénotypes

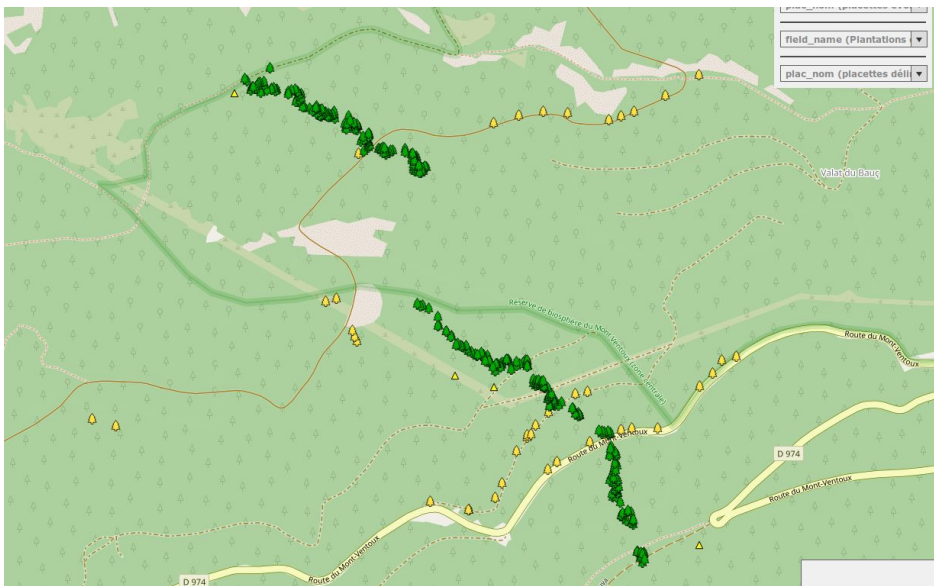


Réponses différentes des individus à l'environnement

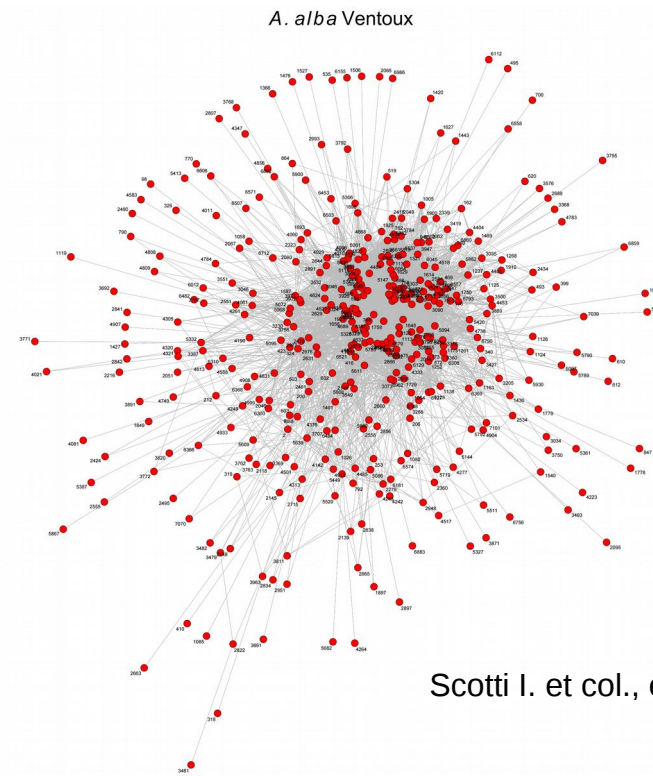


Mortalité sur le Mont Ventoux.
Processus harsardeux ou déterminé ?

Des gènes potentiellement impliqués dans la réponse adaptative du sapin sur le Mont Ventoux



http://w3.paca.inra.fr/websig/lizmap/www/index.php/view/map/?repository=urfmuefm&project=Dispositifs_URUEFM



Scotti I. et col., en préparation

L'adaptation à l'environnement implique beaucoup de gènes qui évoluent pour certains en réseau

La biodiversité pour atténuer l'effet du changement climatique

La société a besoin d'écosystèmes sains et fonctionnels pour soutenir la vie humaine

Il existe des solutions basées sur la nature



Des solutions systémiques à de nombreux enjeux



Urbanisme et Ville Durable



Restauration des écosystèmes dégradés

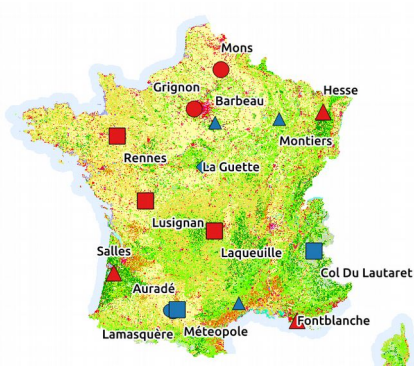


Adaptation aux Changements climatiques



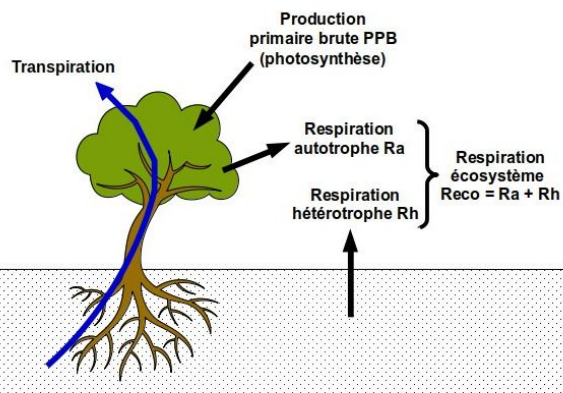
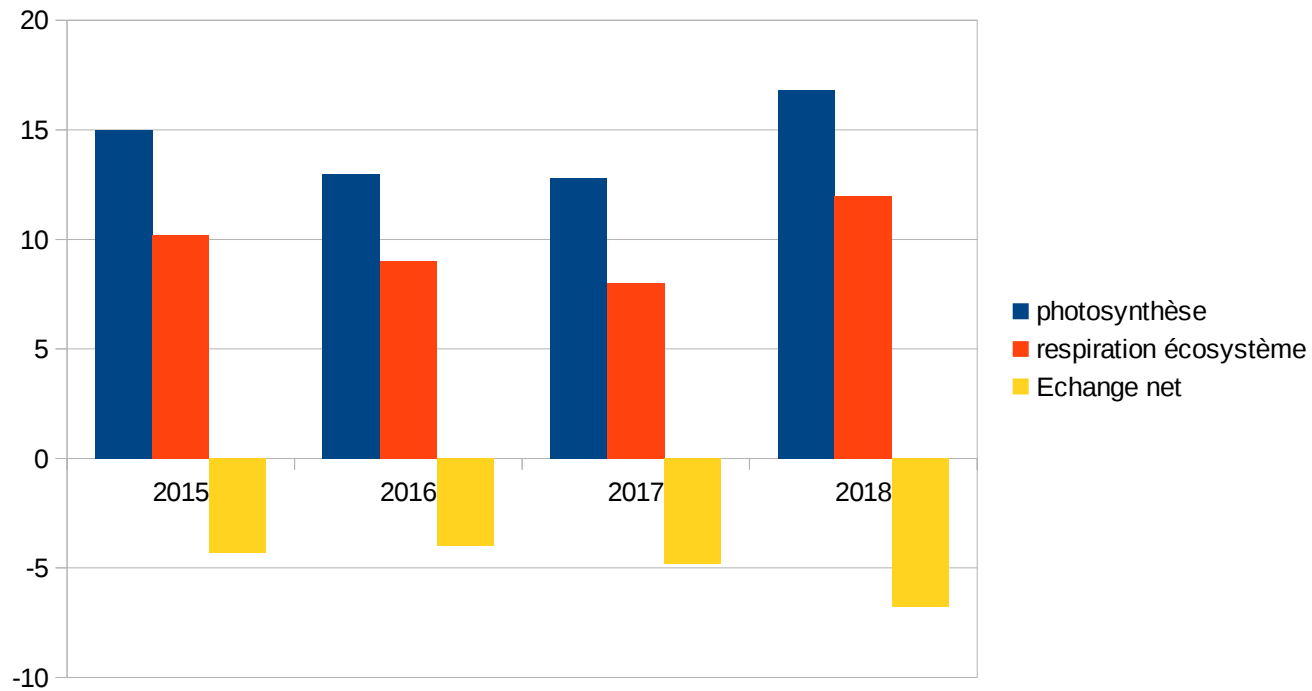
Resilience et Gestion du Risque

Ecosystème Forestier et stockage de carbone



Dispositif expérimental de Font-Blanche (13)
dans le réseau européen ICOS

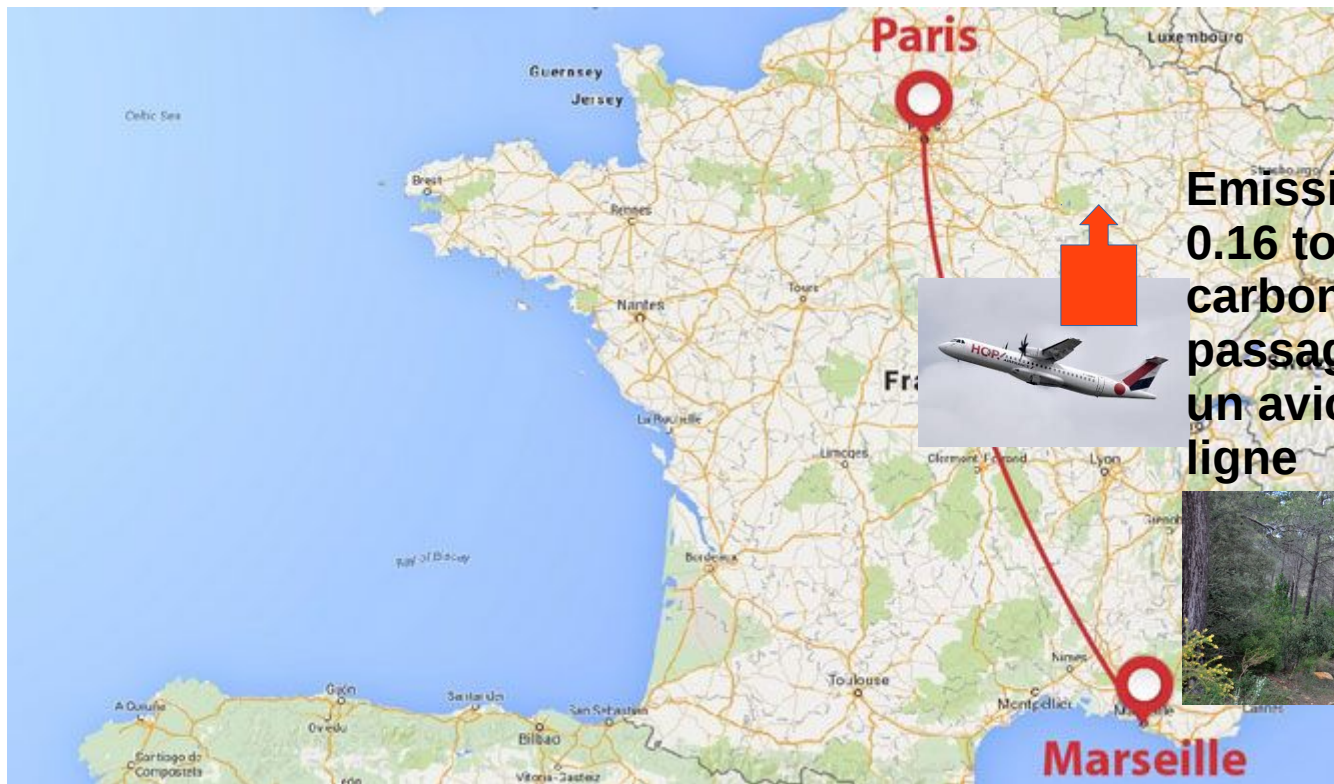
Forêt mélangée pins d'Alep/chênes verts



Production nette de l'écosystème $PNE = PPB - Reco$

**Stockage par l'écosystème :
4-4.5 tonnes de carbone par hectare et par an**

D'après une diapositive de G. Simioni



**Emission de
0.16 tonne de
carbone pour 1
passager dans
un avion de
ligne**

28 trajets

**Stockage de 4 à 4.5
tonnes de Carbone
par Hectare et par
an**



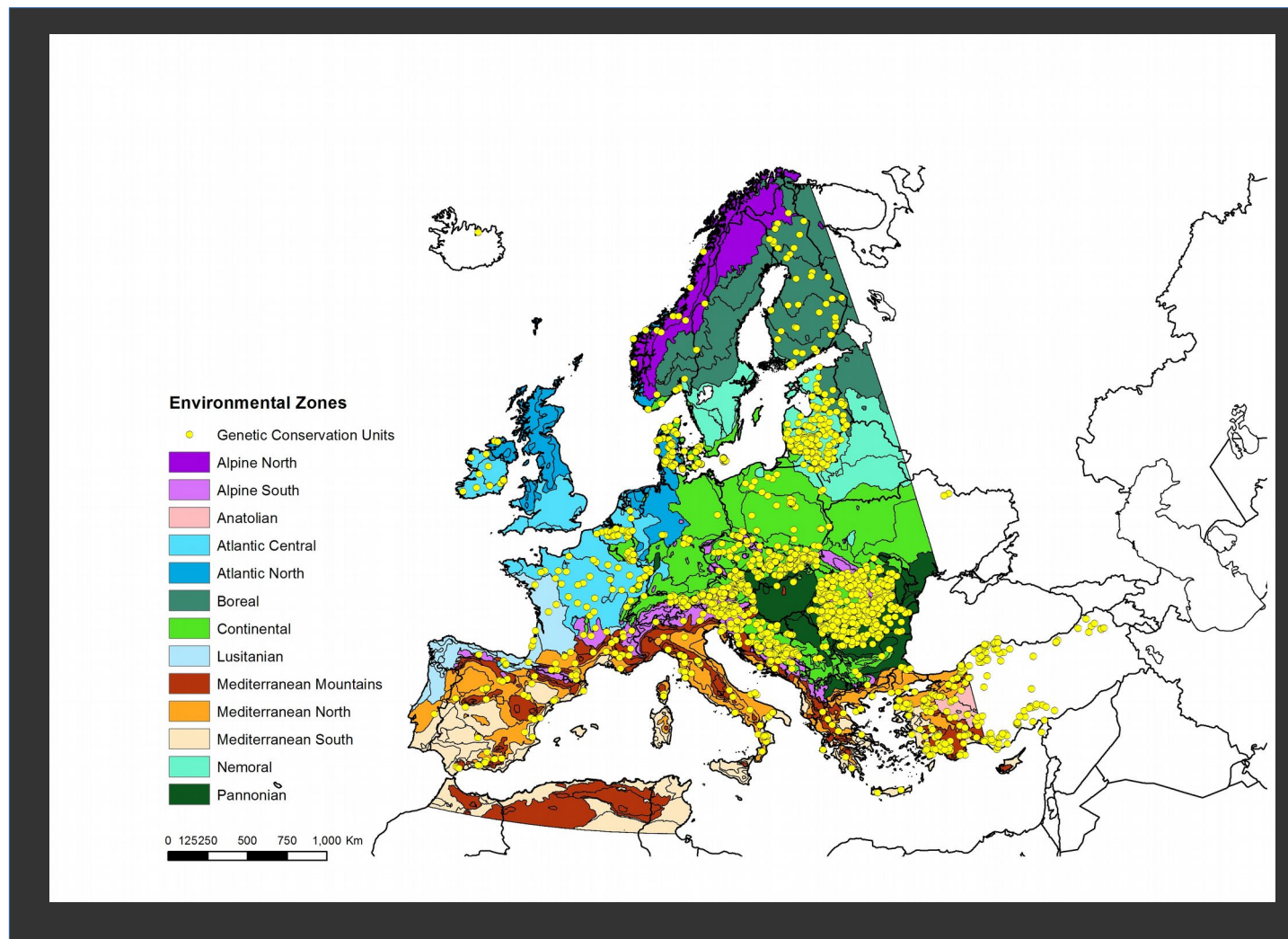
https://www.climatmundi.fr/calcul-des-emissions-de-co2-avion-_I_FR_r_12_va_1.html

Conservation des ressources génétiques



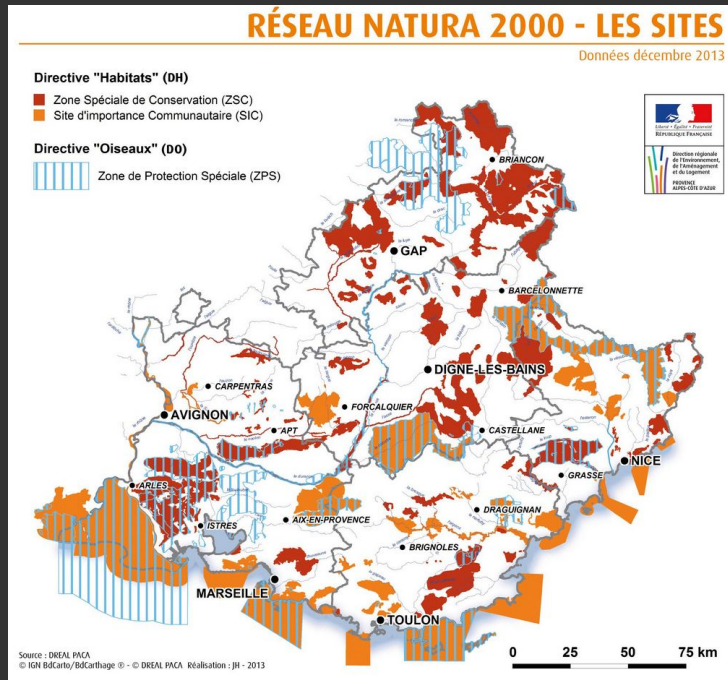
La Biodiversité à l'intérieur des espèces = diversité génétique

- ♦ 34 pays
- ♦ 107 espèces d'arbres
- ♦ 3311 unités de conservation
- ♦ >220 000 hectares



Lefèvre (2012) RFF
Koskela et al (2012) Biol Cons
Lefèvre et al (2012) Cons Biol
21

Conservation de la biodiversité



Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur

le CEN PACA

les sites

les programmes

l'écomusée

les publications

Unité de conservation génétique du sapin pectiné (5/21 en région PACA)



● Unités conservatoires

▲ Plantations conservatoires

ONF Midi-Méditerranée

ONF Midi-Méditerranée > Nos réserves biologiques > La réserve biologique intégrale du mont Ventoux

La réserve biologique intégrale du mont Ventoux

La réserve biologique intégrale du mont Ventoux

- **Commune de situation** : Beaumont-du-Ventoux, Saint-Léger-du-Ventoux, Brantes, Savoillans
- **Surface** : 906 ha
- **Altitude moyenne** : 1000 m
- **Date de création** : 10 novembre 2010 par arrêté interministériel.

Des solutions basées sur la nature proche de nous



ÉVÈNEMENT

Programme

JEUDI
9
AVRIL
2019



TERRITOIRE ENGAGÉ POUR LA NATURE
CLIMAT : LA NATURE SOURCE DE
SOLUTIONS

Avignon [84]

Merci pour votre attention