

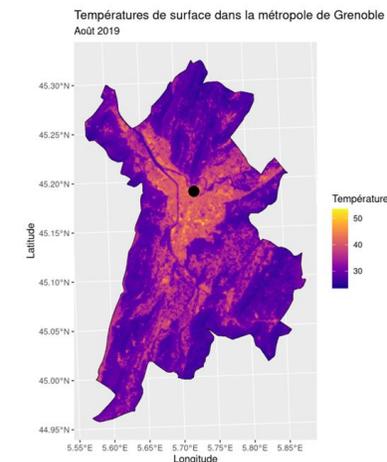


Jeudi 15 février 2024

## ÉTUDE RELATIVE AU CHOIX DES ESPÈCES ARBORÉES SUR LE TERRITOIRE DE GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

Objectifs de l'étude :

- Analyser le potentiel d'adaptation des espèces aux évolutions climatiques
- Prospector de nouvelles espèces encore non présentes sur le territoire métropolitain
- Créer un atlas des essences comme outil d'aide à la décision au sein de la Charte de l'arbre





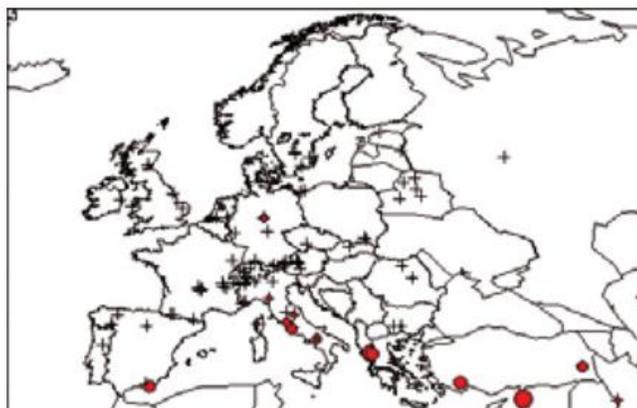
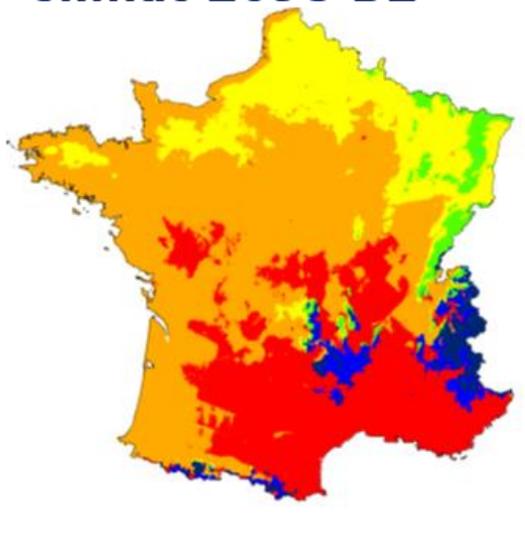
Jeudi 15 février 2024

Actuel

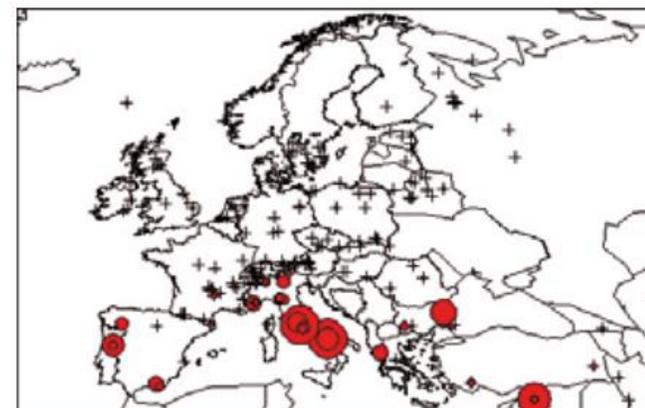


- groupe Alpin
- groupe Subalpin
- groupe Sapin
- groupe Chênes
- groupe Châtaignier
- groupe Pin maritime
- groupe Chêne vert

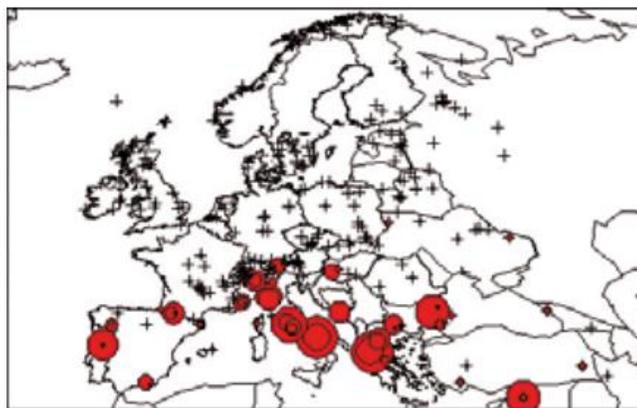
Climat 2095 B2



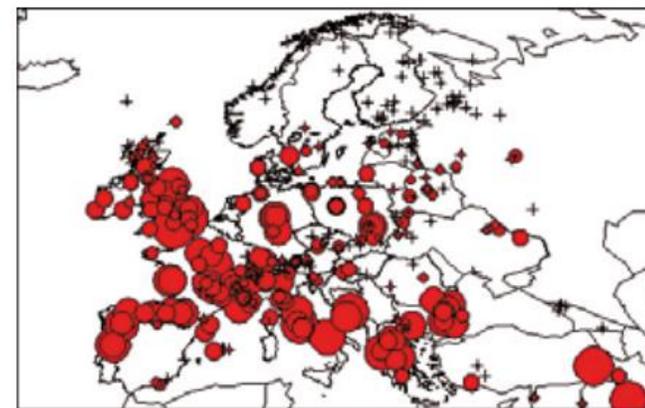
13 000 BP



11 000 BP



10 000 BP



6 000 BP

FIGURE 1 : CARTE DES POLLENS FOSSILES DE CHÊNES EUROPÉENS.





# Quelles essences planter demain ? Adaptation en contexte de changement climatique

## Jeudi 15 février 2024

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	Modélisable	Número	Classe de potentiel de l'essence	NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	HAUTEUR	DIMENSION DU HOUPPIER	PORT	DEBOURREMENT	PERIODE DE FLORAISON	PERIODE DE FRUCTIFICATION	INTERET MELLIFERE	COMESTIBILITE	UICN / ORIGINE GEOGRAPHIQUE	RESISTANCE AU GEL PRECOCE	RESISTANCE AU GEL TARDIF	APPROVISIONNEMENT	POTENTIAL INVASIF
89	Dui	88	3	Liquidambar styraciflua	Copalme d'Amérique	15<H<20 m	/	Conique	Précoce	Avril à Mai	Automne	Mellifère	/	Amérique du Nord	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
90	Dui	89	2	Liriodendron tulipifera	Tulipier de Virginie	H<20 m	/	Conique	/	Juin à Juillet	Automne - après 20 ans	Très mellifère	/	Amérique du Nord	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
91	Dui	90	3	Mackia pomifera	Oranger des Osages	10<H<15 m	8 m	Étalé	/	Juin	/	Aucun intérêt mellifère	Non	Amérique du Nord	/	Non	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
92	Dui	91	3	Magnolia grandiflora	Magnolia à grandes fleurs	20<H<25 m	< 6 m	Conique	Tardif	Juin à Septembre	Automne	Très mellifère	/	Amérique du Nord	Oui	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
93	Non	92	2	Magnolia kobus	Magnolia kobushi	10<H<15 m	8 à 12 m	Ovoïde	/	Avril à Mai	/	/	/	Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
94	Non	93	2	Magnolia soulangeana	Magnolia de Soulange	10<H<15 m	4 à 8 m	Conique	Précoce	Avril à Mai	Été	Très mellifère	/	Asie	Oui	Oui	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
95	Dui	94	2	Malus domestica	Pommier commun	10<H<15 m	/	Ovoïde	/	/	Juillet	Mellifère	Oui - fruits	Balkans	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
96	Dui	95	2	Malus floribunda	Pommier japonais	H<10 m	4 à 8 m	Étalé	Précoce	Avril à Mai	Japon	Mellifère	Oui - fruits	Japon	Oui	Oui	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
97	Non	96	2	Malus spectabilis	Pommier de Chine	H<10 m	4 à 8 m	Fastigié	/	Avril à Mai	/	Mellifère	/	Chine	Oui	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
98	Dui	97	2	Malus sylvestris	Pommier sauvage	H<10 m	5 à 8 m	Ovoïde	/	Avril à Mai	Automne	Très mellifère	Oui - fruits	Préoccupation mineure (LC)	Oui	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
99	Non	98	3	Malus trilobata	Pommier à feuilles trilobées	H<10 m	3 m	Conique	/	Juin	Été au début d'hiver	Mellifère	/	/	/	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
100	Non	99	3	Malus tschonoskii	Pommier de Sukawa	10<H<15 m	4 à 5 m	Conique	/	Avril à Mai	/	/	/	Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
101	Non	100	3	Melia azedarach	Margousier	10<H<15 m	4 m	Étalé	Tardif	Mai à Juillet	Été au début d'hiver	Mellifère	/	Chine, Inde	Oui	Non	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
102	Dui	101	3	Mespilus germanica	Néflier commun	H<10 m	H<10 m	Étalé	/	Mai à Juin	/	Mellifère	Oui - fruits	Préoccupation mineure (LC)	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
103	Dui	102	3	Morus alba	Mûrier blanc	10<H<15 m	4 à 8 m	Ovoïde	/	Mai à Juin	Juin à juillet	Mellifère	Oui - fruits	Mongolie, Inde	/	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
104	Dui	103	2	Morus australis	Mûrier à feuilles de platane	H<10 m	5 à 8 m	Étalé	/	/	Été	/	Oui - fruits	Asie Sud-Est, Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
105	Dui	104	3	Ostrya carpinifolia	Charme-Houblon	15<H<20 m	/	Conique	/	Avril à Mai	Juin	Aucun intérêt mellifère	/	Sud de l'Europe	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
106	Non	105	3	Parrotia persica	Arbre de fer	H<10 m	/	Étalé	/	/	/	/	/	/	/	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
107	Dui	106	3	Paulownia tomentosa	Paulownia impérial	10<H<15 m	12 à 15 m	Étalé	Tardif	Avril à Mai	Automne - marcescent	Mellifère	/	Chine	Oui	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
108	Dui	107	2	Phellodendron amurense	Arbre au lège de l'Amour	10<H<15 m	10 à 15 m	Ovoïde	Tardif	Juin	Été au début d'hiver	Très mellifère	/	Chine	Oui	Oui	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
109	Dui	108	1	Picea abies	Épicéa commun	H<20 m	5 à 8 m	Conique	Tardif	Avril à Mai	/	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (LC)	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
110	Non	109	4	Picea orientalis	Sapin du Caucase	H<20 m	H<10 m	Élané	Précoce	Mai	/	Aucun intérêt mellifère	/	Caucase	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
111	Non	110	2	Pinus griffithii	Pin Fleureux de l'Himalaya	H<20 m	10 m	Conique	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Himalaya	Oui	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
112	Dui	111	2	Pinus nigra	Pin noir	H<20 m	/	Conique	Précoce	/	/	/	/	En danger (EN)	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
113	Non	112	4	Pinus parviflora	Pin blanc du Japon	10<H<15 m	5 à 8 m	Conique à Étalé	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Japon	/	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
114	Dui	113	2	Pinus pinea	Pin parasol	15<H<25 m	10 m	Conique à Étalé	Précoce	/	/	Aucun intérêt mellifère	Oui - fruits	Asie mineure	Non	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
115	Dui	114	2	Pinus strobus	Pin Weymouth	H<20 m	8 à 15 m	Conique	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Amérique du Nord	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
116	Dui	115	1	Pinus sylvestris	Pin sylvestre	H<20 m	10 à 15 m	Conique	Précoce	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (LC)	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
117	Non	116	3	Platanus chinensis	Platanier de Chine	10<H<15 m	H<10 m	Étalé	/	/	/	Mellifère	/	Chine	Oui	Oui	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
118	Dui	117	2	Platanus hispanica	Platane à feuilles d'érable	H<20 m	10 à 15 m	Ovoïde	/	/	/	/	/	/	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
119	Dui	118	3	Platanus orientalis	Platane d'Orient	H<20 m	10 à 15 m	Ovoïde	/	/	/	/	/	Asie mineure	Oui	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
120	Dui	119	2	Populus alba	Peuplier blanc	15<H<20 m	15 m	Ovoïde	Précoce	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (LC)	Oui	Oui	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
121	Dui	120	2	Populus nigra	Peuplier noir	H<20 m	10 à 15 m	Colonne	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (LC)	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour

**FRAXINUS ORNUS**  
Frêne à fleurs

Aspect général  
Port: Étalé  
Classe de hauteur: 10-11-15 m  
Dimension du houppier: 4-8 m

Autécologie  
Gradient pH: Moyenne  
Gradient hydrique: Moyenne  
Tolérance à l'engorgement: Moyenne  
Résistance: Moyenne

Physiologie  
Débournement: Précoce  
Type de feuille: Simple  
Qualité d'ombrage: Moyenne

Période de floraison  
Janvier: Non, Février: Non, Mars: Non, Avril: Non, Mai: Non, Juin: Non  
Septembre: Non, Octobre: Non, Novembre: Non, Décembre: Non

Période de fructification  
Janvier: Non, Février: Non, Mars: Non, Avril: Non, Mai: Non, Juin: Non  
Septembre: Non, Octobre: Non, Novembre: Non, Décembre: Non

Comestibilité: /

Résistance au feu: /

Inflammabilité: /

Approvisionnement: /

Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine: Préoccupation mineure (LC)  
Potential invasif: Aucun potentiel invasif identifié à ce jour



Aster: Serge Delorme  
Ligne: 02 99 84 12  
Lieu: Usate



Aster: Serge Delorme  
Ligne: 02 99 84 12  
Lieu: Usate



Aster: Serge Delorme  
Ligne: 02 99 84 12  
Lieu: Usate

305 espèces étudiées  
Base complète de 31 critères  
Fiches : 18 critères

**Jeudi 15 février 2024**

**FRAXINUS ORNUS**  
Frêne à fleurs

**Aspect général**

Port	Classe de hauteur	Dimension du houppier
Étalé	10<H<15 m	4 à 9 m

**Autécologie**

Gradient pH		Gradient hydrique		Tolérance à l'engorgement		Résistance	
Austrophile	Acidophile	Calcicole	Influencé	Mésophile	Hydrophile	Oui	Non
						Tolérante	Dét pressée
							Dét larif

**Physiologie**

Débournement		Type de feuille		Qualité d'ombrage	
Précoce	Tardif	Simple	Composée	Léger	Dense

**Période de floraison**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Période de fructification**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Comestibilité**

/
---

**Résistance au feu** / **Inflammabilité**

/	/
---	---

**Intérêt mellifère**

**Approvisionnement**

**Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine**

Préoccupation mineure (LC)	Potentiel invasif
	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour



Auteur : Sergey Cherkasov  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Ukraine



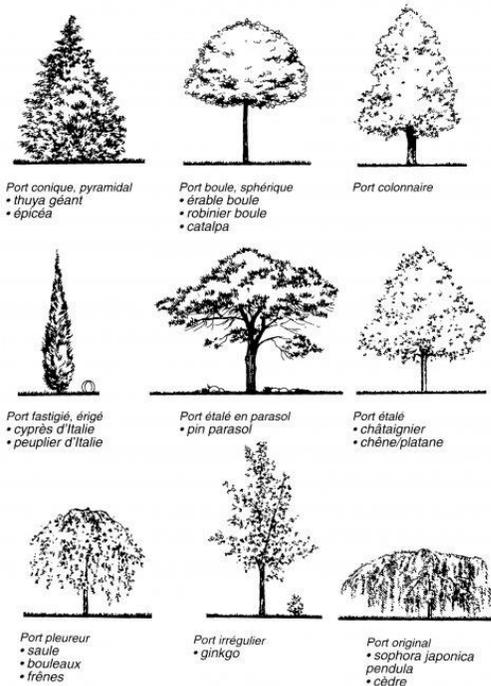
Auteur : Coralie Poch  
Licence : CC BY-SA 3.0



Auteur : Don Loarlie  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Italie

## Classe de hauteur de l'essence

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Arbre de 1ère grandeur | Hauteur > 20m adulte       |
| Arbre de 2ème grandeur | 15m > Hauteur > 20m adulte |
| Arbre de 3ème grandeur | 10m > Hauteur > 15m adulte |
| Arbre de 4ème grandeur | Hauteur < 10m adulte       |



Dimension du houppier adulte



# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024



## FRAXINUS ORNUS

Frêne à fleurs



Auteur : Sergey Cherkasov  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Ukraine

### Aspect général

Port	Classe de hauteur	Dimension du houppier
Étalé	10<H<15 m	4 à 9 m

### Autécologie

Gradient pH		Gradient hydrique		Tolérance à l'engorgement			Résistance	
Acidiphile	Acidobore	Calcicole	Influencé	Mésophile	Mésophile	Hydrophile	Oui	Non
							Temporaire	Oui
							Oui	Non
							Oui	Non

### Physiologie

Débournement		Type de feuille		Qualité d'ombrage	
Précoce	Tardif	Simple	Composée	Léger	Dense

### Période de floraison

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

### Période de fructification

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

### Comestibilité

/
---



Auteur : Coralie Poch  
Licence : CC BY-SA 3.0



Auteur : Don Loarle  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Italie

Résistance au feu	Inflammabilité
/	/

Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine	Potentiel invasif
Préoccupation mineure (LC)	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour





# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024



## FRAXINUS ORNUS

### Frêne à fleurs

#### Aspect général

Port	Classe de hauteur	Dimension du houppier
Étalé	10<H<15 m	4 à 9 m

#### Autécologie

Gradient pH		Gradient hydrique		Tolérance à l'engorgement		Résistance	
Audacieux	Modeste	Calcaire	Influencé	Mésophile	Mésophile	Hygrophile	Oui
Non	Non	Temporaire	Oui	Non	Oui	Non	Oui

#### Physiologie

Débournement	Type de feuille	Qualité d'ombrage
Tardif	Simple	Léger

#### Période de floraison

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin

#### Période de fructification

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin

#### Comestibilité

/
---



Résistance au feu	Inflammabilité
/	/

Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine	Potentiel invasif
Préoccupation mineure (LC)	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour



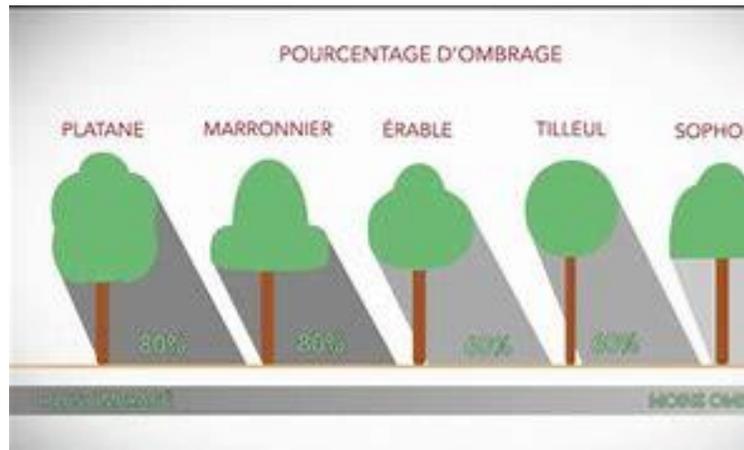
Auteur : Sergey Cherkasov  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Ukraine



Auteur : Corinne Poch  
Licence : CC BY-SA 3.0



Auteur : Don Loriani  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Italie





# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024

**FRAXINUS ORNUS**  
Frêne à fleurs

**Aspect général**

Port	Classe de hauteur	Dimension du houppier
Étalé	10<H<15 m	4 à 9 m

**Autécologie**

Gradient pH		Gradient hydrique		Tolérance à l'engorgement		Résistance	
Austrophile	Acidophile	Calcicole	Influencé	Mésophile	Mésophile	Hygrophile	Oui
							Non
							Temporaire
							Gel précocité
							Gel tardif

**Physiologie**

Débournement		Type de feuille		Qualité d'ombrage	
Précoce	Tardif	Simple	Composée	Aléatoire	Éclairci
					Dense

**Période de floraison**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Période de fructification**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Comestibilité**

/
---

**Résistance au feu** / **Inflammabilité**

/	/
---	---

**Intérêt mellifère**

Modèle de diagramme circulaire montrant un intérêt mellifère élevé (zone verte) et un approvisionnement élevé (zone verte).

**Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine** / **Potentiel invasif**

Préoccupation mineure (LC)	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
----------------------------	---



Auteur : Sergey Cherkasov  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Ukraine



Auteur : Coralie Poch  
Licence : CC BY-SA 4.0



Auteur : Don Loarile  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Italie

## Phénologie



## Disponibilité en pépinière



## Intérêt mellifère



Jeudi 15 février 2024

**FRAXINUS ORNUS**  
Frêne à fleurs

**Aspect général**

Port	Classe de hauteur	Dimension du houppier
Étalé	10<H<15 m	4 à 9 m

**Autécologie**

Gradient pH		Gradient hydrique		Tolérance à l'engorgement		Résistance	
Austrophile	Acidophile	Calcicole	Influencé	Mésophile	Hydrophile	Oui	Non
						Temporaire	Oui
							Déf. précoce
							Déf. tardif

**Physiologie**

Débourrement		Type de feuille		Qualité d'ombrage	
Précoce	Tardif	Simple	Composée	Léger	Dense

**Période de floraison**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Période de fructification**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

**Comestibilité**

/
---

**Résistance au feu** / **Inflammabilité**

/	/
---	---

**Intérêt médicinal**

**Approvisionnement**

**Liste rouge UICN Rhône-Alpes / Origine** / **Potentiel invasif**

Préoccupation mineure (LC)	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
----------------------------	---



Auteur : Sergey Cherkasov  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : Ukraine



Auteur : Coralie Poch  
Licence : CC BY-SA 3.0



Auteur : Dan Loidi  
Licence : CC BY-SA 4.0  
Lieu : France

## Résistance au feu et inflammabilité



## Potentiel invasif

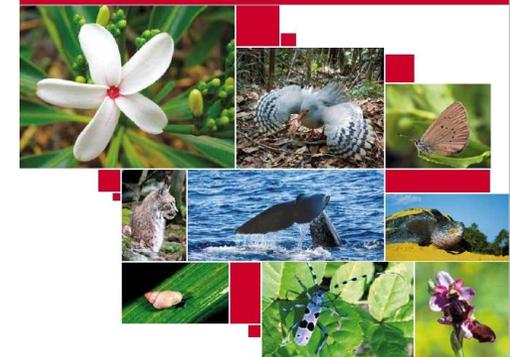


## Liste Rouge UICN



### La Liste rouge des espèces menacées en France

Contexte, enjeux et démarche d'élaboration





# Quelles essences planter demain ?

## Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024

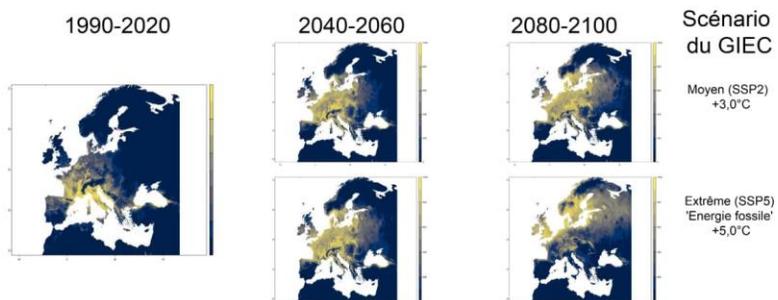


### FRAXINUS ORNUS

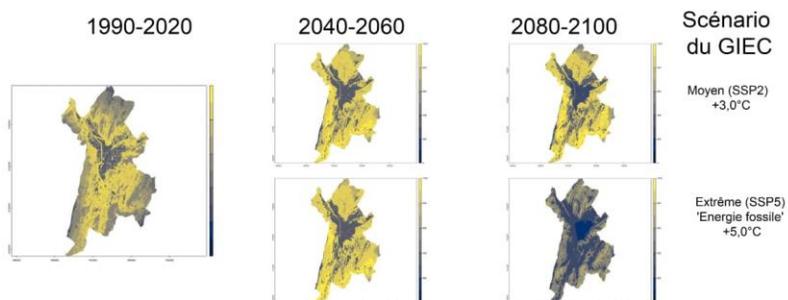
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

- A l'échelle européenne



- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole





Jeudi 15 février 2024

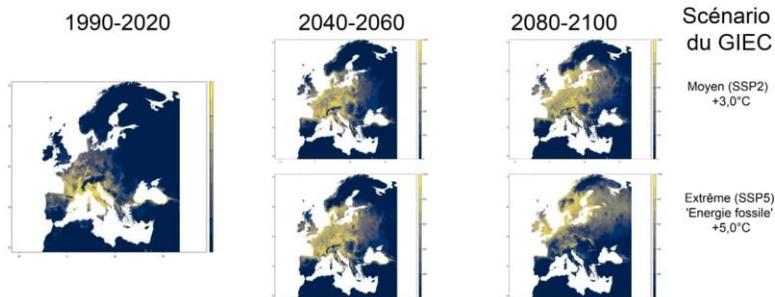


## FRAXINUS ORNUS

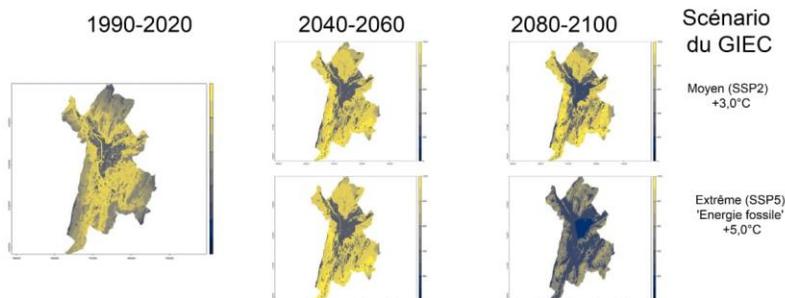
Frene à tieurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

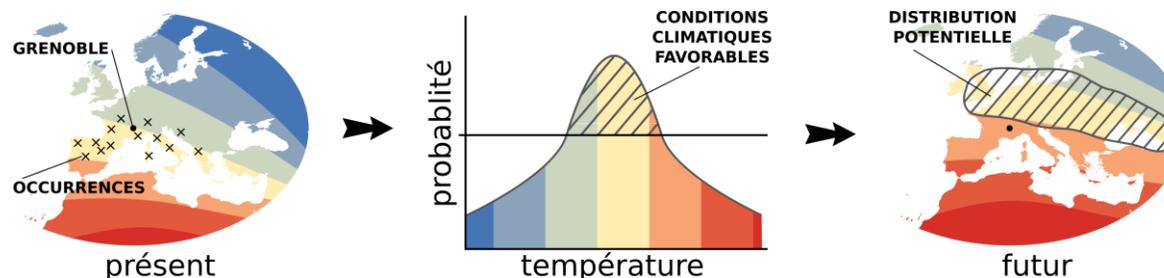
- A l'échelle européenne



- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole



## Modélisation de la niche climatique



- 1) Distribution contemporaine (basée sur données d'occurrences)
- 2) Conditions climatiques favorables contemporaines (*niche climatique*)
- 3) Projection de la niche climatique sur le climat futur jusqu'en 2100
- 4) Inférence à fine échelle au sein de Grenoble-Alpes Métropole



Jeudi 15 février 2024



## FRAXINUS ORNUS

Frêne à fleurs

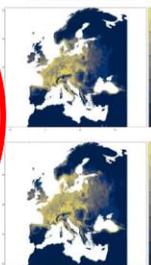
Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

- A l'échelle européenne

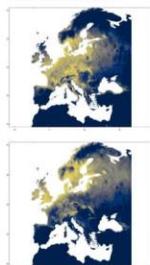
1990-2020



2040-2060



2080-2100



Scénario  
du GIEC

Moyen (SSP2)  
+3,0°C

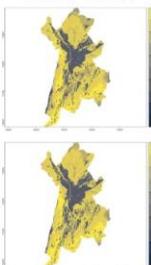
Extrême (SSP5)  
'Energie fossile'  
+5,0°C

- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole

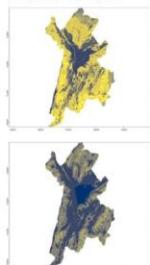
1990-2020



2040-2060



2080-2100

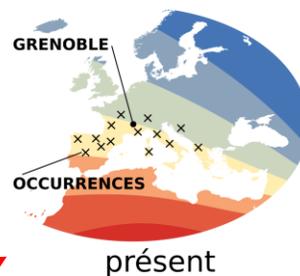


Scénario  
du GIEC

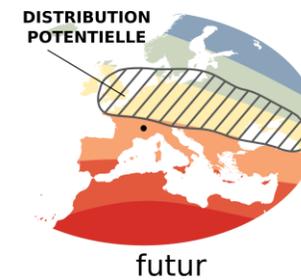
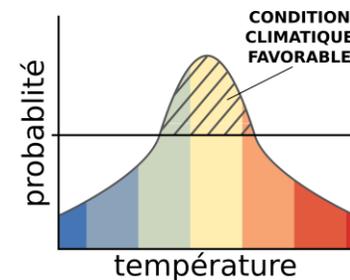
Moyen (SSP2)  
+3,0°C

Extrême (SSP5)  
'Energie fossile'  
+5,0°C

## Modélisation de la niche climatique



présent



futur

Adaptation de l'espèce aux conditions écologiques du milieu





Jeudi 15 février 2024

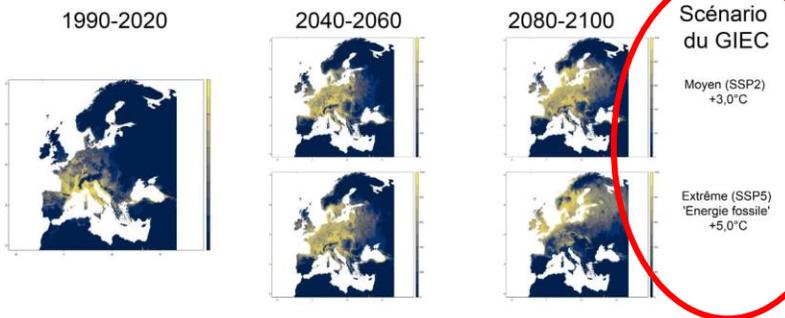


## FRAXINUS ORNUS

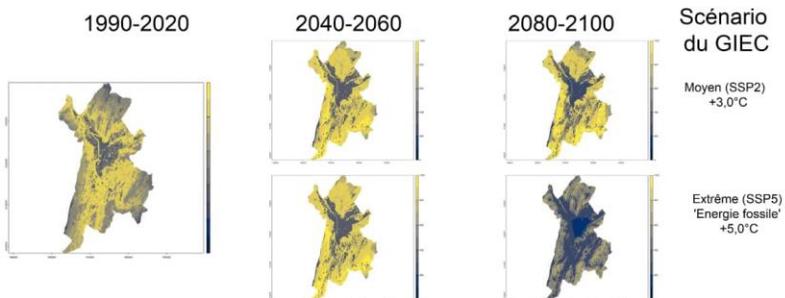
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

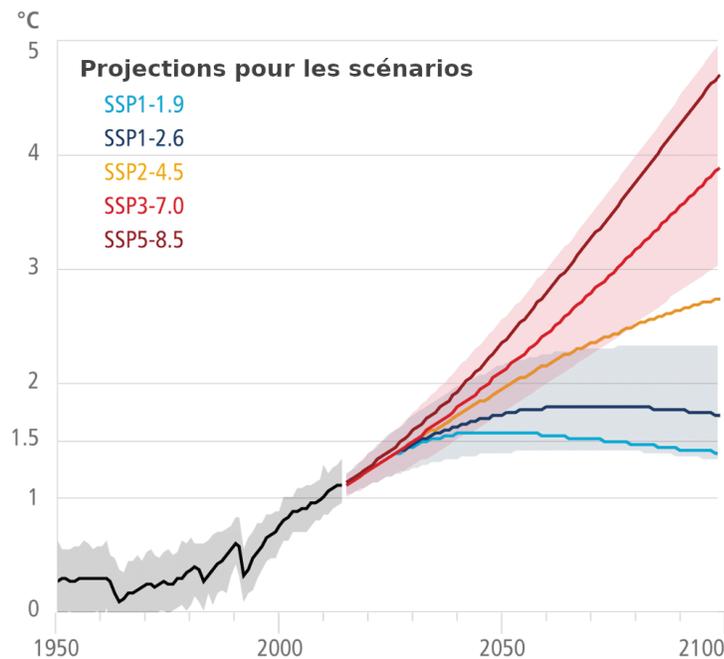
- A l'échelle européenne



- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole



## Modélisation de la niche climatique



→ **SSP5 : Scénario « énergies fossiles »**  
Moins probable >2050 (+5 °C)  
→ adaptation !

→ **SSP2 : Scénario «business as usual»**  
Le plus probable (+3 °C)

Adaptation de l'espèce aux conditions écologiques du milieu

0% Non adaptée      100% Très adaptée



Jeudi 15 février 2024

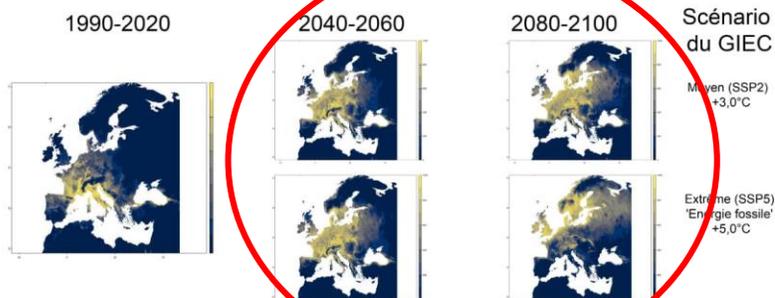


## FRAXINUS ORNUS

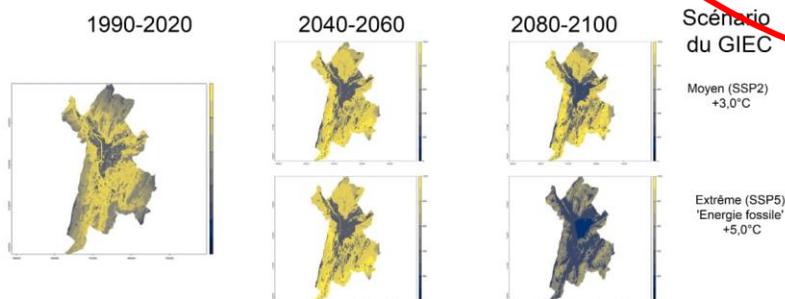
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

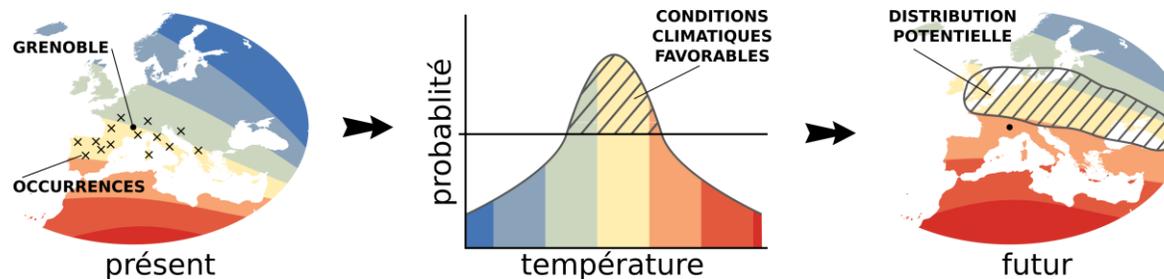
- A l'échelle européenne



- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole



## Modélisation de la niche climatique



Adaptation de l'espèce aux conditions écologiques du milieu

0% Non adaptée ————— 100% Très adaptée



# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024

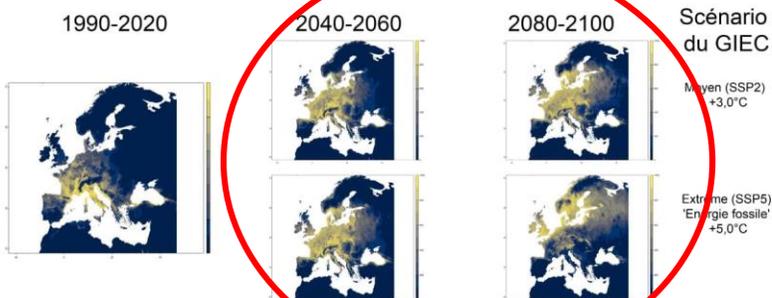


## FRAXINUS ORNUS

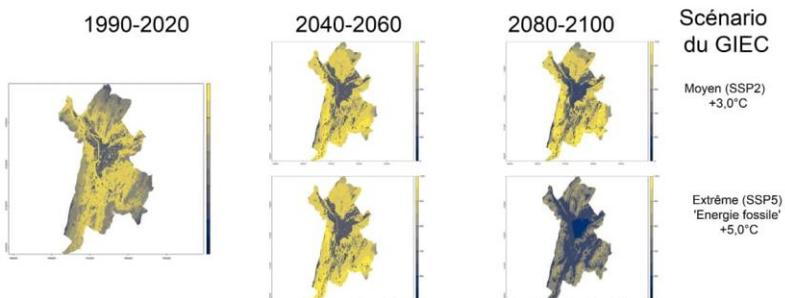
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

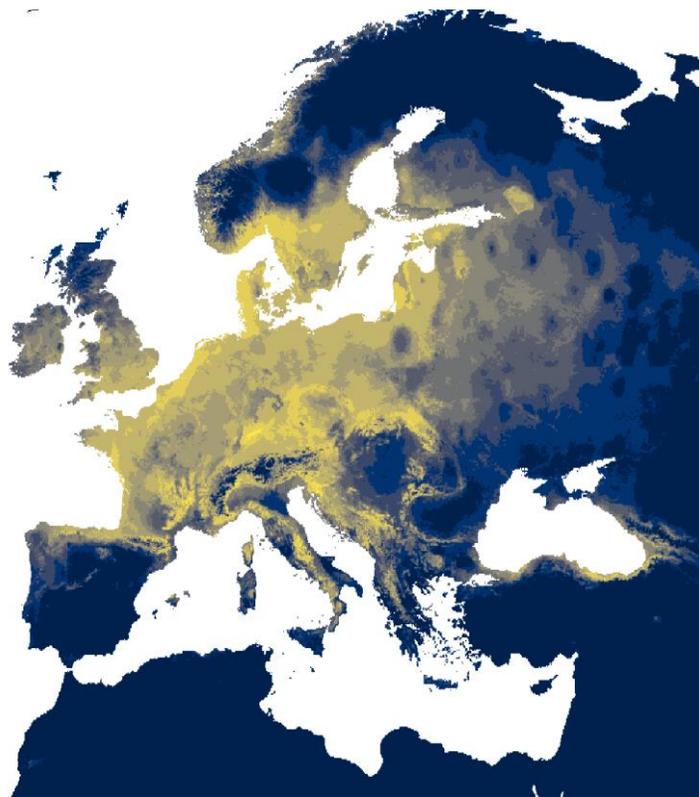
- A l'échelle européenne



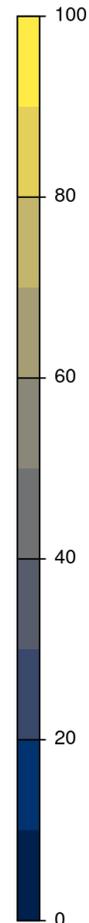
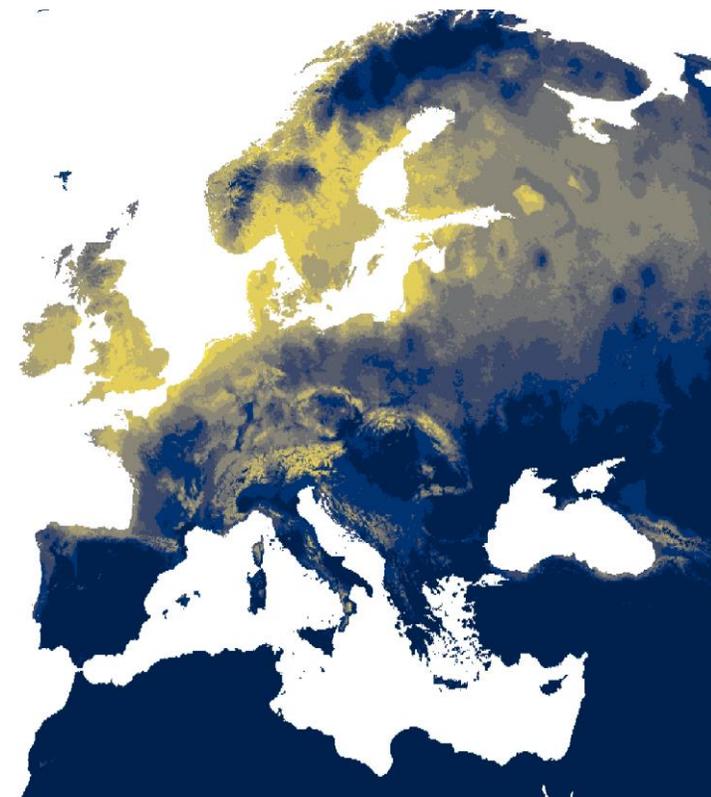
- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole



SSP2 : 2100 / +3 °C



SSP5 : 2100 / +5 °C





# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024

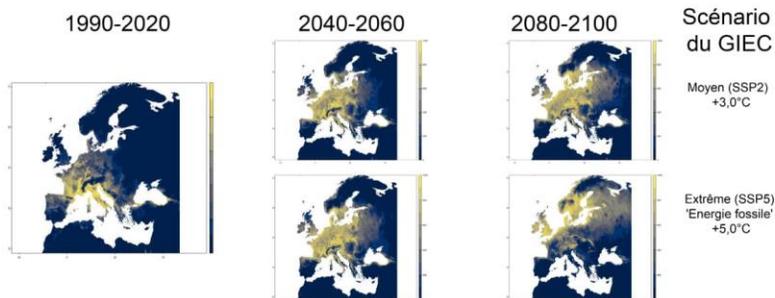


## FRAXINUS ORNUS

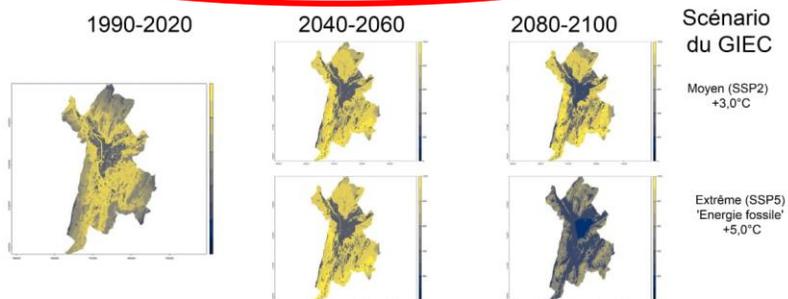
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

- A l'échelle européenne

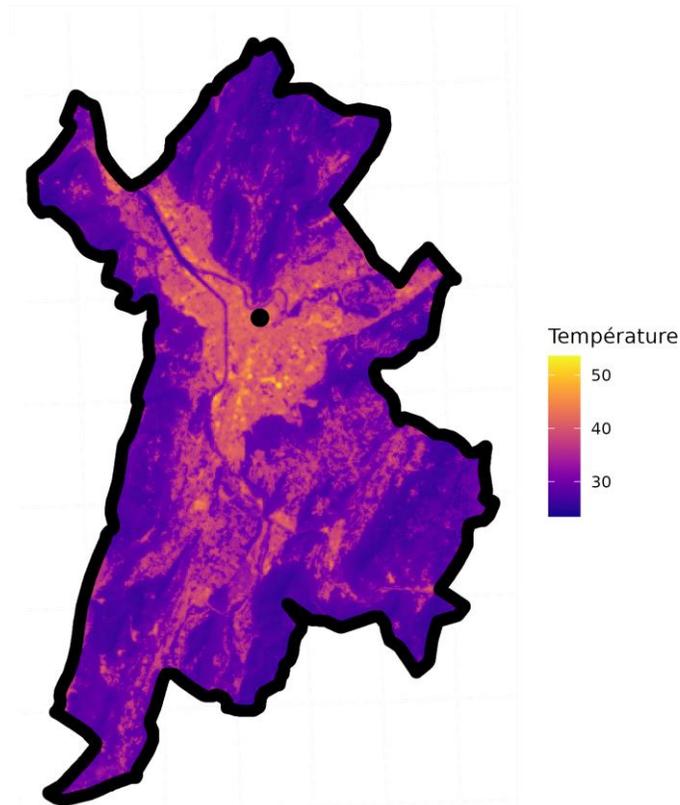


- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole



## Températures de surface dans la métropole

Août 2019





# Quelles essences planter demain ?

Adaptation en contexte de changement climatique

Jeudi 15 février 2024

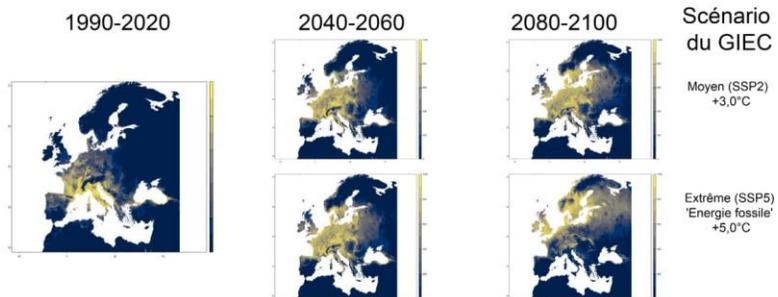


## FRAXINUS ORNUS

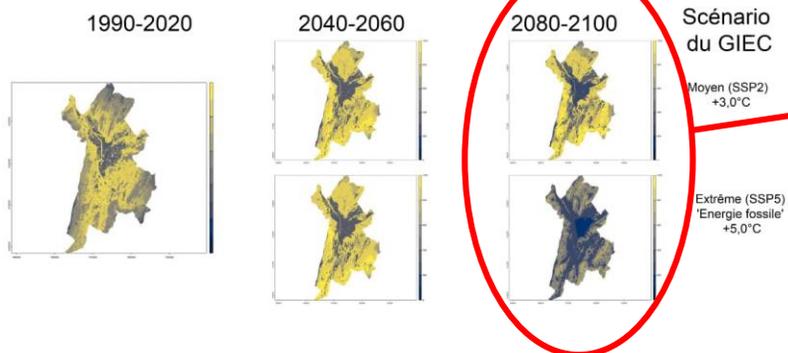
Frêne à fleurs

Evolution de la répartition potentielle, à l'horizon 2100

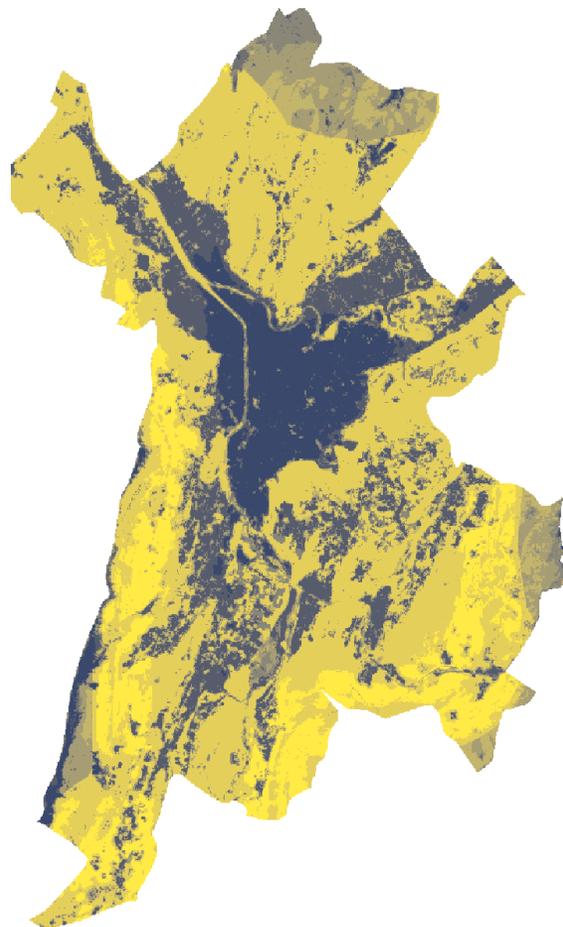
- A l'échelle européenne



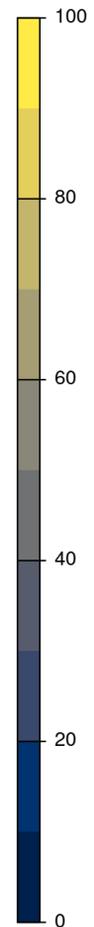
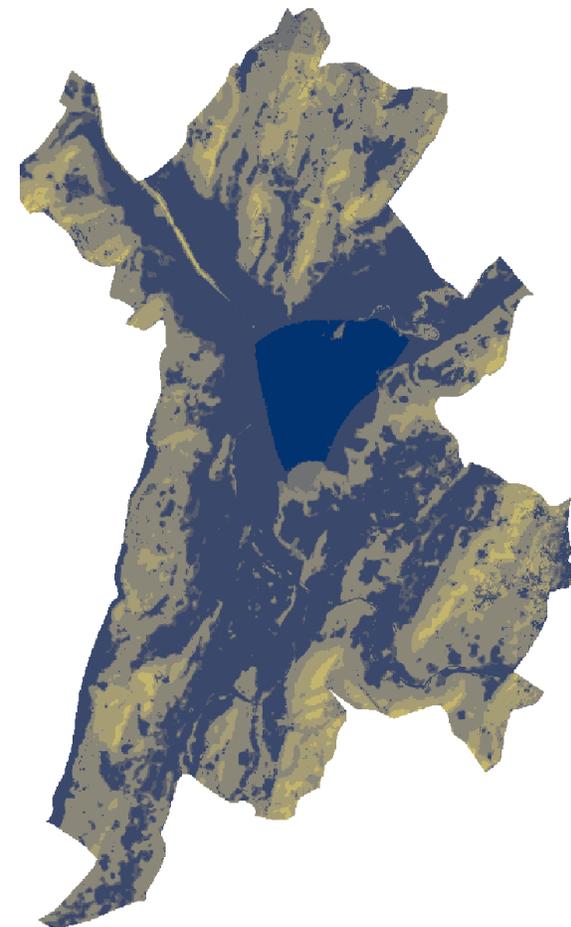
- A l'échelle de Grenoble-Alpes Métropole

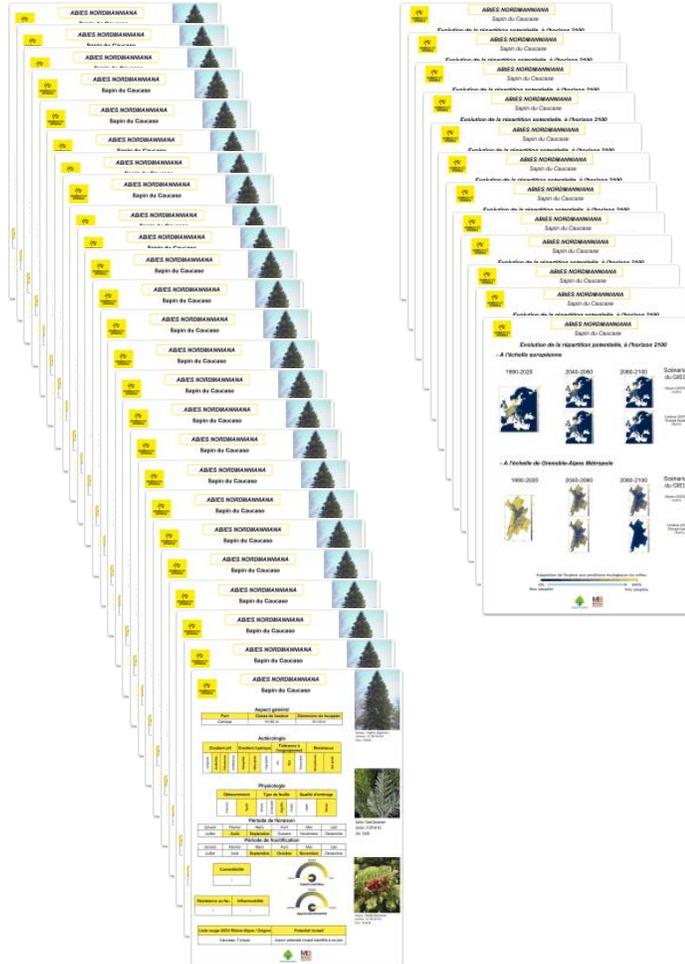


SSP2 : 2100 / +3 °C



SSP5 : 2100 / +5 °C





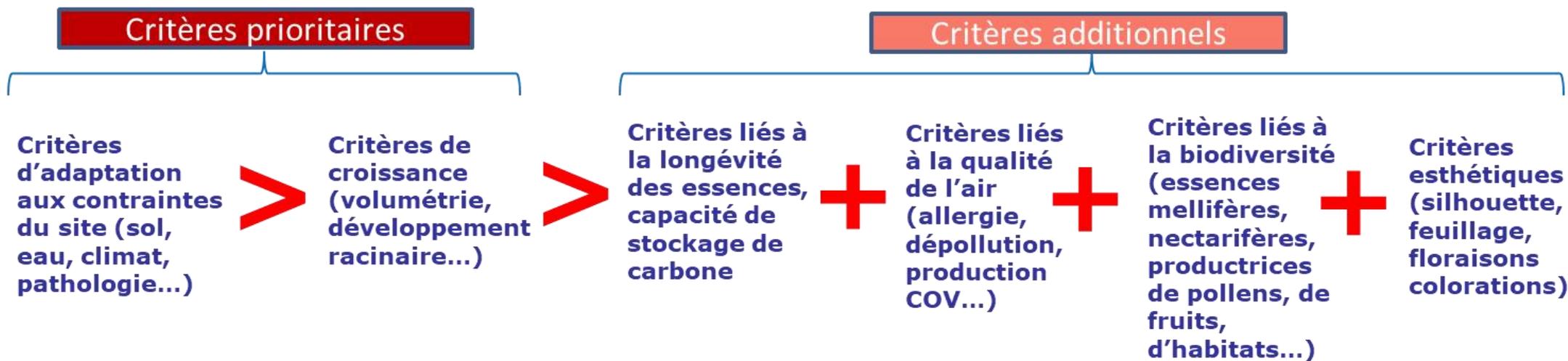
## Fiches essences

- 306 essences considérées
  - 169 avec modélisation de la niche climatique
    - 122 endémiques d'Europe
    - 36 endémiques d'Amérique du Nord
    - 13 endémiques d'Asie
- 31 essences inadaptées
- 104 essences faiblement adaptées
- 138 essences d'avenir
- 78 essences potentiellement d'avenir



Jeudi 15 février 2024

## La hiérarchie des critères de choix



Jeudi 15 février 2024

## 1. Les essences inadaptées :

ces essences sont déjà assez affectées actuellement par les conséquences du changement climatique (dessèchements fréquents, mortalité en hausse, sensibilité à des nouvelles maladies...), les modélisations confirment l'accroissement de leur inadaptation au fil du temps. Leur utilisation est donc à éviter au maximum. 31 espèces, soit 8.6% des essences étudiées ont été classées dans cette catégorie.

Classe de potentiel de l'essence	NOM EN LATIN	NOM VERNACULAIRE
1	<i>Abies alba</i>	Sapin pectiné
1	<i>Acer platanoides</i>	Erable plane
1	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore
1	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier d'Inde
1	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux
1	<i>Alnus incana</i>	Aulne blanc
1	<i>Amelanchier alnifolia</i>	Amélanchier à feuilles d'aulne
1	<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux
1	<i>Betula pubescens</i>	Bouleau pubescent
1	<i>Betula utilis</i>	Bouleau de l'Himalaya
1	<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun
1	<i>Catalpa bungei</i>	Catalpa boule
1	<i>Cornus controversa</i>	Cornouiller tabulaire
1	<i>Fagus japonica</i>	Hêtre bleu du Japon
1	<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre commun
1	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun
1	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Argousier
1	<i>Larix decidua</i>	Mélèze d'Europe
1	<i>Picea abies</i>	Epicéa commun



Jeudi 15 février 2024

**2. Les essences faiblement adaptées** : ces essences qui actuellement se comportent plutôt bien, vont être de plus en plus affectées par les conséquences du changement climatique. Les modélisations prévoient une évolution régressive de ces espèces à long terme. Ces essences sont donc à utiliser avec modération en respectant l'ensemble de leurs exigences écologiques. Sur les sites où ces exigences ne seront pas satisfaites, il vaudra mieux éviter de les planter. 104 espèces, soit 29% des essences étudiées font partie de cette catégorie.

Classe de potentiel de l'essence	NOM EN LATIN	NOM VERNACULAIRE
2	<i>Abies concolor</i>	Sapin du Colorado
2	<i>Abies koreana</i>	Sapin de Corée
2	<i>Abies nordmanniana</i>	Sapin du Caucase
2	<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre
2	<i>Acer capillipes</i>	Erable à peau de serpent jaspé de rouge
2	<i>Acer rubrum</i>	Erable rouge
2	<i>Acer saccharinum</i>	Erable argenté
2	<i>Acer tataricum</i>	Erable de Tartarie
2	<i>Acer tataricum subsp ginnala</i>	Erable du fleuve Amour
2	<i>Aesculus X carnea</i>	Maronnier hybride rouge
2	<i>Alniaria alnifolia</i>	Sorbier coréen
2	<i>Amelanchier canadensis</i>	Amélanchier du Canada
2	<i>Amelanchier laevis</i>	Amélanchier lisse
2	<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier commun
2	<i>Calocedrus deccurens</i>	Calocède panaché
2	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier
2	<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa commun
2	<i>Cedrus atlantica</i>	Cèdre de l'Atlas
2	<i>Celtis occidentalis</i>	Micocoulier de Virginie



Jeudi 15 février 2024

**3. Les essences d'avenir** : ces essences déjà présentes dans les plantations actuelles en faibles quantités devraient bien supporter les conséquences du changement climatique. Les modélisations montrent une évolution stable ou positive à moyen et long terme. Leur plantation doit donc être encouragée, tout en respectant néanmoins leurs autres exigences écologiques. 138 espèces, soit 38% des essences étudiées font partie de cette catégorie.

Classe de potentiel de l'essence	NOM EN LATIN	NOM VERNACULAIRE
3	<i>Abies pinsapo</i>	Sapin d'Espagne
3	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa
3	<i>Acer buergerianum</i>	Erable trident
3	<i>Acer cappadocicum</i>	Erable de Cappadoce
3	<i>Acer griseum</i>	Erable à écorce de papier
3	<i>Acer monspessulanum</i>	Erable de Montpellier
3	<i>Acer negundo</i>	Erable à feuilles de frêne
3	<i>Acer opalus</i>	Erable à feuilles d'obier
3	<i>Acer X peronae</i>	Erable hybride Monspessulanum x opalus
3	<i>Acer X zoeschense</i>	Erable hybride Campestre X Cappadocicum
3	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailante glanduleux
3	<i>Albizia julibrissin</i>	Arbre à soie
3	<i>Alnus cordata</i>	Aulne à feuilles en cœur
3	<i>Alnus spaethii</i>	
3	<i>Amelanchier ovalis</i>	Amélanchier à feuilles ovales
3	<i>Broussonetia papyrifera</i> R	Mûrier à papier
3	<i>Buddleja globosa</i>	Buddleia globuleux
3	<i>Carpinus orientalis</i>	Charme d'Orient
3	<i>Carya cordiformis</i>	Carya amer
3	<i>Carya illinoensis</i>	Pécancier



Jeudi 15 février 2024

**4. Les essences potentielles d'avenir** : ces essences ne sont pas aujourd'hui plantées, ou très rarement, et il n'existe donc pas suffisamment de données pour réaliser des modélisations. Néanmoins leurs origines et les observations de développement dans des collections botaniques et des arboretums en France et dans le Monde, laissent penser qu'elles peuvent potentiellement être bien adaptées au climat de demain. Ces essences sont donc à tester davantage dans les programmes de plantations. Ces tests devront néanmoins être accompagnés de suivis dans le temps de leur comportement et de leur développement afin de vérifier si elles sont véritablement des essences d'avenir à encourager. 78 espèces, soit 22% des essences étudiées font partie de cette catégorie.

Classe de potentiel de l'essence	NOM EN LATIN	NOM VERNACULAIRE
4	<i>Abies bornmuelleriana</i>	Sapin de Bornmuller
4	<i>Abies numidica</i>	Sapin d'Algérie
4	<i>Acer cappadocicum</i> subsp. <i>lobelii</i>	Erable d'Italie
4	<i>Acer heldreichii</i>	Erable des Balkans
4	<i>Acer hyrcanum</i>	Erable des Balkans
4	<i>Acer obtusifolium</i>	Erable de Syrie
4	<i>Aesculus flava</i>	Pavier aune
4	<i>Aesculus indica</i>	Marronnier d'Inde (vrai)
4	<i>Arbutus andrachne</i>	Arbousier de Chypre
4	<i>Brachychiton acerifolius</i>	Arbre de flamme
4	<i>Brachychiton populneus</i>	Arbre bouteille, faux peuplier
4	<i>Carpinus turczaninowii</i>	Charme de Corée
4	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Pin australien, filao
4	<i>Cedrela sinensis</i>	Cédrèle de Chine
4	<i>Celtis bungeana</i>	Micocoulier de Bunge
4	<i>Celtis caucasica</i>	Micocoulier du Caucase
4	<i>Celtis julianae</i>	Micocoulier de Julian
4	<i>Chionanthus retusus</i>	Arbre à franges de Chine



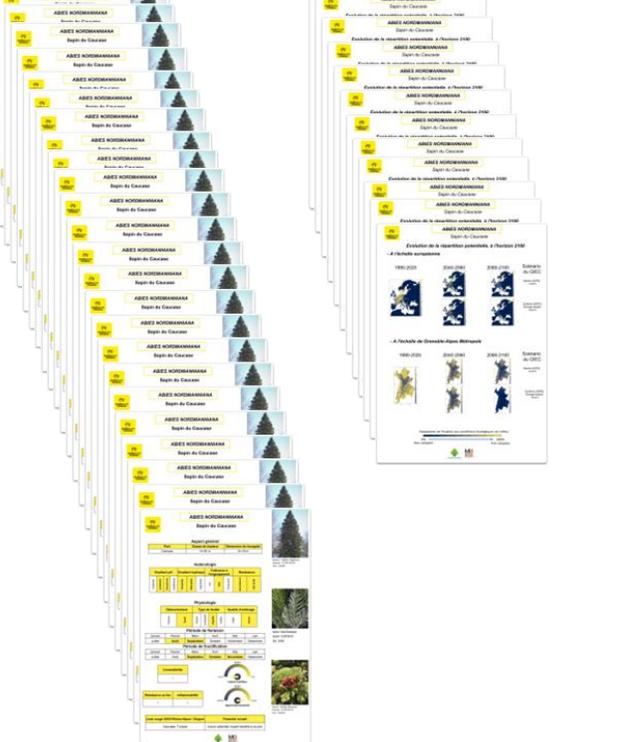
# Quelles essences planter demain ? Adaptation en contexte de changement climatique

## Jeudi 15 février 2024



Société Forestière

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
Modifia- ble	Numéro	Classe de potentiel de l'essence	NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	HAUTEUR	DIMENSION DU HOUPPIER	PORT	DEBOURRE- MENT	PERIODE DE FLORAISON	PERIODE DE FRUCTIFICATION	INTER- MELLIFERE	COMESTIBILITE	UCN / ORIGINE GEOGRAPHIQUE	RESISTANCE AU GEL PRECOU	RESISTANCE AU GEL TARDIF	APPROVISI- ONNEMENT	POTENTIEL INVASIF	
89	Du	88	3	Liquidambar styraciflua	Copahne d'Amérique	15-120m	/	Corneq	Précoce	Avril à Mai	Automne	Mellifère	/	Amérique du Nord	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
90	Du	89	2	Liriodendron tulipifera	Tulipan de Virginie	H-20m	/	Corneq	/	Jun à Juillet	Automne - après 20 ans	Très mellifère	/	Amérique du Nord	Ou	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
91	Du	90	3	Makia grandiflora	Carquin du Diogen	10-15m	8m	Étalé	/	Jun	/	Aucun intérêt mellifère	Non	Amérique du Nord	Ou	/	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
92	Du	91	3	Magnolia grandiflora	Magnolia à grandes fleurs	20-15-25m	6-6m	Corneq	Tardif	Jun à Septembre	Automne	Très mellifère	/	Amérique du Nord	Ou	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
93	Non	92	2	Magnolia kobus	Magnolia kobushi	10-11-15m	8-12m	Ovoide	/	Avril à Mai	/	/	/	Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
94	Non	93	2	Magnolia soulangeana	Magnolia de Soulange	10-14-18m	4-6-8m	Corneq	Précoce	Avril à Mai	Été	Très mellifère	/	Asie	Ou	Ou	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
95	Du	94	2	Makia domestica	Pommier corneq	10-14-15m	1-1m	Ovoide	/	Avril à Mai	Juillet	Mellifère	Ou - fruits	Balkans	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
96	Du	95	2	Makia forficata	Pommier japonais	H-10m	4-8m	Étalé	Précoce	Avril à Mai	Septembre à Décembre	Mellifère	Ou - fruits	Japon	Ou	Ou	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
97	Non	96	2	Makia speciosa	Pommier de Chine	H-10m	4-8m	Fanée	/	Avril à Mai	/	Mellifère	/	Chine	Ou	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
98	Du	97	2	Makia salicifolia	Pommier sauge	H-10m	5-8m	Ovoide	/	Avril à Mai	Automne	Très mellifère	Ou - fruits	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
99	Non	98	3	Makia robusta	Pommier à feuilles tordées	H-10m	3m	Corneq	/	Jun	Été au début d'hiver	Mellifère	/	Japon	/	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
100	Non	99	3	Makia tozonioides	Pommier de Sakava	10-14-15m	4-6-8m	Corneq	/	Avril à Mai	Été au début d'hiver	Mellifère	/	Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
101	Non	100	3	Makia aspidioides	Magnocoe	10-14-15m	4-6m	Étalé	Tardif	May à Juillet	/	Mellifère	/	Chine, Inde	Ou	Non	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
102	Du	101	3	Mespilus germanica	Néflier commun	H-10m	H-10m	Étalé	/	May à Juin	/	Mellifère	Ou - fruits	Préoccupation mineure (E.C.)	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
103	Du	102	3	Morus alba	Morue blanc	10-11-15m	4-8m	Ovoide	/	May à Juin	Jun à juillet	Mellifère	Ou - fruits	Mongolie, Inde	/	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
104	Du	103	2	Morus alba	Morue à feuilles de platane	H-10m	5-8m	Étalé	/	/	Été	/	/	Asie Sud-Est, Japon	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
105	Du	104	3	Ostrya europaea	Chêne-Houblon	15-120m	/	Corneq	/	Avril à Mai	Jun	Aucun intérêt mellifère	/	Sud de l'Espagne	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
106	Non	105	3	Parrotia persica	Abie de fer	H-10m	/	Étalé	/	/	/	/	/	/	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
107	Du	106	3	Paulownia tomentosa	Paulownia impériale	10-11-15m	12 à 15m	Étalé	Tardif	Avril à Mai	Automne - macescent	Mellifère	/	Chine	Ou	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
108	Du	107	2	Prunella emarginata	Abie au large de Monaco	10-11-15m	10 à 15m	Ovoide	Tardif	Jun	Été au début d'hiver	Très mellifère	/	Chine	Ou	Ou	Difficile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
109	Du	108	1	Picea abies	Épicéa commun	H-20m	5-8m	Corneq	Tardif	Avril à Mai	Été au début d'hiver	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
110	Non	109	4	Picea orientalis	Sapin du Caucase	H-20m	H-10m	Étalé	Précoce	Ma	/	Aucun intérêt mellifère	/	Caucase	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
111	Non	110	2	Picea griffithii	Pin Griffith de Malaya	H-20m	10m	Corneq	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Himalaya	/	/	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
112	Du	111	2	Prunus nigra	Prunelle	H-20m	/	Corneq	Précoce	Jun à Juillet	Automne	/	/	En danger (EN)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
113	Non	112	4	Prunus parviflora	Pin blanc du Japon	10-11-15m	5-8m	Corneq à Étalé	/	/	/	Aucun intérêt mellifère	/	Japon	/	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
114	Du	113	2	Prunus pensilvanica	Pin pensilvan	15-11-25m	10m	Corneq à Étalé	Précoce	Avril à Mai	Été	Aucun intérêt mellifère	Ou - fruits	Asie mineure	Non	Non	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
115	Du	114	2	Prunus sibirica	Pin sibérien	H-20m	8-15m	Corneq	/	Avril à Mai	Été au début d'hiver	Aucun intérêt mellifère	/	Amérique du Nord	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
116	Du	115	1	Prunus sylvatica	Pin sylvestre	H-20m	10 à 15m	Corneq	Précoce	May à Jun	Été	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
117	Non	116	3	Platanus orientalis	Platanier de Chine	10-11-15m	H-10m	Étalé	/	Avril à Jun	/	Mellifère	/	Chine	Ou	Ou	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
118	Du	117	2	Platanus hispanica	Platanier à feuilles d'érable	H-20m	10 à 15m	Ovoide	/	Avril à Mai	Été au début d'hiver	/	/	Chine	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
119	Du	118	3	Platanus orientalis	Platanier d'Orient	H-20m	10 à 15m	Ovoide	/	Ma	/	/	/	Asie mineure	Ou	/	Assez facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
120	Non	119	3	Pubula alba	Peuplier blanc	/	/	Ovoide	Précoce	Mar à Avril	Jun	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
121	Non	120	3	Platanus orientalis	Peuplier noir	/	/	Ovoide	Précoce	Mar à Avril	Jun	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour
122	Non	121	3	Platanus orientalis	Peuplier noir	/	/	Ovoide	Précoce	Mar à Avril	Jun	Aucun intérêt mellifère	/	Préoccupation mineure (E.C.)	Ou	Ou	Facile	Aucun potentiel invasif identifié à ce jour



Classe de potentiel de l'essence	NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE
1	Abies alba	Sapin pectiné
4	Abies bornmuelleriana	Sapin de Bornmuller
2	Abies concolor	Sapin du Colorado
2	Abies koreana	Sapin de Corée
2	Abies nordmanniana	Sapin du Caucase
4	Abies numidica	Sapin d'Algérie
3	Abies pinsapo	Sapin d'Espagne
3	Acacia dealbata	Mimosa
3	Acer buergerianum	Erable trident
2	Acer campestre	Erable champêtre
		Erable à peau de serpent jaspé de rouge
2	Acer capillipes	
3	Acer cappadocicum	Erable de Cappadoce
4	Acer cappadocicum subsp. lobelii	Erable d'Italie
3	Acer griseum	Erable à écorce de papier
4	Acer heldreichii	Erable des Balkans

### Adaptation de la palette végétale au changement climatique sur Grenoble Métropole

Synthèse explicative de l'étude relative au choix des espèces arborées sur le territoire de Grenoble-Alpes-Métropole

Document validé le 13/11/2023

AUTEUR  
Pôle Conseil & Expertise – SF  
Mathieu BASILLE  
Frédéric SEGUR – AVP

CONTACT  
Xavier.baumont@forestiere-cdc.fr  
Directeur – Pôle Conseil & Expertise – SF