

Site expérimental « Restinclières »

Domaine de Restinclières (Prades-le-Lez, Hérault)

RAPPORT TECHNIQUE



Restauration de prairies méditerranéennes à l'aide de semences locales Site expérimental « Domaine de Restinclières », Prades-le-Lez (Hérault)

Rapport technique

Document réalisé par le :

Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie
Pôle scientifique & pôle agroécologie



Avec le soutien financier de :



Coordination :

Charles-Edouard Lévêque – Coordinateur pôle Agroécologie CEN Occitanie

Expertise de terrain :

Mario KLESCZEWSKI – Responsable scientifique flore & habitats, CEN Occitanie

Sofia ROSSI – apprentie chargée d'étude flore & habitats, CEN Occitanie

Rédaction :

Sofia ROSSI

Relecture et mise en forme :

Mario KLESCZEWSKI

Alix PETRYKOWSKI – chargée de médiation & vulgarisation scientifique, CEN Occitanie

Date de réalisation : Avril 2023

Crédits photographiques : Mario KLESCZEWSKI & Sofia ROSSI

Table des matières

PARTIE 1 – Protocole expérimental & plan d’adaptation	6
1.1 Informations bioclimatiques, géographiques et pratiques sur le site	7
1.1.1. L’écocorégion	7
1.1.2. Les caractéristiques du site	7
1.1.3. Le climat	8
1.1.4. Les caractéristiques du sol	8
1.1.5. Banque de semences du sol	9
1.1.6. Gestion et utilisation passées, actuelles et futures du site	10
1.1.7. Limites à prendre en compte sur ce site	10
1.2. Objectifs cibles de restauration	10
1.3. Mélanges de semences testés	11
1.3.1. Liste des espèces semées par placette	11
1.3.2. Hypothèses sur le comportement et la réussite du semis	22
1.3.3. Origines des espèces et approvisionnement	22
1.4. Itinéraire technique pour le semis	22
1.4.1. Préparation du site pilote et gestion	22
1.4.2 Situation de la placette expérimentale et chronologie	23
1.5. Organisation du suivi	24
1.6. Plan de gestion des risques	25
1.6.1. Prédation par des espèces animales & dégâts occasionnés par la faune sauvage	25
1.6.2. Sécheresse	25
PARTIE 2 – Résultats & analyse	26
2.1. Chiffres clés après un an	27
2.2. Les espèces semées observées	27
2.3 Recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées	29
2.4 Fréquence des espèces par placette semée	30
2.5 Évolution de la parcelle expérimentale	33

ANNEXES.....	34
I. Correspondance entre les espèces semées et les habitats ciblés	34
Bibliographie	36

Table des figures

Figure 1 : Localisation du site	7
Figure 2 : Normales de saison à Prades-le-Lez, source : Climate data.....	8
Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213806, Celesta-lab.....	8
Figure 4 : Biomasse microbienne, placette 15, Celesta-lab.....	9
Figure 5 : Mélange des graines avec de la sciure de bois avant le semis, septembre 2021	22
Figure 6 : Disposition des placettes expérimentales.....	23
Figure 7 : Chronologie des différentes interventions sur le site du semis.....	24
Figure 8 : Abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis.....	28
Figure 9 : Recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées	30
Figure 10 : Abondance moyenne par espèce en fonction de la fréquence expression / semis	31
Figure 11 : <i>Raphanus raphanistrum</i>	32
Figure 12 : <i>Astragalus stella</i>	32
Figure 13 : Evolution du site expérimental dans le temps	33



PARTIE 1 – Protocole expérimental & plan d'adaptation

1.1 Informations bioclimatiques, géographiques et pratiques sur le site

1.1.1. L'écorégion

Le site se situe dans la région biogéographique "zone méditerranéenne" selon la nomenclature de la marque Végétal local (Végétal local, 2019).



1.1.2. Les caractéristiques du site

Le site pilote se situe sur l'Espace Naturel Sensible (ENS) du Domaine départemental de Restinclières.

Site pilote	Domaine départemental de Restinclières
Localisation	Prades-le-Lez – Hérault, Occitanie
Coordonnées GPS	43.721746, 3.861427
Altitude	79 m
Propriétaire	Conseil départemental de l'Hérault (CD34)
Gestionnaire du site	Xavier Boutolleau (chargé de gestion Espaces naturels, CD34)

Tableau 1 : Informations générales sur le site



Figure 1 : Localisation du site

1.1.3. Le climat

Le climat à Prades-le-Lez est dit méditerranéen, il se traduit notamment par de fortes chaleurs et des précipitations faibles l'été. Selon les normales entre 1991 et 2021, les mois les plus pluvieux sont septembre, octobre et novembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	5.9	6.4	9.7	12.9	16.7	21.5	24.1	23.7	19.5	15.2	10	6.7
Température minimale moyenne (°C)	2.1	1.9	4.6	7.6	11.3	15.5	18.1	17.9	14.5	11.2	6.4	3.1
Température maximale (°C)	10.3	11.5	15.1	18	21.9	27.1	29.8	29.5	24.8	19.7	14.1	11
Précipitations (mm)	89	60	71	96	80	44	30	51	128	186	149	94
Humidité(%)	75%	69%	65%	65%	62%	55%	50%	52%	62%	74%	75%	75%
Jours de pluie (jrée)	6	5	5	7	7	5	3	4	5	9	8	7
Heures de soleil (h)	5.9	7.2	8.3	9.5	11.2	12.6	12.7	11.4	9.4	6.7	6.1	5.9

Figure 2 : Normales de saison à Prades-le-Lez, source : Climate data

1.1.4. Les caractéristiques du sol

Selon les analyses de terres effectuées par le laboratoire Celesta-lab, il s'agit d'un sol limono-argileux calcaire constitué principalement de limons fins et grossiers. Les analyses ont été réalisées sur une terre fine sèche (TFS). Le prélèvement a eu lieu le 28 avril 2022.

	Détermination	Norme méthode	Résultats	Incertitude	Unité
Granulométrie sans décarbonatation	Argile ($\leq 2 \mu\text{m}$)	NF X 31 -107	14.61		% TFS
	Limons fins (2 - 20 μm)	NF X 31 -107	40.07		% TFS
	Limons grossiers (20 - 50 μm)	NF X 31 -107	20.81		% TFS
	Sables fins (50 - 200 μm)	NF X 31 -107	11.31		% TFS
	Sables grossiers (200 - 2000)	NF X 31 -107	11.44		% TFS
	* Calcaire - CaCO_3 total	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-021 / SAS-PROD-MOP-022	58.3	± 2.9	% TFS
	* Matière organique	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage)	1.76	± 0.17	% TFS
	* Carbone organique	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage)	1.02	± 0.1	% TFS
	* Azote total (combustion sèche)	Méthode interne SAS-MDM-METH-PACR-MOP-008	0.113	± 0.01	% TFS
	Rapport C/N	Calcul	9.06		
	* CEC Metson	Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-086 (extraction) / SAS-MDM-METH-MOP-101-021 (dosage) / SAS-MDM-METH-MOP-106-010-009	13.6	± 1.2	meq / 100 g TFS
	* CEC cobaltihexammine	Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-085 (extraction) / AUREA45-MDM-METH-MOP-013 (dosage)	---	---	meq / 100 g TFS

Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213806, Celesta-lab

Le sol des placettes expérimentales du site pilote du Domaine de Restinclières contient 1,8 % de matière organique, il s'agit d'un taux satisfaisant.

La biomasse microbienne de l'ensemble de la parcelle est un peu faible mais reste globalement satisfaisante. Dans l'échantillon prélevé à l'extérieur du site expérimental, elle s'élève à 221 mg/kg et sur la placette témoin à 213 mg/kg. Le semis semble avoir un effet positif sur la biomasse microbienne.

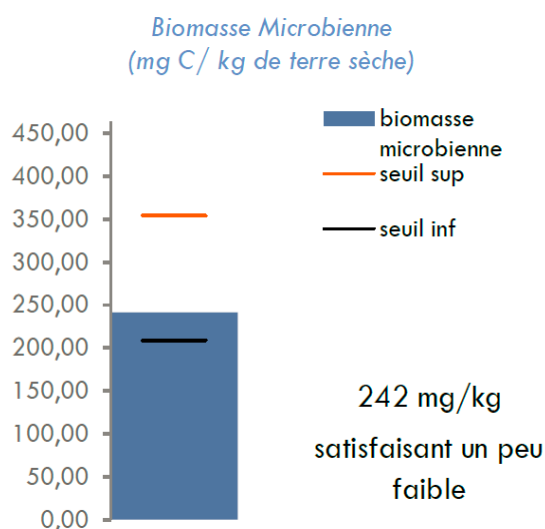


Figure 4 : Biomasse microbienne, placette 15, Celesta-lab

1.1.5. Banque de semences du sol

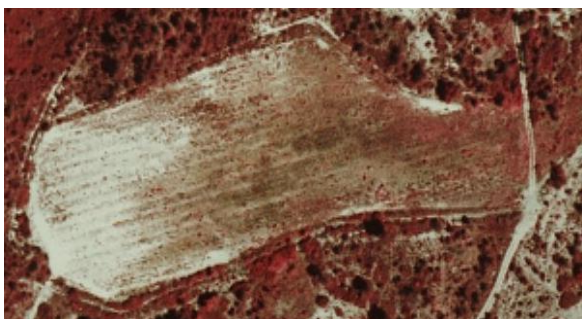
Il s'agit des espèces non semées et inventoriées durant le suivi du site réalisé la première année. Certaines espèces introduites étaient probablement déjà présentes sur le site, comme *Nigella damascena* et *Lolium rigidum*.

<i>Althaea hirsuta</i>	<i>Centaurea solstitialis</i>	<i>Muscari neglectum</i>
<i>Ajuga chamaepitys</i>	<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Orlaya grandiflora</i>
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	<i>Crepis foetida</i>	<i>Pallenis spinosa</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Anisantha madritensis</i>	<i>Filago</i> sp.	<i>Rubus caesius</i>
<i>Anisantha sterilis</i>	<i>Galium</i> sp.	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Avena sterilis</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Helminthotheca echioides</i>	<i>Tordylium maximum</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Hypericum</i> sp.	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Hypochaeris</i> sp	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Catapodium rigidum</i>	<i>Lathyrus</i> sp	<i>Tyrimnus leucographus</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Malva</i> sp	<i>Valerianella locusta</i>
	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Verbascum sinuatum</i>
	<i>Muscari comosum</i>	<i>Xeranthemum</i> sp.

Tableau 2 : Liste des espèces probablement déjà présentes sur le site

1.1.6. Gestion et utilisation passées, actuelles et futures du site

Les placettes expérimentales sont situées sur une parcelle en libre évolution du Domaine départemental de Restinclières. Il s'agit d'une friche agricole rudéralisée, anciennement de grandes cultures (1981 et 2012). D'après les photographies, cette parcelle était déjà exploitée pour une production viticole dans les années 80. Avant d'être reprise en 2020, il s'agissait d'un vignoble conventionnel.



Parcelle en 1981, Géoportail



Parcelle en 2012, Géoportail

1.1.7. Limites à prendre en compte sur ce site

La parcelle expérimentale est entièrement clôturée, celle-ci n'est donc pas victime des dégâts causés par les sangliers. Il s'agit d'un site fortement fréquenté par les promeneurs, aucun dégât d'origine humaine n'a été constaté à ce jour.

1.2. Objectifs cibles de restauration

Les espèces semées ont été choisies en fonction du contexte pédoclimatique de la parcelle.

- Couvrir le sol nu, augmenter le couvert végétal et la biomasse
 - Enrichir le sol (fabacées = fixation d'azote)
-

- Augmenter la biodiversité, notamment la densité des organismes auxiliaires (par exemple : introduction de plantes à fleurs)
- Augmenter la fréquence et la durée des fleurs attractives
- Réduire l'érosion du sol
- Améliorer la structure du sol
- Restaurer les prairies méditerranéennes d'intérêt communautaire

Tableau 3 : Objectifs généraux pour le site du Domaine de Restinclières

1.3. Mélanges de semences testés

1.3.1. Liste des espèces semées par placette

Au total, 15 placettes expérimentales ont été semées au Domaine de Restinclières.

N° placette	Variante	Liste des espèces semées
1	Fabacées 1	<i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Dactylis glomerata hispanica</i> <i>Bromopsis erecta</i> <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Avenula bromoides</i> <i>Bromus lanceolatus</i> <i>Papaver rhoeas</i>
2	Fabacées 2	<i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Dactylis glomerata hispanica</i> <i>Bromopsis erecta</i> <i>Lolium rigidum</i> <i>Anisantha rigida</i>

		<p><i>Gaudinia fragilis</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p>
3	Fabacées 3	<p><i>Trigonella esculenta</i></p> <p><i>Melilotus indicus</i></p> <p><i>Medicago arabica</i></p> <p><i>Medicago minima</i></p> <p><i>Bituminaria bituminosa</i></p> <p><i>Bromus lanceolatus</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p> <p><i>Medicago truncatula</i></p> <p><i>Trifolium angustifolium</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p>
4	Fabacées 4	<p><i>Trigonella cf. elegans</i></p> <p><i>Lathyrus hirsutus</i></p> <p><i>Medicago arabica</i></p> <p><i>Medicago lupulina</i></p> <p><i>Centaurium tenuiflorum</i></p> <p><i>Trifolium incarnatum molinerii</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Scorpiurus subvillosus</i></p> <p><i>Medicago minima</i></p> <p><i>Trifolium angustifolium</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p>

5	Pelouse 1	<p><i>Medicago scutellata</i></p> <p><i>Medicago doliata</i></p> <p><i>Scorpiurus subvillosus</i></p> <p><i>Melilotus indicus</i></p> <p><i>Xeranthemum cylindraceum</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p> <p><i>Vicia serratifolia</i></p> <p><i>Trifolium campestre</i></p> <p><i>Astragalus hamosus</i></p> <p><i>Trifolium angustifolium</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p> <p><i>Lotus herbaceus</i></p>
6	Pelouse 2	<p><i>Trigonella sicula</i></p> <p><i>Trifolium campestre</i></p> <p><i>Medicago ciliaris</i></p> <p><i>Medicago orbicularis</i></p> <p><i>Medicago doliata</i></p> <p><i>Trifolium incarnatum molinerii</i></p> <p><i>Raphanus raphanistrum</i></p> <p><i>Vicia serratifolia</i></p> <p><i>Astragalus hamosus</i></p> <p><i>Lotus maritimus</i></p> <p><i>Trifolium angustifolium</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p>

7	Pelouse 3	<p><i>Brachypodium distachyon</i></p> <p><i>Trigonella sicula</i></p> <p><i>Medicago orbicularis</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p> <p><i>Geropogon glaber</i></p> <p><i>Nigella damascena</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Phlomis lychnitis</i></p> <p><i>Lathyrus hirsutus</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Asphodelus fistulosus</i></p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Cota altissima</i></p> <p><i>Centaurea paniculata</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p> <p><i>Lotus maritimus</i></p>
---	-----------	---

8	Pelouse 4	<p><i>Phalaris brachystachys</i></p> <p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Bromopsis erecta</i></p> <p><i>Medicago scutellata</i></p> <p><i>Silene italica</i></p> <p><i>Loncomelos narbonensis</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Xeranthemum cylindraceum</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Medicago lupulina</i></p> <p><i>Asphodelus fistulosus</i></p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Cota altissima</i></p> <p><i>Centaurea paniculata</i></p> <p><i>Lotus herbaceus</i></p> <p><i>Scandix pecten-veneris ssp. hispanica</i></p>
9	Prairie 1	<p><i>Phalaris paradoxa</i></p> <p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Bromopsis erecta</i></p> <p><i>Lotus glaber</i></p>

		<p><i>Vicia sativa ssp. nigra</i></p> <p><i>Loncomelos narbonensis</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Xeranthemum cylindraceum</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Asphodelus fistulosus</i></p> <p><i>Salvia verbenaca horminoides</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Cota altissima</i></p> <p><i>Centaurea paniculata</i></p> <p><i>Medicago ciliaris</i></p>
10	Prairie 2	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Bromopsis erecta</i></p> <p><i>Trigonella elegans</i></p> <p><i>Verbascum boerhavii</i></p> <p><i>Hirschfeldia incana</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Cynoglossum creticum</i></p>

		<p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Phlomis herba-venti</i></p> <p><i>Asphodelus fistulosus</i></p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Medicago polymorpha</i></p> <p><i>Lotus herbaceus</i></p>
11	Prairie 3	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Bromopsis erecta</i></p> <p><i>Lotus herbaceus</i></p> <p><i>Verbascum blattaria</i></p> <p><i>Rapistrum rugosum</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Cynoglossum creticum</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Asphodelus fistulosus</i></p>

		<p><i>Salvia verbenaca horminoides</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Centaurea paniculata</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p> <p><i>Mantisalca salmantica</i></p>
12	Luxuriance fleurie 1	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Sinapis alba</i></p> <p><i>Malva pseudo-lavatera</i></p> <p><i>Melilotus indicus</i></p> <p><i>Verbascum boerhavii</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p> <p><i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Phlomis herba-venti</i></p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i></p> <p><i>Aegilops ventricosa</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Anchusa italica</i></p> <p><i>Mantisalca salmantica</i></p>

13	Luxuriance fleurie 2	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Glaucium flavum</i></p> <p><i>Malva sylvestris</i></p> <p><i>Trigonella esculenta</i></p> <p><i>Verbascum blattaria</i></p> <p><i>Rapistrum rugosum</i></p> <p><i>Crepis vesicaria</i> ssp. <i>taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Phlomis herba-venti</i></p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i></p> <p><i>Aegilops ventricosa</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Centaurea paniculata</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p>
----	-------------------------	--

14	Luxuriance fleurie 3	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Echium vulgare</i></p> <p><i>Malva sylvestris</i></p> <p><i>Melilotus officinalis</i></p> <p><i>Verbascum boerhavii</i></p> <p><i>Hirschfeldia incana</i></p> <p><i>Crepis vesicaria</i> ssp. <i>taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Taraxacum</i> spp.</p> <p><i>Salvia verbenaca horminoides</i></p> <p><i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i></p> <p><i>Aegilops cylindrica</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Urospermum picroides</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p>
----	-------------------------	---

15	Luxuriance fleurie 4	<p><i>Brachypodium phoenicoides</i></p> <p><i>Echium vulgare</i></p> <p><i>Malva nicaeensis</i></p> <p><i>Melilotus albus</i></p> <p><i>Verbascum blattaria</i></p> <p><i>Anchusa italica</i></p> <p><i>Crepis vesicaria</i> ssp. <i>taraxacifolia</i></p> <p><i>Urospermum dalechampii</i></p> <p><i>Tragopogon porrifolius</i></p> <p><i>Knautia integrifolia</i></p> <p><i>Scabiosa atropurpurea</i></p> <p><i>Scorzonera laciniata</i></p> <p><i>Taraxacum</i> spp.</p> <p><i>Salvia verbenaca</i></p> <p><i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i></p> <p><i>Aegilops cylindrica</i></p> <p><i>Papaver rhoeas</i></p> <p><i>Urospermum picroides</i></p> <p><i>Glaucium flavum</i></p> <p><i>Blackstonia perfoliata</i></p>
----	-------------------------	---

Tableau 4 : Liste des espèces semées par placette expérimentale au Domaine de Restinclières

1.3.2. Hypothèses sur le comportement et la réussite du semis

En amont du semis, quelques hypothèses sur le comportement des semences sauvages locales ont pu être formulées.

- Les espèces annuelles semées vont s'exprimer abondamment la première année après le semis

- La germination a lieu aux premières pluies durant l'automne

- Les espèces vivaces vont s'exprimer la deuxième année après le semis

- Certaines espèces annuelles vont réaliser leur cycle entièrement et produiront des graines pour la deuxième année après le semis

Tableau 5 : Hypothèses sur le comportement et la réussite du semis

1.3.3. Origines des espèces et approvisionnement

L'ensemble des graines semées ont été récoltées dans l'Hérault (34), le Gard (30) et l'Aude (11). Les sites de collecte ont été choisis sur plusieurs critères : proximité à Montpellier, accessibilité, autorisation de collecte, populations abondantes. Toutes les graines semées sont issues de collecte en milieu naturel et semi-naturel.

1.4. Itinéraire technique pour le semis

1.4.1. Préparation du site pilote et gestion

Le semis a été effectué à la volée une fois le travail du sol effectué. Ensuite, un passage au rouleau agricole a été réalisé afin de tasser le sol et ainsi permettre la fixation des semences sur la couche superficielle du sol. Le griffage du sol a été réalisé à l'aide d'un outil à dent pour niveler le sol puis un déchaumeur à disque a été employé pour ameublir le lit de semences.



Figure 5 : Mélange des graines avec de la sciure de bois avant le semis, septembre 2021

Les principales caractéristiques du semis sont détaillées dans le tableau suivant :

Nom du site	Domaine départemental de Restinclières
<i>Poids semé</i>	2 187,88 g
<i>Nombre d'espèces semées</i>	79
<i>Date du semis</i>	10 septembre 2021
<i>Travail du sol en amont</i> <i>Itinéraire technique</i>	Griffage (outil à dent pour niveler le sol) puis passage d'un déchaumeur à disque pour ameublir le lit de semences, travail superficiel sur 15 cm max

Tableau 6 : Informations relatives au semis du site pilote

1.4.2 Situation de la placette expérimentale et chronologie

Les placettes expérimentales du site pilote Domaine de Restinclières couvrent chacune 25 m². Elles font chacune 5 m de large et 5 m de long.

Il est convenu qu'une fauche-export aura lieu à la fin de l'été avant les premières pluies d'automne. Une fauche des inter-placettes est également prévue au printemps afin de faciliter l'identification des placettes.

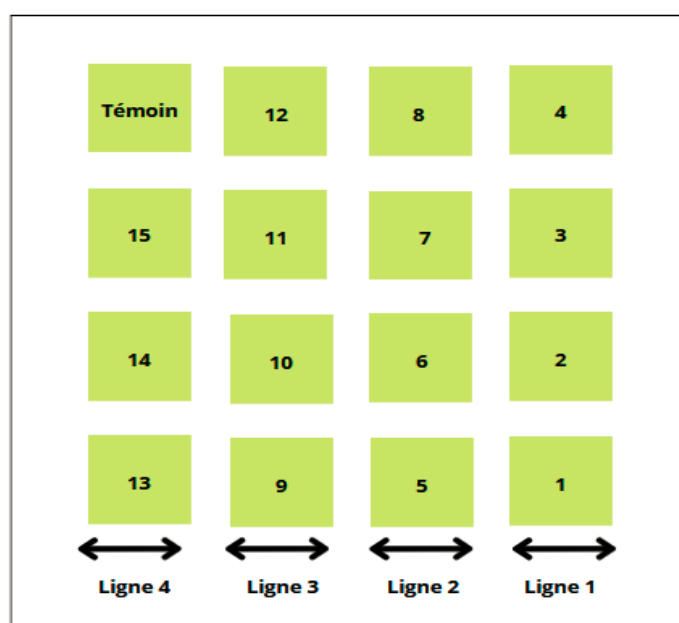


Figure 6 : Disposition des placettes expérimentales

La frise chronologique suivante, présente les différentes actions menées sur le site durant le projet, de la signature de l'autorisation d'occupation temporaire au dernier suivi réalisé.



Figure 7 : Chronologie des différentes interventions sur le site du semis

1.5. Organisation du suivi

Un suivi régulier du site a été réalisé durant l'ensemble du projet.

Protocole	Temps nécessaire
<p>Relevé phytosociologique sur chaque parcelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> Liste de toutes les espèces développées dans la parcelle, avec indice de recouvrement pour chacune d'entre elles Indice de recouvrement pour la végétation (toutes les espèces) / sol nu / litière Au minimum trois relevés par an Protocole pour l'entomofaune réalisé par l'OPIE (voir rapport OPIE) Analyses de sol 	<p>Compter 1 heure/placette :</p> <ul style="list-style-type: none"> soit 2 jours pour un relevé de toutes les placettes d'un site soit 6 jours par an et par site <p>Pour le CEN Occitanie, avec 5 sites expérimentaux, cela signifie 6 jours * 5 sites = 30 jours par an pour tous les relevés botaniques (hors temps nécessaire pour l'analyse).</p>

Un premier passage sur les placettes a été effectué le 4 mai 2022.

1.6. Plan de gestion des risques

Lors des expérimentations, deux risques principaux ont été identifiés : la prédation et la sécheresse. Pour chacun d'eux, une stratégie a été mise en place afin d'atténuer ces risques.

1.6.1. Prédation par des espèces animales & dégâts occasionnés par la faune sauvage

Sur la plupart des sites, c'est la menace liée au passage des sangliers, qui semble être le risque principal. En effet, leurs passages peuvent éventuellement retourner le sol où les semis ont été effectués, mettant ainsi à mal la germination et le développement des plantules. Ce risque peut être atténué par la pose d'une clôture, comme ce fût le cas au Domaine de Restinclières.

La clôture, relativement efficace pour des espèces comme le sanglier, n'empêche en revanche pas les oiseaux de consommer les graines du semis expérimental. Difficile à évaluer, la prédation par les oiseaux peut être limitée par la pose d'un filet au-dessus de la parcelle d'expérimentation.

1.6.2. Sécheresse

Le climat méditerranéen est caractérisé par des périodes de sécheresse longues et intenses. Les écosystèmes méditerranéens sont donc adaptés à ces conditions climatiques et les espèces qui les occupent sont adaptées au contexte pédoclimatique local. Les changements climatiques opérant de nos jours tendent à renforcer ce besoin de résilience et à favoriser des espèces végétales plus résistantes à ce climat aride.

De ce fait, le caractère résistant à la sécheresse et la dormance de certaines espèces sont des informations importantes que nous avons souhaité recueillir durant nos suivis. Aussi, en cas de sécheresse intense exceptionnelle ou de dormance des certaines espèces, aucun sur-semis ou plan d'irrigation n'a été prévu car nous avons considéré que cela biaiserait le suivi de nos essais.

En revanche, les périodes de semis ont été adaptées de manière à ce que les espèces puissent se développer en dehors des épisodes de sécheresse trop intenses. Le but est que les végétaux puissent accomplir le cycle de vie avant les grosses sécheresses estivales. Il s'agit donc d'adapter son calendrier aux conditions climatiques naturelles saisonnières, en semant par exemple en fin d'été pour profiter des premières pluies d'automne.



PARTIE 2 – Résultats & analyse

2.1. Chiffres clés après un an

Des premiers résultats peuvent être présentés suite à la première année de suivi, une analyse comparative entre les deux années de suivi pourra être effectuée à posteriori.

Un an après le semis de 79 espèces

Nombre d'espèces relevées : 87	Taux de recouvrement sur l'ensemble des placettes : 40 %
Dont espèces semées : 38	Taux de recouvrement moyen sur l'ensemble des placettes par les espèces semées : 19 %

Tableau 7 : Synthèse des chiffres clés

48 % des espèces semées sur l'ensemble du site se sont exprimées

2.2. Les espèces semées observées

Les espèces semées qui se sont exprimées sont présentées dans la liste suivante :

<i>Aegilops ventricosa</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>	<i>Nigella damascena</i>
<i>Aegilops cylindrica</i>	<i>Knautia integrifolia</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Anchusa azurea</i>	<i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i>	<i>Phalaris paradoxa</i>
<i>Anisantha rigida</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Loncomelos narbonensis</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i> var. <i>maritima</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Lotus glaber</i>	<i>Scorpiurus subvillosus</i>
<i>Bromopsis erecta</i>	<i>Medicago ciliaris</i>	<i>Taraxacum</i> sp.
<i>Bromus lanceolatus</i>	<i>Medicago doliata</i>	<i>Tragopogon porrifolius</i>
<i>Centaurea paniculata</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	<i>Medicago orbicularis</i>	<i>Trigonella sicula</i>
<i>Cota altissima</i>	<i>Medicago scutellata</i>	<i>Verbascum boerhavii</i>
<i>Crepis vesicaria</i> ssp. <i>taraxacifolia</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Vicia serratifolia</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Melilotus officinalis</i>	

La première année, les espèces semées qui se sont exprimées abondamment sur ce site sont : *Knautia integrifolia*, *Lolium rigidum*, *Nigella damascena* et *Salvia verbenaca*.

Sur le site du domaine de Restinclières, les espèces annuelles et bisannuelles semées qui se sont exprimées cette année représentent 84,4 % du semis contre 15,6 % pour les vivaces.

Aucune espèce semée ne s'est exprimée abondamment sur le site. On notera cependant la présence de la nigelle de Damas (*Nigella damascena*) sur l'ensemble des placettes.

Pour les analyses suivantes, les espèces qui se sont exprimées sur un nombre de placette supérieur au nombre de placettes où elles ont été semées seront considérées comme des valeurs aberrantes. D'après notre interprétation, il s'agit de la flore spontanée déjà présente sur le site.

Le graphique ci-dessous présente les variations de l'abondance moyenne de l'espèce sur l'ensemble du site, exprimée en pourcentage, en fonction du nombre de placettes où elle s'est exprimée par rapport au nombre de placettes où elle a été semée. Par exemple, *Nigella damascena* s'est exprimée sur 15 placettes alors qu'elle n'a été semée que sur une seule placette (15/1=15). Elle couvre en moyenne plus de 10 % des placettes sur l'ensemble du site.

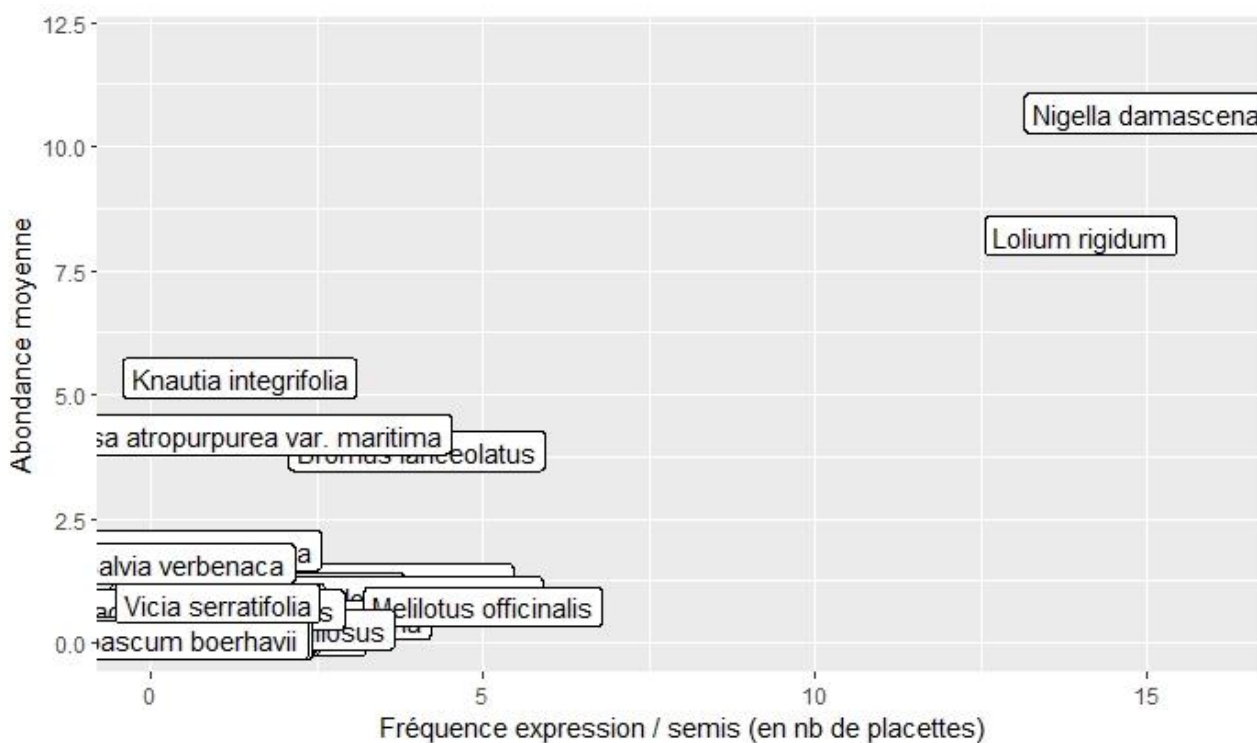


Figure 8 : Abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis

Les espèces semées mais appartenant probablement déjà à la banque de graines du sol sont :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✿ <i>Anchusa azurea</i> ✿ <i>Brachypodium distachyon</i> ✿ <i>Bromus lanceolatus</i> ✿ <i>Hirschfeldia incana</i> ✿ <i>Knautia integrifolia</i> ✿ <i>Lolium rigidum</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✿ <i>Loncomelos narbonensis</i> ✿ <i>Medicago minima</i> ✿ <i>Melilotus officinalis</i> ✿ <i>Nigella damascena</i> ✿ <i>Scabiosa atropurpurea</i> var. <i>maritima</i> ✿ <i>Scorpiurus subvillosus</i> |
|--|---|

2.3 Recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées

Le graphique ci-après présente les variations du recouvrement, par espèce introduite qui s'est exprimée sur le site, en fonction du nombre moyen de graines semées par placette pour chaque espèce. Le nombre de graines est estimé en fonction du nombre de graines par fruit et du poids pour 100 unités.

Par exemple, on compte environ 5 graines par gousse de Luzerne ciliée (*Medicago ciliaris*) et 100 gousses de cette espèce pèsent 22,72 g. Sur le site expérimental Domaine de Restinclières nous avons semé environ 308 gousses, soit 70 g de gousses de cette espèce.

Ces calculs sont présentés dans le tableau suivant :

Estimation du nombre de graines semées de Luzerne ciliée (<i>Medicago ciliaris</i>)			
Valeurs de référence	100 gousses	22,72 g	Environ 500 graines
Semis du site expérimental	Environ 308 gousses	70 g	Environ 1540 graines

Les recouvrements sont exprimés en pourcentage et traduisent les coefficients d'abondance déterminés lors des relevés phytosociologiques au cours d'au moins 2 passages. Chaque recouvrement correspond au coefficient attribué le plus élevé sur l'ensemble des passages.

Par exemple, la sauge verveine (*Salvia verbenaca*) a été semée sur la placette 9 et deux passages ont été effectués sur cette placette. Lors du premier passage, un « p » lui a été attribué (cf échelle de Londo) et lors du second un « 1 ». C'est donc la valeur « 1 » qui a été retenue pour cette analyse, ce qui correspond à un taux de recouvrement de 10 %.



Figure 9 : Recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées

Ce graphique présente la moyenne du recouvrement par espèce semée sur l'ensemble des placettes où elle a été semée en fonction du nombre moyen de graines semées. Par exemple, en moyenne 244 graines du *Aegilops cylindrica* ont été semées sur 2 placettes, chacune d'entre elle a reçu 122 graines environ. On notera qu'apparemment, *Medicago ciliaris*, *Vicia serratifolia* et *Aegilops cylindrica* n'ont pas besoin d'être semées en grande quantité. Certaines espèces n'apparaissent pas dans ce graphique à cause du manque de données sur le poids des graines.

2.4 Fréquence des espèces par placette semée

Les données sont illustrées à l'aide d'un nuage de points avec en abscisse les fréquences d'expression de chaque espèce en fonction du nombre de placettes semées et en ordonnées les recouvrements relatifs, en pourcentages, calculés à partir des estimations de l'observateur selon l'échelle de Londo. Si l'espèce a été contactée lors de plusieurs passages, c'est le passage où son coefficient d'abondance-dominance est le plus élevé qui sera retenu.

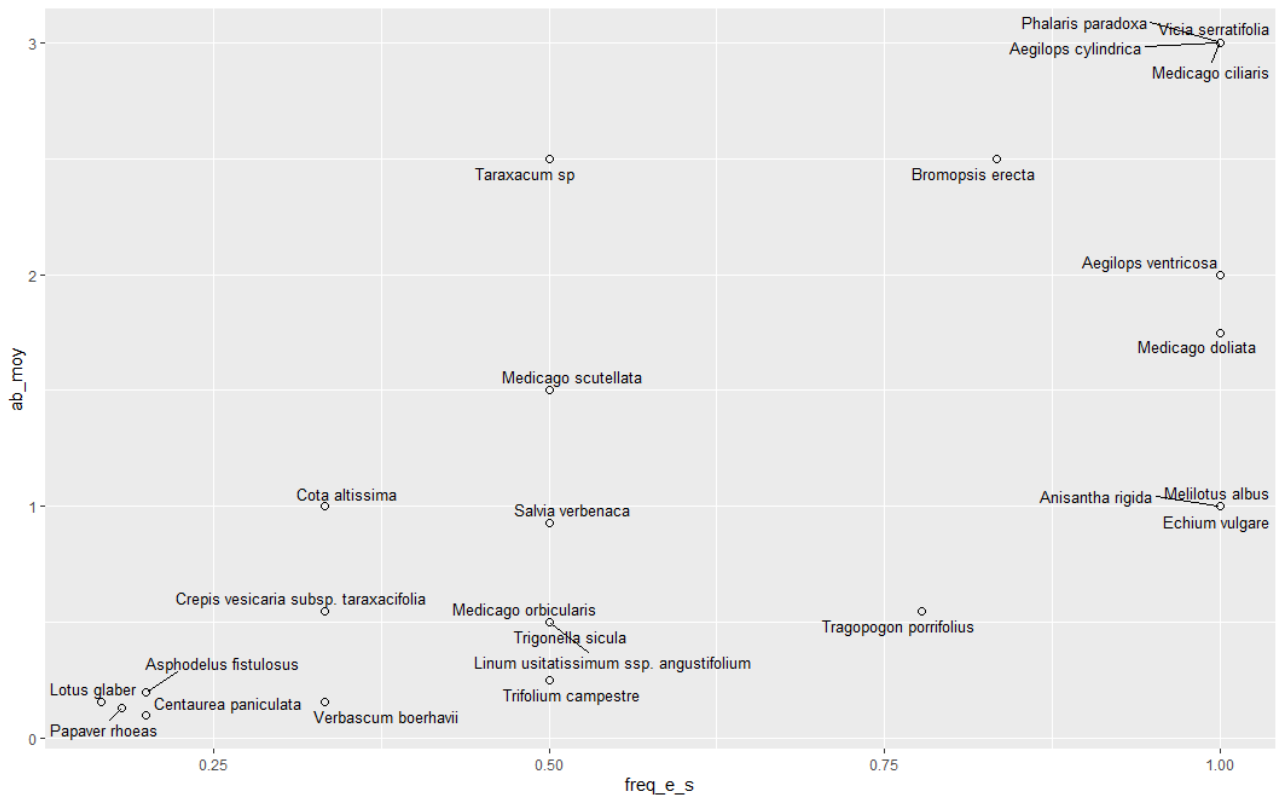


Figure 10 : Abondance moyenne par espèce en fonction de la fréquence expression / semis

Plus la fréquence expression/semis d'une espèce est proche de 1, plus celle-ci semble être pertinente. Dans le graphique ci-dessus, seules les espèces dont la fréquence expression/semis comprise entre 0 et 1 sont représentées. De ce fait, les observations d'une espèce semée sur une placette mais qui reste spontanée sur le site et qui n'a pas été influencée par le semis sont éliminées. D'après ce graphique, 23 espèces se sont exprimées sur l'ensemble des placettes où elles ont été semées (fréquence égale à 1).

La deuxième année de suivi va commencer prochainement, aucune analyse n'a pu être réalisée pour le moment. Cependant, certaines espèces semées ont déjà pu être observées telles que *Linum usitatissimum* ssp. *angustifolium*, *Brachypodium distachyon*, *Salvia verbenaca* ssp. *horminoides*, *Tragopogon porrifolius*, *Medicago scutellata*, *Scorpiurus subvillosus*, *Medicago arabica*, *Medicago minima*, *Trifolium incarnatum* ssp. *molinerii*, *Scabiosa atropurpurea* ssp. *maritima*, *Medicago doliata*, *Raphanus raphanistrum*, ...



Figure 11 : *Raphanus raphanistrum*

Une petite station d'Astragale étoilé (*Astragalus stella*) a été découverte sur la parcelle expérimentale, il s'agit d'une espèce rare et déterminante ZNIEFF en Occitanie.



Figure 12 : *Astragalus stella*

2.5 Évolution de la parcelle expérimentale

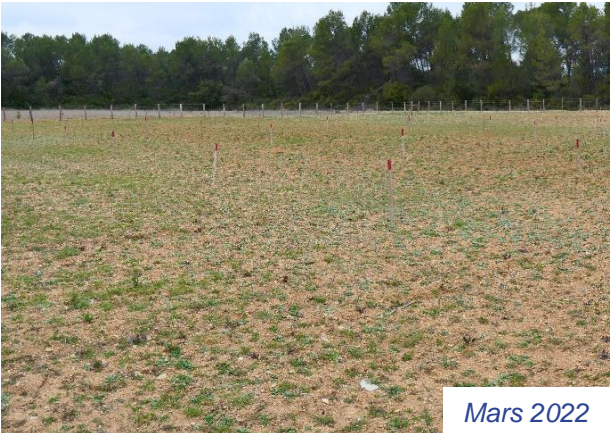


Figure 13 : Evolution du site expérimental dans le temps

ANNEXES

I. Correspondance entre les espèces semées et les habitats ciblés

Cette correspondance a été établie d'après les référentiels régionaux, nationaux et européens disponibles (Bissardon & Guibal, 1997 ; Braun-Blanquet *et al.*, 1952 ; Disca *et al.*, 2009 ; European Communities Commission, 1991 ; European Environment Agency, 2021 ; European Commission DG Environment, 2007 ; Folch i Guillèn, 1986 ; Gayet *et al.*, 2018 ; Grupo de Trabajo Técnico de Hábitat y Biorregiones, 2016 ; Julve, 1998 ff. ; Louvel *et al.*, 2013). Pour la méthodologie détaillée, voir le rapport technique SUDOE Fleurs locales à ce sujet (Kleszczewski *et al.*, 2022).

Pelouses xériques de la Méditerranée occidentale (annuelles)

Astragalus hamosus, *Blackstonia perfoliata*, *Brachypodium distachyon*, *Centaureum tenuiflorum*, *Bromus lanceolatus*, *Centaurea paniculata*, *Crepis zacintha*, *Gaudinia fragilis*, *Geropogon glaber*, *Linum usitatissimum ssp. angustifolium*, *Medicago doliata*, *Medicago lupulina*, *Medicago minima*, *Medicago praecox*, *Medicago rigidula*, *Medicago truncatula*, *Melilotus indicus*, *Melilotus spicatus*, *Onobrychis caput-galli*, *Scorpiurus subvillosus*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium campestre*, *Trifolium incarnatum ssp. molinerii*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium tomentosum*, *Trigonella elegans*, *Tragopogon porrifolius*, *Vicia lutea*, *Vicia sativa ssp. nigra*, *Xeranthemum cylindraceum*.

Terrains en friche et terrains vagues (annuelles et pérennes)

Annuelles : *Aegilops cylindrica*, *Aegilops ventricosa*, *Anchusa italica*, *Anisantha rigida*, *Anthemis tinctoria*, *Cerintho major*, *Cota altissima*, *Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*, *Cynoglossum creticum*, *Echium vulgare*, *Hirschfeldia incana*, *Knautia integrifolia*, *Lathyrus hirsutus*, *Lathyrus ochrus*, *Lolium rigidum*, *Mantisalca salmantica*, *Medicago arabica*, *Medicago ciliaris*, *Medicago polymorpha*, *Medicago orbicularis*, *Medicago scutellata*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Nigella damascena*, *Papaver rhoeas*, *Phalaris brachystachys*, *Phalaris paradoxa*, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum*, *Scabiosa atropurpurea*, *Scandix pecten-veneris ssp. hispanica*, *Scorzonera laciniata*, *Sinapis alba*, *Trifolium squamosum*, *Trigonella esculenta*, *Trigonella sicula*, *Urospermum picroides*, *Verbascum boerhavii*, *Vicia serratifolia*, *Vicia villosa*.

Pérennes : *Diploaxis tenuifolia*, *Malva nicaeensis*, *Malva pseudo-lavatera*, *Malva sylvestris*

Gazons à Brachypode de Phénicie (pérennes)

Anthyllis vulneraria, *Asphodelus fistulosus*, *Avenula bromoides*, *Bituminaria bituminosa*, *Brachypodium phoenicoides*, *Bromopsis erecta*, *Centaurea collina*, *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, *Loncomelos narbonensis*, *Lotus glaber*, *Lotus herbaceus*, *Lotus maritimus*, *Phlomis herba-venti*, *Phlomis lychnitis*, *Salvia verbenaca*, *Silene italica*, *Stachys recta*, *Taraxacum* spp., *Urospermum dalechampii*, *Verbascum sinuatum*.

Bibliographie

- Bissardon M. & Guibal L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. – ENGREF, Nancy : 217 p.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952. *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. – Éd. C.N.R.S. : 297 p.
- Disca T., Bouchet M.-A., Georges N., Prat M., Kleszczewski M., Barret J. & Lamande N., 2009. Catalogue régional des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Type milieux agro-pastoraux. – *Rapport DIREN L-R, Biotope, CEN L-R* : 202 p. Montpellier. @ : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Referentiel_milieux_herbaces_20042009_2_cle05c432.pdf
- European Communities Commission, 1991. *EUR 12587 — CORINE biotopes manual — A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. Data specifications — Volume 3*. - Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities : 300 pp. @ : <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/664c5360-7eb1-4bcf-88ba-9cd778ab8708>
- European Environment Agency, 2021. *EUNIS habitat classification. EUNIS terrestrial habitat classification 2021 including crosswalks*. - @ : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification-1>
- European Commission DG Environment, 2007. *Interpretation Manual of European Union habitats. EUR 28*. 144 p. @ : https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf
- Folch i Guillèn R., 1986. *La vegetació dels països catalans, segona edició*. – *Inst. Catal. Hist. Nat.*, Mem. N°10, Ed. Ketres, Barcelona : 533 p. @ : <https://blogs.iec.cat/ichn/la-vegetacio-dels-paisos-catalans/>
- Gayet G., Baptist F., Maciejewski L., Poncet R. & Bensettiti F., 2018. Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS. – *Agence française pour la biodiversité, UMS Patrinat, Ministère de la transition écologique et solidaire, éditions Biotope* : 230 p. @ : <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/guide-determination-habitats-terrestres-marins-typologie-eunis>

Grupo de Trabajo Técnico de Hábitat y Biorregiones, 2016. - *Lista patrón de los hábitats terrestres presentes en España*. - @ : https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_listas_patron.aspx

Julve P., 1998 ff. *Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France*. Version : "14/10/2021". @: <https://www.e-veg.net/accueil>

Kluszczewski M. *et al.* 2022. Targeted biotopes and corresponding pool of species. SUDOE Fleurs locales, technical report.

Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p. @: https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/EUNIS_trad_francais.pdf

Sites internet

Végétal local. « Les végétaux & les producteurs | Végétal local ». Consulté le 30 mars 2022. <https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche>

Climate Data. <https://fr.climate-data.org/europe/france/languedoc-roussillon/fabregues-66627/>

Jardins de Cocagne. <https://jardinsmirabeau.fr/>



www.fleurslocales.eu
info@fleurslocales.eu

