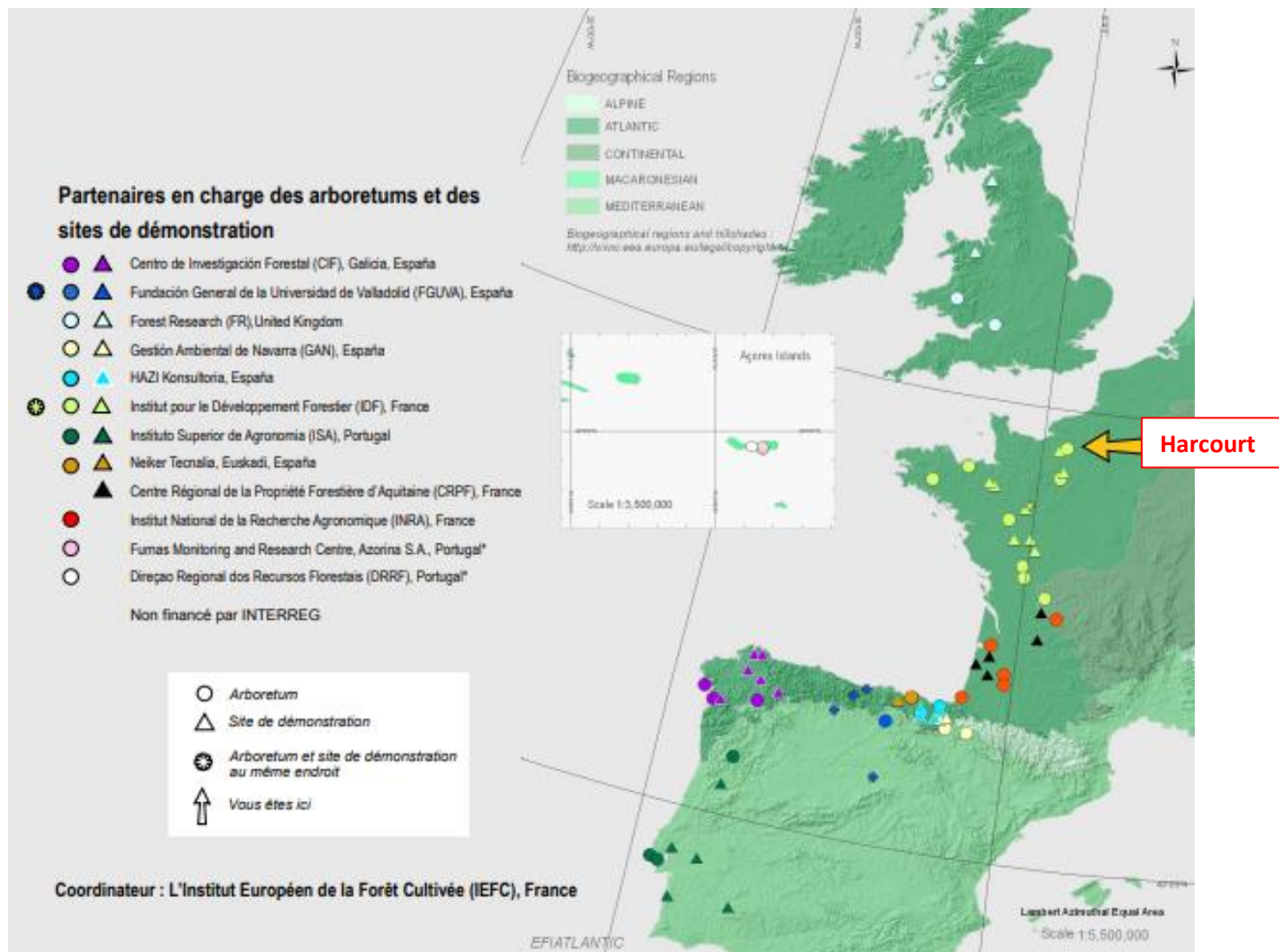


## Présentation du réseau REINFFORCE

**REINFFORCE** (RÉseau INFrastructure de recherche pour le suivi et l'adaptation des FORêts au Changement climatiqUE) est un réseau de 11 partenaires réparti sur 4 pays (France, Espagne, Portugal, Royaume-Uni). Le projet lancé à la fin des années 2000 avait pour objet de **mettre de place des expérimentations pour l'adaptation des forêts au changement climatique sur toute la façade Atlantique européenne**, depuis le Sud du Portugal jusqu'au Nord de l'Écosse. Au final, 38 arboretums et 41 sites de démonstration pour tester des gestions adaptatives ont été installés entre 2011 et 2013.



### Localisation des arboretums et sites de démonstration mis en place dans le cadre du réseau REINFFORCE

Les 38 arboretums sont similaires dans leur contenu et ont été installés dans des conditions semblables (même essences et provenances, même disposition, plants issus des mêmes pépinières, travail du sol identique). Les conditions climatiques ainsi que la nature du sol sont en revanche différents selon les sites. 8 arboretums ont été mis en place et sont suivis par le CNPF sur le territoire français, dont le site d'Harcourt.

L'objectif de ce réseau est **d'étudier le comportement de très nombreuses essences forestières et provenances différentes**, locales ou exotiques, dans des contextes de sol et de climat variés. A terme, il doit **contribuer à l'amélioration des connaissances** afin de **guider le forestier dans le choix des essences et provenances** dans le contexte du changement climatique.

## Description de l'arboretum REINFFORCE d'Harcourt

Cet arboretum est constitué de **166 parcelles unitaires comportant chacune 12 arbres de la même essence et provenance**, soit 1992 arbres plantés au total sur une surface d'environ 2 hectares.

**30 essences sont étudiées et entre 1 et 9 provenances sont étudiées selon les essences**, avec la répartition suivante :

Essence (nombre de provenances)	Essence (nombre de provenances)	Essence (nombre de provenances)
Érable sycomore (3)	Mélèze (4)	Pin taeda (5)
Bouleau verruqueux (3)	Liquidambar (3)	Douglas toujours vert (9)
Calocèdre (3)	Pin de Turquie (4)	Chêne vert (4)
Châtaignier (4)	Pin d'Elliott (2)	Chêne sessile (7)
Cèdre de l'Atlantique (3)	Pin des Caraïbes (1)	Chêne pédonculé (4)
Cèdre du Liban (4)	Pin de Salzmann (2)	Chêne rouge (1)
Caroubier (3)	Pin laricio (3)	Chêne de shumard (1)
Cunninghamia (3)	Pin de Macédoine (3)	Chêne liège (3)
Cyprès toujours vert (3)	Pin parasol (3)	Robinier (7)
Eucalyptus globulus (3)	Pin à bois lourd (5)	Séquoia toujours vert (3)
Hêtre d'Orient (3)	Pin maritime (6)	Thuya géant (3)
Hêtre (3)	Pin sylvestre (6)	

Certaines essences et provenances ne sont présentes que sur une seule parcelle unitaire de 12 arbres. D'autres sont installées sur 3 parcelles unitaires positionnées à différents endroits de l'arboretum. Ces répétitions permettent de couvrir l'hétérogénéité spatiale du site en ce qui concerne le sol.

## Suivi scientifique de l'arboretum d'Harcourt

Depuis leur installation, **tous les plants font l'objet d'un suivi individuel et annuel**. Sont notés pour chaque arbre :

- Son état : vivant, mort ou absent
- Sa hauteur totale en cm
- Sa circonférence (lorsque la hauteur totale du plant dépasse 7 mètres)

Ces mesures ont permis de **caractériser le taux de survie ainsi que la croissance de chaque essence et provenance** au bout de 10 ans. Un travail similaire a été réalisé sur les 7 autres arboretums REINFFORCE suivis par le CNPF. Le bilan de ce suivi sur 10 ans est proposé en page suivante.

Un suivi sanitaire a également été réalisé en 2022 afin de détecter la présence d'éventuels pathogènes (insectes, champignons) sur certaines essences.

## Survie et croissance à 10 ans des essences présentes sur les 8 arboretums REINFFORCE suivis par le CNPF, dont celui d'Harcourt

Essence	Survie	Croissance en hauteur (m)	
<i>Bouleau verruqueux</i>	++	11,1	
<i>Calocèdre</i>	--	3,37	
<i>Cèdre de l'Atlas</i>		4,35	
<i>Cèdre du Liban</i>	--	1,60	--
<i>Châtaignier</i>	++	5,88	++
<i>Chêne de Shumard</i>		6,18	++
<i>Chêne liège</i>		4,42	
<i>Chêne pédonculé</i>	++	5,75	
<i>Chêne rouge d'Amérique</i>		5,63	
<i>Chêne sessile</i>	++	5,28	++
<i>Chêne vert</i>		3,81	
<i>Cunninghamia</i>	--		--
<i>Cyprès toujours vert</i>	++	3,73	
<i>Douglas vert</i>		6,12	++
<i>Erable sycomore</i>	++	6,20	++
<i>Eucalyptus globulus</i>	--		--
<i>Eucalyptus gundal</i>	--	9,50	
<i>Eucalyptus nitens</i>		9,20	
<i>Hêtre</i>		5,06	++
<i>Hêtre d'Orient</i>	++	5,45	
<i>Liquidambar</i>	++	4,05	++
<i>Mélèze d'Europe</i>	++	9,64	++
<i>Mélèze hybride</i>	++	9,37	++
<i>Pin à bois lourd</i>	++	4,13	++
<i>Pin de Macédoine</i>		1,60	
<i>Pin de Salzmann</i>		4,64	
<i>Pin de Turquie</i>		3,99	
<i>Pin d'Elliott</i>	--	5,13	
<i>Pin laricio</i>	--	6,23	
<i>Pin maritime</i>		8,63	++
<i>Pin parasol</i>		4,89	
<i>Pin sylvestre</i>	++	6,09	++
<i>Pin taeda</i>		7,64	
<i>Robinier faux-acacia</i>	++	11,3	++
<i>Séquoia toujours vert</i>	--	4,71	++
<i>Thuya géant</i>		4,55	++

### Légende

#### Survie / Croissance

Excellente/Plus de 8 m  
Bonne/ de 6 à 8 m  
Moyenne/ de 4 à 6 m  
Faible/ de 2 à 4 m  
Très faible/ moins de 2 m  
100 % de mortalité



#### Comparaison

++ : Résultats sur Harcourt meilleurs que sur les autres arboretums  
-- : Résultats sur Harcourt moins bons que sur les autres arboretums  
Cellule vide : Résultats sur Harcourt similaires aux autres arboretums

Ces résultats restent à nuancer compte-tenu de l'âge et du nombre de plants étudiés, mais encouragent à poursuivre les expérimentations sur certaines essences prometteuses et à en écarter d'autres.



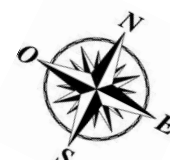
Plant de Calocèdre, arboretum d'Harcourt – © I. PORQUET, DRAAF

On constate notamment :

- **Un très bon taux de survie des différents chênes** à Harcourt comme ailleurs, qui présentent en outre une croissance très correcte pour des essences à croissance lente.
- Des résultats très divers sur les différents pins testés, avec de franches réussites (Pin maritime, Pin laricio) mais aussi des essences moins probantes (Pin de Turquie, Pin de Macédoine).
- L'**exceptionnelle croissance des Eucalyptus** nitens et gundal, ce dernier ayant un taux de survie moyen à Harcourt mais bien meilleure sur les autres sites. Les Eucalyptus globulus sont en revanche tous morts à cause du gel.
- Un taux de survie et une croissance élevés chez les mélèzes à Harcourt, moins ailleurs.
- Des résultats plutôt décevants sur certaines essences mais dus au moins en partie à la qualité des plants : Douglas vert, Séquoia toujours vert.

# Entrée de l'arboretum

Châtaignier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre	Chêne sessile	Chêne sessile	Chêne sessile	Chêne liège
Hêtre d'Orient	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre	Chêne sessile	Chêne sessile	Chêne rouge	Chêne liège
Robinier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre	Chêne sessile	Chêne sessile	Chêne rouge	Chêne liège
Douglas	Douglas	Douglas	Robinier	Robinier	Hêtre	Chêne pédonculé	Chêne de shumard	Chêne vert	Chêne vert
Douglas	Douglas	Douglas	Robinier	Robinier	Hêtre	Hêtre d'Orient	Chêne pédonculé	Chêne vert	Chêne vert
Douglas	Douglas	Douglas	Robinier	Robinier	Hêtre	Hêtre d'Orient	Caroubier	Eucalyptus nitens	Calocèdre
Séquoia toujours vert	Thuya géant	Châtaignier	Liqui-dambar	Erable sycomore	Erable sycomore	Erable sycomore	Liqui-dambar	Mélèze hybride	Eucalyptus gundal
Pin à bois lourd	Thuya géant	Châtaignier	Liqui-dambar	Châtaignier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre
Séquoia toujours vert	Thuya géant	Châtaignier	Liqui-dambar	Hêtre d'Orient	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre
Mélèze d'Europe	Mélèze d'Europe	Cèdre du Liban	Cèdre de l'Atlas	Robinier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre
Mélèze d'Europe	Mélèze d'Europe	Cèdre du Liban	Cèdre du Liban	Pin sylvestre	Pin maritime	Pin parasol	Pin d'Elliott	Douglas	Mélèze hybride
Cyprés toujours vert	Cunninghamia	Calocèdre	Pin sylvestre	Pin sylvestre	Pin maritime	Pin parasol	Pin d'Elliott	Pin de Macédoine	Pin de Macédoine
Cyprés toujours vert	Cyprés toujours vert	Calocèdre	Pin laricio	Pin de Salzman	Pin maritime	Pin parasol	Pin à bois lourd	Pin à bois lourd	Douglas
Cyprés toujours vert	Liqui-dambar	Calocèdre	Pin de Salzman	Pin laricio	Pin laricio	Pin à bois lourd	Pin à bois lourd	Pin à bois lourd	Pin taeda
Châtaignier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre	Pin de Turquie	Pin de Turquie	Pin taeda	Pin taeda
Hêtre d'Orient	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre	Pin de Turquie	Pin sylvestre	Pin taeda	Pin taeda
Robinier	Bouleau verruqueux	Chêne pédonculé	Cèdre de l'Atlas	Pin maritime	Pin sylvestre				



## PLAN DE L'ARBORETUM REINFFORCE D'HARCOURT