

NOMADES

NOuvelles Méthodes d'Acclimatation Des ESsences forestières



Cupressus dupreziana Tassili



Cupressus dupreziana Arboretum
Ruscas

Anger C., Badeau V., Bastien JC., Chartier M., Girard S., Lamant T., Legay M., Lemaire J.,
Michaud D., Musch B., Riou-Nivert P., J. Rosa, Sédilot-Gasmi C., Le Bouler H.

INRA, FCBA, ONF, CNPF/IDF, SFCDC, CRPF Centre



Le Monde

Samedi 24 novembre 2012 - 68^e année - N°21103 - 3,50 € - France métropolitaine - www.lemonde.fr —

DEUX ARBRES SUR TROIS POURRAIENT MOURIR

■ La revue « Nature » publie une vaste étude scientifique qui révèle qu'un dessèchement fatal menace 70 % des arbres de la planète

■ Toutes les espèces sous tous les climats sont concernées

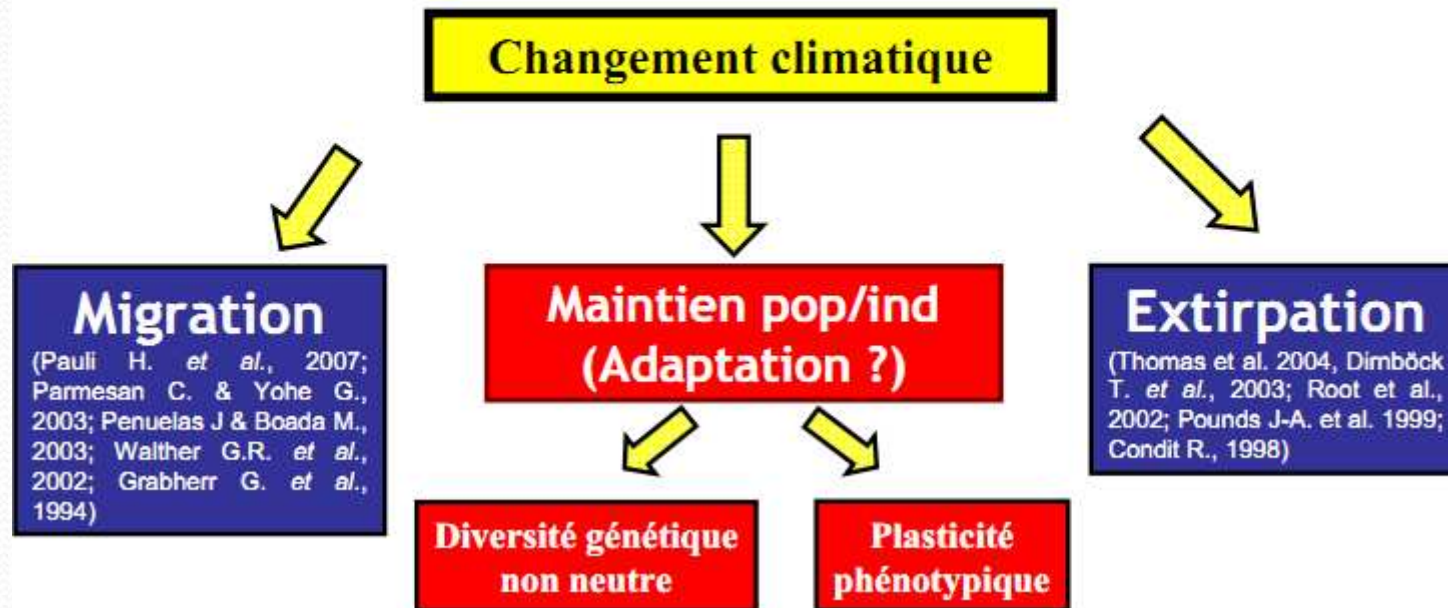
■ Le réchauffement s'en trouvera accéléré

LIRE PAGES 2-3

DOCTEUR HERVÉ COCHARD/INRA



Les espèces forestières pourront-elles répondre à ce changement en un laps de temps si court ?



Quelles sont les réponses possibles des forêts au changement climatique ? Rappel des notions essentielles.

Sylvain Delzon (Inra Bordeaux, Université de Bordeaux) 05/2011 Atelier Aforce

Le projet Nomades

AIDE A LA DECISION

- Anticiper des décisions possibles des gestionnaires en réponse aux impacts CC.
- Constat général :
 - Effets constatés : dépérissement , problèmes sanitaires +- attribuables au CC
 - Effets annoncés : modélisation des risques de dépérissement.
 - Inquiétudes sur l'adaptation et la migration spontanée
=> incertitudes et inquiétudes.
 - **Une réponse possible : changer d'essence-provenance.**
 - **POURQUOI ? OÙ ? QUAND ? COMMENT ?**
(Choix essences, Méthodes installation)

Nomades: collaboration multi tâches multipartenaires. (Avec aussi quelques guest-stars)

- Etat des lieux, bilans des introductions passées:
 - FFN (ONF Nancy, DGPAAT, RFF)
 - Arboretums : CGAF-ONF
 - Tests d'essences et de provenance (Plantacomp)
- Quelles essences pour quelles régions ?
 - Modèle de niche climatique.
 - Constitution d'un porte feuille climatique d'essences candidates (ONF, IDF, INRA,FCBA).
 - Méthode de choix multicritères « non climatiques » IDF, ONF, INRA
- Comment installer les « nouvelles essences » ?
 - Méthodologie(IDF)
 - Plantation démonstrative (IDF, CRPF , SFCDC).

Et le soutien efficace, amical et vigilant du RMT.

Etat des lieux.

Le bilan des introductions passées.

- Autochtone ou exotique, plantés ou spontanés : des limites parfois floues.
- Il faut distinguer:
 - Les introductions anciennes d'essences naturalisées
 - -Châtaignier, noyer commun, pin parasol, robinier.
 - Les extensions d'aires d'essences autochtones et les transferts de provenances:
 - Pin maritime, pin sylvestre, épicéa commun.
 - Mais le laricio de Corse a cependant été inclus dans les exotiques de France continentale.
- **Les exotiques vrais, absents de la flore autochtone (Douglas , Sitka , Cèdre, Chêne Rouge)**

Les données IFN

Surface terrière (ST) arbre X essence X SER

ESSENCE	Part % de l'essence dans le total des forêts	Part % de l'essence dans le total des exotiques vrais
DOUGLAS	3.0703	45.5
PIN LARICIO DE CORSE	1.2882	19.1
PIN NOIR D'AUTRICHE	1.1710	17.4
EPICEA DE SITKA	0.5014	7.4
CHENE ROUGE	0.2034	3.0
SAPIN DE VANCOUVER	0.1669	2.5
MELEZE DU JAPON	0.0900	1.3
CEDRE DE L'ATLAS	0.0563	0.8
PIN WEYMOUTH	0.0405	0.6
PIN DE MONTEREY	0.0383	0.6
SAPIN DE NORDMANN	0.0201	0.3
MARRONNIER D'INDE	0.0187	0.3
CYPRES DE LAWSON	0.0144	0.2
EUCALYPTUS (GENRE)	0.0122	0.2

Autres: 0.8% des exotiques vrais, 0.05% ST France

- 4 essences représentent 90 % des " exotiques vrais " = autochtones nulle part en France excepté Laricio Corse.

- Le total des "exotiques vrais " représente 6,7 % de la surface terrière totale française.

- Ps le total ST des introductions anciennes d'exotiques naturalisées et celui des extensions d'aires d'autochtones sont chacun du même ordre de grandeur.

Où sont les exotiques aujourd'hui ?

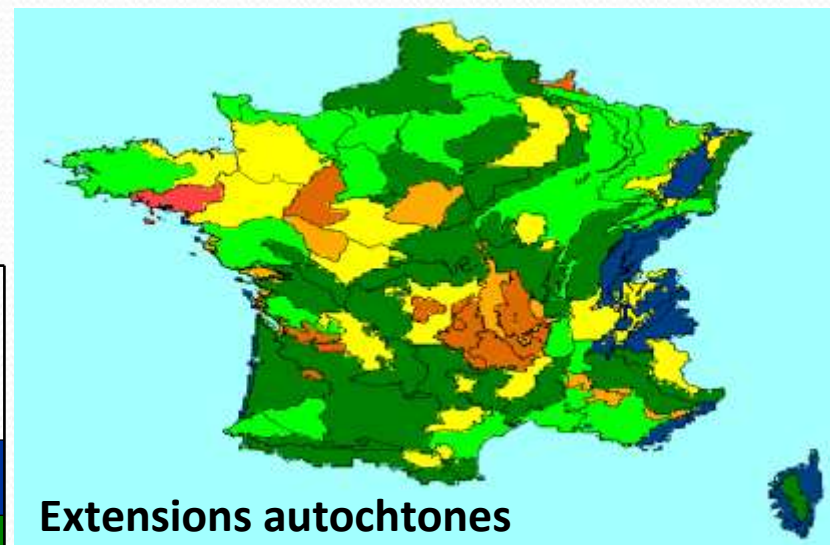
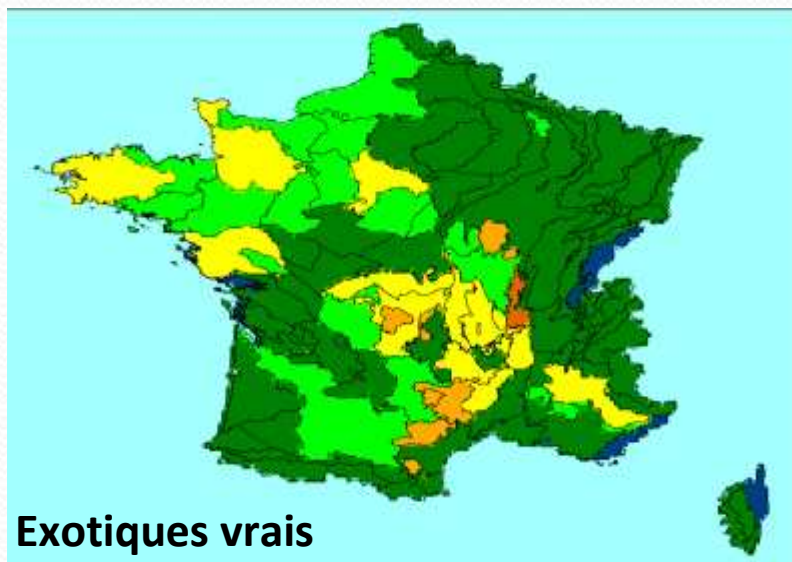
SylvoEcoRégion (SER)	% de la ST France des exotiques SER/ ST Exotiques France	Part % exotiques dans la ST de la SER
Plateaux granitiques du centre du Massif central	6.5	11
Plateaux limousins	6.2	14
Plateaux calcaires du Nord-Est	5.8	5
Haut-Languedoc et Lévézou	5.7	23
Alpes externes du Sud	5.7	13
Morvan et Autunois	4.5	26
Ouest-Bretagne et Nord-Cotentin	4.4	20
Plateaux granitiques ouest du Massif central	3.8	23
Bordure Nord-Est du Massif central	3.8	31
Cévennes	3.2	12
Grands Causses	3.0	30
Sologne-Orléanais	2.8	8
Monts du Vivarais et du Pilat	2.6	13
Massif vosgien central	2.5	4
Châtaigneraie du Centre et de l'Ouest	2.5	10
Coteaux de la Garonne	2.1	6
Ségala et Châtaigneraie auvergnate	2.0	8
Bocage normand et Pays de Fougères	1.6	11
Côtes et plateaux de la Manche	1.6	8
Baugeois-Maine	1.2	7
Marches du Massif central	1.2	11
Plateaux de l'Eure	1.2	8
Plaines alluviales et piémonts du Massif central	1.2	11

Les grandes zones d'introduction des exotiques sont essentiellement en **moyenne montagne** en **climat humide** :

-Enjeu de vulnérabilité sècheresse .

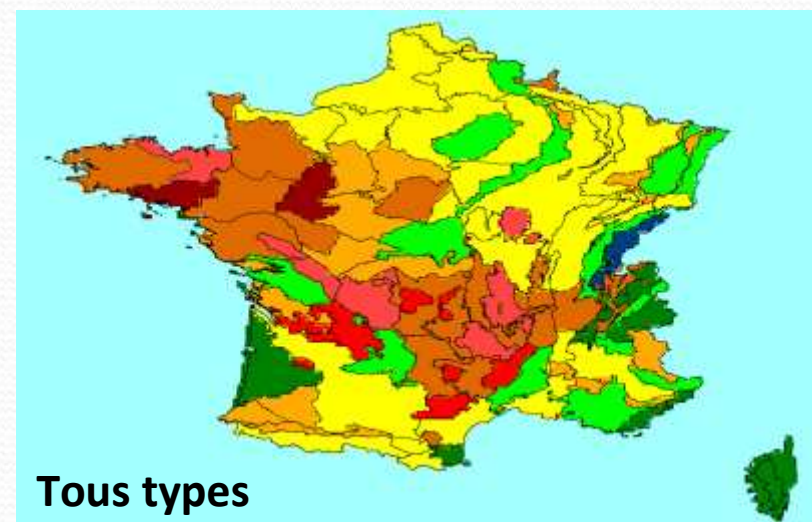
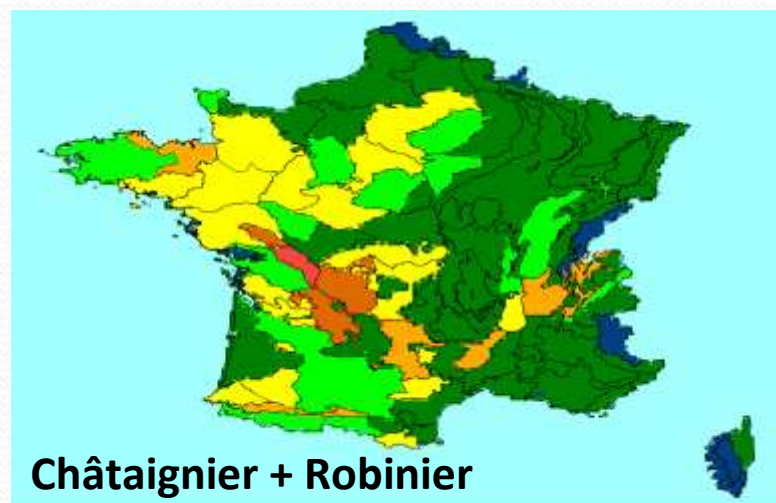
-Peu d'info sur les introductions en milieux sec.

Part des différents types de « non autochtones », en % de la surface terrière de la SER .



⬡ Limite
des SER

PC % de surface terrière	
0	■
1 à 5	■
5 à 10	■
10 à 20	■
20 à 30	■
30 à 40	■
40 à 50	■
50 à 60	■
60 à 70	■



Comparaisons plants plantés / Surf terrière actuelle

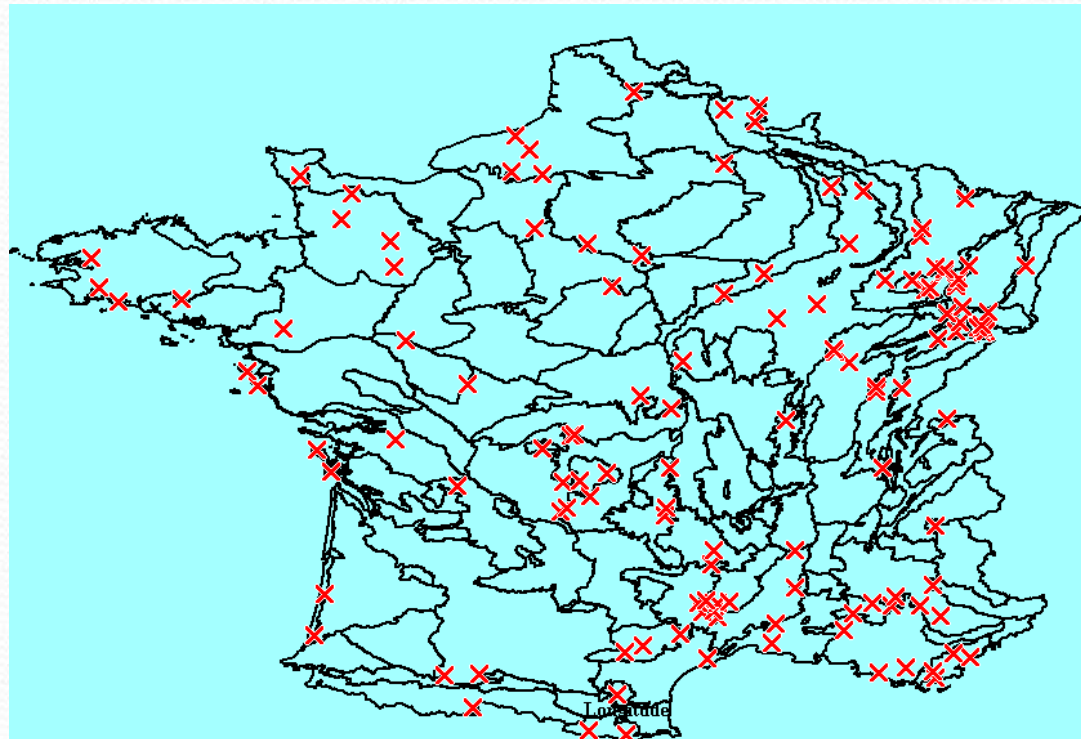
- Pas de statistiques de plants exploitables avant 1975.
- Bonne réussite Douglas, Laricio, Sitka.
- Douglas : 10 à 15 % des placettes avec faible proportion de la ST en douglas, mais arbres de belle qualité. Explication ???
- Grandis, forte « évaporation »; effet coupe anticipée suite dépérissements ?
- Chêne Rouge, Nordmann : très forte « évaporation »; échecs plantations ??
- Essences marginales en pépinière => encore plus marginales en plantation. Essence, provenances, sylviculture inadaptées ?
- Taux d'échec apparent significativement plus fort des essences méditerranéennes (quasi évaporation des plantations FEOGA). Problèmes techniques installation ? Aridité ? Feux ?

Le bilan des arboretums en forêt publique.

135 sites inventoriés.

Base étude : après élimination des arbustes et variétés horticoles :

105 genres, 863 taxons (espèces essentiellement), 102 000 arbres.



Bilan arboretums et collections.

- Ressource majeure bénéficiant de la gestion ONF (agents de terrains et service dédié : CGAF)
- Installée pour des buts hors changement climatique.
- Informations incomplètes ou partielles: provenance, représentativité, caractérisation pédo-climatique des sites.
- **Manques : autres arboretums et collections Instituts recherche, privé.**
- **Besoins: méthodologie de valorisation, mise en réseau inter organisme.**

Quelles essences pour le futur ?

Principes et chaîne logique.

- 1) Problème climat => réponse climat.
 - A) Vulnérabilité : risques de dépérissement où, quand ? et pour quelles essences ?
 - B) Substitution essence et provenances durablement adaptées aux conditions climatiques nouvelles et changeantes : comment choisir ? :filtre 1 :climatique.
- 2) Parmi les essences filtrée en 1B :
filtres supplémentaires : pédologique, biotique (parasitisme, invasives) , valeur fournitures de biens et service.
- 3) Une fois constitué un portefeuille d'essences-provenance :
Comment y accéder et comment introduire ?

Essences et climat

Mesure du climat.

- Hypothèse fondamentale :
- La végétation est sensible à 3 grandeurs :
 - L'énergie reçue : Somme des températures
 - Le bilan hydrique : combinaison températures et précipitations
 - Le froid hivernal. Minimas du mois le plus froid

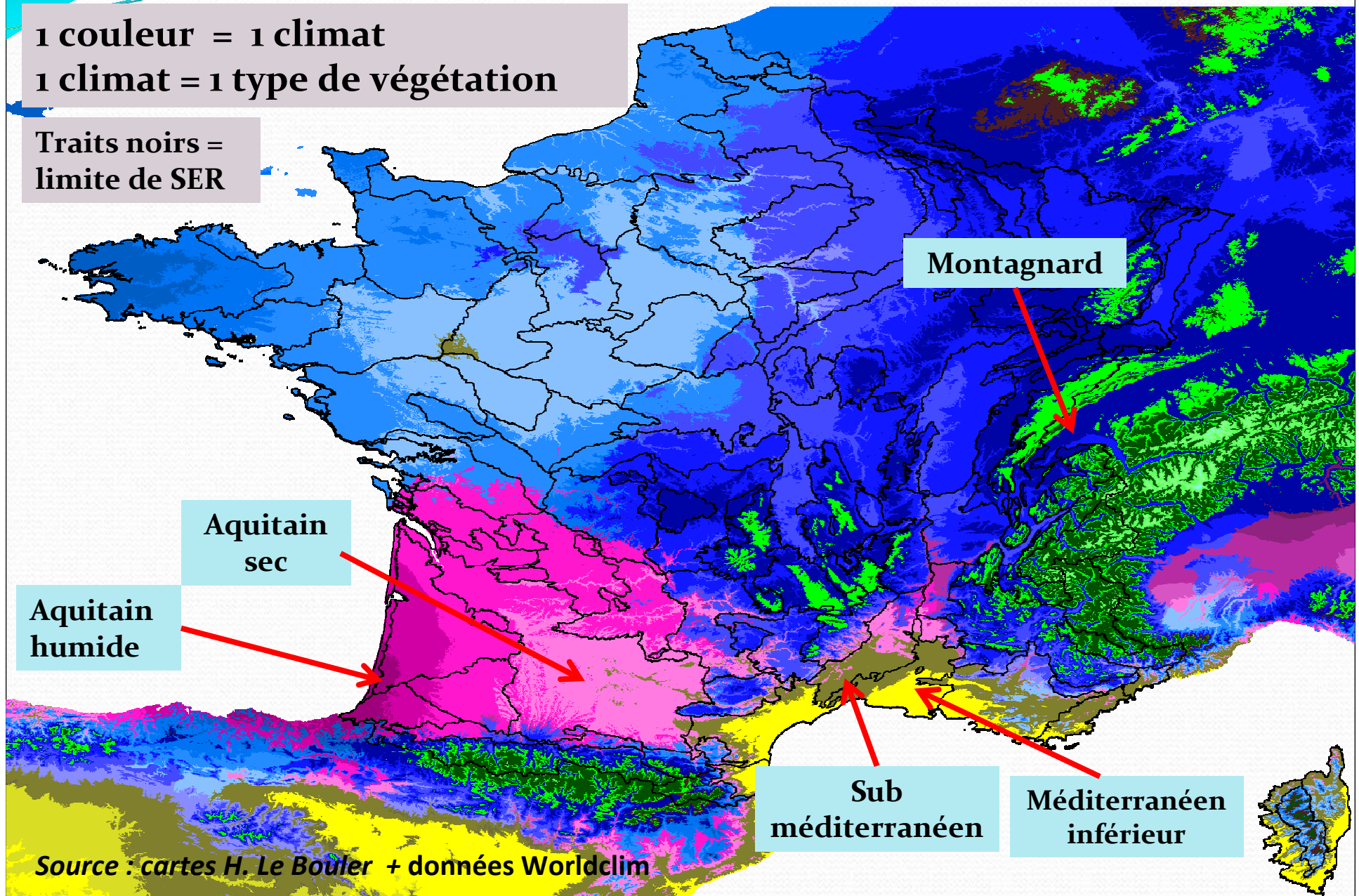
Les relations végétations -climats sont établies sur la base du climat moyens 1950-2000.

Combinaison des trois grandeurs par point de données
(1 tous les km)

Regroupements en bioclimats équivalents

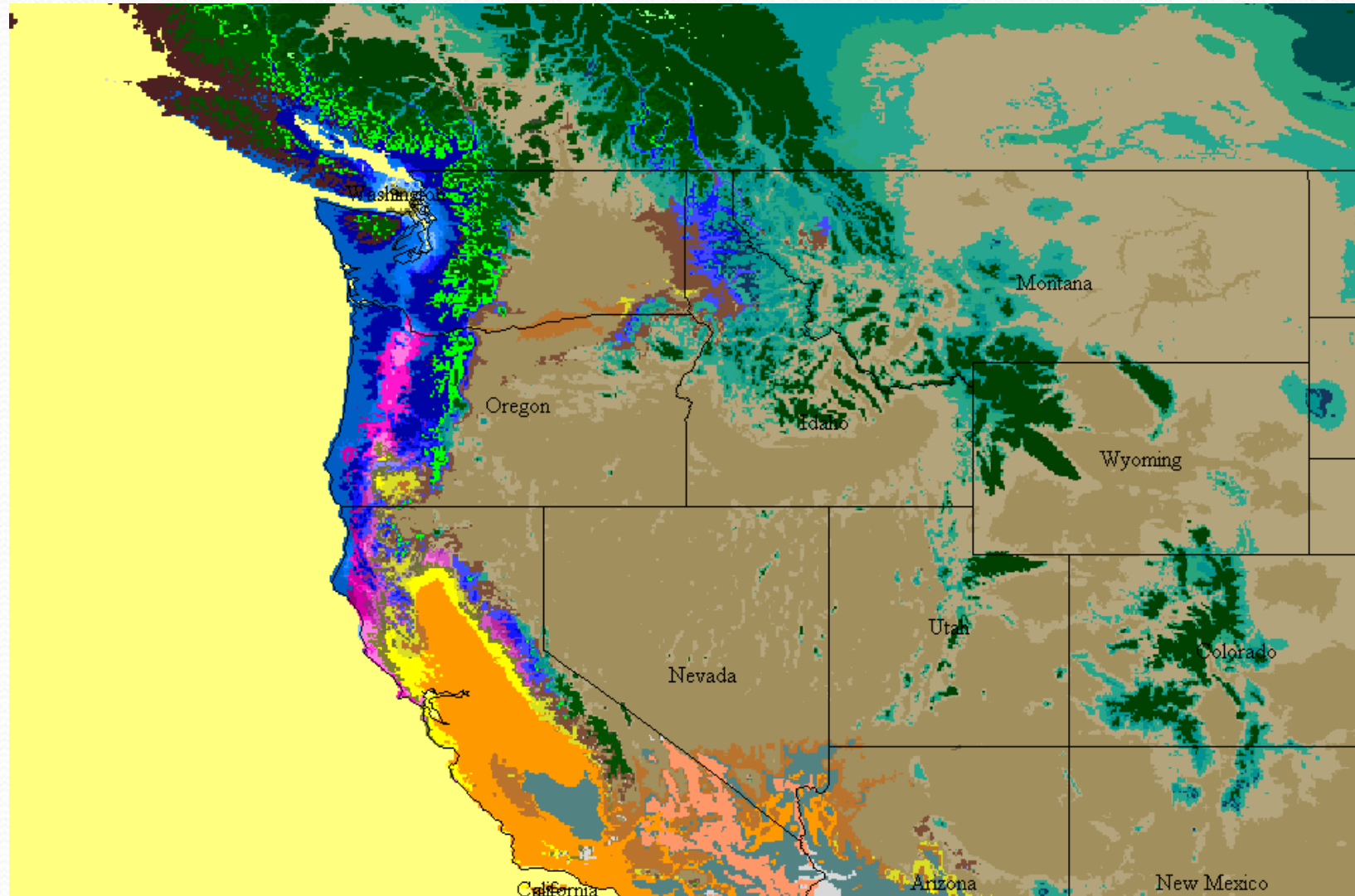
1 couleur = 1 climat
1 climat = 1 type de végétation

Traits noirs =
limite de SER



Source : cartes H. Le Bouler + données Worldclim

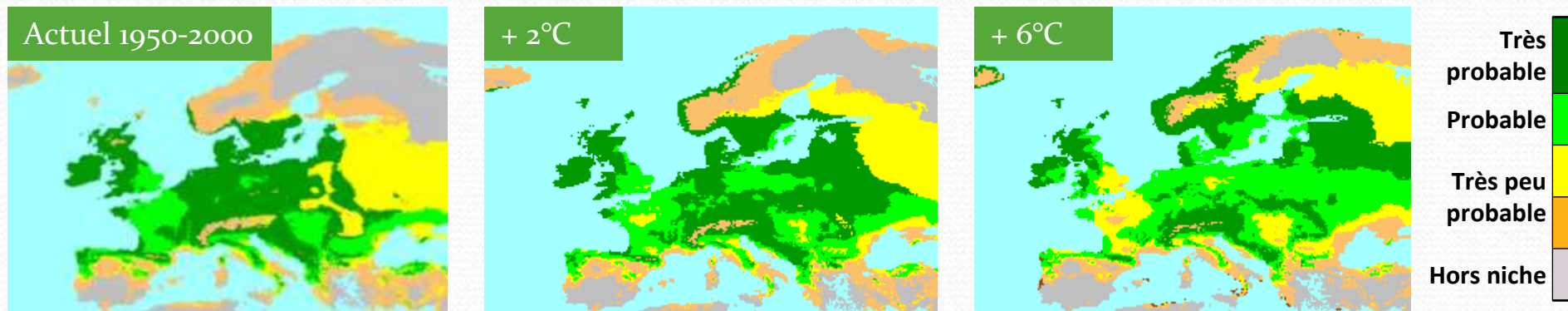
Bioclimats Ouest USA



Source : cartes H. Le Boulter + données Worldclim

Représentation des aires climatiques présentes et future des essences estimées en fonction de leur présence actuelle dans les bioclimats.

Exemple : Représentation de l'aire climatique du Hêtre



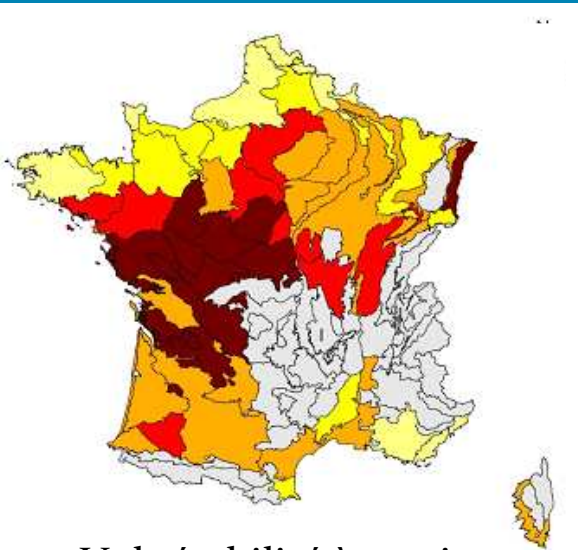
Source : cartes H. Le Boulter , données IFN , Euforgen

- Les divers scénarios des futurs plausibles d'ici 2100, donnent une gamme de variation des températures de +2 à 6 °C et une variation des précipitations estivales de +20 à -40 %.
- Toutes les combinaisons sont annoncées comme localement plausibles à des dates variables.
- Chaque combinaison génère ses propres effets sur l'adaptation des essences présentes ou à introduire.
- Il est aujourd'hui impossible de privilégier l'une ou l'autre des combinaisons.
 - > **Il en résulte de grandes incertitudes sur la date et l'ampleur des changements climatiques qui seront cependant réels avec probablement des impacts significatifs dont la prise en compte est incontournable.**

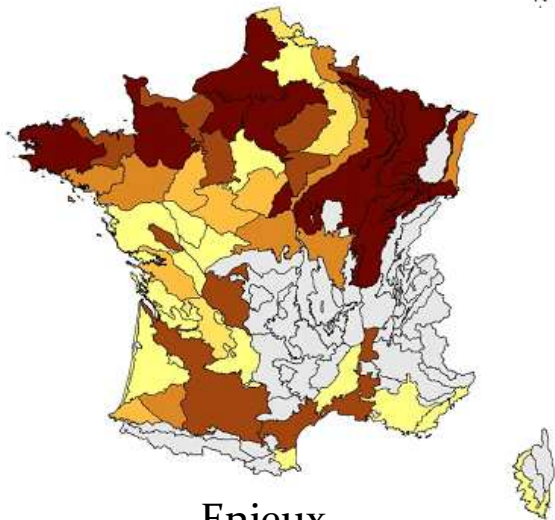
Première tentative

Synthèse vulnérabilité Climatique en plaine (Pecquet, 2011)

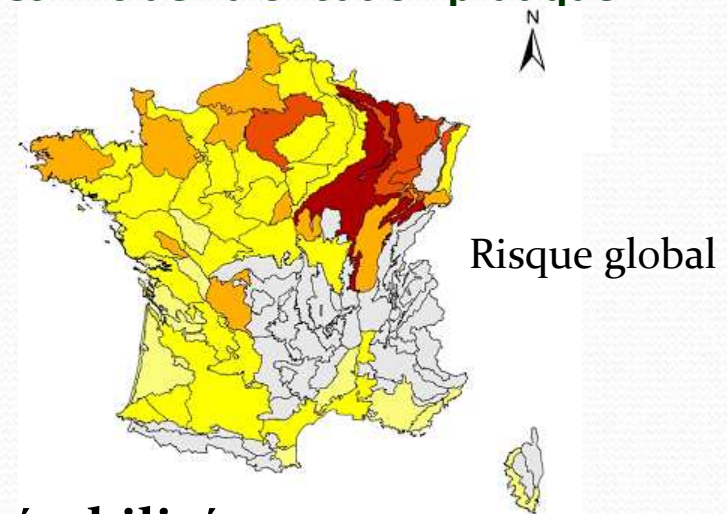
Approfondir la comparaison de modèles à
des fins de valorisation pratique



Vulnérabilité à partir
de 4 modèles d'impact
taux d'extinction =
(actuel - 2050) / actuel



Enjeux
(surface terrière actuelle
montagne exclue)



Vulnérabilité essence

= sensibilité future locale liée à un facteur
climatique quelconque

Vulnérabilité peuplement

= majorité des essences vulnérables.

Vulnérabilité SER

= majorité de peuplements

Éléments pour un « portefeuille d'essences »

PRODUCTION de bois dans les meilleures conditions de CROISSANCE

- *Durée de révolution potentielle*
- *Hauteur potentielle à 40 ans*
- *Productivité potentielle*
- *Qualité potentielle du bois*
- *Intérêt économique avéré*

Mise en œuvre SYLVICOLE

- *Disponibilité et prix des plants*
- *Croissance initiale*
- *Facilité d'installation*
- *Sociabilité*
- *Aptitude à la régénération naturelle*
- *Risque invasif*

Autres SERVICES écosystémiques

- *Services "d'approvisionnement"*
- *Services "de régulation"*
- *Services culturels et aménités*
- *Services "de soutien"*

DIVERSITÉ génétique potentielle

- *Diversité des conditions climatiques et édaphiques dans l'aire naturelle*
- *Diversité génétique adaptative*

Exigences CLIMATIQUES

- *Résistance aux fortes sécheresses à l'état juvénile*
- *Résistance aux fortes sécheresses à l'état adulte*
- *Résistance aux déficits hydriques moyens*
- *Résistance aux fortes chaleurs (canicules)*
- *Résistance aux grands froids*
- *Résistance aux gels précoces*
- *Résistance aux gels tardifs*
- *Résistance aux tempêtes*
- *Résistance/résilience aux incendies*

Exigences ÉDAPHIQUES

- *Tolérance à l'engorgement*
- *Tolérance au calcaire*
- *Tolérance à l'acidité*

Vulnérabilité aux RISQUES SANITAIRES

- *Sensibilité connue aux parasites en France*
- *Sensibilité potentielle aux parasites non indigènes (de l'aire d'origine ou invasifs redoutés)*
- *Similarité du cortège parasitaire dans l'aire d'origine par rapport aux parasites existant en France*
- *Appétence pour le gibier*
- *Sensibilités particulières (pollution, sel...)*

Protocole d'installation d'un essai de comparaison d'essences/provenances

1 Introduction

2 Réflexion préalable et objectif de l'essai

21 Objectif de l'essai, 22 Plan d'expérience, 23 Nombre de placettes, surface des placettes, durée de suivi, bande d'isolement, temps d'installation

3 Choix du site et préparation à l'installation

31 Choix du propriétaire, 32 Choix du site, 33 Fourniture du matériel végétal

4 Modalités pratiques d'installation

41 Préparation du terrain et plantation, 42 Implantation des placettes,

5 Description de l'essai et compte rendu d'installation

51 Situation et historique , 52 Description du sol ,53 Données météo , 54 Installation du dispositif, 55 Plans, 56 Suivi

6 Mesures

61 Types de mesures, 62 Périodicité des mesures, 63 Quels plants mesurer ?

7 Etudes complémentaires

71 Fosse pédologique, 72 Station météo, 73 Phénologie

Installation d'un essai de comparaison
d'essences/provenances : en cours

Synthèse Générale.

- L'introduction d'essences hors de leur aire naturelle est une pratique ancienne dont les réussites sont visibles mais dont les échecs ne sont pas restés dans la mémoire forestière.

=> Besoin de renforcer les connaissances historiques.

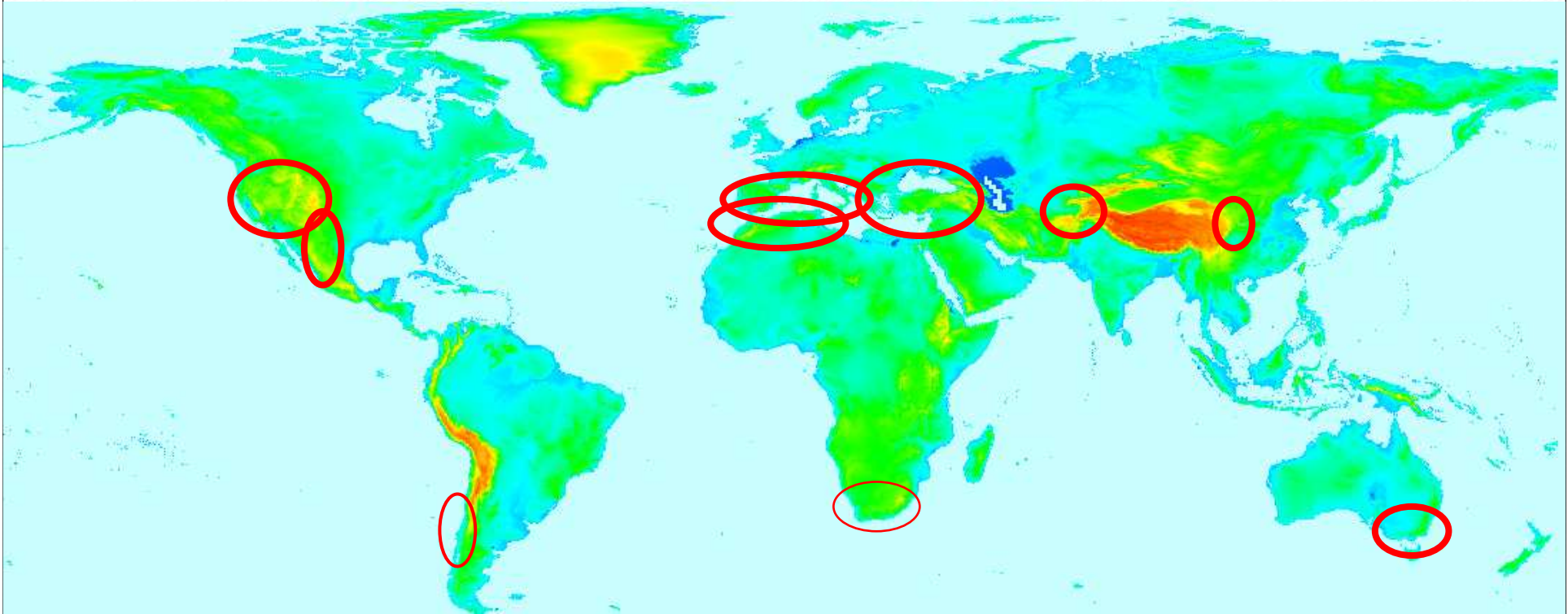
- Le réseau des arboretums et des plantations comparatives est une source majeure d'information largement inexploitée.

=> Besoin de valorisation dédiée changement climatique et de mise en réseau national et européen.

Synthèse Générale.

- L'approche par la niche climatique des essences est un outil efficace et opérationnel.
=> **Besoin de stabilisation de l'outil et de connaissance nouvelles étendues sur les aires réelles actuelles.**
- L'établissement d'un portefeuille d'essences-provenances candidates est possible.
 - => **Besoin d'intégration des facteurs climats dans une approche autécologique complète.**
 - ⇒ **Enjeux très important d'accès aux ressources génétique souvent déjà en péril.**
 - ⇒ **Besoin urgent de contacts internationaux à développer.**
- L'installation concrète de nouvelles essences reste à ce jour entourée d'incertitudes énormes.
- => **Besoins prioritaires et préalables de recherche expérimentations et développement**

Où sont les essences compatibles ?



L'accès à ces ressources est plus ou moins simple.
Relations politiques, essences rares, en péril, mal localisées.

3000 essences étudiées, 300 présélectionnées
and the winners are ?





Moralité : on n'est pas sorti de l'auberge.