

Christophe Orazio

REINFFORCE

*(REsource INFrastructure for monitoring and adapting
european atlantic FORest under Changing climatE)*

November 2014



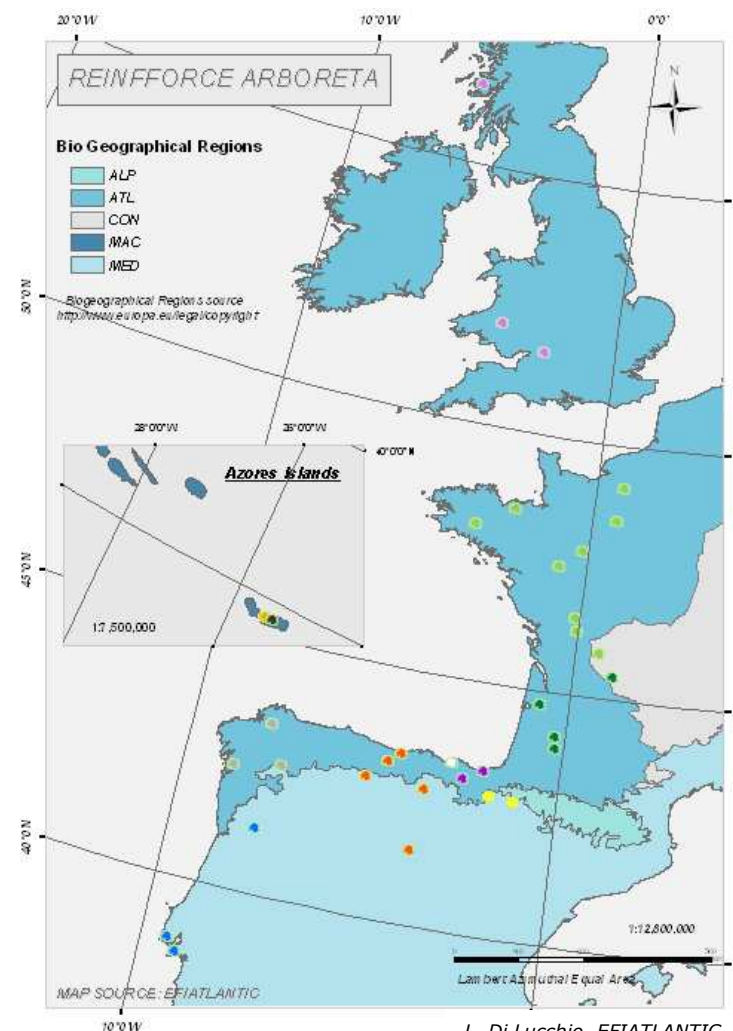


Des arboreta pour la R&D



L'infrastructure d'Arboreta

- Réseau de 38 arboreta
- Base de données, protocoles et outils de référence <http://reinforce.iefc.net/>



L. Di Lucchio, EFIATLANTIC.

Le réseau d'arboreta

Objectif: exposer le même matériel génétique produit dans les mêmes conditions à diverses conditions pédoclimatiques.

- Chaque arboretum fait +/- 2 hectares et se compose de 2000 arbres.
- Réseau = $38 \text{ arboretum} \times 32 + (6) \text{ espèces} \times 3 \text{ provenances} \times 12 \text{ arbres (UG)}$
- L'hétérogénéité des sites est capturée avec 4 espèces qui sont réparties en trois blocs sur chaque site : *Pinus pinaster*, *Betula pendula*, *Cedrus atlantica* & *Quercus robur*
- Les sites retenus sont représentatifs des conditions forestières de chaque région
- Les partenaires s'engagent pour une durée de 15 ans
- Suivi météo prévu sur chaque site



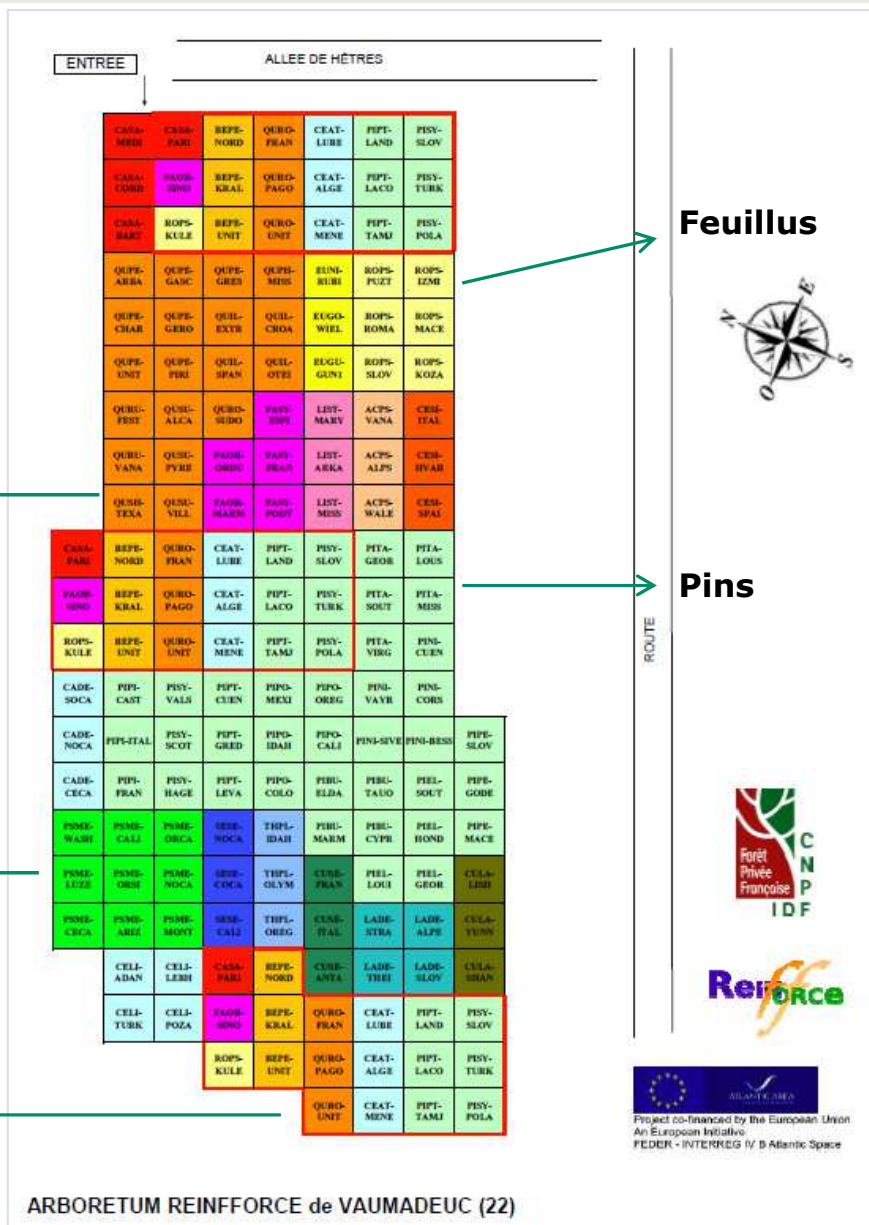


Exemple de répartition des provenances sur un site

Chênes ←

Résineux ←

Replicat pour l'évaluation de l'hétérogénéité ←





Une production complexe qui a du être échelonnée

- 2011: 97000 plants → 148 provenances
- 2012: 17000 plants → 122 provenances
- 2013: 22500 plants → 60 provenances

Méthode de sélection des espèces pour le choix des essences

Critères pris en compte pour le choix des espèces

REINFFORCE

- Intérêt commercial
- Plasticité dans les aires d'origine
- Pertinence pour le climat océanique actuel et futur

Méthodes disponibles

- analyse des essais existants
- Dires d'experts
- Bibliographie



- *Acer pseudoplatanus* L.
- *Betula pendula* Roth
- *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin
- *Castanea sativa* Mill.
- *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière
- *Cedrus libani* A.Rich.
- *Ceratonia siliqua* L.
- *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.
- *Cupressus sempervirens* L.
- *Eucalyptus nitens* (H.Deane & Maiden) Maiden
- *Eucalyptus globulus* Labill.
- *Eucalyptus gundal* (gunnii x dalrympleana)
- *Fagus orientalis* Lipsky
- *Fagus sylvatica* L.
- *Larix decidua* Mill.



Les espèces testées dans les arboreta

- *Liquidambar styraciflua* L.
- *Pinus brutia* Ten.
- *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Sénécl.) W.H.G.
- *Pinus elliotii* Engelm.
- *Pinus nigra* subsp. *laricio* Maire
- *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco
- *Pinus peuce* Griseb.
- *Pinus pinaster* Aiton
- *Pinus pinea* L.
- *Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson
- *Pinus sylvestris* L.
- *Pinus taeda* L.
- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco
- *Quercus ilex* L.
- *Quercus ilex* subsp. *Rotundifolia* (Lam.) O. Schwarz ex Tab. Morais
- *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.
- *Quercus robur* L.
- *Quercus rubra* L.
- *Quercus shumardii* Buckley
- *Quercus suber* L.
- *Robinia pseudoacacia* L.
- *Sequoia sempervirens* (D.Don) Endl.
- *Thuja plicata* Don ex D.Don

Protocoles & mesures

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Site description														
Soil	X													
Site	X													
Under-storey	X	X	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X
Weather	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stand description														
Growth	X	X	X	X	X	O	X	O	X	O	X	O	X	O
Health			X	O	X	O	X	O	X	O	X	O	X	O
Phenology			O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

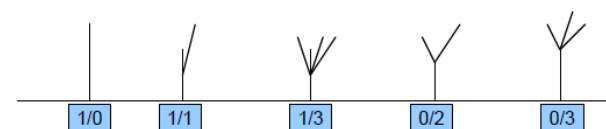
Table 1. Protocols application during the first 15 years of the arboreta: x = mandatory o = optional

Croissance: -tous les ans pendant les premières 5 années,
-100% des arbres mesurés une fois par an

Parametres:

- Hauteur (H)cm
- Circonference à 1.3m (CBH)
- Etat: *Alive, Dead, Missing, Replaced*
- Dominance apicale (si $H < 6m$)
- Qualité du tronc (Si $H > 1,5 m$):

Straightness, Inclination, Branching, Defect F(m) & Defect K(m)



- **Santé:**

- tous les deux ans
- à la fin de l'été



- **Phenology (optionnel) :**

- un protocole spécial issu de BBCH-scale
- surtout utilisé sur les sites de suivi intensif
- sur ces site, suivi annuel



Demonstration sites for transfert



Le réseau de sites de démonstration

Aim : identifier les contextes climatiques à l'origine de dégâts et démontrer l'efficacité de mesure d'adaptation non mise en oeuvre dans la gestion courante

- Un site avec gestion adaptative et mitoyen d'un peuplement en gestion courante
- Suivi météorologique
- Evaluation des dégâts dans les deux parcelles en cas d'évènement extrême
- Les sites ont été choisis sur des endroits exposés
- Cet outil permet de comparer différentes stratégies d'adaptation : régénération sous abris, pas d'éclaircies, lisières permanentes, préparation de sol profonde.



Le réseau de sites de démonstration

41 sites

Comparaison de gestions alternatives par rapport à la gestion traditionnelle pour améliorer l'adaptation au changement climatique

Climatic risk addressed/ Management alternative	Demonstration site ID	Wind risk	Growth	Regeneration loss	Drought	Frost	Biotic
Site preparation mainly removing any old tree and applying methods for soil cultivation.	DS25	x					
Density management decreasing the number of stands and/or seedlings in the site. this practice is particularly important in the drought prone areas to reduce the water	DS06 DS07 DS08 DS09 DS14 DS15 DS18 DS22 DS23 DS24 DS26 DS30 DS31 DS32 DS33 DS34 DS35 DS37	x	x	x	x		
Edge management improving the plot's edge-stands.	DS27	x					x
Species switch / comparison / mixture/ provenance selecting, combining and comparing the potentially best suited species and/or provenances.	DS01 DS04 DS05 DS28 DS29		x	x	x	x	x
Stand structure comparing both even-aged and uneven-aged stands' tolerance to future climate.	DS10 DS13 DS36 DS38 DS39 DS40 DS41	x	x	x			x
Soil organic matter enrichment to improve soil water holding capacity using biochar.	DS19 DS20 DS21				x		
Understorey management reducing the density of understorey species to minimise water competition.	DS03				x		





Exemples de sites de démonstration



DS02



DS07



DS19



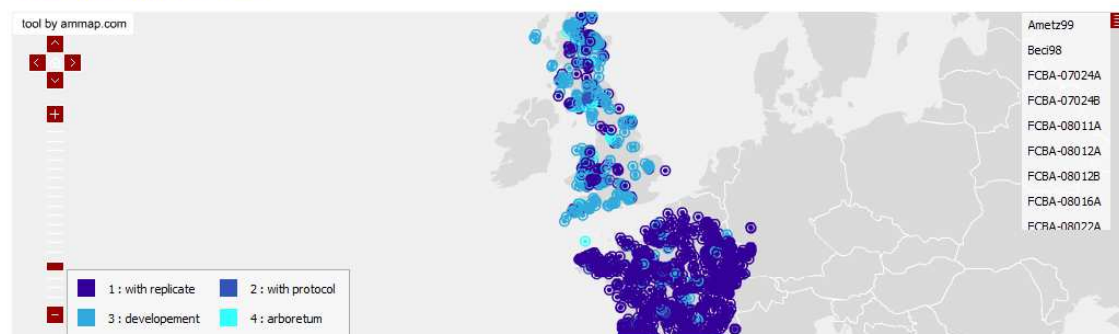
DS28

FORESTRAL bdd sites expérimentaux de long terme

Accessible en ligne, ouvert et gratuit y compris pour les organisations non REINFFORCE.

Register of forest long term monitoring trials

Objective codes are the same as for NOLTFOX database



Filter

country: [All] ▼

Data owner: [All] ▼

Municipality: [All] ▼

Latin name: [All] ▼

Adaptation to site: [All] ▼

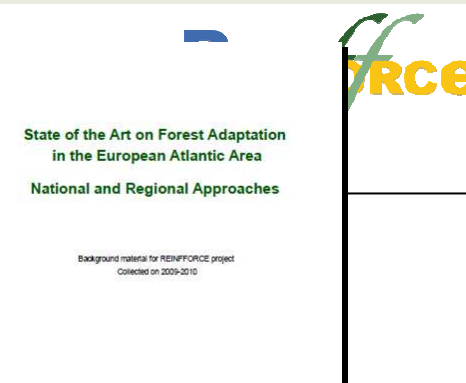
Objective: [All] ▼

Show map: ☒

Number of matching rows : 4508

plot_id	country	Experimental serie	Experiment id	Priority	Altitude	Province-Region	Municipality	Municipality code	Local name	Stand establishment	Stand removal	Start of monitoring	End of monitoring	Responsible institution	Responsible department	Responsible name	Responsible phone number	Objective	Results	Comments	Last update	species id	Latin name	Adaptation to site
Ametz99	Spain			1	257	Alava	Gordexola			1999-01-01	0000-00-00	0000-00-00	0000-00-00	NEIKER	Plant Production and Protection	Santiago Espinel	34945121313	A02			2010-05-18 12:36:38	Ametz99_048_FR1	Quercus robur	Bad
Ametz99	Spain			1	257	Alava	Gordexola			1999-01-01	0000-00-00	0000-00-00	0000-00-00	NEIKER	Plant Production and Protection	Santiago Espinel	34945121313	A02			2010-05-18 12:36:38	Ametz99_048_FR2	Quercus robur	Bad
Ametz99	Spain			1	257	Alava	Gordexola			1999-01-01	0000-00-00	0000-00-00	0000-00-00	NEIKER	Plant Production and	Santiago Espinel	34945121313	A02			2010-05-18 12:36:38	Ametz99_048_RP1	Quercus robur	Bad





Conclusion

Le réseau d'arboreta est un outil unique et stratégique pour l'étude de l'adaptation au changement climatique

Le réseau de sites de démonstration est une action concertée unique pour tester et illustrer le concept de gestion adaptative

Merci de votre attention

Catalogues en libre service

À demain

Matin

4°C | 10°C

Ressentie 2 °C | 10 °C



Éclaircies



Vent 11km/h

Proba. précipitations : 30%
Probabilité de gel : 0%

