



SUPERB

Upscaling Forest Restoration

forest-restoration.eu

[@SUPERB_project](https://twitter.com/SUPERB_project)



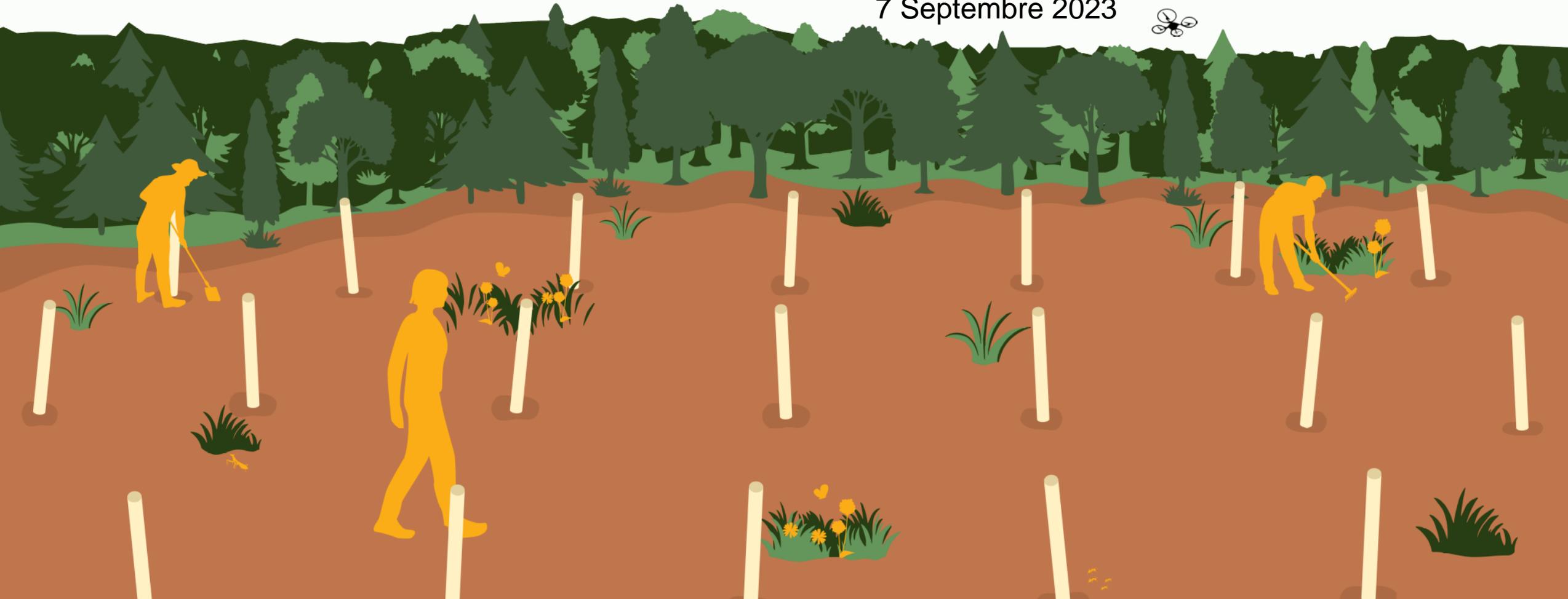
RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**



BOCAGE FORESTIER

Comité de Pilotage Élargi : Mise en Œuvre

7 Septembre 2023



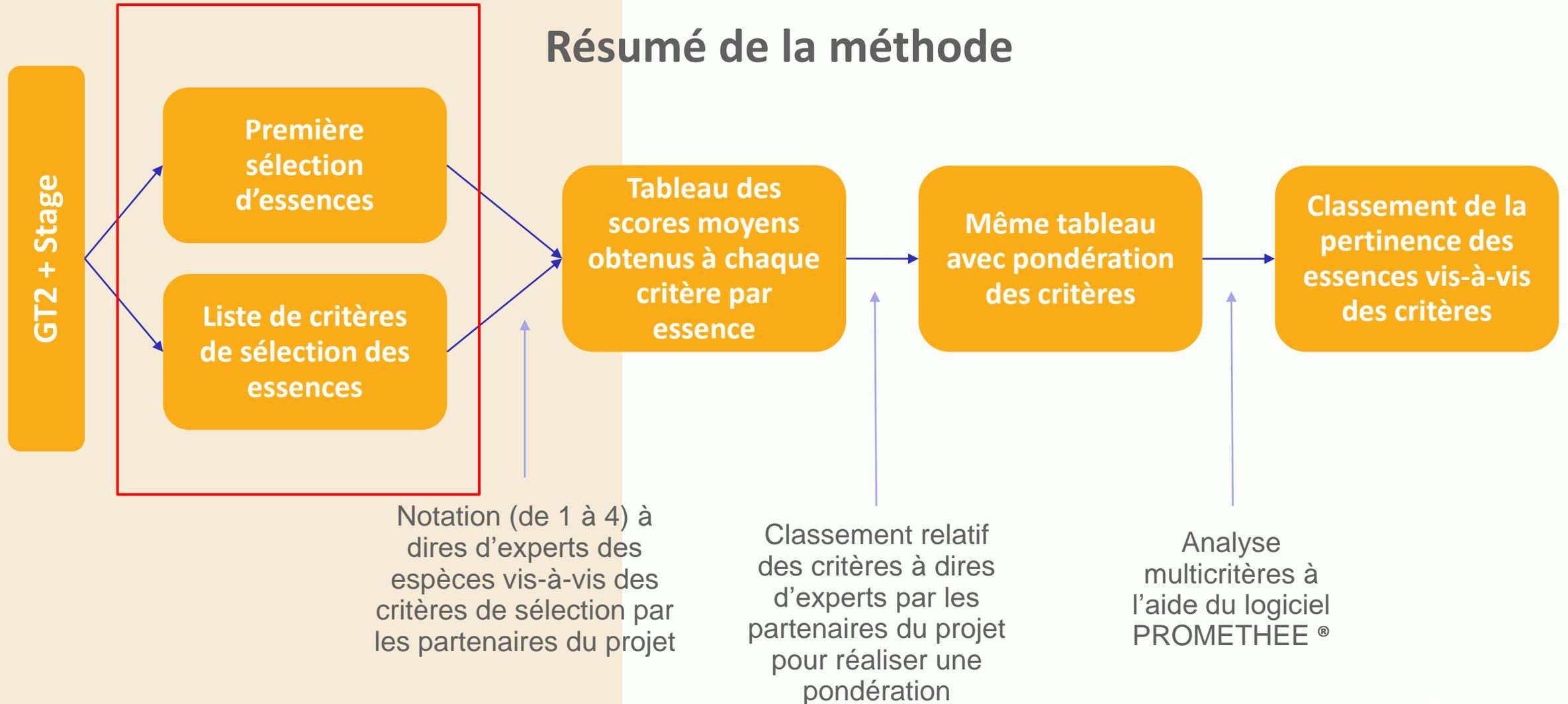
Choix des essences à installer des les nouvelles lisières



Choix des essences à installer



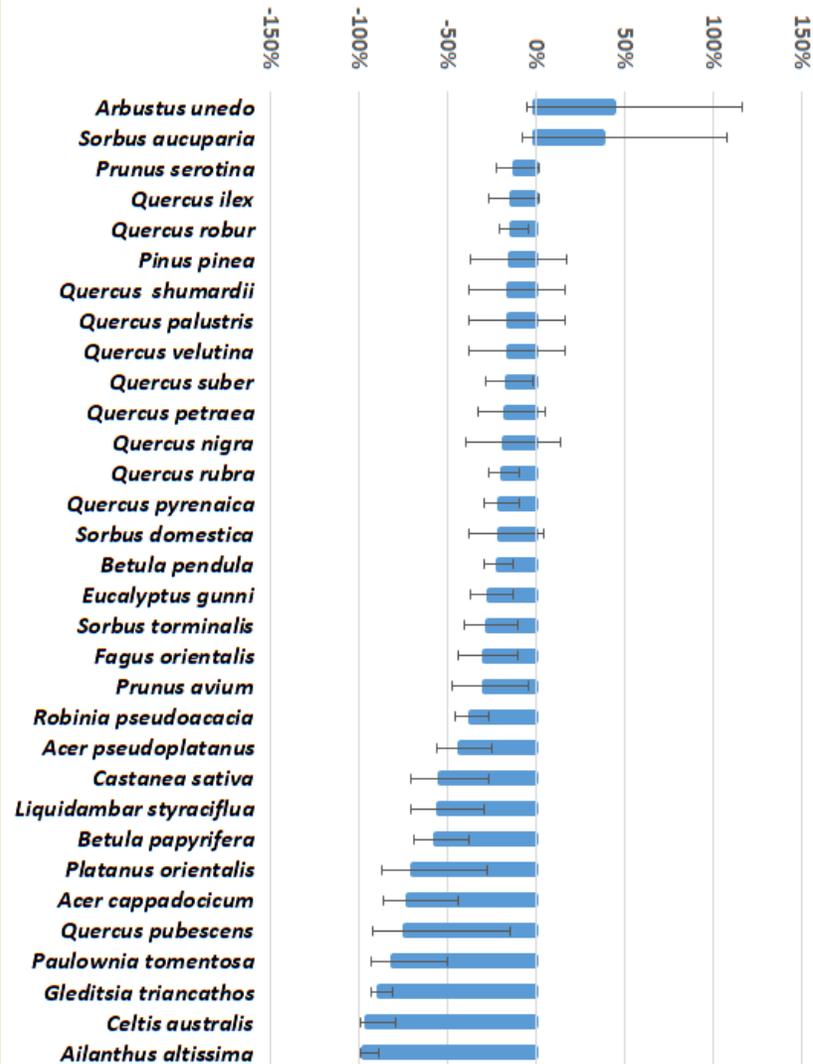
Résumé de la méthode



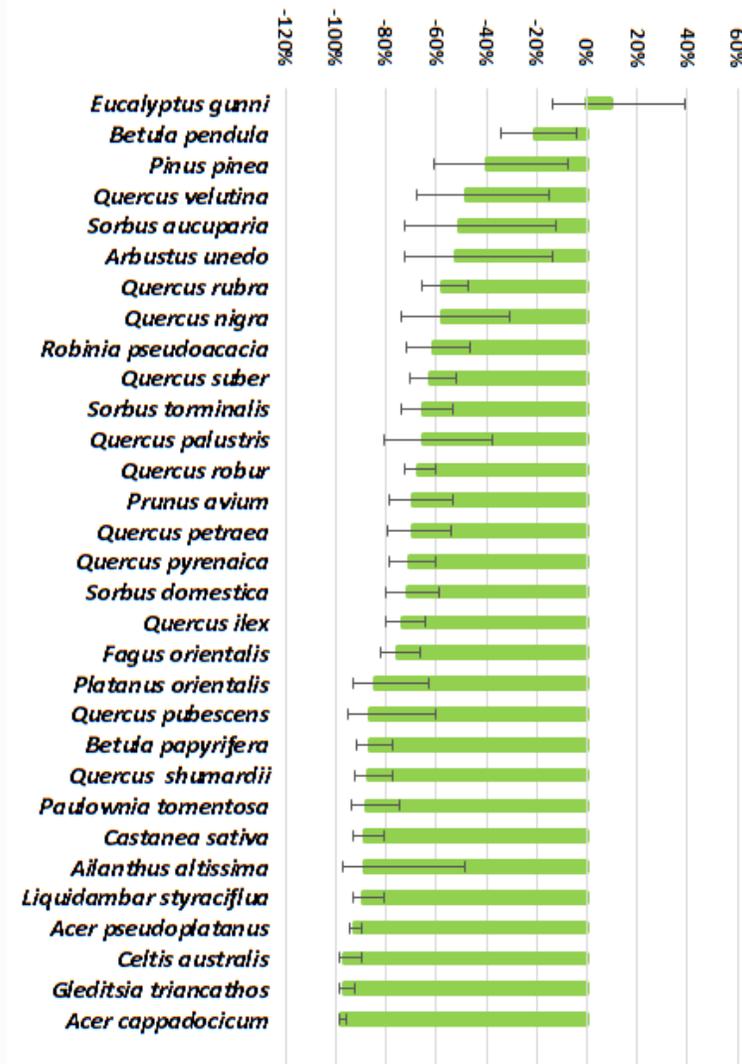
Etude des lisières du massif



Taux de survie relatif au pin maritime (%)



Hauteur relative au pin maritime (m)



Première liste d'essences



Caractéristiques des espèces

- ✓ Essences feuillues (à l'exception du pin pignon sélectionné pour son effet répulsif du Monochamus)
- ✓ Favoriser les espèces locales et que l'on retrouve dans le massif des Landes de Gascogne
- ✓ Sélection d'un nombre d'espèces pas trop conséquent (une dizaine environ)

Essence	Nom latin
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
Bouleau	<i>Betula pendula</i>
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>
Hêtre d'Orient	<i>Fagus orientalis</i>
Robinier	<i>Robinia pseudacacia</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>

Première liste d'essences émergeant d'un groupe de travail et d'un stage

Première de critères de sélection

Critères de sélection des espèces à installer dans les lisières

- ✓ Critères établis au regard des objectifs de l'implantation de haies feuillues
- ✓ Espèces qui doivent résister aux aléas biotiques et abiotiques
- ✓ Espèces qui doivent permettre l'amélioration des milieu et de la biodiversité
- ✓ Espèces qui doivent correspondre aux attentes de la société



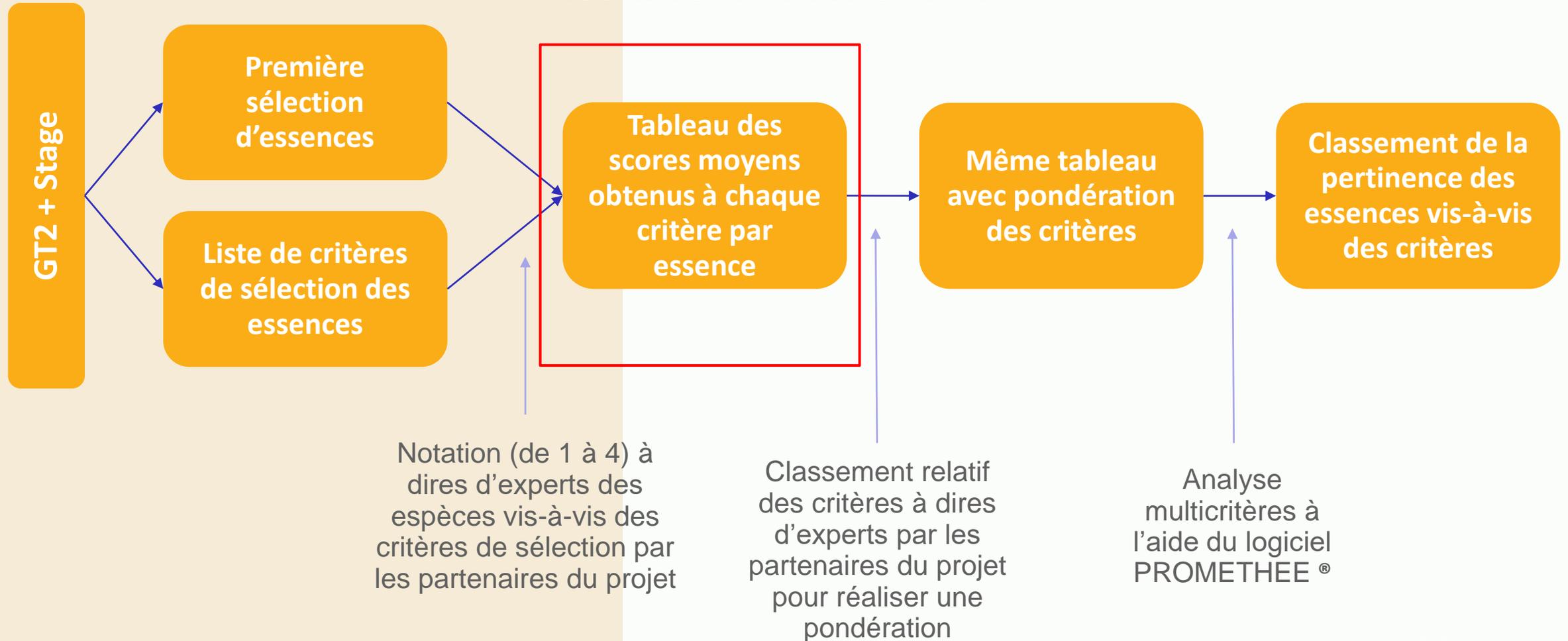
Critère	Type
Indice de survie	Croissance et survie
Croissance en hauteur	
Résistance au feu	Résistance aux aléas
Résistance au vent	
Résistance aux ravageurs	
Résistance aux pathogènes	
Résistance à la sécheresse	
Tolérance au sol sableux	
Résistance au gel	
Résistance à l'engorgement	Accueil de la biodiversité
Amélioration des sols	
Habitat biodiversité	
Exotique ou indigène ?	Acceptabilité sociale
Esthétique paysagère	

Première liste de critères de sélection des espèces émergeant d'un groupe de travail et d'un stage

Choix des essences à installer



Résumé de la méthode



Notation des espèces



Méthode :

1. Regroupement des espèces et des critères de sélection dans un tableau
2. Envoi du tableau aux partenaires du projet BOCAGE FORESTIER / SUPERB
3. Notation de 1 (mauvais) à 4 (très bon) à dire d'expert
4. Regroupement et analyse des notes données par les partenaires

Essence	Nom latin	Indice de survie	Croissance en hauteur	Résistance au feu	Résistance au vent	Résistance aux ravageurs	Résistance aux pathogènes	Résistance à la sécheresse	Tolérance au sol sableux	Résistance au gel	Résistance à l'engorgement	Amélioration des sols	Habitat biodiversité	Exotique ou indigène ?	Esthétique paysagère
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>														
Bouleau	<i>Betula pendula</i>														
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>														

Extrait du tableau de notation des espèces

Notation des espèces



Résultats des notations et premier tri d'espèces

- ✓ 5 organismes ont participé à la notation
- ✓ Possibilité de proposer de nouvelles espèces
- ✓ Retrait des espèces citées 1 seule fois
- ✓ Retrait des espèces considérées comme exotiques

Excellent
Bon
Moyen
Mauvais
Inconnu

	<i>A. unedo</i>	<i>Q. suber</i>	<i>B. pendula</i>	<i>Q. pyrenaica</i>	Liquidambar	<i>Q. ilex</i>	<i>P. pinea</i>	<i>S. domestica</i>	<i>Pyrus</i>	<i>Q. rubra</i>	<i>S. aucuparia</i>	<i>S. torminalis</i>	<i>R. pseudoacacia</i>	<i>Euca</i>	<i>F. orientalis</i>	<i>P. tremula</i>	<i>P. avium</i>	<i>F. sylvatica</i>	<i>R. frangula</i>
Esthétique paysagère	3,2	3,6	3,4	3,4	3	3,4	3,4	3,6	3,0	3,5	3,6	3,6	2,6	3	3,3	3	3,6	3	NA
Habitat biodiversité	3,2	3,2	3,4	3,2	3	2,8	2,4	3,4	3,3	3	3,4	3,4	2,2	2	2,7	3	3,6	4	NA
Résistance aux ravageurs	3,4	3,6	3	3,4	3	3,2	3,4	2,8	2,7	2,5	2,8	2,8	3	3	3,0	3	2,2	2	NA
Résistance à la sécheresse	3,8	3,6	2,6	3,4	3	3,6	3,8	3,4	2,7	2,5	1,8	2,4	3	3	2,5	2	2,2	2	NA
Résistance au vent	3,4	3	2,6	3,2	3	3,2	2,8	3	3,0	3	3,2	3	2,6	2	3,0	2	2,2	2	NA
Tolérance au sol sableux	3,8	3,4	3,4	3,6	2,5	3,6	3,4	2,4	2,7	2,5	2	2,4	2,6	3	2,3	3	1,8	3	NA
Résistance au gel	3	2,6	3,4	3	3	2,8	2,8	3,2	2,7	2	2,8	2,4	2,8	3	2,8	3	2,4	3	NA
Résistance aux pathogènes	3	3,2	3	2,4	3	3	3,2	2,6	2,7	3	2,6	2,8	2,8	3	3,0	3	2,2	2	NA
Amélioration des sols	2,2	2,2	3	2,8	2,5	2,2	1,8	2,8	2,7	2,5	2,8	2,8	3	1	2,4	4	3	3	NA
Indice de survie	4	2,6	2,6	2,6	3	2,6	2,8	2,4	3,0	3	2,8	1,6	2,2	3	1,8	NA	1,8	NA	NA
Résistance au feu	2,6	4	2,4	2,6	3,5	2,8	1,6	2,6	2,3	2,5	2,4	2,4	2,8	2	2,0	2	2,2	2	NA
Croissance en hauteur	2,4	2,2	3,2	1,8	2,5	1,6	2,6	1,6	2,0	3	2,4	2,2	2,8	4	2,0	NA	2	NA	NA
Résistance à l'engorgement	2,2	1,8	2,8	2,4	2,5	1,4	2	2	2,3	2,5	2,4	2,2	1,6	2	2,7	4	1,8	2	NA
Exotique (0) ou indigène (1) ?	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,4	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	NA

Tableau des notes moyennes de chaque espèce à chaque critère

Notation des espèces



Sécuriser l'approvisionnement en plants

- ✓ Rajout d'un critère de disponibilité en graines
- ✓ Notation à dire d'experts de pépiniéristes et marchands grainiers

Essence	Nom latin	Disponibilité en graines
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>	3
Bouleau	<i>Betula pendula</i>	4
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>	3
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>	1
Merisier	<i>Prunus avium</i>	2
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>	4
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>	4
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>	1
Hêtre d'Orient	<i>Fagus orientalis</i>	NC
Robinier	<i>Robinia pseudacacia</i>	4
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>	1
Eucalyptus	<i>Eucalyptus sp</i>	2
Hêtre commun	<i>Fagus sylvatica</i>	3
liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	4
Tremble	<i>Populus tremula</i>	3
Poirier sauvage	<i>Pyrus communis</i>	2
Chêne rouge	<i>Quercus rubra</i>	1

Notes des disponibilités en graines par espèce

Deuxième sélection d'espèces



11 espèces restantes

Essence	Nom latin
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
Bouleau	<i>Betula pendula</i>
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>
Hêtre d'Orient	<i>Fagus orientalis</i>
Robinier	<i>Robinia pseudacacia</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>

Liste d'espèces initiale



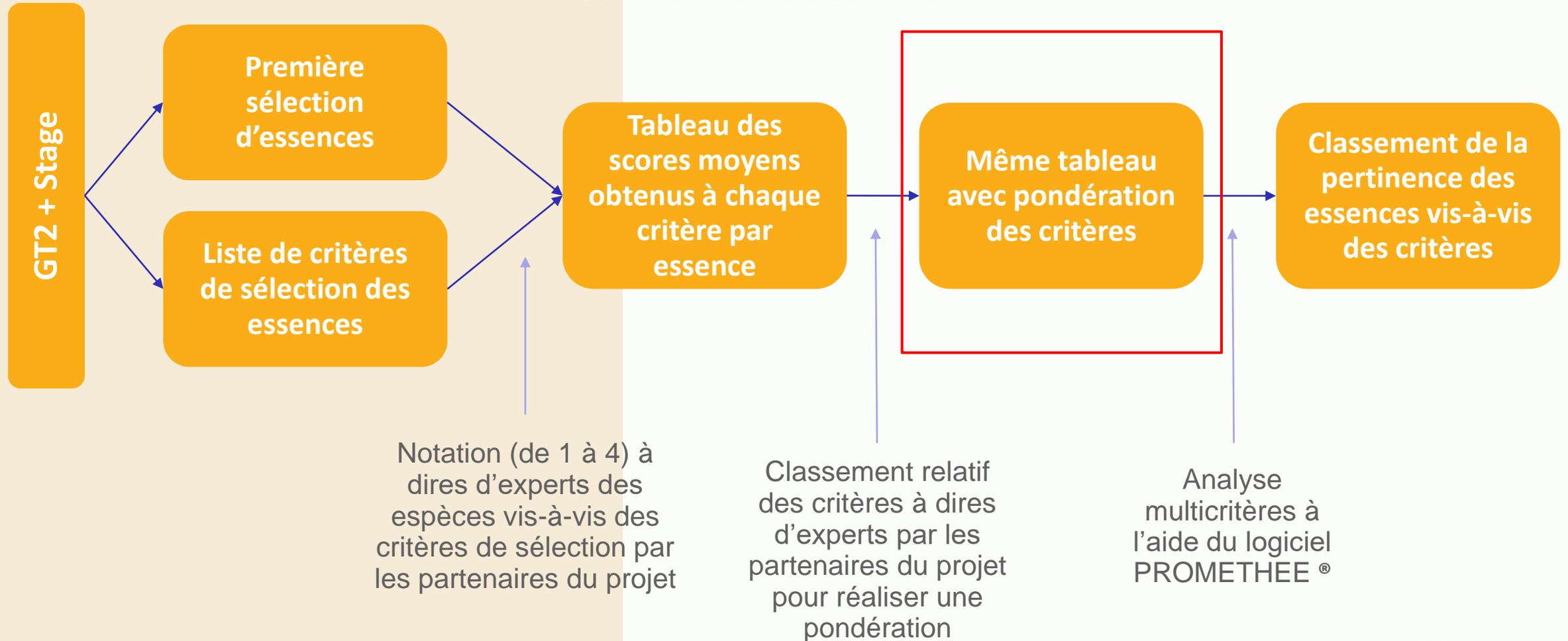
Essence	Nom latin
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
Bouleau	<i>Betula pendula</i>
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>
Poirier	<i>Pyrus communis</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>

2^{ème} liste d'espèces

Choix des essences à installer



Résumé de la méthode

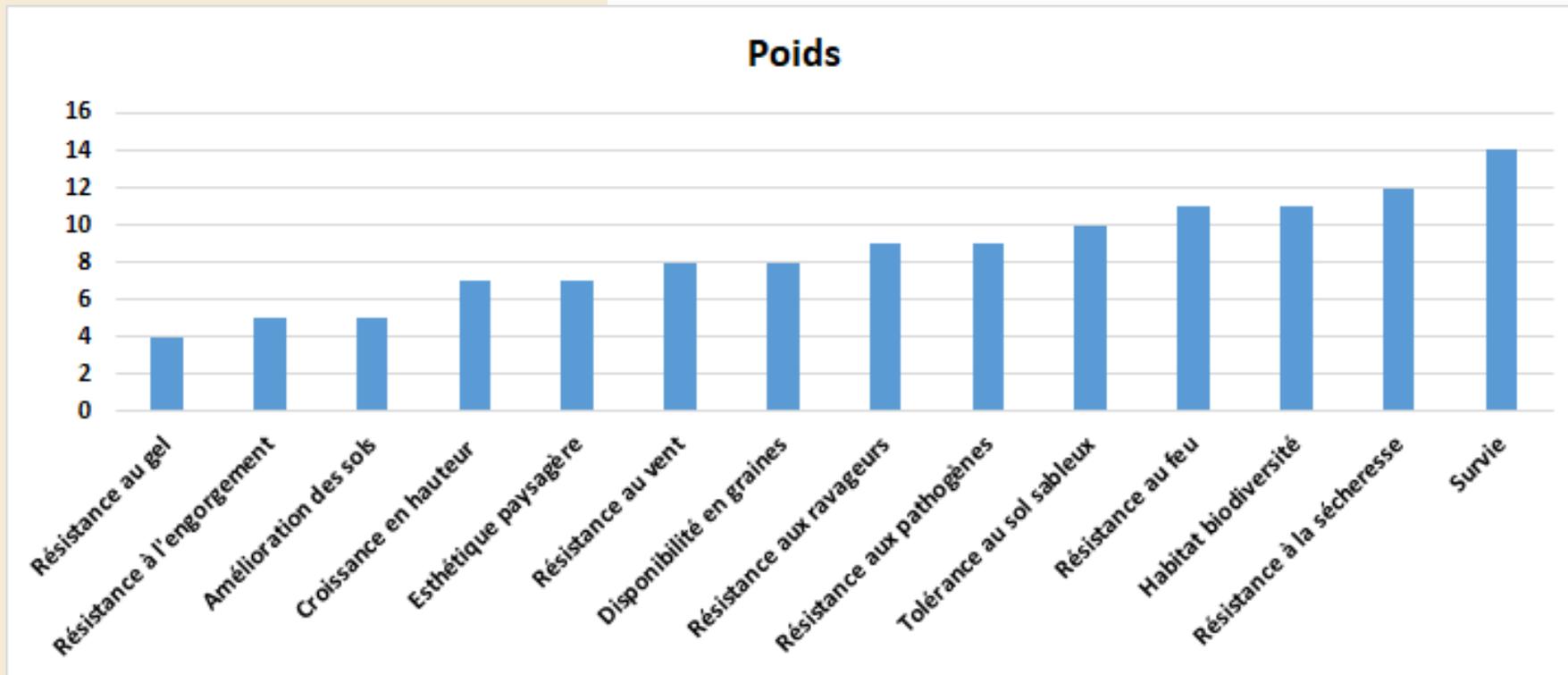


Pondération des critères



Méthode:

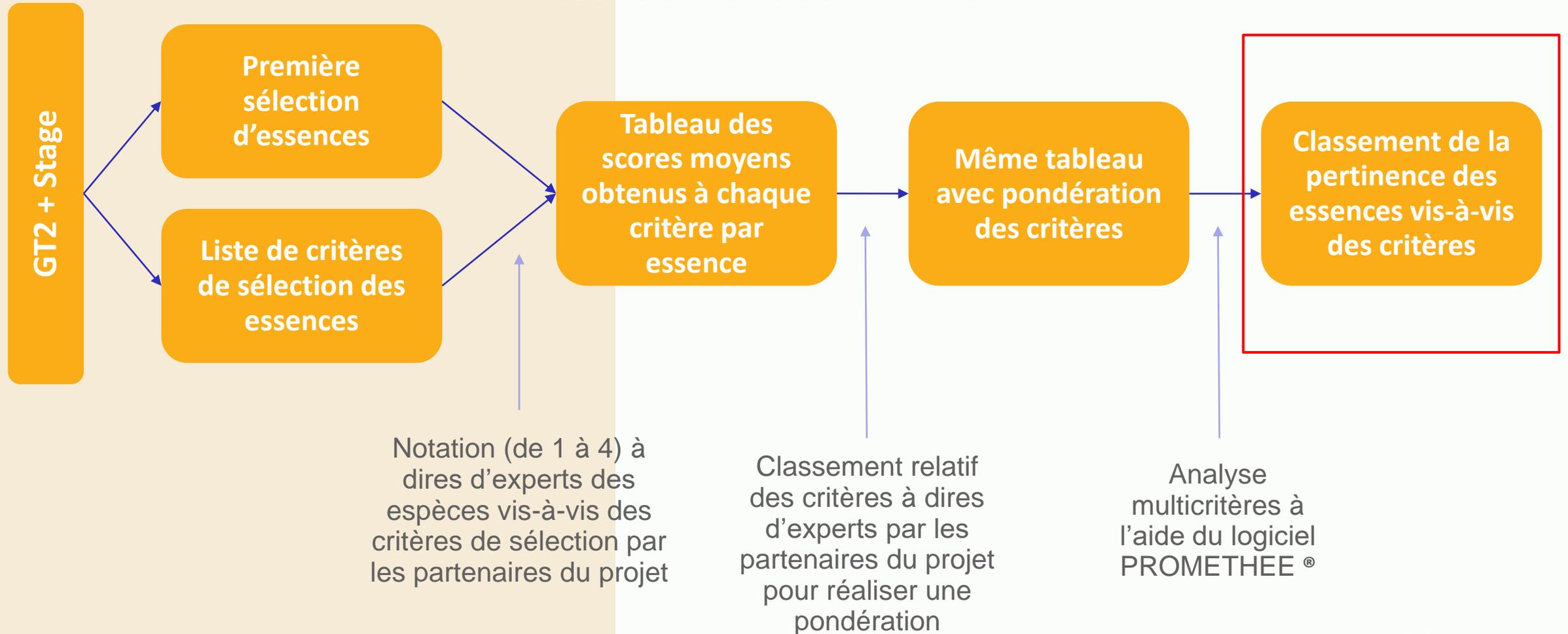
1. Envoi des critères à pondérer aux partenaires et 13 réponses obtenues
2. Classement relatif des 14 critères et pondération des critères par la moyenne
3. Analyse multicritères des notes des espèces avec critères pondérés



Choix des essences à installer



Résumé de la méthode





Aide à la décision multicritères

Visual PROMETHEE®



How to Decide with PROMETHEE

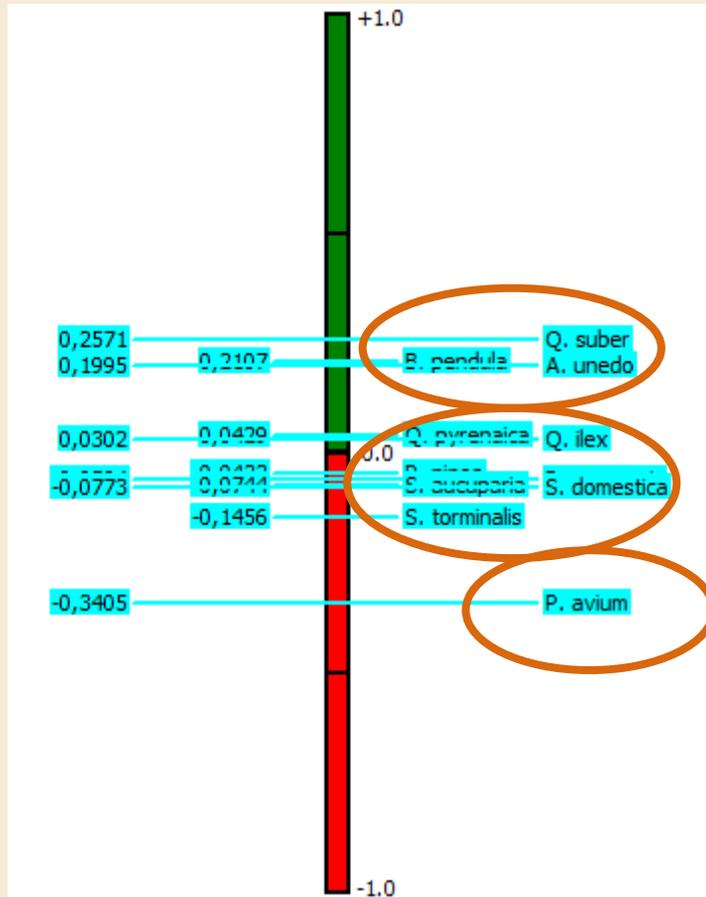
by Jean-Pierre Brans and Bertrand Mareschal

How to Decide with PROMETHEE

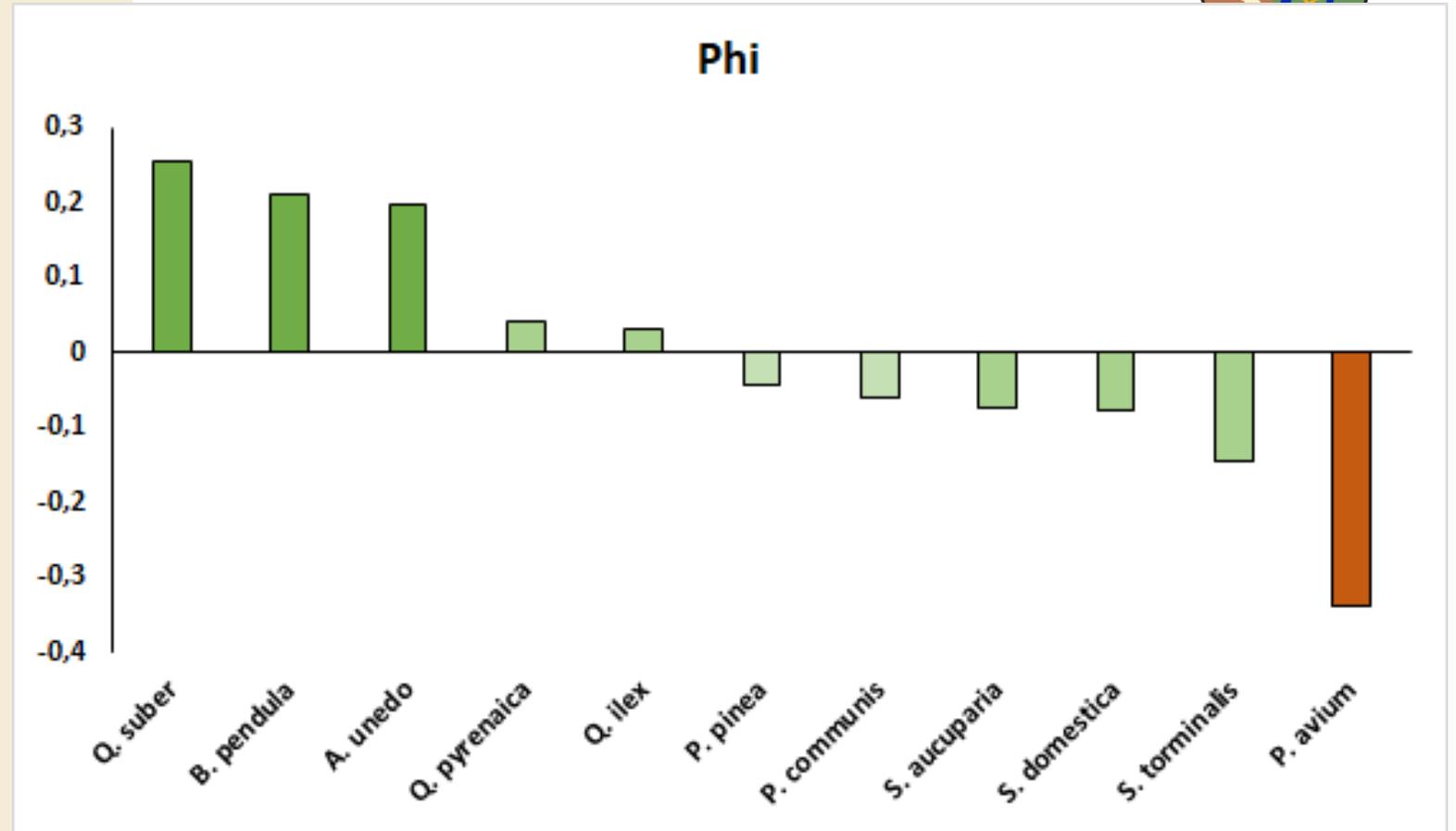
by Jean-Pierre Brans and Bertrand Mareschal

ULB and VUB Brussels Free Universities
<http://smg.ulb.ac.be>

Analyse multicritères



3 clusters d'essences ressortent de l'analyse multicritères



Classement des essences les plus préférées aux moins préférées

Liste finale d'espèces



Choix final des espèces à installer

- ✓ Retrait du Merisier
- ✓ 10 espèces au total dans la liste finale
- ✓ 5 à 7 espèces seront installées par lisière (selon la disponibilité en plants)
- ✓ Reste à déterminer les "packs" d'espèces à installer selon les stations

Essence	Nom latin
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
Bouleau	<i>Betula pendula</i>
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>
Poirier	<i>Pyrus communis</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>

Essence	Nom latin
Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
Bouleau	<i>Betula pendula</i>
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>
Poirier	<i>Pyrus communis</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne tauzin	<i>Quercus pyrenaica</i>
Sorbier des oiseaux	<i>Sorbus aucuparia</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>



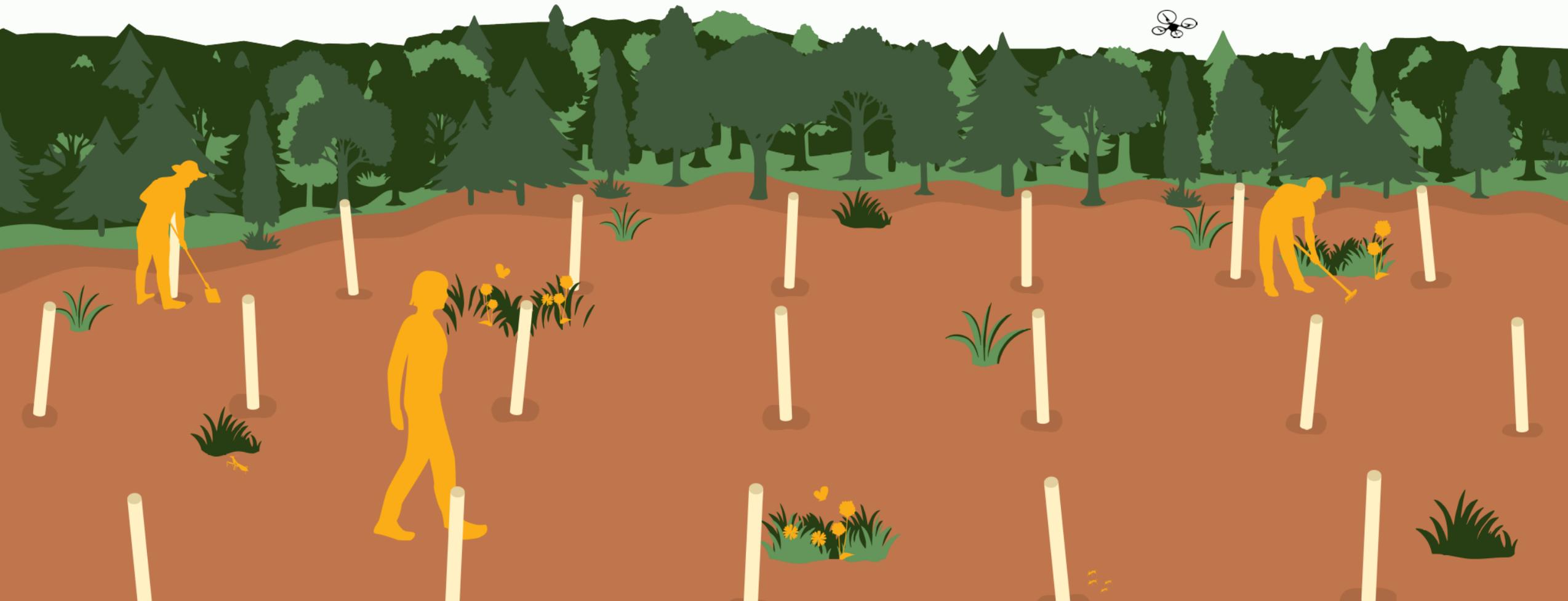
Packs d'espèces par station



Encore en projet !

			Landes humides		
	Landes sèches	Landes mésophiles	Landes humides assainies	Landes humides à engorgement fréquent	Commentaire
Chêne liège	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Espèce xérophile à mésoxérophile (et parfois mésophile). A besoin d'un sol acide, pauvre en bases. Pousse sur des sols souvent caillouteux sableux et pas trop superficiels.
Bouleau verruqueux	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Conseillé	Espèce pionnière qui s'adapte à tous les substrats avec une grande tolérance à la teneur en eau mais qui est limitée aux stations fraîches dans le sud de la France. S'adapte à tous les pH.
Arbousier	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Espèce mésoxérophile à mésophile qui supporte les sols un peu frais mais pas humides. Tolère un spectre assez large de pH.
Chêne tauzin	Conseillé	Optionnel	Optionnel	Proscrit	Espèce xérophile à mésophile qui supporte les sols frais mais absente des sols hydromorphes. Préfère les sols secs et acides
Chêne vert	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Proscrit	Espèce xérophile à large amplitude de pH. Préfère les sols bien drainés. Supporte bien les sols très caillouteux
Pin parasol	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Essence qui supporte bien les déficits en eau mais ne tolère pas les sols trop humides et lourds. Tolère très bien l'acidité et le calcaire.
Poirier commun	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Espèce mésohygrophile qui tolère les sols secs à très frais. Ne supporte pas les sols très acides. Préfère les sols argileux ou limoneux.
Sorbier des oiseleurs	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Espèce mésophile et acidiphile mais qui tolère les sols neutres et basiques en altitude. Espèce plutôt sciaphile à basse altitude. Préfère les limons et sables et sols purs ou caillouteux.
Cormier	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Proscrit	Espèce xérophile à mésophile. Ne supporte pas les sols très acides. Préfère les sols acides à basiques.
Alisier	Optionnel	Conseillé	Conseillé	Optionnel	Dans le Sud-Ouest : Espèce mésoxérophile à mésohygrophile qui préfère les sols acides à neutres.

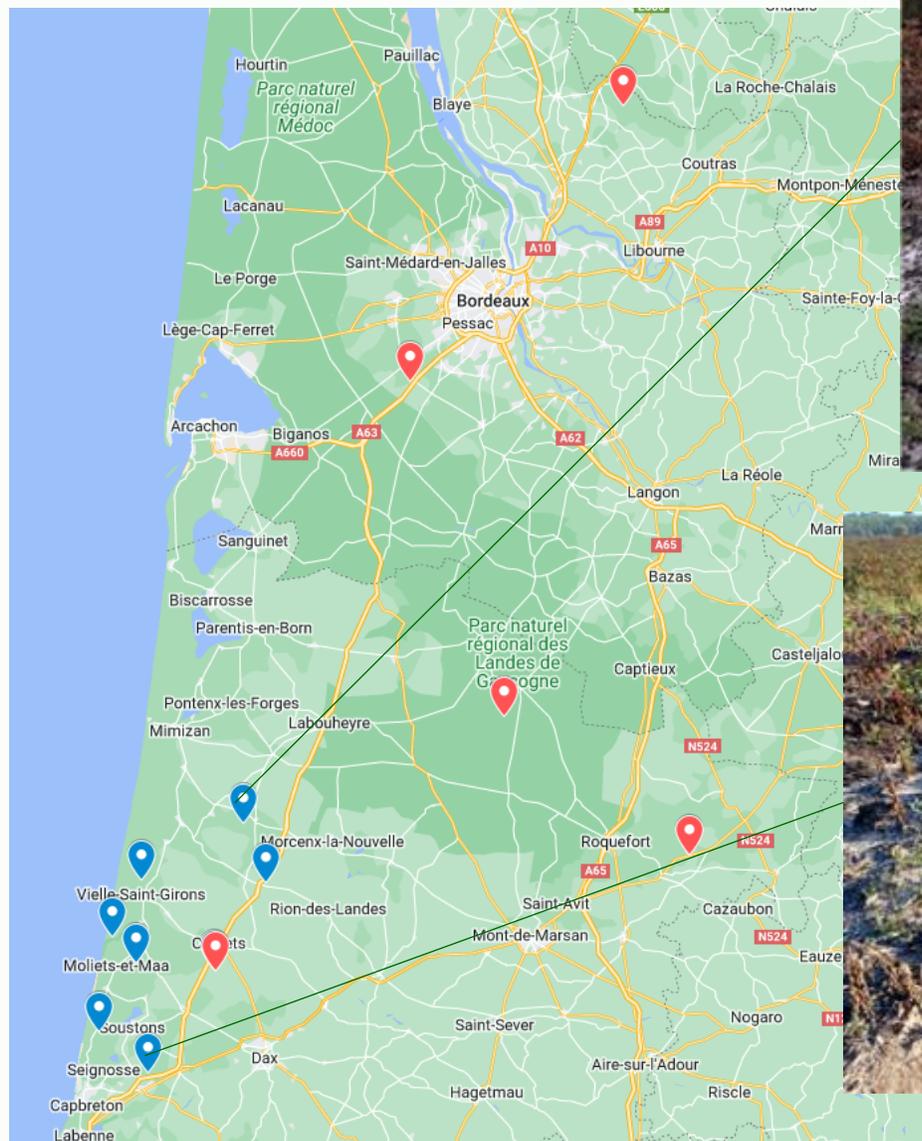
Installation de nouvelles lisières en bordure de plantation de pins



Tests d'installation de lisières

De nombreux projets :

- ✓ **Installation de lisières tests**
 - 3,3 km en 2021/2022 (bleu)
 - Env. 1,8 km en 2022/2023 (rouge)
- ✓ **Mise en place de lisières sur les sites expérimentaux (2023/2024)**
 - Lisières connectées ou non
- ✓ **Mise en place de lisières en reconstitution post-incendie et post-grêle (Charentes/Dordogne) en 2023/2024 et après**



Essences des lisières tests



Cageots de plants mélangés

2021-2022		2022-2023	
Essence	Nom latin	Essence	Nom latin
Chêne liège	Quercus suber	Chêne liège	Quercus suber
Arbousier	Arbustus unedo	Arbousier	Arbustus unedo
Pin pignon	Pinus pinea	Pin pignon	Pinus pinea
Bouleau verruqueux	Betula pendula	Bouleau verruqueux	Betula pendula
Chêne vert	Quercus ilex	Chêne tauzin	Quercus pyrenaica
Poirier sauvage	Pyrus pyraster	Néflier	Mespilus germanica
Aubépine monogyne	Crataegus monogyna	Chêne vert	Quercus ilex
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	Bourdaine	Frangula alnus
Prunellier	Prunus spinosa	Poirier sauvage	Pyrus pyraster
Sureau noir	Sambucus nigra	Pommier sauvage	Malus sylvestris
		Aubépine monogyne	Crataegus monogyna

Liste des essences installées sur les deux campagnes

Itinéraire de plantation des lisières



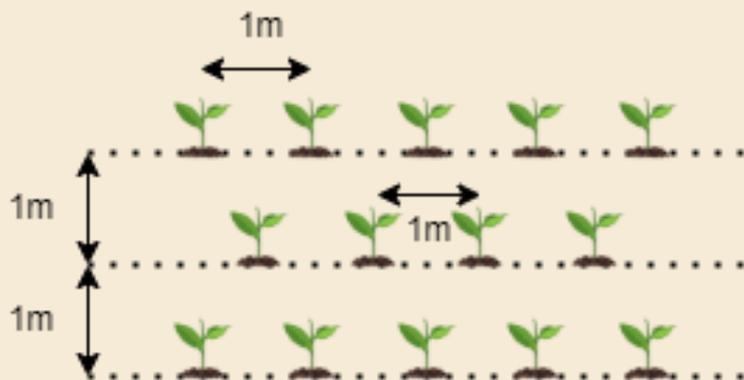
Itinéraire de plantation :

- Débroussaillage
- Labour et reprise de labour de la bande à la charrue trisocs
- Traitement des plants au Trico sur le dépôt
- Plantation manuelle à la canne.

Les plants ont été mélangés en pépinière afin de faire des cageots multi-essences pour faciliter la plantation.

Schéma de plantation :

1m entre les lignes 1m entre les plants (3 lignes en quinconces de 0,5m)



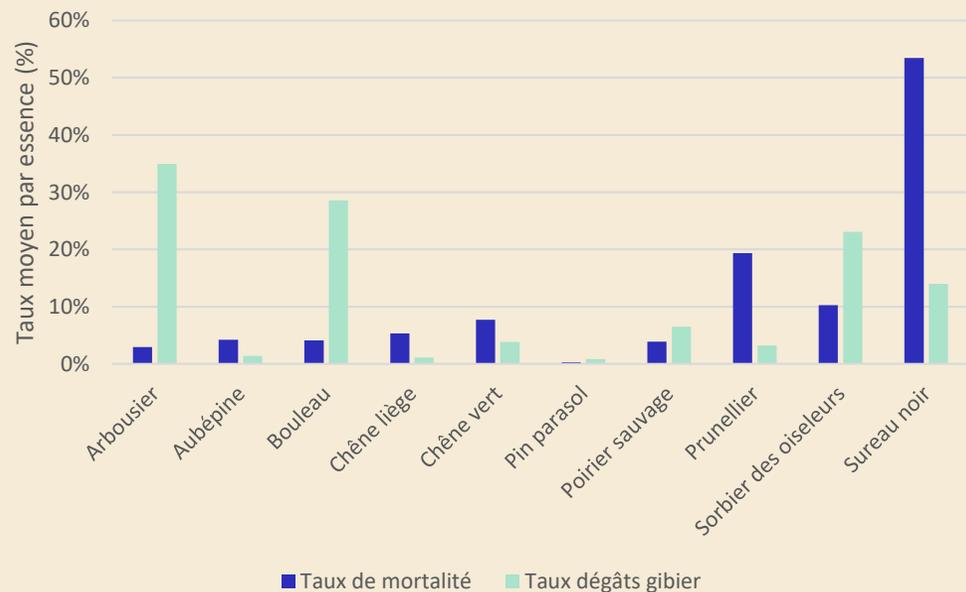
Plantation de la lisière de Luxey

Itinéraire de plantation des lisières

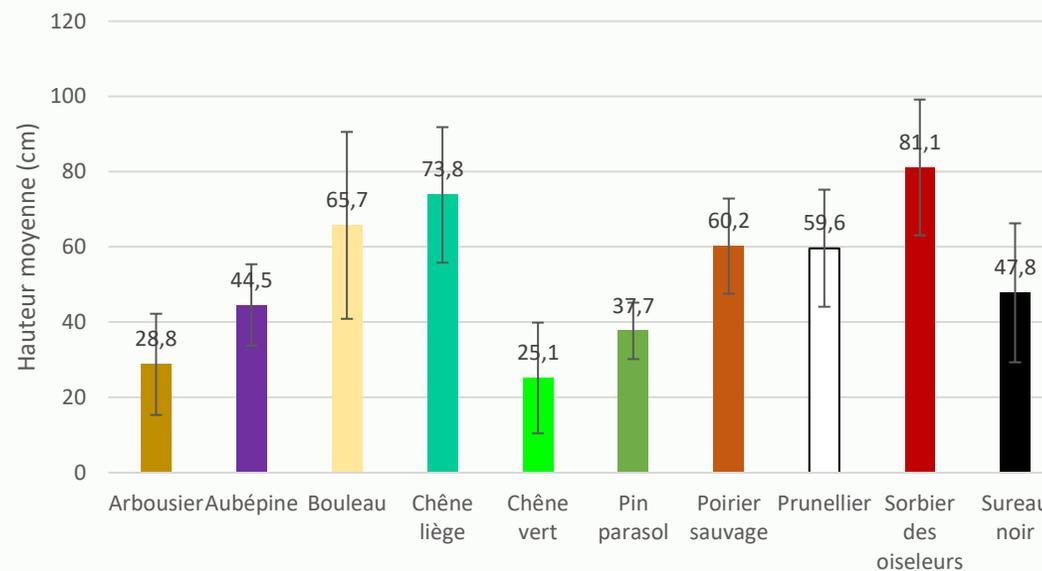


Résultats des premières mesures sur les lisières 2021-2022

Mortalité et appétance pour le gibier par essence



Hauteur moyenne par essence



Attention, la taille des plants à la plantation était variable (RN, godet etc.) !

Merci pour votre attention !

