

Site expérimental « Vigne de Cocagne » Domaine de Mirabeau (Fabrègues, Hérault)

RAPPORT TECHNIQUE



Restauration de prairies méditerranéennes à l'aide de semences locales Site expérimental « Vigne de Cocagne », Fabrègues (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

Domaine de Mirabeau (Fabrègues, Hérault).....	1
PARTIE 1 – Protocole expérimental & plan d’adaptation.....	6
1.1 Informations bioclimatiques, géographiques et pratiques sur le site.....	7
1.1.1. L’écორéģion	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	11
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	15
1.3.3. Origines des espèces et approvisionnement	15
1.4. Itinéraire technique pour le semis	16
1.4.1. Préparation du sol et gestion.....	16
1.4.2. Situation des placettes expérimentales et chronologie.....	17
1.5. Organisation du suivi	18
1.6. Plan de gestion des risques.....	19
1.6.1. Prédation par des espèces animales & dégâts occasionnés par la faune sauvage.....	19
1.6.2. Sécheresse.....	19
PARTIE 2 – Résultats & analyse	21
2.1. Chiffres clés après un an.....	22
2.2. Les espèces semées observées	22
2.3. Recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées.....	24
2.4. Fréquence des espèces par placette semée	26

2.5. Évolution de la parcelle expérimentale	28
ANNEXES	29
I. Correspondance entre les espèces semées et les habitats ciblés.....	29
Bibliographie.....	31

Table des figures

Figure 1 : Localisation du site.....	7
Figure 2 : Normales de saison de la commune de Fabrègues (34), source : Climate data	8
Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213668, Celesta-lab.....	8
Figure 4 : Placette 15.....	9
Figure 5 : Semis à la volée dans les inter-rangs, le 20 août 2021	16
Figure 6 : Disposition des placettes expérimentales.....	17
Figure 7 : Chronologie des étapes sur le site, du semis à aujourd'hui	18
Figure 8 : Abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis	23
Figure 9 : <i>Astragalus hamosus</i>	24
Figure 10 : Variations du recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semé.....	25
Figure 11 : Variations de l'abondance moyenne (en %) par espèce en fonction de la fréquence expression / semis	26
Figure 12 : En haut à gauche, <i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i> , en bas à gauche <i>Trifolium incarnatum</i> ssp. <i>molinerii</i> et à droite <i>Asphodelus fistulosus</i> , avril 2023	27
Figure 13 : Evolution du semis dans le temps	28



PARTIE 1 – Protocole expérimental & plan d'adaptation

1.1 Informations bioclimatiques, géographiques et pratiques sur le site

1.1.1. L'écorégion

Le site est localisé dans la région biogéographique “zone méditerranéenne” selon la nomenclature de la marque Végétal local (Végétal local, 2019).



1.1.2. Les caractéristiques du site

Site pilote

Vigne de Cocagne

<i>Localisation</i>	Fabrègues – Hérault, Occitanie
<i>Coordonnées GPS</i>	43.529265, 3.762122
<i>Altitude</i>	49 m
<i>Historique & gestion du site</i>	Inter-rangs de vigne et semis d'espèces horticoles (luzernes, fèves, gesses et graminées)
<i>Propriétaire</i>	Commune de Fabrègues (34690)
<i>Responsable</i>	Pauline Chatin
<i>Chef de culture</i>	Jean-Charles Thibault

Tableau 1 : Informations générales sur le site



Figure 1 : Localisation du site

1.1.3. Le climat

Le climat à Fabrègues (34) est dit « méditerranéen ». Cela se traduit notamment par de fortes chaleurs et de faibles précipitations l'été. Selon les normales entre 1991 et 2021, les mois les plus pluvieux sont septembre, octobre et novembre (Climate Data 2023 ; fig. 2).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	6.9	7.2	10.1	13	16.5	21.1	23.5	23.2	19.5	15.7	10.8	7.8
Température minimale moyenne (°C)	3.9	3.7	6	8.8	12.1	16.2	18.6	18.6	15.4	12.5	8	5
Température maximale (°C)	10.3	11.2	14.4	17.1	20.8	25.7	28.2	28	23.9	19.2	14	11.1
Précipitations (mm)	82	54	57	72	59	29	17	33	109	150	125	80
Humidité(%)	74%	69%	67%	67%	66%	59%	55%	57%	65%	74%	74%	74%
Jours de pluie (jrée)	7	5	5	6	5	3	2	4	5	9	8	7
Heures de soleil (h)	6.2	7.5	8.7	10.1	11.6	12.8	12.7	11.5	9.6	7.3	6.7	6.2

Figure 2 : Normales de saison de la commune de Fabrègues (34), 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 argilo-limoneux constitué principalement de limons fins et grossiers. Les analyses ont été réalisées sur une terre fine sèche (TFS). Le prélèvement a eu lieu le 24 avril 2022.

	Détermination	Norme méthode	Résultats	Incertitude	Unité
Granulométrie sans décarbonatation	Argile ($\leq 2 \mu\text{m}$)	NF X 31 -107	20.52		% TFS
	Limons fins (2 - 20 μm)	NF X 31 -107	22.81		% TFS
	Limons grossiers (20 - 50 μm)	NF X 31 -107	25.53		% TFS
	Sables fins (50 - 200 μm)	NF X 31 -107	19.41		% TFS
	Sables grossiers (200 - 2000)	NF X 31 -107	9.02		% TFS
	* Calcaire - CaCO_3 total	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-021 / SAS-PROD-MOP-022	9.3	± 0.75	% TFS
	* Matière organique	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage)	2.71	± 0.25	% TFS
	* Carbone organique	Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage)	1.58	± 0.15	% TFS
	* Azote total (combustion sèche)	Méthode interne SAS-MDM-METH-PACR-MOP-008	0.139	± 0.01	% TFS
	Rapport C/N	Calcul	11.34		
	* CEC Metson	Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-066 (extraction) / SAS-MDM-METH-PACR-MOP-011 (dosage) / SAS-MDM-METH-PACR-MOP-012 (dosage)	14.3	± 1.2	meq / 100 g TFS
	* CEC cobaltihexammine	Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-065 (extraction) / SAS-MDM-METH-PACR-MOP-013 (dosage)	---	---	meq / 100 g TFS

Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213668, Celesta-lab

Les taux de biomasse microbienne du sol sur la placette expérimentale 15 et la placette témoin sont de 468 mg/kg et 470 mg/kg. Ces taux sont considérés comme très fort. Ils sont supérieurs à celui du prélèvement effectué à l'extérieur du site expérimental. La placette témoin et les placettes expérimentales ont reçu un travail superficiel du sol, contrairement au reste qui continue d'être entretenu par le viticulteur (passage d'engins - intercepts). La plus grande fréquence du travail du sol pourrait être l'une des explications à une biomasse microbienne plus faible sur le reste de la parcelle, bien qu'elle soit également considérée comme forte.

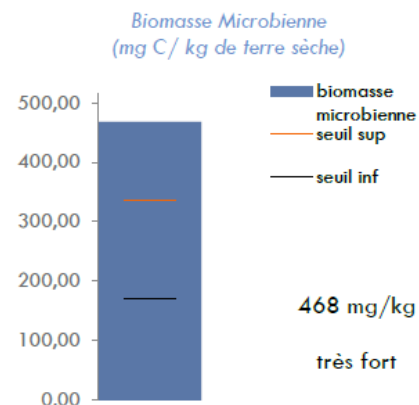


Figure 4 : Placette 15

1.1.5. Banque de semences du sol

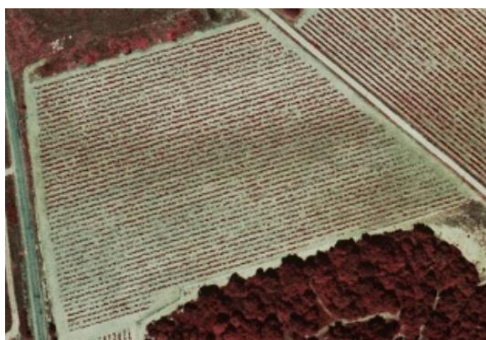
Il s'agit des espèces inventoriées durant le suivi du site réalisé la première année. Certaines espèces introduites étaient probablement déjà présentes sur le site, comme *Medicago minima*.

<i>Aegilops ovata</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Diplotaxis eruroides</i>	<i>Rumex pulcher</i>
<i>Anisantha rubens</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Sanguisorba sp.</i>
<i>Anisantha sterilis</i>	<i>Erigeron bonariensis</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Arenaria groupe serpyllifolia</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Silene sp.</i>
<i>Avena sp.</i>	<i>Filago sp.</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Foeniculum sp.</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Geranium sp.</i>	<i>Stellaria sp.</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Helminthotheca echioides</i>	<i>Symphyotrichum squamatum</i>
<i>Catapodium rigidum</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Centaurea solstitialis</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Trifolium scabrum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Malva sp.</i>	<i>Tyrimnus leucographus</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Crepis foetida</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Crepis sancta</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Vulpia ciliata</i>
	<i>Reichardia picroides</i>	

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

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

Sur ce site comme sur tous les autres, nous avons procédé à des semis sur un ensemble de 15 placettes expérimentales. Ces dernières sont situées dans 4 inter-rangs de vigne de l'exploitation « Vigne de Cocagne » (cf. Il s'agit d'un vignoble certifié Agriculture biologique depuis 2020. Chaque automne, un couvert végétal est semé dans les inter-rangs (composé d'un mélange : fabacée – brassicacée – poacée). Ce couvert est ensuite gyrobroyé puis incorporé au sol en sortie d'hiver (mois de mars/ avril) par un travail du sol superficiel.



Parcelle en 1981, (Source : Géoportail)



Parcelle en 2012, (Source : Géoportail)

Les photographies aériennes confirment que cette parcelle était déjà exploitée pour une production viticole dans les années 80. Avant d'être repris en 2020, il s'agissait d'un vignoble en agriculture dite « conventionnelle ».

1.1.7. Limites à prendre en compte sur ce site

La principale limite à prendre en compte dans ce contexte d'inter-rangs est que l'entretien de la vigne est maintenu par le viticulteur tout au long de l'année. De ce fait, des engins agricoles doivent passer dans les inter-rangs.

Une autre limite serait la forte présence de sangliers sur le territoire qui pourrait impacter le semis étant donné que la parcelle expérimentale n'est pas clôturée.

Les placettes expérimentales n'étant pas clôturées, elles ont été pâturées lors du passage du troupeau d'ovins et caprins du domaine agricole en début d'année 2023. Ce pâturage a eu lieu lors de la période de repousse. À ce jour, il est difficile d'évaluer l'impact direct sur le semis expérimental.

1.2. Objectifs cibles de restauration

Le site de Vigne de Cocagne présente une configuration particulière en comparaison des autres sites expérimentaux du CEN Occitanie dans le cadre du projet Fleurs Locales. En effet, il s'agit d'une parcelle viticole actuellement cultivée. Sur ce site plus que sur d'autres, des objectifs de restauration répondent à la fois à des critères écologiques et à des critères agronomiques. Leur choix s'est opéré à travers des échanges entre Jean-Charles THIBAUT (chef de culture de Vigne de Cocagne) et l'équipe du CEN Occitanie. Les objectifs sont listés dans le tableau ci-après.

- Couvrir le sol nu entre les rangs de vigne, augmenter le couvert végétal

- Remplacer les espèces non locales semées dans les inter-rangs par des espèces sauvages locales ayant les mêmes fonctions (par exemple : introduction de fabacées)

- 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

Tableau 3 : Objectifs généraux pour le site Vigne de Cocagne

1.3. Mélanges de semences testés

1.3.1. Liste des espèces semées par placette

Sur le site pilote Vigne de Cocagne, 15 placettes ont été semées. Chaque placette a reçu un mélange, variable en termes de composition en espèces, nombre d'espèces et poids semé.

N° placette	Variante	Liste des espèces semées
1	Fabacées 1	<i>Scorpiurus subvillosus</i> <i>Trigonella sicula</i> <i>Astragalus hamosus</i> <i>Trifolium stellatum</i> <i>Medicago minima</i>

2	Fabacées 2	<i>Vicia serratifolia</i> <i>Trigonella sicula</i> <i>Astragalus hamosus</i> <i>Trifolium angustifolium</i> <i>Onobrychis caput-galli</i>
3	Fabacées 2	<i>Trigonella sp.</i> <i>Medicago ciliaris</i> <i>Trifolium squamosum</i> <i>Vicia sativa nigra</i> <i>Lathyrus hirsutus</i>
4	Fabacées 3	<i>Trifolium incarnatum molinerii</i> <i>Medicago praecox</i> <i>Trifolium squamosum</i> <i>Vicia sativa nigra</i> <i>Trigonella smallii (= Melilotus indicus)</i>
5	Pelouse 1	<i>Brachypodium distachyon</i> <i>Trifolium stellatum</i> <i>Medicago praecox</i> <i>Crepis zacintha</i> <i>Trifolium angustifolium</i> <i>Trifolium tomentosum</i> <i>Blackstonia perfoliata</i>
6	Pelouse 2	<i>Lotus herbaceus</i> <i>Trifolium campestre</i> <i>Medicago scutellata</i> <i>Bromus lanceolatus</i> <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Taraxacum obovatum</i> <i>Misopates orontium</i>

7	Pelouse 3	<i>Lotus glaber</i> <i>Lotus maritimus</i> <i>Medicago arabica</i> <i>Bromus lanceolatus</i> <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Linum usitatissimum</i> ssp. <i>angustifolium</i> <i>Misopates orontium</i> <i>Blackstonia perfoliata</i>
8	Pelouse 4	<i>Phalaris brachystachys</i> <i>Lathyrus ochrus</i> <i>Vicia villosa</i> <i>Medicago orbicularis</i> <i>Centaurium tenuiflorum</i> <i>Trifolium campestre</i> <i>Scorzonera laciniata</i>
9	Prairie 1	<i>Dactylis glomerata hispanica</i> <i>Brachypodium distachyon</i> <i>Lotus glaber</i> <i>Lotus maritimus</i> <i>Vicia lutea</i> <i>Blackstonia perfoliata</i> <i>Hypochaeris glabra</i>
10	Prairie 2	<i>Lolium rigidum</i> <i>Dactylis glomerata hispanica</i> <i>Medicago polymorpha</i> <i>Bituminaria bituminosa</i> <i>Trigonella smallii</i> (= <i>Melilotus indicus</i>) <i>Trifolium campestre</i> <i>Medicago lupulina</i>

11	Prairie 3	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Bituminaria bituminosa</i> <i>Trigonella smallii</i> (= <i>Melilotus indicus</i>) <i>Medicago rigidula</i> <i>Blackstonia perfoliata</i>
12	Luxuriance fleurie 1	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Trigonella</i> sp. <i>Verbascum boerhavii</i> <i>Asphodelus fistulosus</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Papaver rhoeas</i> <i>Bituminaria bituminosa</i> <i>Scorzonera laciniata</i>
13	Luxuriance fleurie 2	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Vicia lutea</i> <i>Lathyrus hirsutus</i> <i>Medicago rigidula</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Centaurium tenuiflorum</i> <i>Bituminaria bituminosa</i> <i>Anacyclus clavatus</i>
14	Luxuriance fleurie 3	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Vicia serratifolia</i> <i>Medicago orbicularis</i> <i>Asphodelus fistulosus</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Papaver rhoeas</i> <i>Bituminaria bituminosa</i>

		<i>Urospermum dalechampii</i>
15	Luxuriance fleurie 4	<i>Dactylis glomerata ssp. hispanica</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Dorycnium herbaceum</i> <i>Xeranthemum cylindraceum</i> <i>Trifolium angustifolium</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i> <i>Vicia sativa nigra</i> <i>Urospermum picroides</i>

Tableau 4 : Liste des espèces semées par placette à Vigne de Cocagne

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 commencer à s'exprimer de façon visible 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, population abondante. 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 sol et gestion

L'itinéraire technique mis en œuvre pour la mise en place du semis a été le suivant :

- a. Travail du sol à l'aide d'un cultivateur à une profondeur de 15-20 cm
- b. Semis des graines la volée
- c. Enfouissement manuel des graines au râteau
- d. Passage de rouleau afin de garantir la mise en contact des graines avec le sol. Le. Puis, un passage au rouleau a été réalisé afin de tasser le sol pour permettre la fixation des semences sur la couche superficielle du sol.

Le site n'est pas clôturé la plupart de l'année à l'exception de la période des vendanges (du mois d'août à fin Septembre) qui a coïncidé avec le semis. Des piquets ont été posés afin de baliser chaque placette.



Figure 5 : Semis à la volée dans les inter-rangs, le 20 août 2021

Le tableau ci-dessous présente les principales informations techniques relatives au semis de ce site.

Nom du site	Domaine de Mirabeau – Vigne de Cocagne
Poids semé	747,68 g
Nombre d'espèces semées	54
Date du semis	20 août 2021
Travail du sol en amont	Cultivateur : outil à dents sur 15 - 20 cm de profondeur pour ameublir le lit de semence

Tableau 6 : Densité, diversité d'espèces et date du semis

1.4.2. Situation des placettes expérimentales et chronologie

Les placettes expérimentales du site pilote Vigne de Cocagne couvrent chacune 10 m². Elles se situent dans quatre inter-rangs de vigne sur l'une des parcelles de l'exploitation. Elles font chacune 1 m de large et 10 m de long.

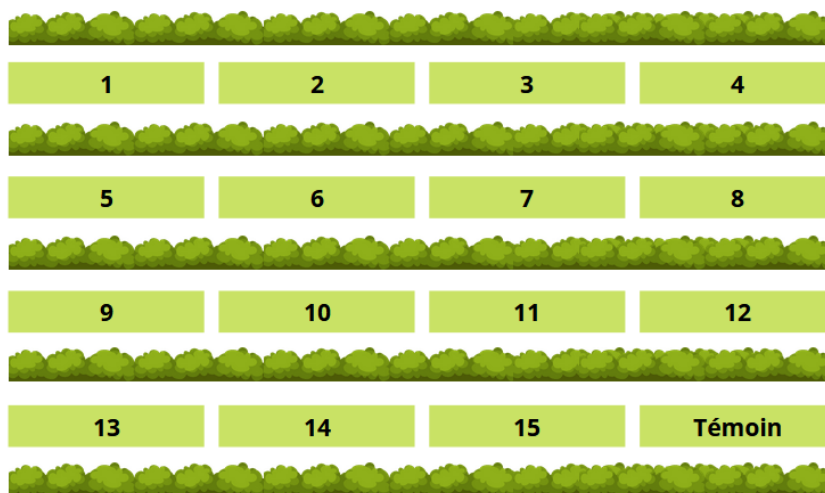


Figure 6 : Disposition des placettes expérimentales

Il est convenu qu'une fauche aura lieu à la fin de l'été avant les premières pluies d'automne afin de restituer la matière organique au sol.

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

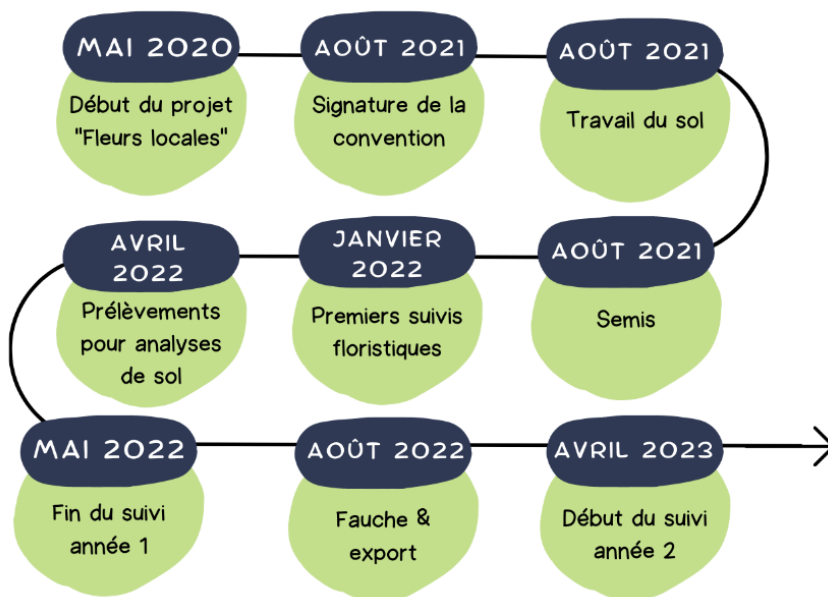


Figure 7 : Chronologie des étapes sur le site, du semis à aujourd'hui

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 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 et temps de trajet).</p>

Un premier passage sur les 4 premières placettes a été effectué le 3 janvier 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

Deux groupes principaux ont été identifiés comme menace potentielle pour les semis : les oiseaux et les mammifères. 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 sur la plupart des sites expérimentaux, ou par le choix de parcelles déjà clôturées.

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.

Pour le site expérimental Vigne de Cocagne, le risque de prédation par les sangliers n'a pas été considéré comme suffisamment important pour justifier la pose de clôtures. Toutefois, nous avons bénéficié de la présence d'une clôture électrique temporaire lors du semis car cela a coïncidé avec la période des vendanges (août - septembre). Le risque de prédation par d'autres espèces a été évalué comme faible et n'a donc pas donné lieu à des aménagements particuliers.

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 leur 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 50 espèces

Nombre d'espèces relevées : 108	Taux de recouvrement sur l'ensemble des placettes : 89 %
Dont espèces semées : 33	Taux de recouvrement moyen sur l'ensemble des placettes par les espèces semées : 18,6 %

Tableau 7 : Synthèse des chiffres clés

66 % 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>Anacyclus clavatus</i>	<i>Lotus herbaceus</i>	<i>Trifolium incarnatum molinerii</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Medicago ciliaris</i>	<i>Trifolium squamosum</i>
<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Trifolium stellatum</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Trigonella sp.</i>
<i>Bromus lanceolatus</i>	<i>Medicago orbicularis</i>	<i>Trigonella sicula</i>
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Trigonella smallii</i>
<i>Lathyrus hirsutus</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Lathyrus ochrus</i>	<i>Medicago scutellata</i>	<i>Vicia sativa nigra</i>
<i>Linum usitatissimum ssp. angustifolium</i>	<i>Onobrychis caput-galli</i>	<i>Vicia serratifolia</i>
<i>Lolium rigidum</i>	<i>Scorpiurus subvillosus</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Lotus glaber</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>	
	<i>Trifolium campestre</i>	

La première année, les espèces semées qui se sont exprimées abondamment sur ce site sont : *Medicago minima*, *Scorpiurus subvillosus*, *Trigonella* sp., *Vicia villosa*, *Medicago polymorpha* et *Medicago rigidula*.

Sur Vigne de Cocagne, les espèces annuelles et bisannuelles semées qui se sont exprimées la première année représentent 82 % du semis contre 18 % pour les vivaces.

Aucune des espèces semées ne s'est exprimée abondamment sur le site. On notera cependant la présence de la Luzerne naine (*Medicago minima*) sur l'ensemble des placettes.

Pour les analyses suivantes, les espèces qui se sont exprimées sur un nombre de placettes 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 chaque 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, *Medicago minima* 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 moins de 1 % des placettes sur l'ensemble du site.

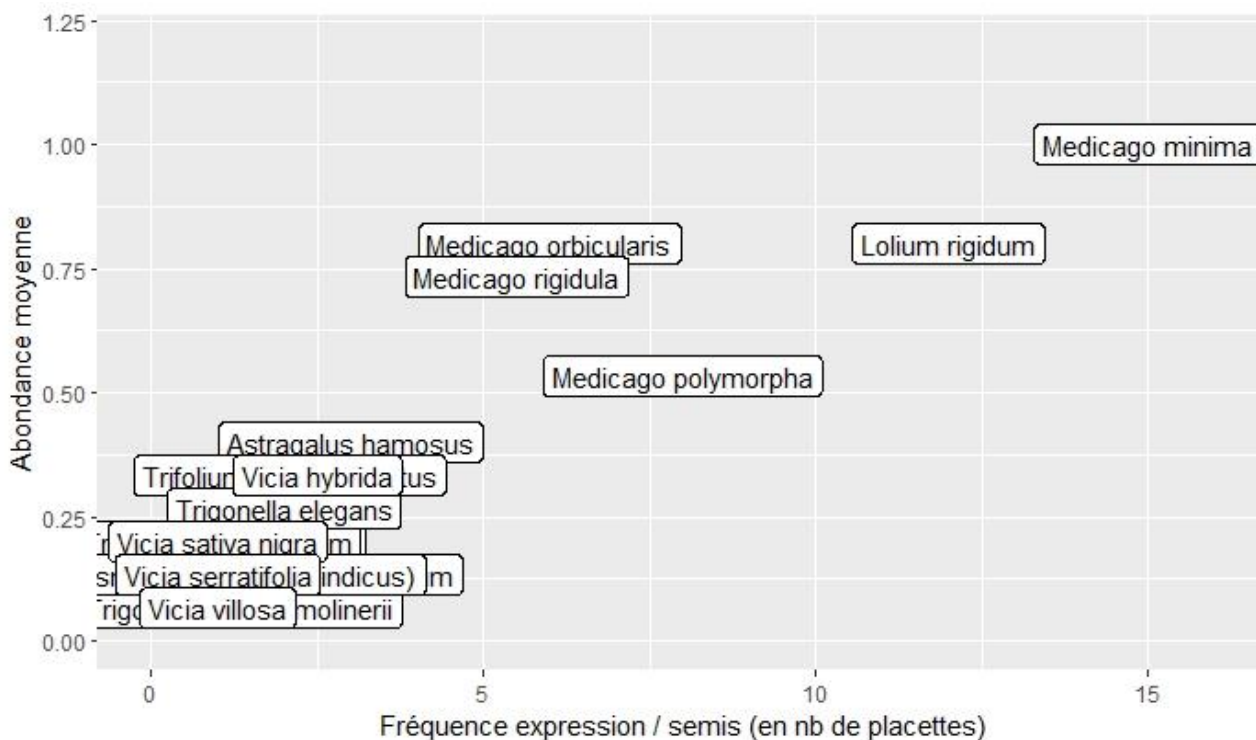


Figure 8 : Abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis

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

- ♣ *Anacyclus clavatus*
- ♣ *Astragalus hamosus*
- ♣ *Bromus lanceolatus*
- ♣ *Medicago lupulina*
- ♣ *Medicago minima*
- ♣ *Medicago orbicularis*
- ♣ *Medicago polymorpha*
- ♣ *Medicago rigidula*
- ♣ *Trifolium campestre*
- ♣ *Vicia hybrida*



Figure 9 : *Astragalus hamosus*

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 de graines semées 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 naine (*Medicago minima*) et 100 gousses de cette espèce pèsent 1,53 g. Sur le site expérimental Vigne de Cocagne nous avons semé environ 326 gousses, soit 5 g de gousses de cette espèce.

Ces calculs sont présentés dans le tableau suivant :

Estimation du nombre de graines semées de Luzerne naine (<i>Medicago minima</i>)			
Valeurs de référence	100 gousses	1,53 g	Environ 500 graines
Semis du site expérimental	Environ 326 gousses	5 g	Environ 1630 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 Vesce velue (*Vicia villosa*) a été semée sur la placette 8 et deux passages ont été effectués sur cette placette. Lors du premier passage, un 2 lui a été attribué (cf échelle de Londo) et lors du second un « + ». C'est donc la valeur 2 qui a été retenue pour cette analyse, ce qui correspond à un taux de recouvrement de 20 %.

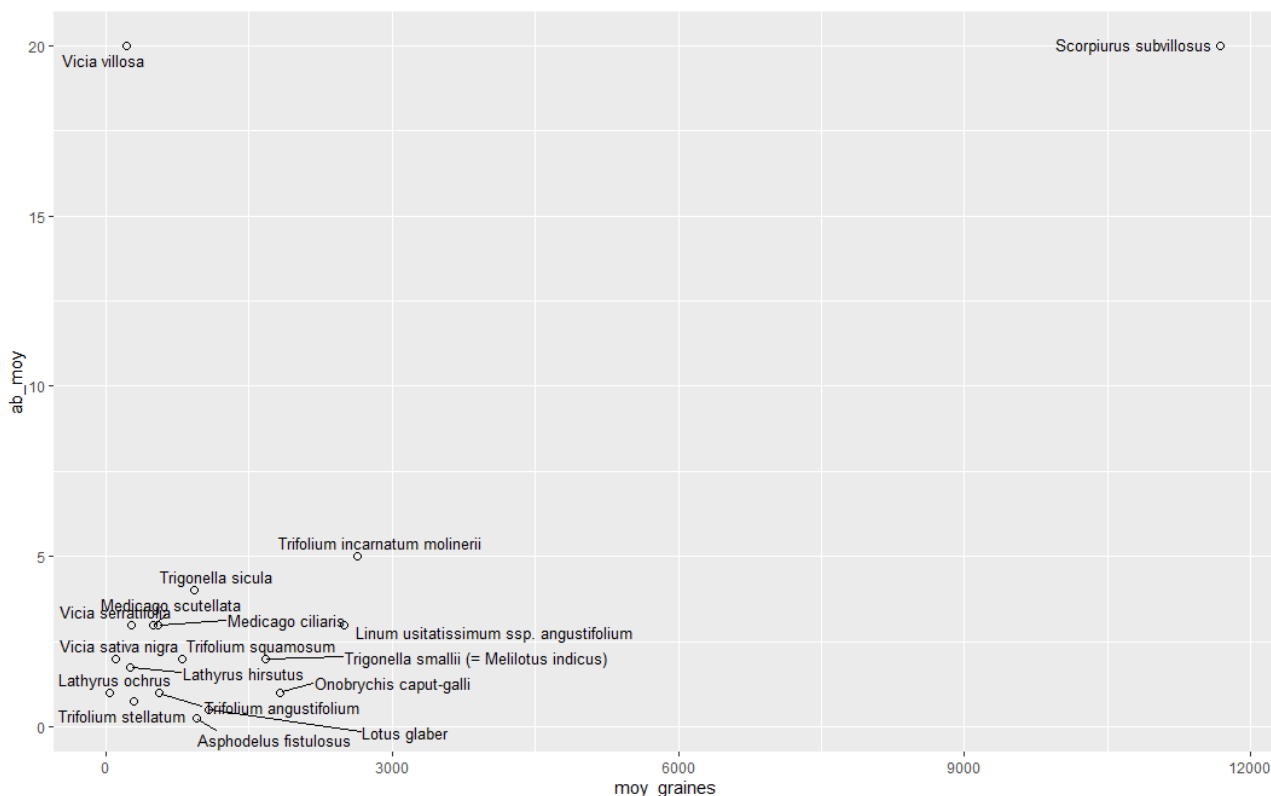


Figure 10 : Variations du recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semé

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, 538 graines estimées de *Vicia serratifolia* ont été semées sur 2 placettes. En moyenne, chacune d'entre elles a reçu 269 graines. On notera que *Vicia villosa* n'a à priori pas besoin d'être semée 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 ordonnée 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. L'abondance moyenne est réalisée à partir de l'ensemble des placettes où l'espèce a été observée. Par exemple, la *Vicia sativa* ssp. *nigra* s'est exprimée que sur les trois placettes où elle a été semée (fréquence égale à 1) et nous lui avons attribué au maximum un « m » sur les trois placettes. Ici, un « m » correspond à 3 % de recouvrement par placette.

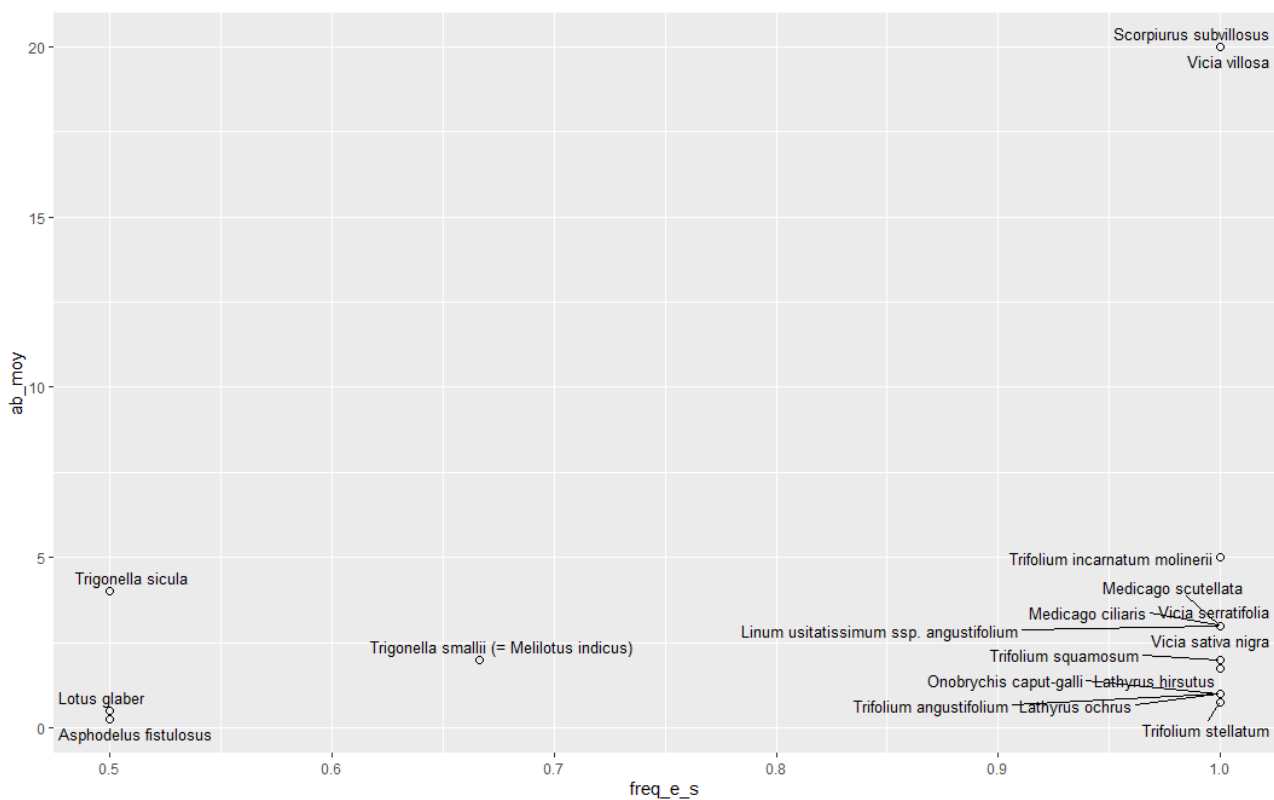


Figure 11 : Variations de l'abondance moyenne (en %) par espèce en fonction de la fréquence expression / semis

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 est 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 influencé par le semis est éliminée. D'après ce graphique, 18 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*, *Vicia serratifolia*, *Salvia verbenaca*, *Urospermum dalechampii*, *Asphodelus fistulosus*, *Bituminaria bituminosa*, *Tragopogon porrifolius*, *Vicia villosa*, *Scorpiurus subvillosus*, *Medicago scutellata* ...

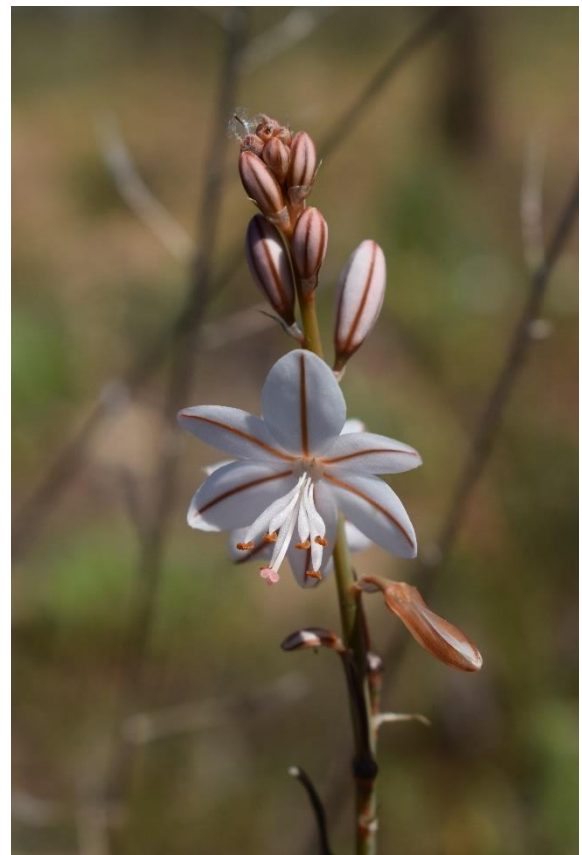


Figure 12 : En haut à gauche, *Linum usitatissimum* ssp. *angustifolium*, en bas à gauche *Trifolium incarnatum* ssp. *molinerii* et à droite *Asphodelus fistulosus*, avril 2023

2.5. Évolution de la parcelle expérimentale



Figure 13 : Evolution du semis 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 boerhaviai*, *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

