

A multipartner national network to evaluate genetic forestry resources for the future (ESPERENSE)

Hedi Kebli (CNPF-IDF)

The various climatic scenarios produced by the IPCC raise fears of a decline in the productivity of French forestry. The climatic trajectory taken in recent years, the extent of the impacts and the duration of rotation of the species require a rapid and appropriate response by forest managers. Our know-how and silvicultural methods will not be enough to maintain productive stands. It has therefore become essential to anticipate by proposing reasoned and innovative adaptation options based on existing knowledge as of now.

The latest advances in research have highlighted the vulnerability of the main French forest species to global climate change. Managers are particularly aware of these issues and the importance of selecting species to plant or promote. Nevertheless, they feel particularly unequipped to make such decisions alone, with far-reaching consequences for the future of the forestry industry. They are waiting for recommendations for the management and renewal of their forest stands. It is becoming increasingly urgent to be able to offer them options.

The establishment of multidisciplinary networks of actors is an effective solution to respond to such challenges of adapting the forest to the expected climate changes. In addition, the pooling of resources from both research and public and private R&D organizations and managers is an effective option for addressing complex national issues. The ESPERENSE project relies on comparable pooling to initiate a network of multi-partner experiments to evaluate new forest genetic resources for the future. It receives financial support from the Ministry of Agriculture as part of the national call for projects 2016-2017 "Innovation and investments for upstream forestry" financed by the Forest and Wood Strategic Fund (FSFB). It is led by the RMT AFORCE and includes 6 partners (CNPF, EPIPLANT, FCBA, INRA, IRSTEA and ONF). Also invited are CETEF, DSF, FNCOFOR, FRANSYLVA, GIE Semences forestières, IGN, private nurseries, the SFCDC and UCFF. The purpose of this project is to set up a network of plots, the monitoring of which will ultimately improve knowledge

concerning the behavior of new species and provenances in different forest station contexts. This prerequisite is essential in order to identify potential species of substitution for vulnerable species in the territory. At the end of the project, a diagram of this network accompanied by methodological elements (species list, installation protocol, etc.) will be provided to allow its progressive implementation on the territory. A greenhouse analysis is also conducted as part of the project to study the effects of water stress in young age. Indeed, to understand the resilience of species to climate change, growth and mortality measures in *in situ* tests alone are not sufficient. The physiological function under stress must also be taken into account.

The project's stakeholders wish to participate in a lasting partnership around the experimentation of new species and provenances, as well as for the sharing of experiences beyond the period of this project. For that, a reflection is carried out 1 / regarding the creation of a consortium of partner actors of the French experimentation of new essences, and 2 / regarding the installation of an interoperable national infrastructure of data bases. The federation of forces and means will allow the establishment of a solid and sustainable experimentation network. It will be consistent with the already existing experimental assets and can be integrated into the list of networks interacting with IN-SYLVA France. This collaborative approach involving researchers and managers will make it possible to integrate the initiatives as the project progresses and to ensure faster and more efficient feedback from forest experimenters.

Le projet ESPERENSE

Création d'un réseau national
multipartenaire d'évaluation de ressources
génétiques forestières pour le futur



Contexte à la création

- Attente forte des gestionnaires pour tester des alternatives aux essences en place.
- Des démarches innovantes des partenaires (RENEssences, REINFFORCE, ...) avec retours d'expérience possible.
- Des initiatives du RMT AFORCE :
 - VALORESO : analyse du potentiel du patrimoine exp. pour évaluer la réponse des essences au climat
 - EXPRESS : dresser un schéma d'organisation des expérimentations à mettre en place pour le test de nouvelles essences et provenances

⇒ **Une réflexion progressivement mûrie à valoriser**

⇒ **Des volontés affirmées pour mettre en place de nouveaux dispositifs en concertation inter-organismes**

Les objectifs et enjeux



- **Améliorer la connaissance sur le comportement des essences et provenances**
 - Identifier les essences de substitution potentielles aux essences en place considérées comme vulnérables au changement climatique
 - évaluer leur comportement
- **Apporter un cadre global à l'expérimentation de nouvelles essences et provenances**
 - Repérer les zones à enjeux et vulnérables, organiser les besoins d'approvisionnement en graines et plants
 - Assurer cohérence et complémentarité des essais (éviter les doublons)
- **Mettre en place un partenariat durable autour de ces expérimentations**
 - Partager les expériences
 - Meilleure visibilité des dispositifs existants

Caractéristiques du projet



- Porteur du projet : RMT AFORCE
- Partenaires : CNPF, EFIATLANTIC, FCBA, INRA, IRSTEA et ONF
- Organismes invités : CETEF, DSF, FNCOFOR, FRANSYLVA, GIE Semences forestières, IGN, Pépinières privées, SFCDC, UCFF, AgroParisTech
- Durée du projet : 36 mois, de 2018 à 2020 (puis réseau ensuite)

Organisation du projet

N°	Tâches et sous-Tâches	Responsables
1. Initiation du réseau d'expérimentations multipartenaires		Myriam Legay, Christophe Orazio, Céline Perrier et Christian Pichot
1.1	Mise en place de la gouvernance du réseau d'expérimentations multipartenaires a. <i>Création d'un accord de consortium</i> b. <i>Cahier des charges pour la constitution d'une plateforme interopérable pour l'échange de données et de métadonnées d'expérimentation</i>	a. Myriam Legay (ONF) - Céline Perrier (AFORCE) b. Christophe Orazio (EFIATLANTIC) - Christian Pichot (INRA)
1.2	Définition du cadre global du réseau d'expérimentations multipartenaire	Philippe Riou-Nivert (CNPFF) Yves Rousselle (ONF)
2. Installation des tests IN SITU		Brigitte Musch (ONF) Eric Paillassa (CNPFF)
2.1	Élaboration des protocoles et recherche de sites	Eric Paillassa (CNPFF) Patrick Pastuszka (INRA)
2.2	Identification des unités génétiques à évaluer	Brigitte Musch (ONF) Bruno Fady (INRA)
2.3	Récolte ou achat des graines	Joël Conche (ONF) Sabine Girard (CNPFF)
2.4	Elevage des plants	Patrice Brahic (ONF) Sabine Girard (CNPFF)
2.5	Préparation des sites et installation des essais	Didier François (ONF) Alain Berthelot (FCBA)
3. Installation des tests EX SITU		Oliver Brendel (INRA) Gwenael Philippe (IRSTEA)

Principaux résultats attendus



- **Fondements** d'un réseau d'expérimentations pour l'évaluation des essences et provenances :
 - Cadre global du réseau
 - Essences et provenances à évaluer
 - Protocoles pour différents types de tests
- Définition des **systèmes forestiers à enjeu de production de bois et considérés comme vulnérables** au changement climatique
- **Cahier des charges** pour la mise en place d'une plateforme d'échanges multipartenaires permettant le partage des données et métadonnées d'expérimentation, s'appuyant sur les bases de données existantes
- **Formalisation d'un consortium multipartenaires** autour du réseau

Etat d'avancement du projet

N°	Avancement
1. Initiation du réseau d'expérimentations multipartenaires	
1.1	Accord de consortium en cours de réflexion Cahier des charges du SI à finaliser (inventaire de l'existant effectué)
1.2	Zones à enjeu et « vulnérables » identifiées pour 5 essences.
2. Installation des tests IN SITU	
2.1	Protocoles : 3 types de tests avec différents types d'UG dans chacun Recherche de site : à venir sur l'année
2.2	Identification des unités génétiques à évaluer : pré-analyse des liste d'essences utilisées dans différents projets d'expérimentation autour du changement climatique
2.3 à 2.5	Inventaire du matériel forestier disponible, mise en évidence des contraintes d'élevage, pré-sélection en pépinière de certaines UG. En attente de la liste des essences à tester (2.2) pour finaliser.

3. Installation des tests EX SITU

Expérimentation à l'IRSTEA : essai débuté en avril 2018.

[Choix des essences fait pour le dispositif INRA. Tests de sécheresse fin avril.](#)

Etat d'avancement du projet : tâche 1.1

	GNPIS	TreeData	BAOGREFF	ILEX	GDE
Contenu		338 000 données 90 000 arbres 11 organisations	3000 dispositifs 2 000 000 arbres		
Conditions d'accès		Sur demande		CNPF uniquement	
Maintenance	6-8 permanents à 100% + temporaires	0.3 ETP			
Interopérabilité		Tous les systèmes libres			
Fonctionnalités		Contrôle à la volée lors des importation, contrôle qualité à posteriori consultation en ligne et synthèses			
Format de soumission et contrôle des données		csv, ods, xls, sqlserver			Fichier Excel multionglets

Etat d'avancement du projet : 2.1

	Tests d'élimination	Tests de comportement	Ilots d'avenir
Objectifs	Survie et croissance	Croissance, forme et comportement général	Tester sur des parcelles en gestion
Durée	15 ans	20 ans	
Nb et type d'UG	En cours de finalisation		
Répétitions			
Surface du site			
Variables suivies			

Tâche 3 – Etat d'avancement des tests INRA ex situ



- *Quercus pubescens*
- *Quercus cerris*
- *Pseudotsuga menziesii* (Luzette)
- *Pinus nigra laricio* de Corse
- *Pinus rigida*



Plan expérimental :

6 plants par espèce sous sécheresse progressive

6 plants par espèce avec 2 niveaux de sécheresse continue

8 plants par espèce en bien irrigué

Début d'expérimentation : après débourrement, probablement fin avril

Premiers résultats de la tâche 1.2

- Tâche 1.2 : Définition du cadre global du réseau d'expérimentations multipartenaire
- Objectifs
 - Définir un cadre global du réseau et une méthodologie pour l'identification des secteurs de production de bois présentant un enjeu économique et évalués comme vulnérables.
- Responsables de la tâche 1.2 : Ph. Riou-Nivert (IDF) et Y. Rousselle (ONF)
- Groupe de travail : IGN, ONF, CNPF-IDF, INRA, DSF, AgroParisTech
 - Zones à enjeu de production
 - Zones de préoccupation climatique

Méthodologie utilisée

1- Zones à enjeu de production

Découpage en 45 GSER (grandes sylvoécorégions)



Source : les données utilisées sont celles de l'inventaire forestier de l'IGN

Récupération des données disponibles sur les essences forestières françaises (volumes, prélèvement, etc.)

43 essences qui représentent 92 % du volume sur pied en France

Découpage géographique GSER

45 GSER

Elimination des essences ayant des volumes parmi les plus faibles et très dispersés sur le territoire.

20 essences (~~noyer, cerisier, orme, robinier~~)

Sélection des variables les plus pertinentes pour représenter la production

Volumes sur pied

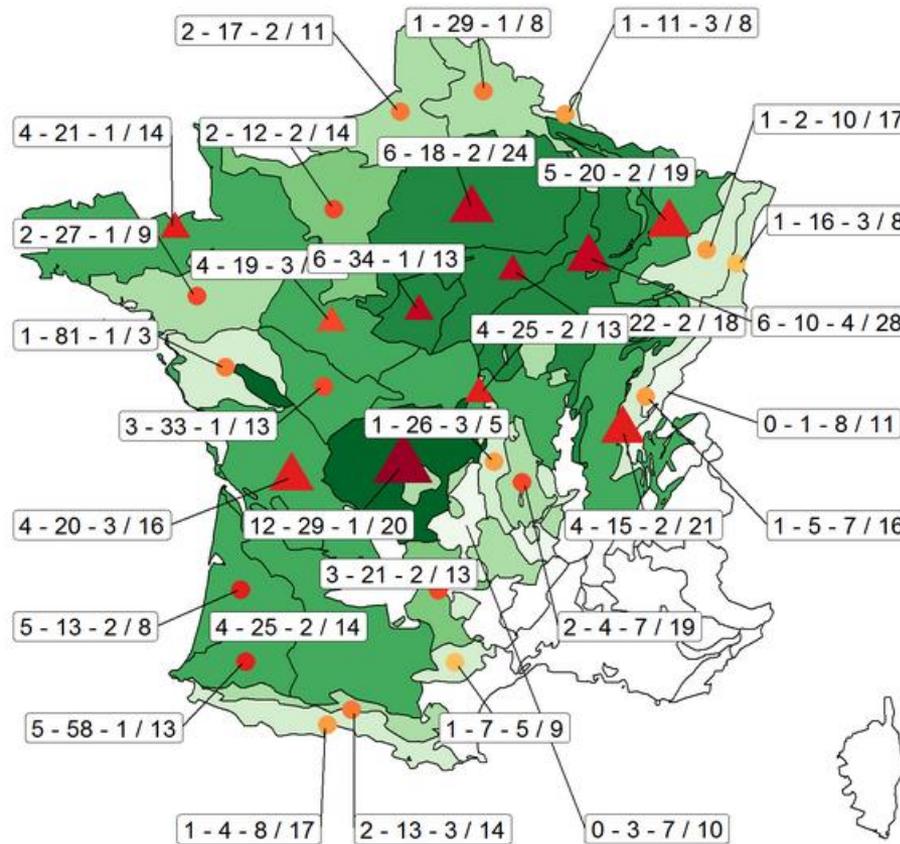
Prélèvements annuels

Valeur potentielle sur pied en euros

Caractérisation de la ressource

Exemple pour le chêne pédonculé

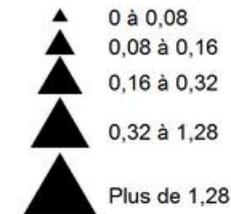
Chêne pédonculé



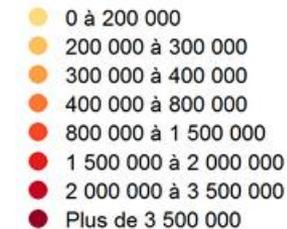
Volume sur pied (en millions de m3)



Prélèvement/an en millions de m3



Valeur potentielle sur pied en KE



X - Y - Z/Z

X: % du volume de l'essence dans la GSER par rapport au volume total de l'essence en France

Y: % du volume de l'essence dans la GSER par rapport au volume total des essences dans la GSER

Z/Z: rang de l'essence par rapport au nombre total d'essence dans la GSER (en terme de volume)

Rang national (Volume/Prélèvement/Euros) = 2 sur 43 / 6 sur 18 / 1 sur 42

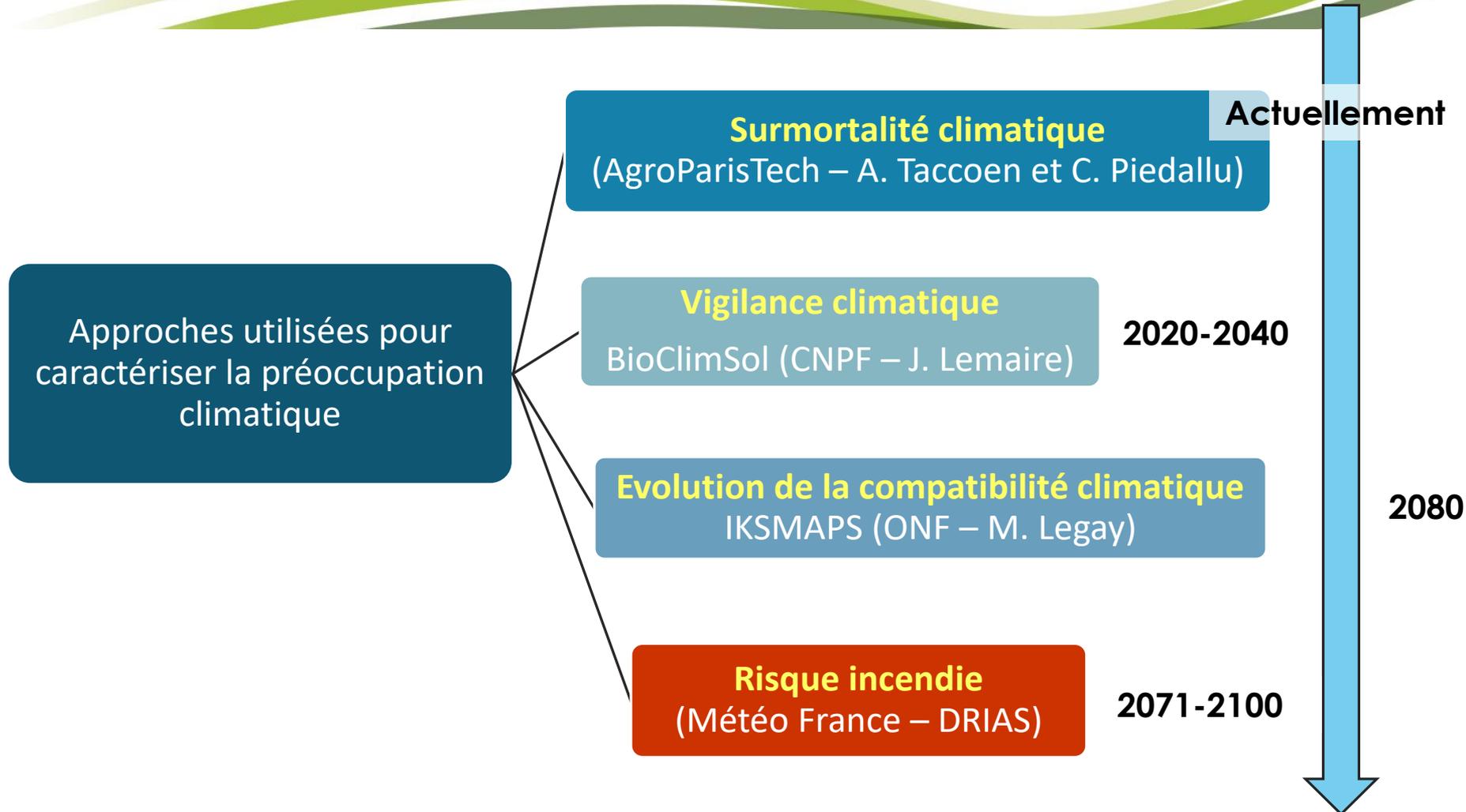
Volume total en France = 305 393 606 m3 ;

Prélèvement total en France = 3 233 804 m3 ;

Valeur potentielle sur pied en France = 40 549 430 121 Euros

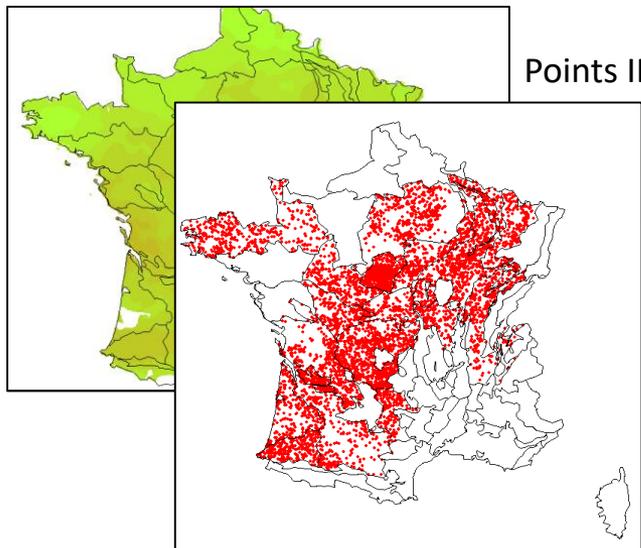
Méthodologie utilisée

2- Zones de préoccupation climatique

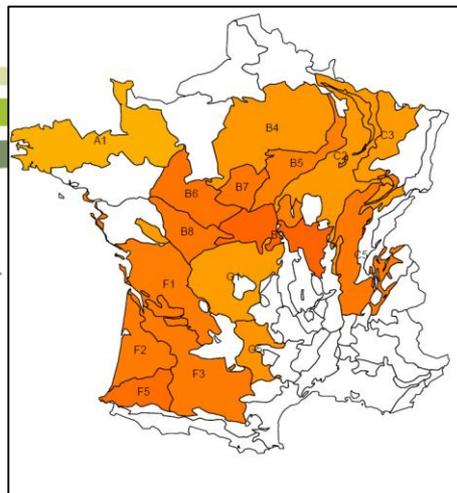


% surmortalité

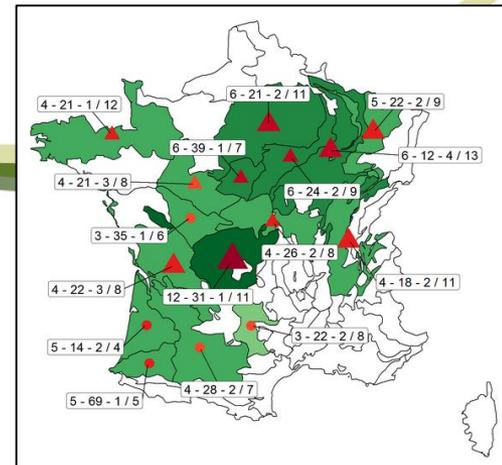
Points IFN



Moyenne du % de surmortalité par GSER



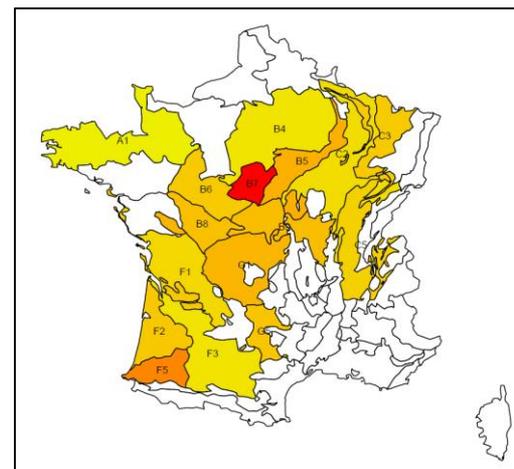
Volumes moyens par GSER



X

=

Préoccupation x Volumes =
Volumes exposées



Volumes totaux exposés
« actuellement » à une surmortalité liée
aux changements climatiques

Finalisation de la tâche 1.2

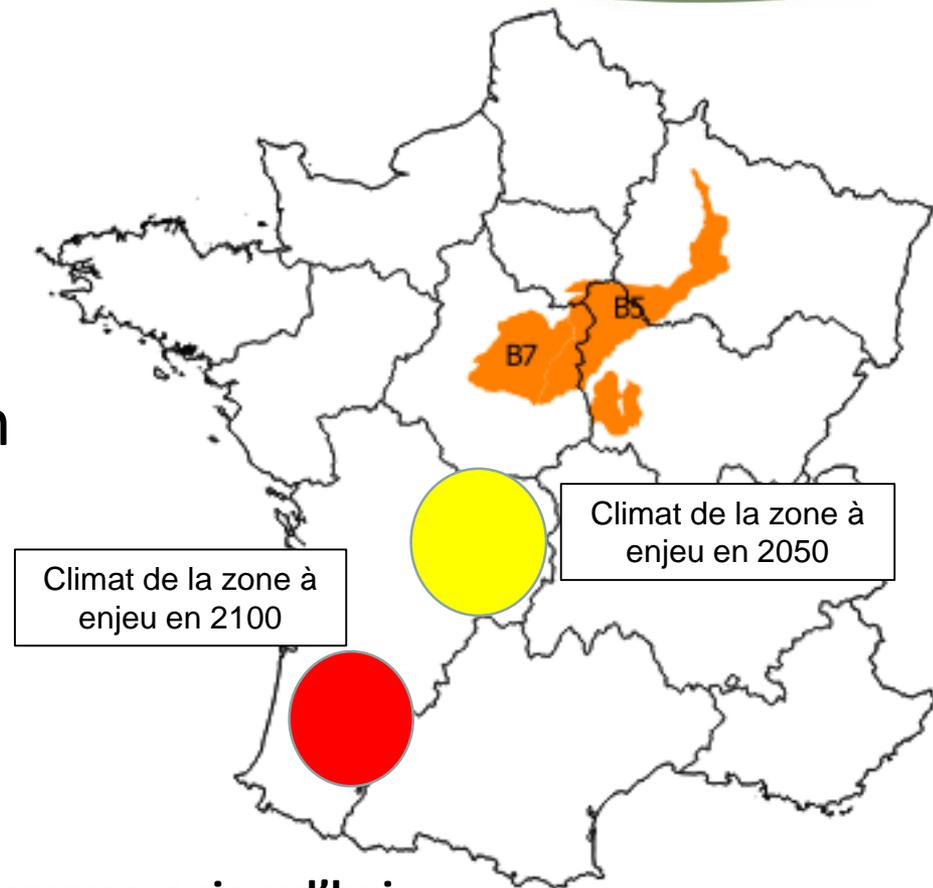


Combinaison des informations pour définir les zones à enjeux sur lesquelles installer des essais

- Classement des GSER selon leurs volumes exposés :
 - par essence et par approche
- Lorsque les approches ne concordent pas, le résultat n'est pas retenu.

Finalisation de la tâche 1.2

- Mise en place des dispositifs le long d'un gradient climatique



où trouver aujourd'hui
le climat de demain?

Conclusions



- Des contraintes et limites :
 - Trop peu de dispositifs pour que cette première phase d'installation puisse faire l'objet d'une analyse
 - Durée très contraignante pour élevage des plants & recul sur les décisions mise en place: liste UG, zones à enjeu
- Facilitation grâce aux réflexions antérieures
- On pose les bases d'un réseau qui va prendre rapidement de l'ampleur s'il parvient à fédérer les démarches régionales.



Merci de votre attention