Interreg Sudoe Fleurs Locales
European Regional Development Fund

Medio ambiente
eficiencia de recursos

# Site expérimental « Jardins de Cocagne »

## Domaine de Mirabeau (Fabrègues, Hérault)

### RAPPORT TECHNIQUE

El Proyecto Fleurs Locales está cofinanciado por el programa Interreg Sudoe I Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional

# Restauration de prairies méditerranéennes à l'aide de semences locales
# Site expérimental « Jardins 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'écorégion** ..... 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** ..... 12

- **1.3.1. Liste des espèces semées par placette** ..... 12
- **1.3.2. Hypothèses sur le comportement et la réussite du semis** ..... 20
- **1.3.3. Origines des espèces et approvisionnement** ..... 21

**1.4. Itinéraire technique pour le semis** ..... 22

- **1.4.1. Préparation du sol et gestion** ..... 22
- **1.4.2. Situation des placettes expérimentales et chronologie** ..... 23

**1.5. Organisation du suivi** ..... 24

**1.6. Plan de gestion des risques** ..... 24

- **1.6.1. Prédation par des espèces animales & dégâts occasionnés par la faune sauvage** ..... 24
- **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 d'expression des espèces par placette semée** ..... 31

**2.5. Évolution de la parcelle expérimentale ..... 33**

**ANNEXES ..... 34**

**I. Correspondance entre les espèces semées et les habitats ciblés..... 34**

**Echelle de Londo et correspondances en % ..... 35**

**Bibliographie..... 36**

# Table des figures

Figure 1 : Localisation du site..... 7
Figure 2 : Normales de saison de Fabrègues, source : Climate data ..... 8
Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213667, Celesta-lab..... 8
Figure 4 : Semis à la volée et passage du rouleau agricole ..... 22
Figure 5 : Disposition des placettes expérimentales..... 23
Figure 6 : Chronologie des différentes interventions sur le site, ..... 23
Figure 7 : Variation de l'abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis.... 28
Figure 8 : Anchusa azurea, avril 2023..... 29
Figure 9 : Variations du recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées ..... 30
Figure 10 : Variations de l'abondance moyenne (en %) par espèce en fonction de la fréquence expression / semis ..... 31
Figure 11 : Asphodelus fistulosus ..... 32
Figure 12 : 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 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

Le site pilote se situe aux Jardins de Cocagne, exploitation en maraîchage biologique en insertion socio-professionnelle.

| Site pilote | Jardins de Cocagne |
|---|---|
| *Localisation* | Fabrègues – Hérault, Occitanie |
| *Coordonnées GPS* | 43.534438, 3.767744 |
| *Altitude* | 38 m |
| *Historique & gestion du site* | Friche agricole |
| *Propriétaire* | Commune de Fabrègues (34690) |
| *Responsable* | Thomas Richaud |
| *Chef de culture* | David Lashley |

*Tableau 1: Informations générales sur le site*

*Figure 1 : Localisation du site*

### 1.1.3. Le climat

Le climat à Fabrègues est dit méditerranéen. Il 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. 1).

| | 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 Fabrègues, 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 28 avril 2022.

| | Détermination | Norme méthode | Résultats | Incertitude | Unité |
|---|---|---|---|---|---|
| Granulométrie sans décarbonatation | Argile (≤ 2 µm) | NF X 31 -107 | 19.17 | | % TFS |
| | Limons fins (2 - 20 µm) | NF X 31 -107 | 17.01 | | % TFS |
| | Limons grossiers (20 - 50 µm) | NF X 31 -107 | 25.55 | | % TFS |
| | Sables fins (50 - 200 µm) | NF X 31 -107 | 23.84 | | % TFS |
| | Sables grossiers (200 - 2000) | NF X 31 -107 | 12.1 | | % TFS |
| | * Calcaire - $CaCO_3$ total | Méthodes internes SAS-PROD-MOP 021 / SAS-PROD-MOP-022 | 25.1 | ± 1.5 | % TFS |
| | * Matière organique | Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage) | 2.33 | ± 0.22 | % TFS |
| | * Carbone organique | Méthodes internes SAS-PROD-MOP-023 (extraction) / SAS-PROD-MOP-024 (dosage) | 1.35 | ± 0.13 | % TFS |
| | * Azote total (combustion sèche) | Méthode interne SAS-MDM-METH-PACR-MOP-006 | 0.123 | ± 0.01 | % TFS |
| | Rapport C/N | Calcul | 11.01 | | |
| | * CEC Metson | Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-066 (extraction) / SAS-MDM-METH-P96-MOP-001 (dosage) / SAS-MDM-METH-P96-VAL-009 | 12.9 | ± 1.1 | meq / 100 g TFS |
| | * CEC cobaltihexammine | Méthodes internes SAS-MDM-METH-MOP-065 (extraction) / AUREA45-MDM-METH-MOP-013 (dosage) | --- | --- | meq / 100 g TFS |

*Figure 3 : Analyse physico-constitutive, rapport d'essais n°41213667, Celesta-lab*

Le sol des placettes expérimentales du site pilote Jardins de Cocagne contient 2,3 % de matière organique, il s'agit d'un taux élevé.

### 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 polymorpha*.

| | | |
|---|---|---|
| *Anacyclus clavatus* | *Elytrigia* sp. | *Petrorhagia prolifera* |
| *Anagallis foemina* | *Erodium ciconium* | *Picris hieracioides* |
| *Anisantha madritensis* | *Erodium cicutarium* | *Plantago lanceolata* |
| *Anisantha sterilis* | *Euphorbia helioscopia* | *Poa bulbosa* |
| *Astragalus hamosus* | *Filago* sp. | *Reseda phyteuma* |
| *Avena sterilis* | *Galactites* | *Rumex pulcher* |
| *Bromus lanceolatus* | *Galium* sp. | *Senecio vulgaris* |
| *Calendula arvensis* | *Geranium* sp. | *Sherardia arvensis* |
| *Carduus pycnocephalus* | *Helminthotheca echioides* | *Silene gallica* |
| *Carthamus lanatus* | *Hordeum murinum* | *Silene vulgaris* |
| *Centaurea solstitialis* | *Lactuca sativa* | *Sonchus asper* |
| *Cichorium intybus* | *Lathyrus cicera* | *Sonchus oleraceus* |
| *Cirsium arvense* | *Linum striatum* | *Torilis arvensis* |
| *Chondrilla juncea* | *Lotus corniculatus* | *Trifolium angustifolium* |
| *Clypeola jonthlaspi* | *Malva* sp. | *Trifolium incarnatum* |
| *Convolvulus arvensis* | *Medicago rigidula* | *Trifolium pratense* |
| *Crepis sancta* | *Muscari comosum* | *Triticum* sp. |
| *Crupina vulgaris* | *Muscari neglectum* | *Tyrimnus leucographus* |
| *Diplotaxis erucoides* | *Ornithogalum divergens* | *Verbascum* sp. |
| *Echinochloa* sp. | | *Vicia hybrida* |

*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 zone non exploitée de Jardins de Cocagne. Cette friche agricole, ancienne parcelle viticole (1980), puis prairie de fauche (2011), est une parcelle maraîchère certifiée Agriculture biologique depuis 2020.

*Parcelle en 1980, Géoportail*

*Parcelle en 2011, Géoportail*

D'après les photographies aériennes, cette parcelle était exploitée pour une production viticole dans les années 80. En 2012, la parcelle était probablement fauchée ou laissée en libre évolution.

### 1.1.7. Limites à prendre en compte sur ce site

La principale limite identifiée sur ce site est la proximité avec l'activité maraîchère qui a probablement favorisé l'implantation de variétés cultivées sur les placettes expérimentales telles que des salades cultivées (*Lactuca sativa*).

Une autre limite serait la forte présence de sangliers sur le territoire qui pourrait impacter le semis. L'ensemble de l'exploitation est clôturé, celle-ci n'est donc pas victime des dégâts causés par les sangliers. Des terriers de taupe et de rat taupier ont pu être observés sur quelques placettes expérimentales.

## 1.2. Objectifs cibles de restauration

Les espèces semées ont été choisies en fonction des besoins et objectifs de restauration de l'agriculteur.

- 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 Jardins de Cocagne*

## 1.3. Mélanges de semences testés

### 1.3.1. Liste des espèces semées par placette

Au total, 15 placettes expérimentales ont été semées sur ce site. Chacune a reçu un mélange de graines différent, en termes de composition spécifique, de nombre d'espèces et de poids semé.

| N° placette | Variante | Liste des espèces semées |
|---|---|---|
| 1 | Poacées 1 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Gaudinia fragilis*<br>*Avenula bromoides* |
| 2 | Poacées 2 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Lolium rigidum*<br>*Anisantha rigida* |
| 3 | Fabacées 1 | *Trigonella esculenta*<br>*Melilotus indicus*<br>*Medicago arabica*<br>*Medicago minima*<br>*Bituminaria bituminosa* |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Fabacées 2 | *Trigonella elegans*<br>*Lathyrus hirsutus*<br>*Medicago arabica*<br>*Medicago minima*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Trifolium incarnatum molinerii* |
| 5 | Fabacées 3 | *Medicago scutellata*<br>*Trigonella wojciechowskii*<br>*Scorpiurus subvillosus*<br>*Medicago polymorpha*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Blackstonia perfoliata* |
| 6 | Fabacées 4 | *Trigonella sicula*<br>*Trifolium campestre*<br>*Medicago ciliaris*<br>*Medicago orbicularis*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Trifolium incarnatum molinerii* |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Prairie 1 | *Brachypodium distachyon*<br>*Trigonella wojciechowskii*<br>*Medicago minima*<br>*Blackstonia perfoliata*<br>*Geropogon glaber*<br>*Nigella damascena*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Cerinthe major*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Brachypodium phoenicoides*<br>*Asphodelus fistulosus*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium* |
| 8 | Prairie 2 | *Phalaris brachystachys*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Trigonella wojciechowskii*<br>*Silene italica*<br>*Loncomelos narbonensis*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Brachypodium phoenicoides*<br>*Asphodelus fistulosus*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. Angustifolium* |
| 9 | Prairie 3 | *Phalaris paradoxa*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Lotus glaber*<br>*Vicia sativa ssp. nigra*<br>*Loncomelos narbonensis*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Brachypodium phoenicoides*<br>*Asphodelus fistulosus*<br>*Salvia verbenaca* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Linum usitatissimum ssp. angustifolium* |
| 10 | Prairie 4 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Trigonella elegans*<br>*Verbascum boerhavii*<br>*Hirschfeldia incana*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Phlomis herba-venti*<br>*Asphodelus fistulosus*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Scorzonera laciniata* |
| 11 | Prairie 5 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Bromopsis erecta*<br>*Lotus herbaceus*<br>*Verbascum blattaria*<br>*Rapistrum rugosum* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Scorzonera laciniata*<br>*Asphodelus fistulosus*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Centaurea paniculata* |
| 12 | Luxuriance fleurie 1 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Malva pseudo-lavatera*<br>*Trigonella smallii*<br>*Verbascum boerhavii*<br>*Diplotaxis tenuifolia*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Phlomis herba-venti*<br>*Scorzonera laciniata* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Aegilops ventricosa*<br>*Papaver rhoeas* |
| 13 | Luxuriance fleurie 2 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Malva sylvestris*<br>*Trigonella esculenta*<br>*Verbascum blattaria*<br>*Rapistrum rugosum*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum dalechampii*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Scorzonera laciniata*<br>*Centaurea paniculata*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Aegilops ventricosa*<br>*Papaver rhoeas* |

| | | |
|---|---|---|
| 14 | Luxuriance fleurie 3 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Malva sylvestris*<br>*Melilotus officinalis*<br>*Verbascum boerhavii*<br>*Hirschfeldia incana*<br>*Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum picroides*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Scorzonera laciniata*<br>*Taraxacum spp.*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Aegilops cylindrica*<br>*Papaver rhoeas* |
| 15 | Luxuriance fleurie 4 | *Brachypodium phoenicoides*<br>*Dactylis glomerata hispanica*<br>*Malva nicaeensis*<br>*Melilotus albus*<br>*Verbascum blattaria*<br>*Anchusa italica* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia*<br>*Urospermum picroides*<br>*Bituminaria bituminosa*<br>*Tragopogon porrifolius*<br>*Knautia integrifolia*<br>*Scabiosa atropurpurea*<br>*Scorzonera laciniata*<br>*Taraxacum spp.*<br>*Salvia verbenaca*<br>*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*<br>*Aegilops cylindrica*<br>*Papaver rhoeas* |

*Tableau 4 : Liste des espèces semées par placette expérimentale aux Jardins 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 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 sol et gestion

Le semis a été effectué à la volée, une fois le travail du sol effectué à l'aide d'une fraise rotative afin d'ameublir le lit de semences. Puis, un passage au rouleau agricole a été réalisé afin de tasser le sol et ainsi permettre la fixation des semences sur le lit de semences.

*Figure 4 : Semis à la volée et passage du rouleau agricole*

| Nom du site | Domaine de Mirabeau – Jardins de Cocagne |
|---|---|
| *Poids semé* | 1 521,75 g |
| *Nombre d'espèces semées* | 63 |
| *Date du semis* | 19 août 2021 |
| *Travail du sol en amont* | Fraise rotative (outil rotatif horizontal) sur 15 cm de profondeur |

*Tableau 6 : Informations relatives au semis du site pilote*

### 1.4.2. Situation des placettes expérimentales et chronologie

Les placettes expérimentales du site pilote Jardins de Cocagne couvrent chacune 20 m². Elles font chacune 4 m de large et 5 m de long.

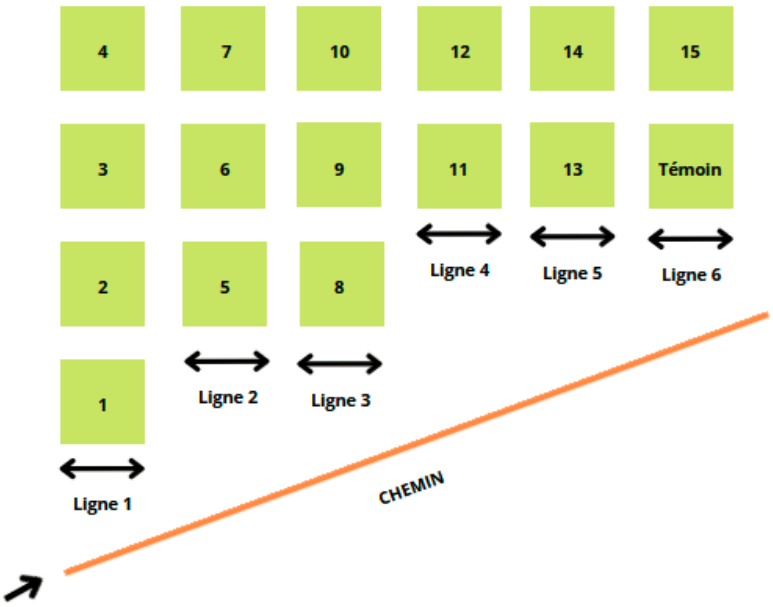


*Figure 5 : Disposition des placettes expérimentales*

Il est convenu qu'une fauche 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.

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.

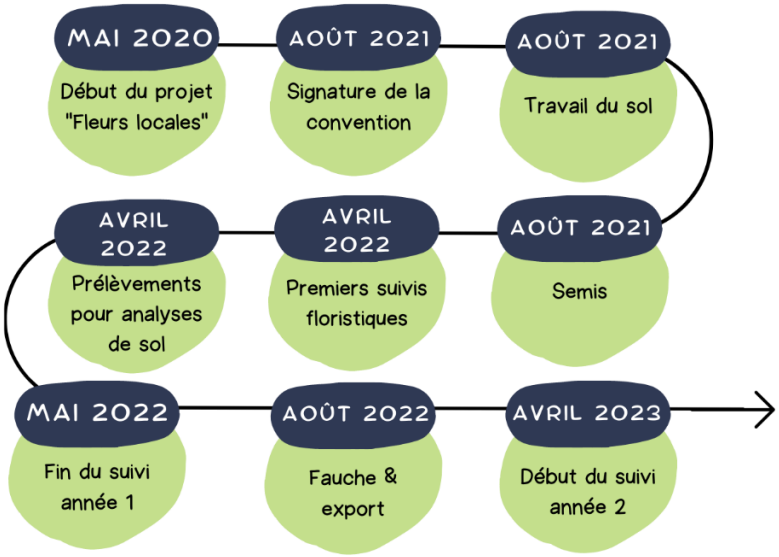


*Figure 6 : Chronologie des différentes interventions sur le site, du semis à aujourd'hui*

## 1.5. Organisation du suivi

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

| Protocole | Temps nécessaire |
|---|---|
| Relevé phytosociologique sur chaque parcelle :<br>• Liste de toutes les espèces développées dans la parcelle, avec indice de recouvrement pour chacune d'entre elles<br>• Indice de recouvrement pour la végétation (toutes les espèces) / sol nu / litière<br>• Au minimum trois relevés par an<br>• Protocole pour l'entomofaune réalisé par l'OPIE (voir rapport de l'OPIE)<br>• Analyses de sol | Compter 1 heure/placette :<br>• soit 2 jours pour un relevé de toutes les placettes d'un site<br>• soit 6 jours par an et par site<br><br>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). |

Un premier passage sur les placettes a été effectué le 15 avril 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 le site Jardins de Cocagne, la « prédation » est plutôt causées par des espèces creusant des galeries, telles que les taupes ou les rats taupiers. Ces espèces n'ont, apparemment pas prédaté le semis mais simplement retourner la terre sur les placettes expérimentales.

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 ou par le choix de parcelles déjà clôturées, comme ce fut le cas aux Jardins de Cocagne.

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 63 espèces | |
|---|---|
| Nombre d'espèces relevées : 124 | Taux de recouvrement sur l'ensemble des placettes : 60 % |
| Dont espèces semées : 34 | Taux de recouvrement moyen sur l'ensemble des placettes par les espèces semées : 11,5 % |

*Tableau 7 : Synthèse des chiffres clés*

**54 % 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 :

*Aegilops cylindrica*

*Anchusa azurea*

*Anisantha rigida*

*Asphodelus fistulosus*

*Cerinthe major*

*Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia*

*Dactylis glomerata hispanica*

*Hirschfeldia incana*

*Knautia integrifolia*

*Lathyrus hirsutus*

*Linum usitatissimum ssp. angustifolium*

*Lolium rigidum*

*Loncomelos narbonensis*

*Malva sylvestris*

*Medicago arabica*

*Medicago ciliaris*

*Medicago minima*

*Medicago orbicularis*

*Medicago polymorpha*

*Medicago scutellata*

*Melilotus officinalis*

*Nigella damascena*

*Papaver rhoeas*

*Phalaris paradoxa*

*Salvia verbenaca*

*Scabiosa atropurpurea var. maritima*

*Scorpiurus subvillosus*

*Taraxacum*

*Trifolium incarnatum molinerii*

*Trigonella elegans*

*Trigonella smallii*

*Urospermum dalechampii*

*Urospermum picroides*

*Vulpia ciliata*

La première année, les espèces semées qui se sont exprimées abondamment sur ce site sont : *Lolium rigidum*, *Medicago polymorpha*, *Scabiosa atropurpurea*, *Knautia integrifolia* et *Urospermum picroides*.

Sur Jardins de Cocagne, les espèces annuelles et bisannuelles semées qui se sont exprimées la première année représentent 82,6 % du semis contre 17,4 % pour les vivaces.

On notera cependant la présence de la scabieuse maritime (*Scabiosa atropurpurea* ssp. *maritima*) sur l'ensemble des placettes. Certaines espèces sont également très fréquentes, telles que la luzerne naine (*Medicago minima*) et la luzerne polymorphe (*Medicago polymorpha*). Ces dernières étaient déjà probablement présentes sur le site

Pour les analyses suivantes, les espèces qui se sont exprimées sur un nombre supérieur de placette 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 rapport entre le nombre de placettes où elle s'est exprimée et le nombre de placettes où elle a été semée. Par exemple, *Medicago polymorpha* s'est exprimée sur 13 placettes alors qu'elle n'a été semée que sur une seule placette (13/1=13). Elle couvre en moyenne moins de 1,5 % des placettes sur l'ensemble du site.

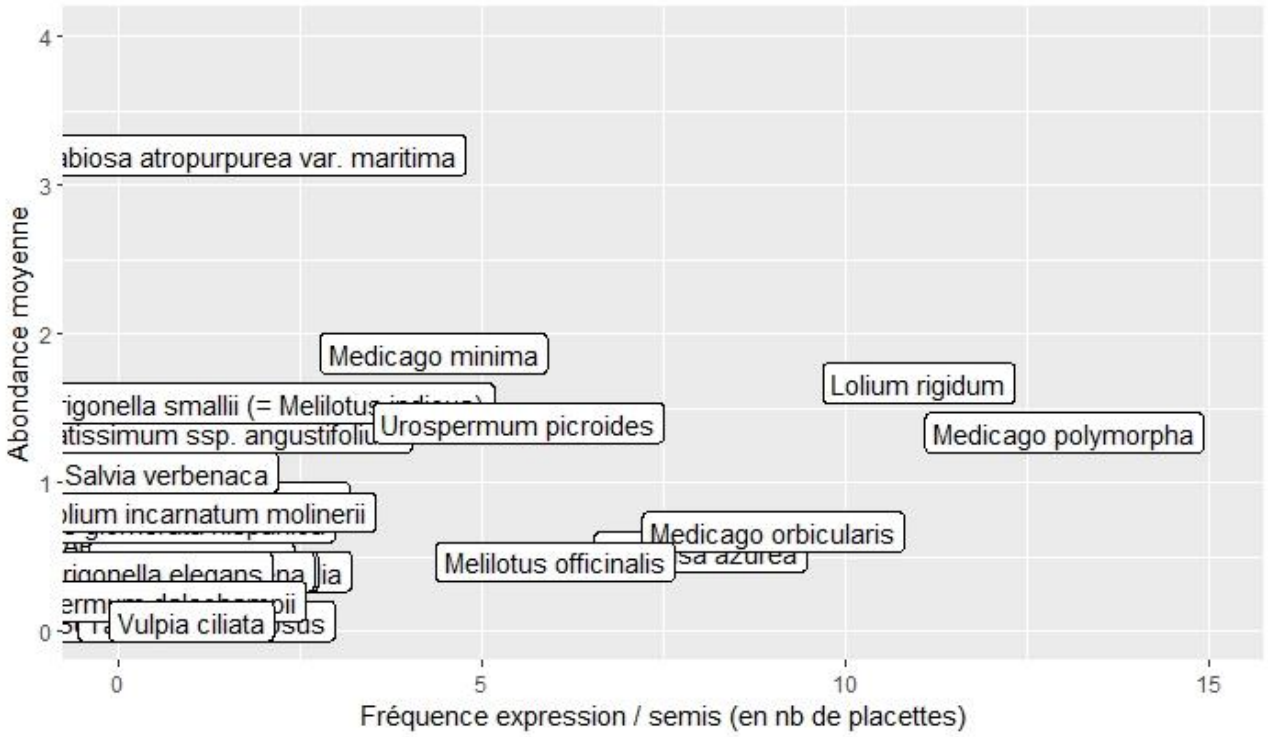


*Figure 7 : Variation de l'abondance par espèce en fonction de sa fréquence expression/semis*

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

- *Hirschfeldia incana*
- *Anchusa azurea*
- *Lolium rigidum*
- *Medicago orbicularis*
- *Medicago polymorpha*
- *Scabiosa atropurpurea var. maritima*
- *Trigonella smallii*
- *Urospermum picroides*

*Figure 8 : Anchusa azurea, avril 2023*

## 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 10 graines par gousse de chenillette poilue (*Scorpiurus subvillosus*) et 100 gousses de cette espèce pèsent 8,56 g. Sur le site expérimental Jardins de Cocagne nous avons semé environ 350 gousses, soit 30 g de gousses de cette espèce.

Ces calculs sont présentés dans le tableau suivant :

Estimation du nombre de graines semées de Chenillette poilue (*Scorpiurus subvillosus*)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Valeurs de référence | 100 gousses | 8,56 g | Environ 1000 graines |
| Semis du site expérimental | Environ 350 gousses | 30 g | **Environ 3505 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 Chenillette poilue (*Scorpiurus subvillosus*) a été semée sur la placette 5 et deux passages ont été effectués sur cette placette. Lors du premier passage, un « m » 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 %.

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, 5263 graines estimées du *Trifolium incarnatum* ssp. *molinerii* ont été semées sur 2 placettes, en moyenne, chacune d'entre elle a reçu 2631 graines. On notera qu'apparemment, *Medicago scutellata*, *Nigella damascena*, *Anisantha rigida* et *Knautia integrifolia* n'ont à priori 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.

*Figure 9 : Variations du recouvrement par espèce en fonction du nombre de graines semées*

## 2.4. Fréquence d'expression 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. L'abondance moyenne est réalisée à partir de l'ensemble des placettes où l'espèce a été observée.

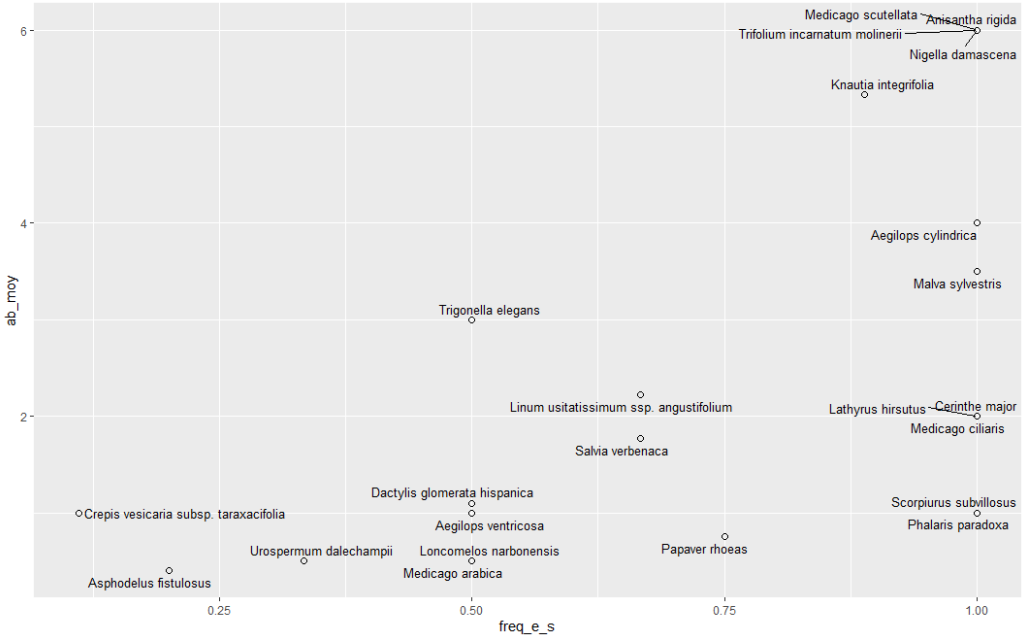


*Figure 10 : Variations de l'abondance moyenne (en %) par espèce en fonction de la fréquence expression / semis*

Par exemple, le *Trifolium incarnatum* ssp. *molinerii* s'est exprimé sur les deux placettes où il a été semé (fréquence égale à 1) et nous lui avons attribué au maximum un « m » sur les deux placettes. Ici, un « m » correspond à 6 % de recouvrement par placette.

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 ici. 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, 12 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, Scorzonera laciniata, Salvia verbenaca, Urospermum dalechampii, Asphodelus fistulosus, Tragopogon porrifolius, Medicago scutellata, Scorpiurus subvillosus, …*

*Figure 11 : Asphodelus fistulosus*

## 2.5. Évolution de la parcelle expérimentale

*Figure 12 : 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 (Klesczewski *et al*., 2022).

**Pelouses xériques de la Méditerranée occidentale (annuelles)**

*Astragalus hamosus, Blackstonia perfoliata, Brachypodium distachyon, Centaurium 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, Cerinthe 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 : *Diplotaxis 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.*

## Echelle de Londo et correspondances en %

| **Ground cover assessment** | | |
|---|---|---|
| scale by LONDO | | % |
| | | |
| r | 1 single individual | 1 |
| + | 2 - 5 indiv., ground cover < 5% | 2 |
| m | 6 - 50 indiv., ground cover < 5% | 4 |
| p | > 50 indiv., ground cover < 5% | 6 |
| 1 | ground cover 5 - 10% | 10 |
| 2 | ground cover 10 - 20% | 20 |
| 3 | ground cover 20 - 30% | 30 |
| 4 | ground cover 30 - 40% | 40 |
| 5 | ground cover 40 - 50% | 50 |
| 6 | ground cover 50 - 60% | 60 |
| 7 | ground cover 60 - 70% | 70 |
| 8 | ground cover 70 - 80% | 80 |
| 9 | ground cover 80 - 90% | 90 |
| 10 | ground cover 90 - 100% | 100 |

# Bibliographie


Bissardon M. & Guibal L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. – ENGREF, Nancy : 217 p.

Braun-Blanquet J., Roussine N. & Négre 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., Klesczewski 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

Klesczewski 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/

Interreg Sudoe
Fleurs Locales

www.fleurslocales.eu
info@fleurslocales.eu

#fleurslocales

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

EL PROYECTO FLEURS LOCALES ESTÁ COFINANCIADO POR EL PROGRAMA INTERREG SUDOE