

# Installation de lisières expérimentales et développement opérationnel



**SUPERB**  
Upscaling Forest Restoration  
[forest-restoration.eu](http://forest-restoration.eu)  
[@SUPERB\\_project](https://twitter.com/SUPERB_project)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101036849.



**iefc**  
Institut Européen  
de la Forêt Cultivée

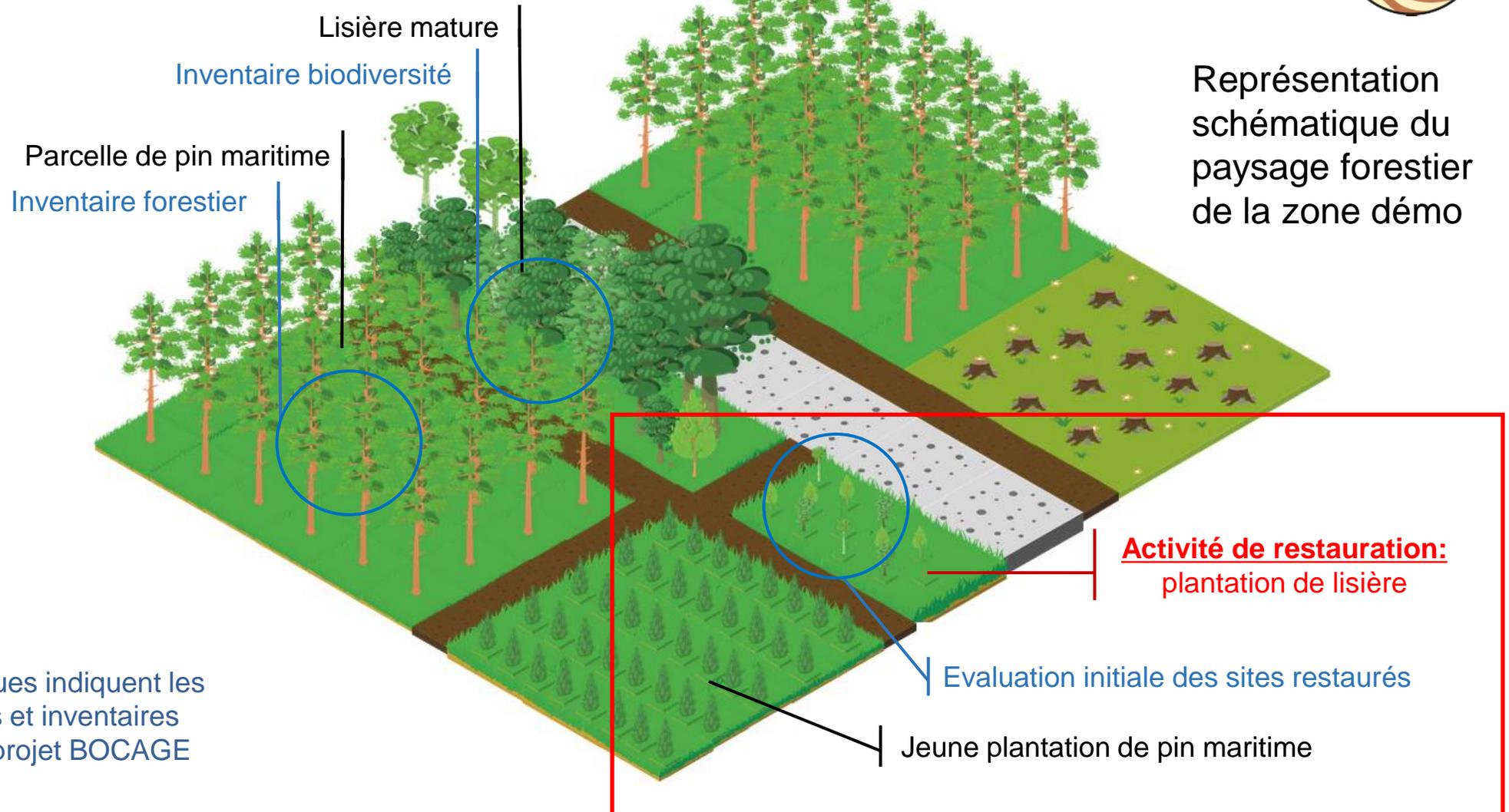


**Alliance**  
FORETS BOIS



**INRAE**

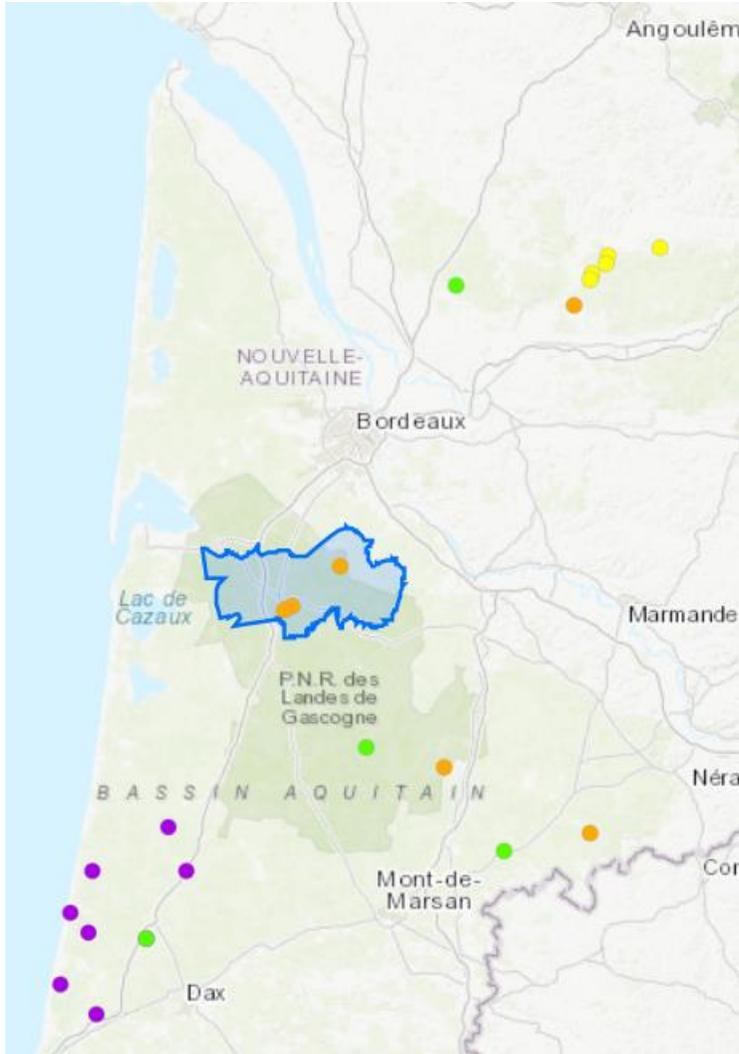
# Rappel des études dans BOCAGE



# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Bilan des nouvelles lisières installées depuis 2021-2022



### Campagnes de plantation :

- 2021-2022 → Env. 3,2 km plantés
- 2022-2023 → Env. 1,6 km plantés
- 2023-2024 → Env. 2,2 km plantés
- Upscaling (2023-2024) → Env. 3,5 km plantés
- Projets 2024-2025 → Au moins 4,4 km prévus sur 2024-2025 pour le moment

Au total 23 projets réalisés soit environ 10,9 km de lisières installés dont :

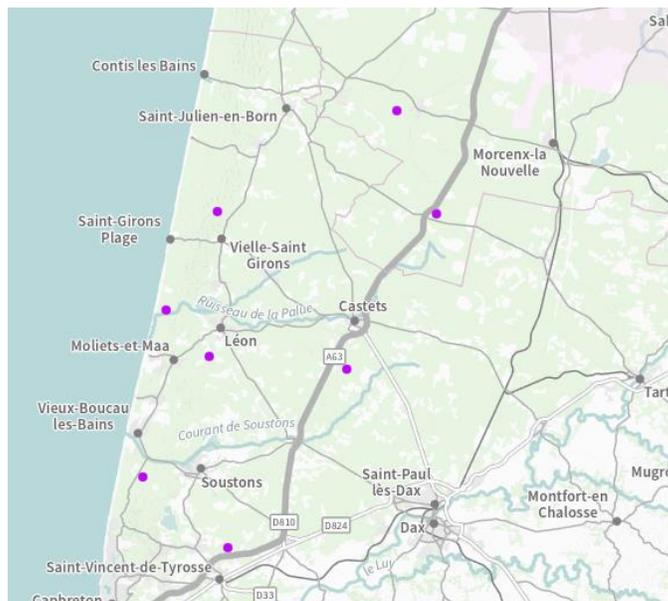
- 3,5 km plantés avec adaptation à un nouveau contexte (upscaling)
- 1,3 km plantés dans la zone atelier du projet (en bleu sur la carte )

De nombreux autres projets sont à venir pour la prochaine campagne de plantation dont au moins 3,4 km dans la zone atelier et 1 km en upscaling

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Campagne 2021-2022



Station	Localisation lisière	Pack essence
Lande humide assainie (1)	Lesperon (40)	Pack 3
Lande mésophile (6)	St Vincent de Tyrosse (40)	Pack 1
	Soustons (40)	Pack 1
	Vielle St Girons (40)	Pack 1
	Léon (40)	Pack 2
	Castets (40)	Pack 2
	Mézos (40)	Pack 3
Lande sèche (1)	Vielle St Girons (40)	Pack 3

### Composition des packs d'essences 2021-2022

	Essence	Pack 1	Pack 2	Pack 3
	Chêne liège	40%	30%	40%
	Pin parasol	15%	15%	15%
	Arbousier	28%	20%	28%
	Chêne vert	5%	1%	0%
	Sorbier des oiseaux	3%	2%	3%
	Aubépine	3%	3%	3%
	Prunellier	3%	3%	3%
	Poirier sauvage	3%	3%	3%
	Bouleau	0%	20%	0%
	Sureau noir	0%	3%	5%

\*Le % exprime la proportion de chaque espèce dans chaque pack

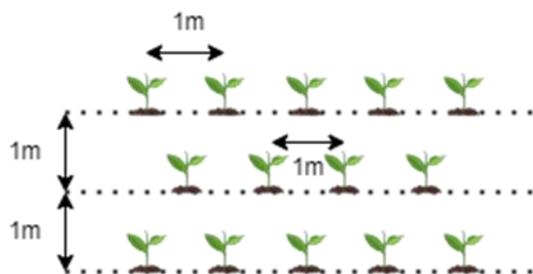


Schéma d'implantation type

### 1ère campagne de tests :

- 3,2 km de lisières expérimentales installées sur 8 sites dans le massif des Landes de Gascogne
- 3 packs d'espèces différents basés sur les espèces retrouvées dans les lisières matures du massif
- Ré-introduction du chêne liège via une proportion plus importante que les autres espèces
- Densité de 300 plants / 100ml de lisière
- Plantation en suivant un schéma d'implantation précis → Difficile à mettre en oeuvre
- Plants en godets et en racines nues de hauteurs très variables → Plantation à la pioche

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Campagne 2022-2023

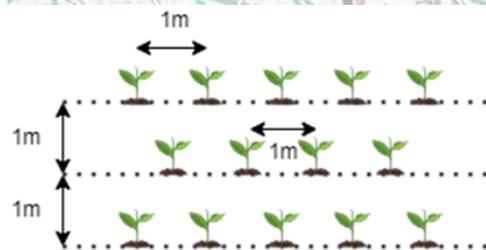
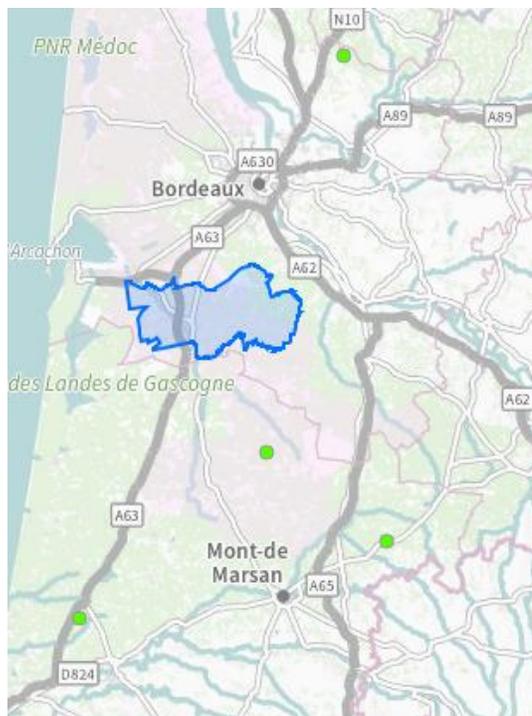


Schéma d'implantation type

Station	Lisière	Pack essence
Lande humide assainie (2)	Luxey (40)	Pack 4
	Laruscade (33)	Pack 4
Lande mésophile (1)	St Justin (40)	Pack 4
Lande sèche (1)	Castets (40)	Pack 4

Composition des packs d'essences  
2022-2023

	Essence	Pack 4
	Chêne liège	9%
	Pin parasol	9%
	Arbousier	9%
	Chêne vert	9%
	Aubépine	9%
	Poirier sauvage	9%
	Bouleau	9%
	Bourdaïne	9%
	Chêne tauzin	9%
	Néflier	9%
	Pommier sauvage	9%

## 2ème campagne de tests :

- 1,6 km de lisières expérimentales installées sur 4 sites très dispersés
- Même cortège de 11 espèces installées à iso-proportion
- Choix des espèces après analyse multi-critère basée sur des avis d'experts et sur les résultats de mesures des lisières de la campagne précédente + disponibilité en graines de l'année
- Densité de 300 plants / 100ml de lisière (même schéma type que 2021-2022)
- Mélange aléatoire d'espèces préparé en pépinière
- Plantation aléatoire des essences à la canne à planter → Gain de temps considérable à la plantation

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Rappel de la liste des essences par station

	Landes humides			
	Landes sèches	Landes mésophiles	Landes humides assainies	Landes humides à engorgement fréquent
Chêne liège	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit
Arbousier	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit
Pin parasol	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit
Cormier	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit
Chêne tauzin	Conseillé	Optionnel	Optionnel	Proscrit
Chêne vert	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Proscrit
Bourdaine	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Conseillé
Bouleau verruqueux	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Conseillé
Poirier commun	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel
Sorbier des oiseleurs	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel
Alisier	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel

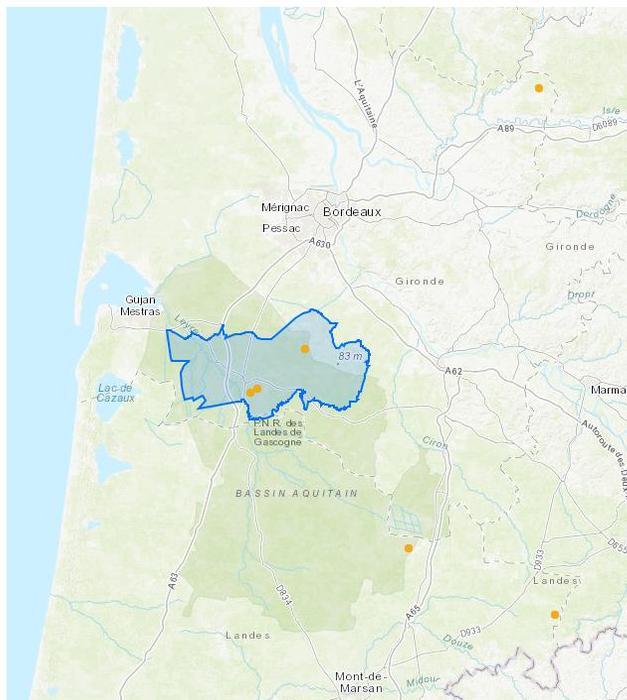
### Liste des essences BOCAGE / SUPERB:

- Etablissement d'une pré-liste d'espèce sur retours d'expérience
- Etablissement d'une liste de critères pour la sélection des essences
- Pondération et notation des critères pour chaque espèce à dire d'experts et avec les résultats de mesures des campagnes précédentes
- Analyse multi-critère pour sélectionner la liste définitive des essences à installer dans les lisières
- Répartition des essences par type de station en fonction de leur autécologie (flore Bonnier)
- Répartition pouvant évoluer dans le futur en fonction des résultats des prochaines mesures

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Campagne 2023-2024



Station	Localisation lisière
Lande humide assainie (1)	St Christophe de Double (33)
Lande mésophile (1)	Lencouacq (40)
Landes sèche (4)	Saint-Magne (33)
	Belin-Béliet 1 (33)
	Belin-Béliet 2 (33)
	Rimbez-et-Baudiets (40)

### Composition des packs d'essences 2023-2024

Essence	Kit lande humide assainie	Kit lande mésophile	Kit lande sèche
Chêne liège	0%	20%	20%
Pin parasol	0%	0%	20%
Arbousier	0%	20%	20%
Chêne vert	0%	0%	20%
Poirier sauvage	20%	20%	0%
Bouleau	20%	0%	0%
Chêne tauzin	0%	0%	20%
Pommier sauvage	20%	20%	0%
Bourdain	20%	0%	0%
Cormier	20%	20%	0%

### 3ème campagne de tests :

- 2,2 km de lisières expérimentales installées sur 6 sites dont 1,6km (3 sites) dans la zone atelier
- Kits d'espèces adaptés à chaque grand type de station issus des différentes réunions de travail sur la sélection des espèces
- 5 espèces par kit sélectionnées en fonction de la disponibilité en graines
- Réduction de la densité à 150 plants / 100ml de lisière par modification du schéma d'implantation
- Optimisation du procédé de mélange en pépinière
- Majorité de lands sèches à cause des intempéries de cette année

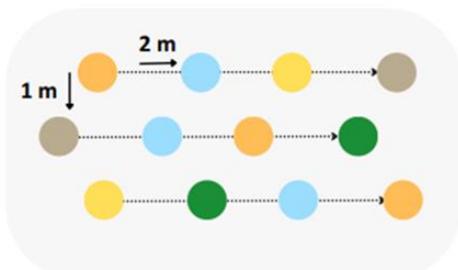
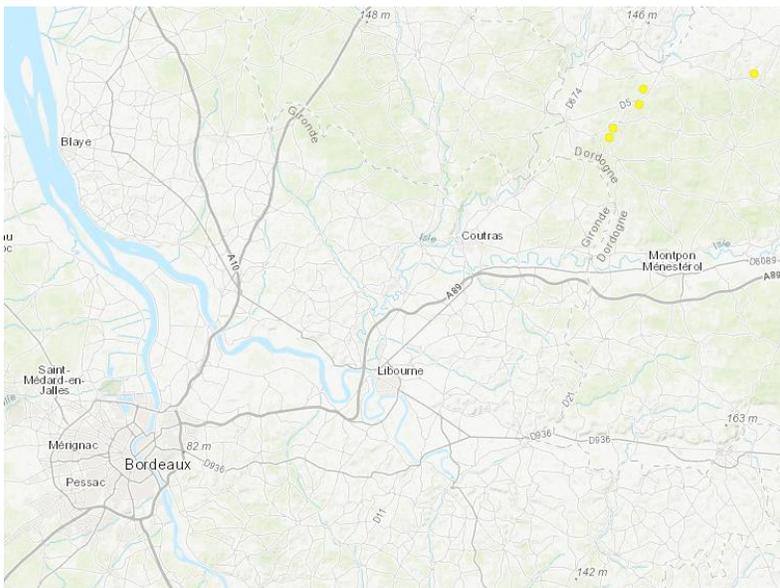


Schéma d'implantation type

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Campagne 2023-2024 : « Upscaling »



Localisation lisière	Pack essence
Vanxains (24)	Kit Upscaling Dordogne (5)
Saint-Aulaye-Puymagou 1 (24)	
Saint-Aulaye-Puymagou 2 (24)	
La Roche Chalais 1 (24)	
La Roche Chalais 2 (24)	

Composition des packs d'essences Upscaling 2023-2024

	Essence	Kit Upscaling Dordogne
	Chêne liège	14%
	Chêne vert	14%
	Chêne tauzin	14%
	Chêne pubescent	14%
	Erable sycomore	11%
	Poirier sauvage	9%
	Pommier sauvage	9%
	Aubépine	6%
	Bouleau	6%
	Sureau noir	3%

### 3ème campagne de tests :

- 3,5 km de lisières expérimentales installées sur 5 sites en Dordogne
- Kits d'espèces adaptés au contexte des sites en Dordogne
- Mélanges réalisés sur le dépôt de l'agence
- 5 espèces par kit sélectionnées en fonction de la disponibilité en graines
- Réduction de la densité à 100 plants / 100ml de lisière par modification du schéma d'implantation

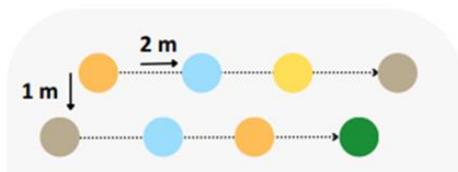


Schéma d'implantation type

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Campagne 2024-2025 :

Composition des packs d'essences 2024-2025

	Essence	Kit lande humide à engorgement fréquent	Kit lande humide assainie	Kit lande mésophile	Kit lande sèche
	Chêne liège	0%	0%	20%	20%
	Pin parasol	0%	0%	20%	20%
	Arbousier	0%	20%	20%	20%
	Poirier sauvage	20%	20%	20%	0%
	Bouleau	20%	20%	0%	0%
	Bourdaine	20%	0%	0%	0%
	Cormier	0%	0%	0%	20%
	Sorbier des oiseleurs	20%	20%	20%	20%
	Alisier torminal	20%	20%	0%	0%

### 4ème campagne de tests :

- Au moins 4,4 km de lisières prévues pour 2024-2025 dont 3,4 km minimum dans la zone atelier et 1km en upscaling
- De nombreux autres projets auront lieu dans la zone atelier et également en dehors (linéaire non calculé pour le moment)
- Choix des essences en fonction des stations et de la disponibilité en grains
- Tests de densité à venir dont 1 installé sur 2023-2024 (cf.diapo suivante)

# Installation de lisières expérimentales



## ❖ Essais de densité sur les lisières :

### Objectif de l'essai :

Tester différentes densités de lisière pour trouver le meilleur compromis entre viabilité de la lisière, apport de biodiversité (à long terme) sur la parcelle et coût de l'installation.

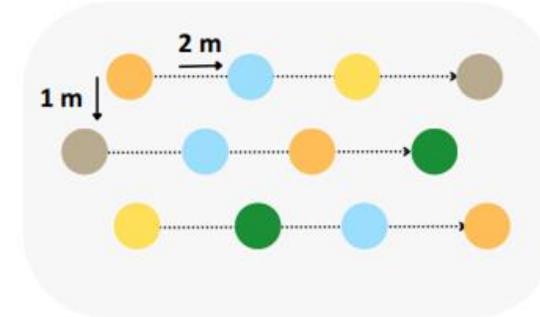
### Modalités de l'essai :

- 3 modalités testées (ci-contre)
- 50ml minimum par modalité
- Station homogène sur 150ml minimum
- 3 réplicats par type de station

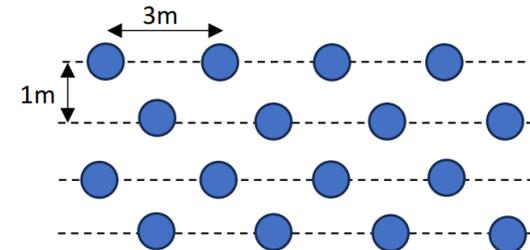
### Suivis à réaliser :

- Mesure de la croissance en hauteur et taux de mortalité
- Comparaison du coût (avec distinction entre coût du plant et coût opérateur)

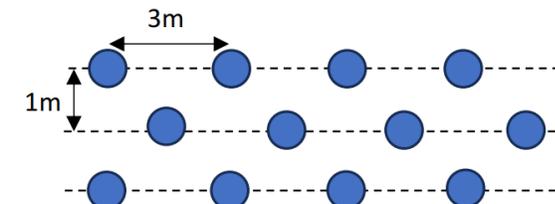
**Modalité 1 (Témoin) :** 150 plants / 100ml



**Modalité 2 :** 133 plants / 100ml



**Modalité 3 :** 100 plants / 100ml



# Résultats de mesures



## ❖ Résultats des mesures réalisées sur les lisières 2021-2022 et 2022-2023 :

### Lande humide assainie

	Essence	Mortalité		Nombre de lisières mesuré	
		n+1	n+2	n+1	n+2
Conseillé	Bourdaine	4%		2	0
	Bouleau verruqueux	15%		2	0
	Poirier sauvage	1%	0%	3	1
	Sorbier des oiseleurs	100%	100%	1	1
Optionnel	Chêne liège	14%	25%	3	1
	Arbousier	5%	3%	3	1
	Pin parasol	12%	11%	3	1
	Chêne tauzin	16%		2	0
Proscrit et Autres	Chêne vert	16%		2	0
	Aubépine monogyne	5%	100%	3	1
	Prunellier	0%	100%	1	1
	Sureau noir	46%	100%	1	1
	Néflier	2%		2	0
	Pommier sauvage	3%		2	0

Mortalité > 20%

Mortalité < 5%

# Résultats de mesures



## ❖ Résultats des mesures réalisées sur les lisières 2021-2022 et 2022-2023 :

### Lande mésophile

	Essence	Mortalité		Nombre de lisières mesuré	
		n+1	n+2	n+1	n+2
Conseillé	Chêne liège	5%	16%	8	7
	Arbousier	1%	1%	8	7
	Pin parasol	4%	1%	8	7
	Bourdaine	0%		1	0
	Bouleau verruqueux	3%	11%	3	2
	Poirier sauvage	3%	9%	8	7
	Sorbier des oiseleurs	3%	21%	7	7
Optionnel	Chêne tauzin	0%		1	0
	Chêne vert	9%	7%	6	5
Autres	Aubépine monogyne	3%	3%	8	7
	Prunellier	26%	37%	7	7
	Sureau noir	58%	84%	4	4
	Néflier	0%		1	0
	Pommier sauvage	0%		1	0

Mortalité > 20%

Mortalité < 5%

# Résultats de mesures



## ❖ Résultats des mesures réalisées sur les lisières 2021-2022 et 2022-2023 :

### Lande sèche

	Essence	Mortalité		Nombre de lisières mesuré	
		n+1	n+2	n+1	n+2
Conseillé	Chêne liège	23%		1	0
	Arbousier	0%		1	0
	Pin parasol	8%		1	0
	Chêne tauzin	15%		1	0
	Chêne vert	23%		1	0
Optionnel	Bourdaine	0%		1	0
	Bouleau verruqueux	15%		1	0
	Poirier sauvage	0%		1	0
Autres	Aubépine monogyne	0%		1	0
	Néflier	8%		1	0
	Pommier sauvage	8%		1	0

Mortalité > 20%

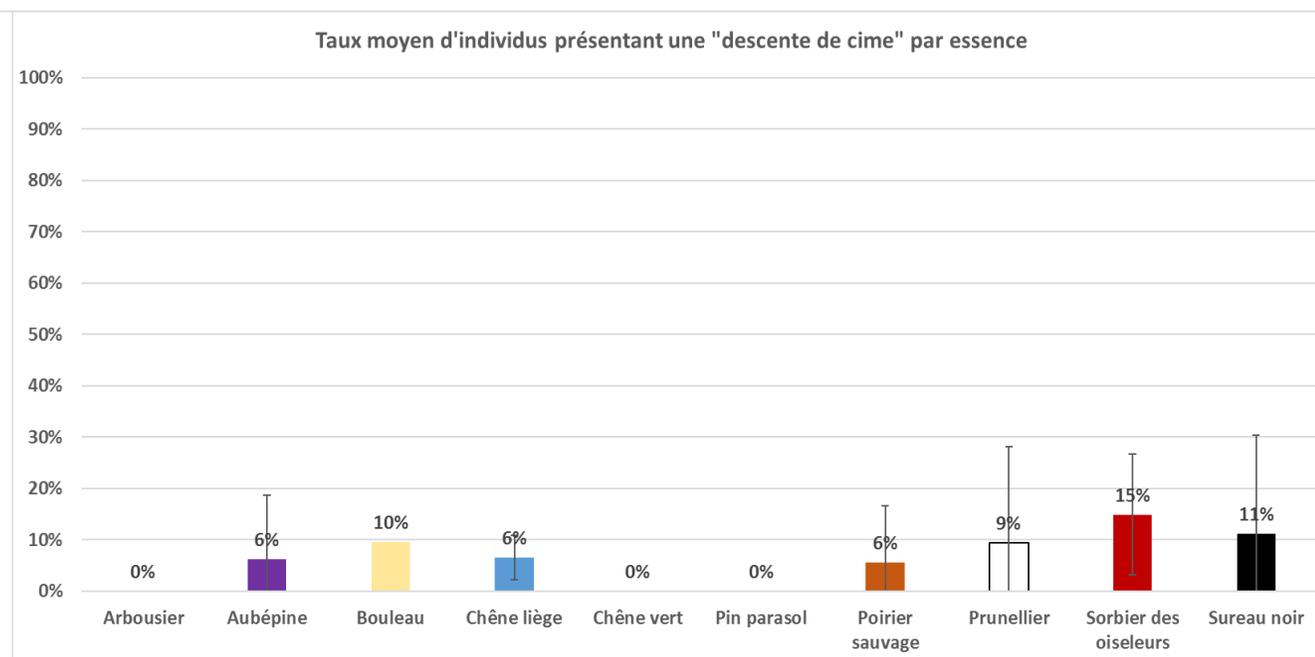
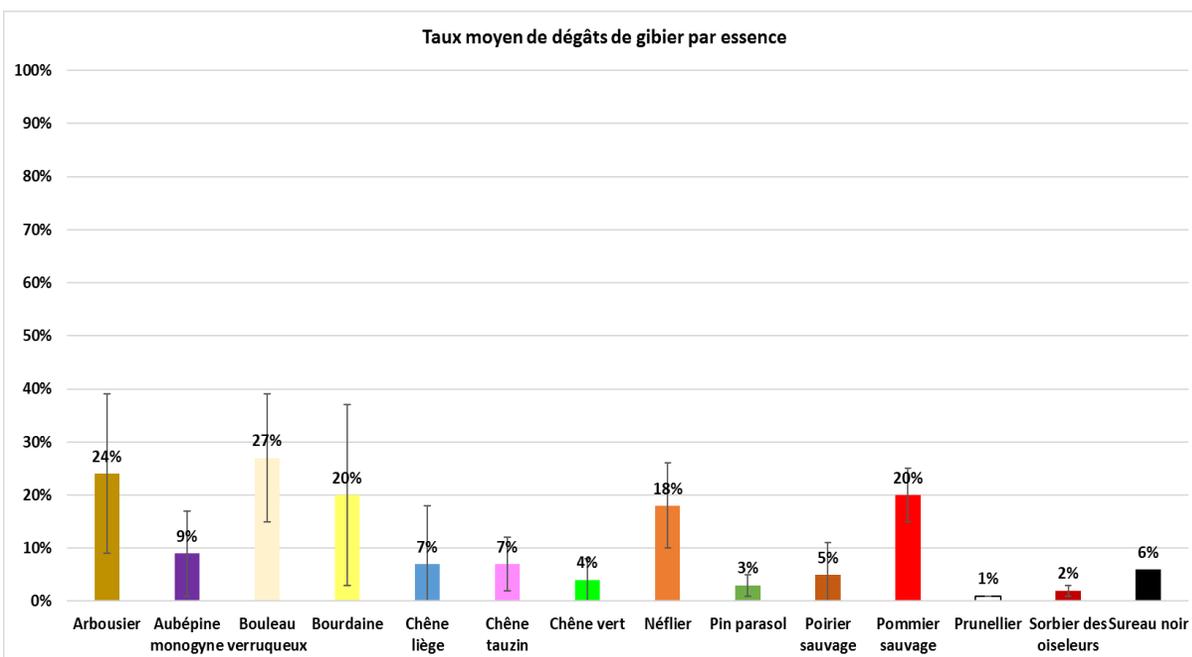
Mortalité < 5%

# Résultats de mesures



## ❖ Résultats des mesures réalisées sur les lisières 2021-2022 et 2022-2023 :

### Dégâts biotiques et abiotiques



# Installation de nouvelles lisières



## ❖ Kits d'essences par station et préparation en pépinière :

Exemples de composition d'un mélange 2024-2025 (portoir vu du dessus) :

Lande sèche							
étiquette	Arb						
étiquette	Lièg						
étiquette	Pin						
étiquette	Cor						
étiquette	Sor						

Lande mésophile							
étiquette	Arb						
étiquette	Lièg						
étiquette	Poir						
étiquette	Pin						
étiquette	Sor						

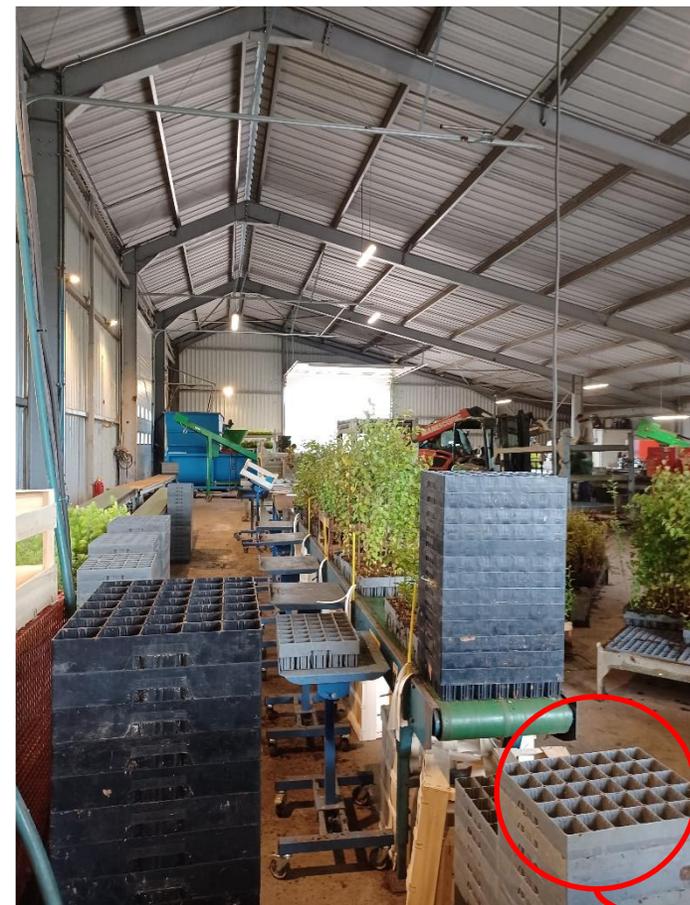
Lande humide assainie							
étiquette	Bour						
étiquette	Boul						
étiquette	Poir						
étiquette	Alis						
étiquette	Sor						

### Liste des kits par station :

5 espèces sélectionnées par kit selon la disponibilité en graines de l'année :

- Kit "**Bocage Forestier lande sèche**" : Arbousier, Chêne liège, Pin parasol, Chêne tauzin, Chêne vert, Cormier, Alisier, Bouleau verruqueux, Poirier commun, Sorbier des oiseleurs.
- Kit "**Bocage Forestier lande mésophile**" : Alisier, Arbousier, Bouleau verruqueux, Chêne liège, Cormier, Poirier commun, Pin parasol, Sorbier des oiseleurs, Bourdaine, Chêne tauzin, Chêne vert.
- Kit "**Bocage Forestier lande humide assainie**" : Alisier, Bouleau verruqueux, Bourdaine, Poirier commun, Sorbier des oiseleurs, Arbousier, Chêne liège, Chêne tauzin, Cormier, Pin parasol.
- Kit "**Bocage Forestier lande humide à engorgement fréquent**" : Bouleau verruqueux, Bourdaine, Alisier, Poirier commun, Sorbier des oiseleurs.

En gras : essences conseillées; En gris : essences optionnelles



Atelier de préparation des kits mélangés en pépinière

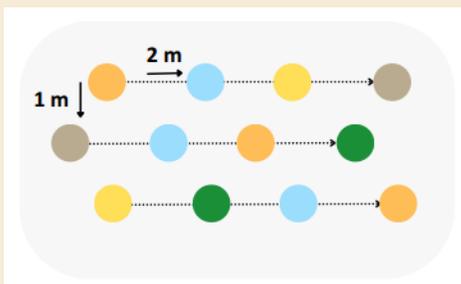
# Installation de nouvelles lisières



## ❖ Modalités d'installation des nouvelles lisières :

### Itinéraire de plantation :

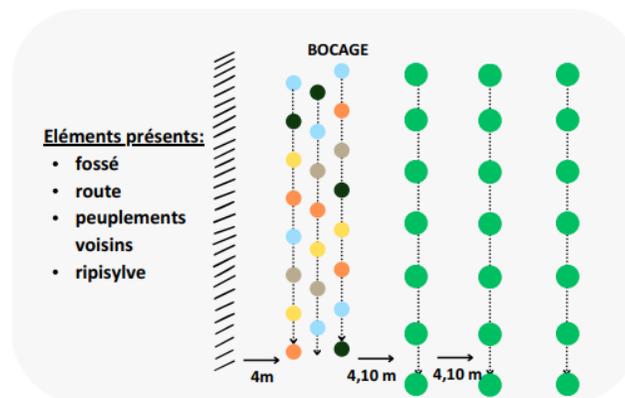
1. Préparation du sol (2 passages de charrue nécessaires) (rupture de 10m tous les 100m pour le passage des engins)
2. Mélange des essences en pépinière
3. Traitement préalable au Trico® en pépinière ou sur le dépôt de l'agence
4. Plantation manuelle à la canne selon le motif suivant :



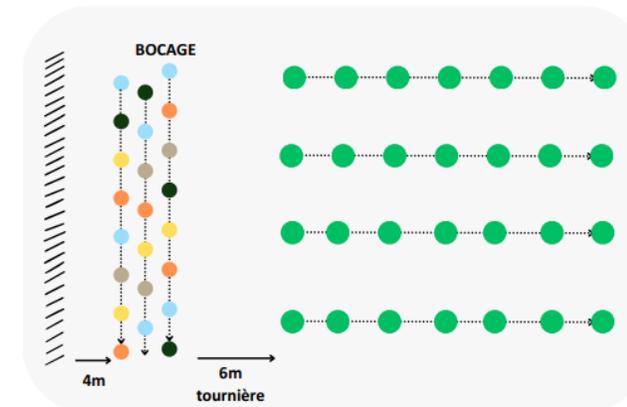
### Aides au financement pour les propriétaires:

- € France 2030
- € Label Bas Carbone (LBC)

CAS 1 : PEUPEMENT PARALLÈLE



CAS 2 : PEUPEMENT PERPENDICULAIRE



CAS 3 : CORRIDOR INTRA-PARCELLAIRE

