



**HAL**  
open science

## Analyse des premiers résultats des tests de semis en espèces végétales locales en faveur de la biodiversité et d'une gestion plus durable des roughs et des bunkers.

### Golf de Vidauban

Océane Roquinarç'h, Manon Latour, Aurelie Lacoeyuilhe, Philippe Gourdain

#### ► To cite this version:

Océane Roquinarç'h, Manon Latour, Aurelie Lacoeyuilhe, Philippe Gourdain. Analyse des premiers résultats des tests de semis en espèces végétales locales en faveur de la biodiversité et d'une gestion plus durable des roughs et des bunkers. Golf de Vidauban. Patrinat (OFB-MNHN-CNRS). 2020, pp.28. mnhn-04254421

**HAL Id: mnhn-04254421**

**<https://mnhn.hal.science/mnhn-04254421>**

Submitted on 23 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Analyse des premiers résultats des tests de semis en espèces végétales locales

en faveur de la biodiversité et d'une gestion plus durable des roughs et des bunkers

UMS PatriNat – Océane ROQUINARC'H, Manon LATOUR, Aurélie LACOEUILHE & Philippe GOURDAIN

Golf de Vidauban – Décembre 2020

### Objectifs

- Cette note propose de faire un premier état des lieux des résultats issus de l'expérimentation sur les tests de semis, ainsi que des applications concrètes dans le cadre du projet de rénovation des bunkers du parcours (listes d'espèces par milieu).

### Rappel du contexte de l'étude

Les tests de semis initiés en 2018 ont pour objectif à la fois de rendre les **zones de hauts roughs** actuellement semées en Fétuques américaines, **plus accueillantes pour la biodiversité**, et de permettre une gestion moins exigeante, notamment en termes d'arrosage et d'intrants. Les **hauts roughs sont des espaces à l'interface entre les zones de jeu du golf proprement dites (semi-roughs, fairways) et les espaces naturels** : ils ont ainsi un rôle important au sein du parcours et peuvent présenter des **enjeux écologiques** liés à leur configuration particulière. Pour rester « jouables », les hauts roughs doivent ainsi conserver : une végétation peu dense permettant de retrouver et de jouer la balle, ainsi qu'une physionomie respectant le design du parcours. Plusieurs difficultés sont actuellement rencontrées sur le golf de Vidauban pour maintenir des zones de hauts roughs qui répondent à ces critères, notamment la présence d'espèces comme *Cynodon dactylon* (Bermuda grass) dont les tiges et les feuilles sont trop épaisses, ainsi que la reprise aléatoire des espèces semées (*Festuca* spp. ; Fescue grass).

Cette expérimentation vise ainsi à :

- **L'amélioration de l'intérêt écologique des zones de hauts roughs**, en utilisant des espèces locales, récoltées dans les milieux naturels périphériques, puis cultivées dans des pépinières *in situ* (Fétuques locales notamment).
- **La diversification des espèces**, plus résistantes que les Fétuques américaines, car mieux adaptées aux conditions locales (sol, conditions météorologiques, etc.).
- **L'optimisation de la gestion agronomique de ces espaces**, en limitant la consommation en eau et la quantité d'intrants (pouvant induire une limitation des coûts).
- **Le maintien de la jouabilité et de l'aspect paysager des roughs** (physionomie, densité, etc.).

Deux secteurs ont été semés fin 2018, en collaboration avec le Conservatoire Botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) et le bureau d'études Agir Ecologique, représentant 15 placettes, dont 4 témoins non semées (cf. [schéma et tableaux ci-après](#)). En 2019 et 2020, des relevés écologiques printaniers ont été réalisés afin d'étudier la reprise de la végétation au cours de ces deux premières années d'expérimentation.



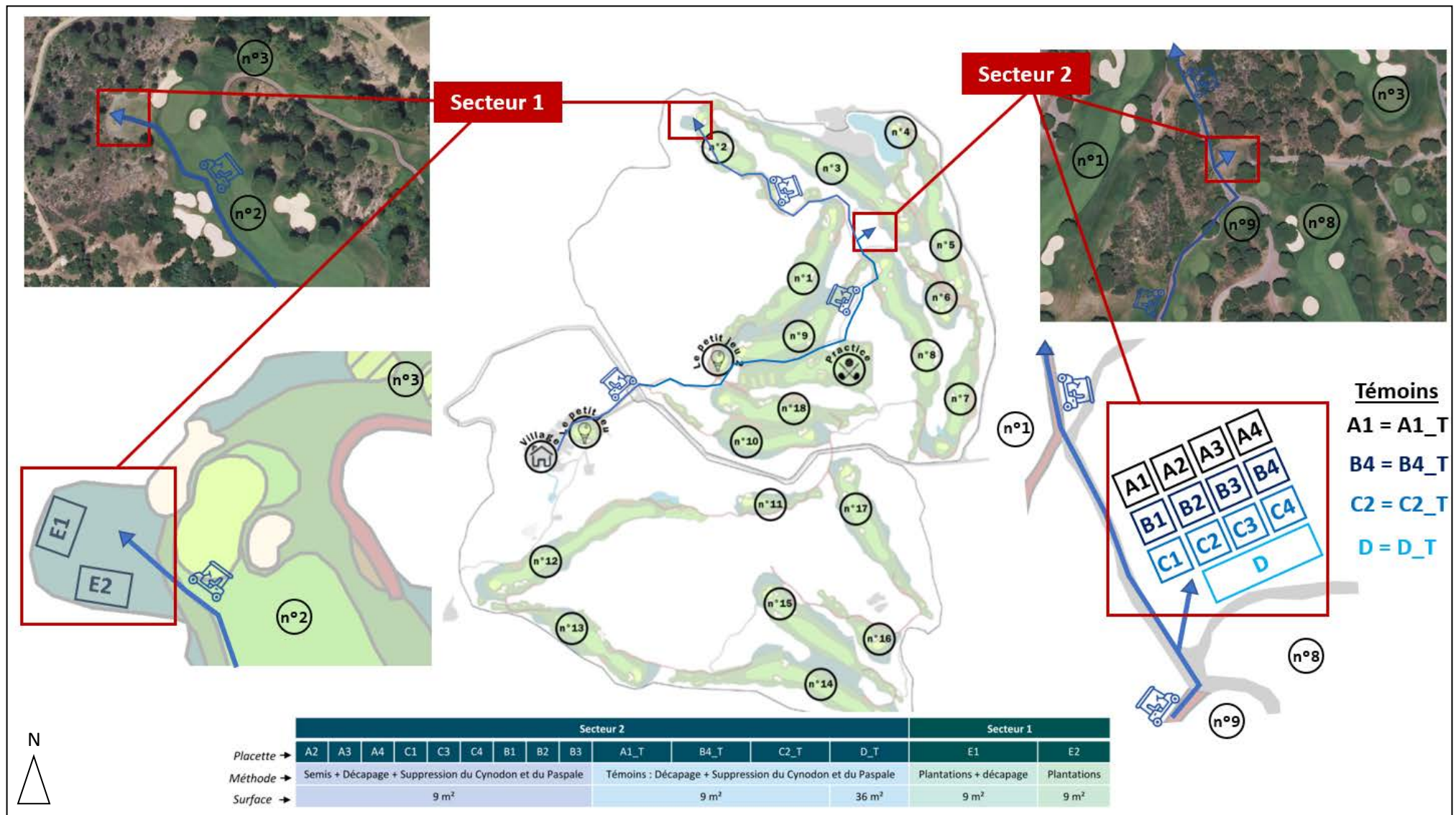


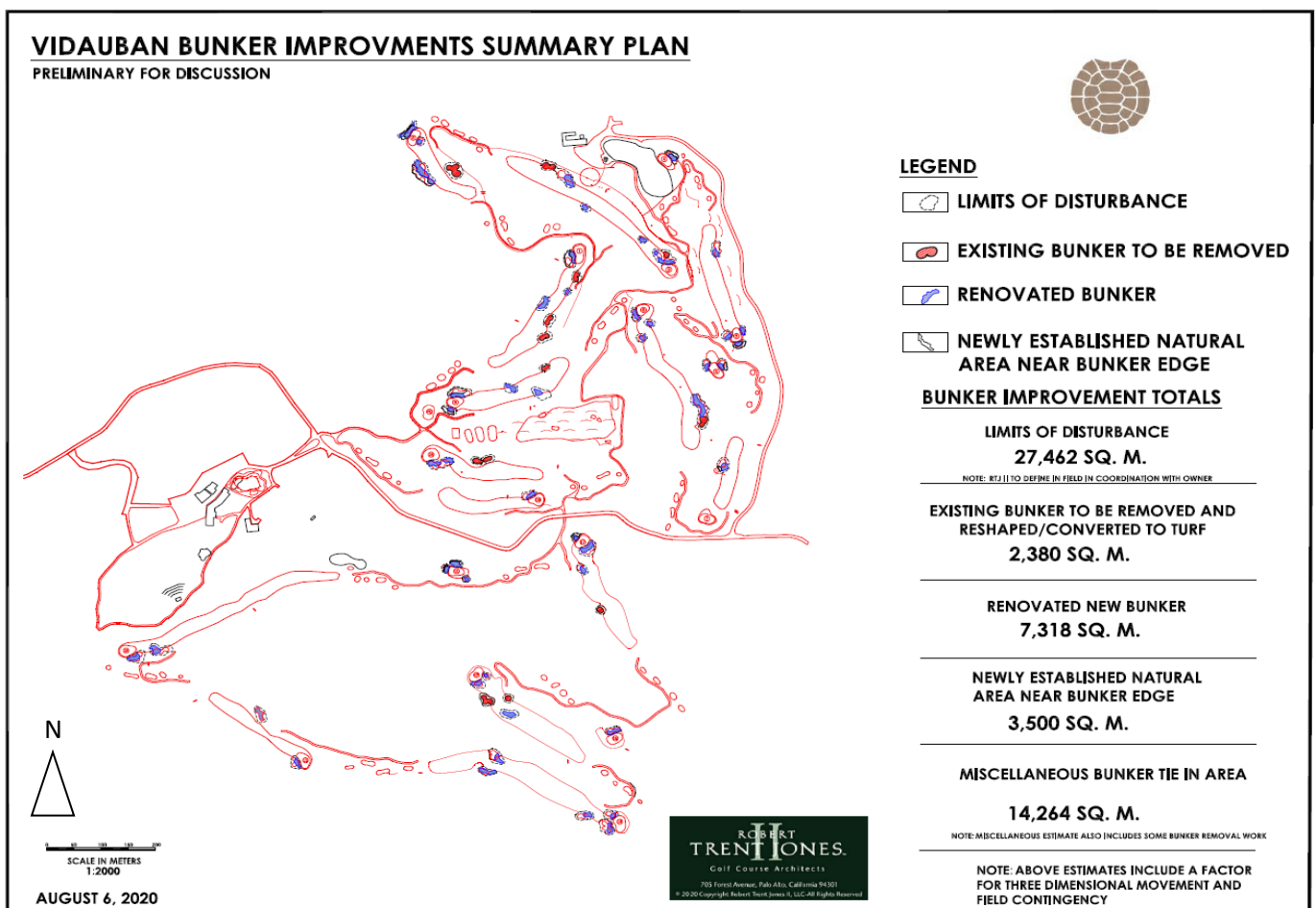
Schéma de localisation des deux secteurs de placettes tests sur le golf de Vidauban (source : UMS PatriNat)

		Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés en %	Mélanges réalisés	Mélanges réalisés
	Date plantation	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/12/2018	13/11/2018	13/11/2018
Espèce	n° placette	Placette A1	Placette A2	Placette A3	Placette A4	Placette B1	Placette B2	Placette B3	Placette B4	Placette C1	Placette C2	Placette C3	Placette C4	Placette D	Placette E1	Placette E2
<i>Agrostis castellana</i>		0				30	40	20	0		0			0		
<i>Allium vineale</i>		0	10	10		10	10	10	0	10	0			0		
<i>Briza maxima</i>		0	15				10	30	0	56	0	80	20	0	100g	100g
<i>Bufonia perennis</i>		0							0		0		1	0		
<i>Crucianella angustifolia</i>		0	10	10		10	10	10	0		0	5	5	0		
<i>Cynosurus echinatus</i>		0				30	10		0		0			0		
<i>Dianthus sylvestris</i>		0							0		0		24	0		
<i>Festuca cinerea</i>		0	20	50	80			20	0	20	0	10		0	14 plants	14 plants
<i>Melica ciliata</i>		0							0	1	0			0		
<i>Micropyrum tenellum</i>		0	10	20				10	0		0			0		
<i>Petrorhagia prolifera</i>		0							0	8	0			0		
<i>Phleum bulbosum</i>		0	5				5		0		0			0		
<i>Plantago holosteum</i>		0							0		0		40	0		
<i>Sedum album</i>		0							0		0			0	42 plants	42 plants
<i>Silene gallica</i>		0	5				5		0		0	5		0		
<i>Tolpis barbata</i>		0	5						0		0		5	0		
<i>Trifolium campestre</i>		0		7					0		0			0		
<i>Trifolium cherleri</i>		0				5	10		0		0			0		
<i>Trifolium glomeratum</i>		0	20	3	10	10			0		0			0		
<i>Trifolium angustifolium</i>		0				5			0	5	0			0		
<i>Trigonella monspeliaca</i>		0	0	0	5	5			0		0		5	0		
	Somme :	0	100	100	100	100	100	100	0	100	0	100	100	0		
	nbre espèces :	0	9	6	4	7	8	6	0	6	0	4	7	0	3	3
Placettes témoin = A1 ; B4 ; C2 (+ D)																
Placette C4 = mélange rocheux sur terre																
Placette E1 = plantation sur zone décapée																
Placette E2 = même mélange placette 10 sans décapage																

Tableau des espèces semées en décembre 2018 (source : Agir Ecologique / UMS PatriNat)

## Projet de rénovation et de végétalisation des bunkers (2020-2021)

En parallèle de cette expérimentation, des travaux de **rénovation des bunkers** ont débuté à l'automne 2020, et se poursuivront jusqu'au printemps 2021. L'objectif est de supprimer certains bunkers et d'en restaurer/recréer d'autres, tout **en augmentant les zones naturelles et les surfaces de roughs adjacentes**, dès que cela est possible. Ce projet est une nouvelle stratégie, pour revisiter les bunkers 30 ans après la création du parcours et permet de mener des réflexions sur la physionomie et la conception actuelles des bunkers. Des semis d'espèces locales seront utilisés dans le cadre de ce projet, notamment dans les zones prairiales. Le chantier sera échelonné dans le temps avec une rénovation trou par trou. Un étagement progressif de la végétation est souhaité - du bunker vers la zone naturelle - afin de **recréer un paysage plus « naturel » et favoriser une certaine continuité entre la zone de jeu et la zone naturelle** dans une volonté d'intégration paysagère des bunkers. La création et la modification des bunkers vont permettre aux espèces des milieux naturels adjacents de recoloniser certains espaces qui étaient précédemment réservés exclusivement au jeu. Ces nouvelles zones feront partie intégrante du parcours (cf. schéma ci-dessous). Ce projet est réalisé en collaboration avec le bureau d'études Agir Ecologique.



## Projet de rénovation des bunkers du parcours (août 2020)

## Démarche méthodologique de la collecte des données floristiques sur le terrain

La méthodologie de récolte des données floristiques a fait l'objet d'un document détaillé en 2020 :

**Roquinarç'h O., Lacoeyllhe A., Latour M. & Michaud H., 2020.** – Protocole de suivi de la flore – Test de semis en végétaux d'origine locale dans les roughs du Golf de Vidauban. UMS PatriNat – OFB/CNRS/MNHN & CBNMed. 13 p.

Pour rappel, les étapes de la collecte de données sur les placettes tests ont été les suivantes :

1. Chaque année et sur chacune des placettes étudiées : **réalisation d'un relevé phytosociologique (végétation) selon la méthodologie de Braun-Blanquet** afin d'obtenir la liste des espèces qui se sont développées (semées et spontanées) et de leur recouvrement sur chaque placette.
2. Constat de la **germination des espèces semées** (oui, non), de leurs **stades de développement** (bouton, fleur, fruit) au moment du relevé et **caractérisation de la jouabilité de chacune des espèces** (favorable, indésirable, non évaluée), afin d'identifier le mélange d'espèces le plus adapté pour les hauts roughs. Aucun test de jouabilité « grandeur nature » n'a pu être réalisé pour le moment. La jouabilité a donc été évaluée de visu et à dire d'expert en lien avec Stephen Byrne.
3. Au fil des saisons, sur une ou plusieurs années : **analyse de l'évolution de la végétation au sein de chacune des placettes**, grâce à un **suivi photographique**, *a minima* 4 fois par an (printemps, été, automne, hiver) selon un point fixe, une focale et un angle fixe ainsi que, dans l'idéal, un horaire fixe (12h00 de préférence), en lien avec Didier Novelli.

## Méthodologie d'analyse des données récoltées en 2019 et 2020

1. **Des analyses statistiques** ont été conduites à l'aide du logiciel R sur les données récoltées en 2019 et 2020. Le traitement des données a été réalisé selon le schéma suivant :
  - 1/ Exploration des données
  - 2/ Corrélations
  - 3/ Régressions linéaires
  - 4/ GLM
  - 5/ Anova
  - 6/ Analyses multivariées
2. **Une analyse experte** a été réalisée, combinant une analyse des résultats statistiques obtenus ainsi que le suivi photographique. Différents filtres ont été appliqués afin de sélectionner les espèces répondant aux critères suivants :
  - Filtre 1 – Espèces semées / Intérêt pour le jeu OUI/UK (UnKnown) /  $\geq 15\%$  de recouvrement
  - Filtre 2 – Espèces non semées / Intérêt pour le jeu OUI/UK /  $\geq 15\%$  de recouvrement
  - Filtre 3 – Espèces semées / Intérêt pour le jeu OUI/UK /  $\geq 0,5\%$  de recouvrement / Chorologie méditerranéenne
  - Filtre 4 – Espèces non semées / Intérêt pour le jeu OUI/UK /  $\geq 0,5\%$  de recouvrement / Chorologie méditerranéenne

**3. Une liste d'espèces a ensuite été déterminée.** Les espèces ont été classées selon les modalités suivantes :

- Les espèces ayant un recouvrement élevé ( $\geq 15\%$ ) ressorties plusieurs fois dans les analyses et la sélection de filtres.
- Les espèces de chorologie méditerranéenne → méditerranéen, méditerranéen(eury)-atlantique(eury), méditerranéen(eury), orophyte alpien occ., méditerranéen-atlantique, endémique varois et méditerranéen occidental.
- Les espèces potentielles de chorologie méditerranéenne.
- Les espèces jugées « pertinentes » pour le jeu.

La liste a été complétée par des espèces herbacées, arbustives et arborées observées dans les milieux naturels et bien adaptées aux conditions climatiques locales (plantations et semis en périphérie des zones de jeu).

## Résultats

○ **Analyses descriptives**

- **123 espèces différentes ont été inventoriées entre 2019 et 2020.**
- 46 espèces sont apparues 1 seule fois sur 1 seule placette au cours des deux années.
- 4 espèces exotiques/introduites ont été observées.

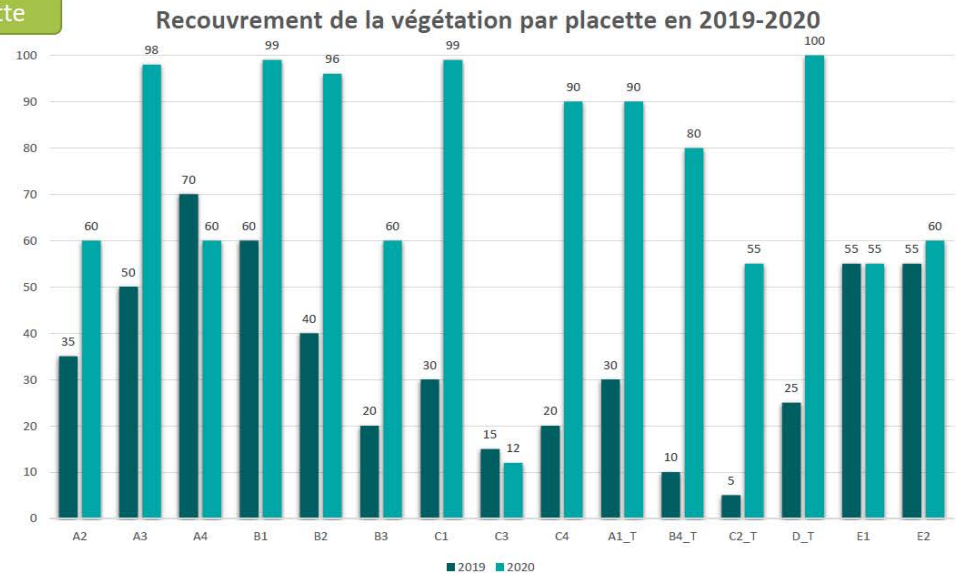
	2019	2020
Nombre d'espèces semées	21	0
Nombre total d'espèces (toutes placettes confondues)	69	92
Nombre d'espèces spontanées (non semées)	48	76
Nombre d'espèces spontanées (comprend les espèces semées qui ont migré d'une placette à une autre)	54	89
Nombre d'espèces vivaces	15	25
Nombre d'espèces annuelles	54	67

Espèces semées qui ont migré d'une placette à une autre :

<b>2019</b>	5 espèces	<i>Briza maxima</i> , <i>Crucianella angustifolia</i> , <i>Cynosurus echinatus</i> , <i>Medicago monspeliaca</i> , <i>Petrorhagia prolifera</i> , <i>Tolpis barbata</i>
<b>2020</b>	13 espèces	<i>Allium vineale</i> , <i>Briza maxima</i> , <i>Crucianella angustifolia</i> , <i>Cynosurus echinatus</i> , <i>Festuca cinerea</i> , <i>Medicago monspeliaca</i> , <i>Micropyrum tenellum</i> , <i>Petrorhagia prolifera</i> , <i>Silene gallica</i> , <i>Trifolium angustifolium</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>Trifolium cherleri</i> , <i>Trifolium glomeratum</i>

## Recouvrement du sol par placette

Année	2019	2020
A2	35	60
A3	50	98
A4	70	60
B1	60	99
B2	40	96
B3	20	60
C1	30	99
C3	15	12
C4	20	90
A1_T	30	90
B4_T	10	80
C2_T	5	55
D_T	25	100
E1	55	55
E2	55	60



### ○ Premiers constats

L'analyse a porté à la fois sur les espèces semées qui ont germé, mais également sur les espèces qui n'ont pas été semées et qui sont arrivées spontanément dans les placettes (banque de graines dans le sol + apport de graines par ruissellement, vent ou transport par les animaux) ; l'objectif étant de faire un état des lieux le plus précis possible du pool d'espèces observées dans le cadre de l'expérimentation.

- Entre les deux années de relevés, la végétation s'est densifiée sur l'ensemble des placettes. Le recouvrement global de la végétation est plus élevé la 2e année (cf. suivi photographique des placettes et relevés phytosociologiques).
- La reprise de certaines espèces semées n'a été constatée qu'à partir de la 2e année de relevés.
- De nombreuses espèces spontanées ont colonisé les placettes dès la 1<sup>ère</sup> année (banque et pluie de graines importantes). 48 espèces ont été comptabilisées en 2019 et 76 espèces en 2020.
- Certaines espèces observées la 1<sup>ère</sup> année n'ont pas été réobservées la 2e année.
- Certaines espèces semées ont migré d'une placette à une autre (flux de matériels/graines, probablement dû au vent, aux précipitations, au transport par les animaux comme les fourmis, etc.).
- La reprise de la végétation a pu être assez aléatoire en fonction des conditions météorologiques.
- Les plants de Fétuques cendrées (graminées vivaces) se sont maintenus sur les 2 années malgré des conditions difficiles.



○ **Listes des espèces proposées par type de milieu**

- Dans la suite du document, les espèces retenues dans le cadre de l'expérimentation sont présentées par grand type de milieu, afin d'être intégrées au mieux au **projet de rénovation des bunkers**.
- Les espèces sont classées en trois grandes catégories et selon leur habitat optimal de développement (xérophiles à hygrophiles) :
- **Périphérie des zones de jeu** → Milieux semi-naturels (potentiellement périphérie des roughs) à milieux naturels
  - **Zones de jeu** → Roughs
  - **Mixtes** → Zones de jeu et périphéries

**Légende :**

(noir) – Espèce semée ayant germé entre 2019 et 2020.

(violet) – Espèce spontanée intégrée à la liste des espèces.

(jaune) – Espèce complémentaire proposée, observée sur le golf ou dans le secteur.

## En périphérie des zones de jeu : milieux naturels arborés/maquis



Espèces pouvant être intégrées au projet de végétalisation des bunkers dans les milieux suivants :

- Zones arborées
- Zones de maquis

- **ARBRES**

Pin parasol (*Pinus pinea*)  
Chêne-liège (*Quercus suber*)

- **ARBUSTES**

Bruyère arborescente (*Erica arborea*)  
Bruyère à balai (*Erica scoparia*)  
Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*)  
Filaire à feuilles étroites (*Phillyrea angustifolia*)  
Daphné garou (*Daphne gnidium*)  
Calycotome épineux (*Calycotoma spinosa*)  
Romarin officinal (*Rosmarinus officinalis*)  
Viorne tin (*Viburnum tinus*)

- **ARBRISSEAUX**

Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*)  
Ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*)  
Lavande papillon (*Lavandula stoechas*)  
Immortelle commune (*Helichrysum stoechas*)  
Thym commun (*Thymus vulgaris*)

## En périphérie des zones de jeu : milieux prairiaux 'naturels' xérophiles à mésophiles/hygrophiles



### Espèces des milieux prairiaux xérophiles à mésophiles :

- **GRAMINEES**

Grande Brize (*Briza maxima*)  
Fétuque cendrée (*Festuca cinerea*)  
Fléole des prés (*Phleum pratense*)  
Crételle hérissée (*Cynosurus echinatus*)  
Vulpie des murs (*Vulpia muralis*)  
Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*)  
Brome mou (*Bromus hordeaceus*)  
Brome en grappe (*Bromus racemosus*)

- **AUTRES HERBACEES**

Trèfle des prés (*Trifolium campestre*)  
Ail des vignes (*Allium vineale*)  
Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*)  
Trèfle des champs (*Trifolium arvense*)

### Variante « hygrophile » (milieux plus humides, liés à l'arrosage et/ou la topographie)

Gaudinie fragile (*Gaudinia fragilis*)  
Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*)  
Laïches (*Carex* spp.)  
Scirpe-jonc (*Scirpoides holoschoenus*)  
Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*)  
Houlque laineuse (*Holcus lanatus*)

## Zones de jeu : secteurs prairiaux – hauts roughs



© O. Roquinarç'h

**Espèces des milieux prairiaux pouvant être semées dans les hauts roughs :**

- **GRAMINEES**

Grande Brize (*Briza maxima*)

Fétuque cendrée (*Festuca cinerea*)

Vulpie des murs (*Vulpia muralis*)

Gaudinie fragile (*Gaudinia fragilis*)

Pâturin annuel (*Poa annua*)

Pâturin des prés (*Poa pratensis*)

Pâturin commun (*Poa trivialis*)

- **AUTRES HERBACEES**

Trèfle des prés (*Trifolium campestre*)

Ail des vignes (*Allium vineale*)

Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)

Marguerite commune

(*Leucanthemum vulgare*)

**Mixte : zones de jeu et périphérie → secteurs de pelouses rases/roughs xérophiles à mésophiles**



© O. Roquinarc'h

**Espèces des pelouses rases (tonsure annuelle et vivace) convenant aux secteurs de roughs les plus ras ou en périphérie directe :**

• **HERBACEES SEMEES**

Crucianelle à larges feuilles  
(*Crucianella angustifolia*)  
Luzerne de Montpellier  
(*Medicago monspeliaca*)  
Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*)  
Orpin blanc (*Sedum album*)  
Trèfle des prés (*Trifolium campestre*)  
Ail des vignes (*Allium vineale*)  
Catapode des graviers  
(*Micropyrum tenellum*)  
Plantain caréné (*Plantago holostium*)  
Silène de France (*Silene gallica*)  
Buffonie vivace (*Bufoia perennis*)  
Trépane barbue (*Tolpis barbata*)  
Alysson à calice persistant  
(*Alyssum alyssoides*)  
Airopsis délicat (*Airopsis tenella*)  
Canche de Cupani (*Aira cupaniana*)

+ **HERBACEES SPONTANEEES**

**(banque/pluie de graines)**

Gaillet de Paris (*Galium parisiense*)  
Luzerne naine (*Medicago minima*)  
Cotonnière de France (*Logfia gallica*)  
Lotier grêle (*Lotus angustissimus*)  
→ Liste complète dans le tableau ci-après « Espèces spontanées »

## Espèces spontanées

Le tableau ci-après liste les espèces apparues spontanément dans les placettes semées et leur intérêt dans le cadre de l'expérimentation. De nombreuses espèces spontanées observées peuvent s'avérer intéressantes pour les zones de jeu (roughs xérophiles à mésophiles notamment).

Caractéristiques	Espèces	Intérêt pour le parcours (périphérie/mixtes/non désiré)
<b>Espèces indigènes très recouvrantes ou très hautes (espèces de friches et nitrophiles)</b>	Carotte sauvage ( <i>Daucus carota</i> ) Laitue scariolle ( <i>Lactuca scariola</i> ) Mélilot blanc ( <i>Melilotus albus</i> ) Knautie à feuilles entières ( <i>Knautia integrifolia</i> )	<b>A envisager en périphérie des zones de jeu → Si non désirées, réaliser une fauche régulière des pieds</b>
<b>Espèces indigènes pouvant présenter un intérêt pour le parcours (espèces moyennement recouvrantes)</b>	Andryale à feuilles entières ( <i>Andryala integrifolia</i> ) Trèfle de Boccone ( <i>Trifolium bocconeii</i> ) – <b>espèce protégée*</b> Trèfle striée ( <i>Trifolium striatum</i> ) Liondent à bec long ( <i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>rothii</i> ) Œillet de Godron ( <i>Dianthus godronianus</i> ) – <b>espèce dont la cueillette est réglementée*</b> Trèfle des champs ( <i>Trifolium arvense</i> ) Torilis des champs ( <i>Torilis arvensis</i> ) Vulpie des murs ( <i>Vulpia muralis</i> ) Brome intermédiaire ( <i>Bromus intermedius</i> ) Vesce à fleurs lâches ( <i>Ervum gracile</i> ) Géranium pourpre ( <i>Geranium purpureum</i> ) Héliotrope d'Europe ( <i>Heliotropium europaeum</i> ) Plantain pucier ( <i>Plantago afra</i> ) Tête-de-méduse ( <i>Taeniatherum caput-medusae</i> ) Cécaiste aggloméré ( <i>Cerastium glomeratum</i> ) Crépide fétide ( <i>Crepis foetida</i> ) Crépide de Nîmes ( <i>Crepis sancta</i> ) Brome stérile ( <i>Anisantha sterilis</i> ) Avoine barbue ( <i>Avena barbata</i> ) Porcelle enracinée ( <i>Hypochaeris radicata</i> ) Luzerne polymorphe ( <i>Medicago polymorpha</i> ) Séneçon commun ( <i>Senecio vulgaris</i> ) Verveine officinale ( <i>Verbena officinalis</i> ) Vesce cultivée ( <i>Vicia sativa</i> )	<b>En périphérie des zones de jeu</b>

Caractéristiques	Espèces	Intérêt pour le parcours (périphérie/mixtes/non désiré)
<p><b>Espèces indigènes pouvant présenter un intérêt pour le parcours (espèces grêles, annuelles et vivaces)</b></p>	<p>Gaillet de Paris (<i>Galium parisiense</i>) Luzerne naine (<i>Medicago minima</i>) Cotonnière de France (<i>Logfia gallica</i>) Lotier grêle (<i>Lotus angustissimus</i>) Mouron rouge (<i>Lysimachia arvensis</i>) Véronique des champs (<i>Veronica arvensis</i>) Gnaphale dressé (<i>Bombycilaena erecta</i>) Brome de Madrid (<i>Anisantha madritensis</i>) Immortelle d'Allemagne (<i>Filago germanica</i>) Cotonnière jaunâtre (<i>Filago lutescens</i>) Linaire des champs (<i>Linaria arvensis</i>) Lin de France (<i>Linum trigynum</i>) Oxalis corniculé (<i>Oxalis corniculata</i>) Renoncule des marais (<i>Ranunculus paludosus</i>) Oseille tête-de-bœuf (<i>Rumex bucephalophorus</i>) Jasione des montagnes (<i>Jasione montana</i>) Cotonnière naine (<i>Logfia minima</i>) Ornithope comprimé (<i>Ornithopus compressus</i>) Psilure (<i>Psilurus incurvus</i>) Teesdalie à feuilles en corne de cerf (<i>Teesdalia coronopifolia</i>) Gaudinie fragile (<i>Gaudinia fragilis</i>) Pâturin annuel (<i>Poa annua</i>)</p>	<p><b>Mixtes</b> (rouges xérophiles à mésophiles)</p>

\*espèces ne pouvant être cueillies dans le milieu naturel sans autorisation.

Les photographies ci-après illustrent quelques espèces indigènes pouvant présenter un intérêt pour le parcours.



© O. Roquinarch

Trèfle de Boccone (*Trifolium bocconeii*)



© O. Roquinarch

Cotonnière naine (*Logfia minima*)



© O. Roquinarch

Trépane barbue  
(*Tolpis barbata*)



© O. Roquinarch

Ornithope comprimé  
(*Ornithopus compressus*)



© O. Roquinarch

Luzerne de Montpellier  
(*Medicago monspeliaca*)



© O. Roquinarch

Silène de France  
(*Silene gallica*)



© O. Roquinarch

Alysson à calice persistant  
(*Alyssum alyssoides*)



© O. Roquinarch

Airoopsis délicat  
(*Airoopsis tenella*)



© O. Roquinarch

Trèfle de Cherler (*Trifolium cherleri*)





© O. Roquinarch

Gaudinie fragile (*Gaudinia fragilis*)



© O. Roquinarch

Cotonnière de France (*Logfia gallica*)



© O. Roquinarch

Crucianelle à larges feuilles  
(*Crucianella angustifolia*)

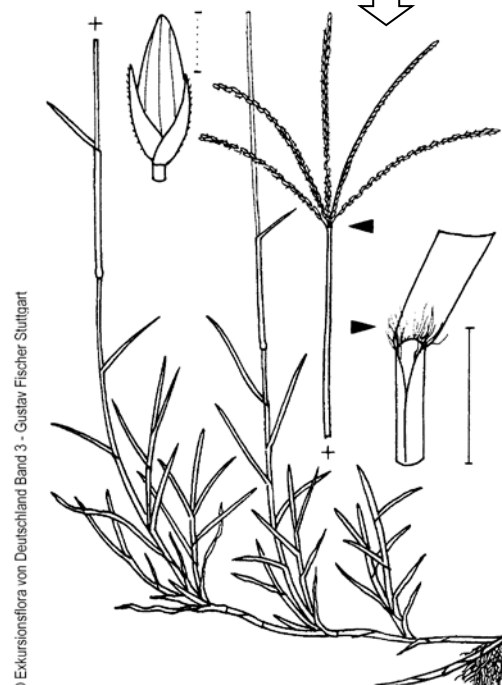


© Ph. Gourdain

Cillet de Godron (*Dianthus godronianus*)

## Espèces spontanées **non désirées**

Caractéristiques	Espèces	Stratégie d'action
<b>Espèces exotiques/introduites</b>	Vergerette de Buenos Aires ( <i>Erigeron bonariensis</i> ) Euphorbe prostrée ( <i>Euphorbia prostrata</i> ) Paspale dilaté ( <i>Paspalum dilatatum</i> ) Aster écaillé ( <i>Symphotrichum subulatum</i> var. <i>squamatum</i> )	<b>A supprimer manuellement/mécaniquement</b>
<b>Espèces introduites volontairement sur le parcours</b>	Coronille glauque ( <i>Coronilla glauca</i> ) – <b>espèce arbustive nectarifère</b>	<b>Stratégie à identifier</b>
<b>Espèce cosmopolite à tendance envahissante</b>	Chiendent-pied-de-poule/Bermuda grass ( <i>Cynodon dactylon</i> )	<b>Stratégie à identifier</b>





## Suivi photographique de la reprise de la végétation des placettes tests

### ○ Exemple du suivi photographique de la placette E1



**Novembre 2018**



**Mars 2019**



**Juin 2019**



© D. Novelli



© D. Novelli

**Septembre 2019**



© D. Novelli



© D. Novelli

**Novembre 2019**



© Ph. Gourdain



© Ph. Gourdain

**Janvier 2020**



**Avril 2020**



**Juin 2020**

○ Exemple du suivi photographique de la placette B1



Décembre 2018



Janvier 2019



Mars 2019



Juin 2019



Septembre 2019



Novembre 2019



**Janvier 2020**



**Avril 2020**



**Juin 2020**





Reprise du Chiendent-pied-de-poule *Cynodon dactylon* sur la placette A1 en 2019.



Développement du Trèfle à feuilles étroites *Trifolium angustifolium* dès la 1<sup>ère</sup> année (2019) – Placette A4.

## Limites

- Afin de réaliser cette expérimentation en « conditions réelles », aucun arrosage n'a été fait lors de la 1<sup>ère</sup> année qui a suivi les semis, ce qui a pu avoir un impact significatif sur la reprise ou non des espèces. Le printemps et l'automne 2019 ont été très secs : un arrosage au début du printemps aurait permis sans doute la levée d'espèces supplémentaires dès la 1<sup>ère</sup> année.
- Les relevés floristiques ont été réalisés à un mois de décalage entre les 2 années → mai 2019 et juin 2020.
- Seules deux années de suivis floristiques ont été réalisées. Il convient de réaliser *a minima* des relevés sur une 3<sup>e</sup> année (en 2021).

## Perspectives

### ○ Espèces spontanées/ potentielles

D'autres espèces végétales observées dans les milieux naturels du parcours et du Domaine de Bouis pourraient éventuellement être récoltées et semées afin de diversifier la liste d'espèces. Certaines espèces pourraient également être mises en culture et être proposées pour une labellisation « végétal local ». (Pour plus d'informations : <https://www.vegetal-local.fr/>).

### ○ Pépinière de Fétuques locales

Une pépinière de Fétuque cendrée (*Festuca cinerea*) est à l'étude sur le golf afin de cultiver et multiplier l'espèce *in situ*.

### ○ Espèces qui n'ont pas encore germé

- Œillet des rochers (*Dianthus sylvestris/saxicola*)
- Mélisque ciliée (*Melica ciliata*)
- Fléole des prés/bulbeuse (*Phleum pratense/bulbosum*)

### ○ Suivi des placettes → Printemps 2021 – 3<sup>e</sup> année

## Annexe : tableau global des espèces relevées sur les placettes

Espèce (nom scientifique)	Type Vivace/Annuel	Jouabilité (Unknown/Oui/Non)*	Espèce semée (Oui/Non)
<i>Agrostis castellana</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Agrostis stolonifera</i>	Vivace	UK	NON
<i>Allium vineale</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Alyssum alyssoides</i>	Annuel	UK	NON
<i>Andryala integrifolia</i>	Annuel	UK	NON
<i>Anisantha diandra</i>	Annuel	UK	NON
<i>Anisantha sterilis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Anthemis arvensis</i>	Annuel	NON	NON
<i>Atriplex prostrata</i>	Annuel	NON	NON
<i>Avena barbata</i>	Annuel	UK	NON
<i>Barbarea verna</i>	Annuel	UK	NON
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Vivace	UK	NON
<i>Bombycilaena erecta</i>	Annuel	UK	NON
<i>Briza maxima</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Bromus hordeaceus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Bromus intermedius</i>	Annuel	UK	NON
<i>Bromus madritensis</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Bufonia perennis</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Cardamine hirsuta</i>	Annuel	UK	NON
<i>Centaurea paniculata</i>	Vivace	UK	NON
<i>Cerastium glomeratum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Chaenorrhinum minus</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Chenopodium album</i>	Annuel	NON	NON
<i>Cistus monspeliensis</i>	Vivace	UK	NON
<i>Cistus salviifolius</i>	Vivace	UK	NON
<i>Coronilla glauca</i>	Vivace	UK	NON
<i>Crepis foetida</i>	Annuel	UK	NON
<i>Crepis sancta</i>	Annuel	UK	NON
<i>Crucianella angustifolia</i>	Annuel	OUI	OUI
<i>Cynodon dactylon</i>	Vivace	NON	NON
<i>Cynosurus echinatus</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Dactylis glomerata</i>	Annuel	UK	NON
<i>Daucus carota</i>	Vivace	UK	NON
<i>Dianthus godronianus</i>	Vivace	UK	NON
<i>Erigeron bonariensis</i>	Annuel	NON	NON
<i>Erigeron canadensis</i>	Annuel	NON	NON
<i>Ervum gracile</i>	Annuel	UK	NON
<i>Euphorbia prostrata</i>	Annuel	NON	NON
<i>Festuca cinerea</i>	Vivace	OUI	OUI
<i>Filago germanica</i>	Annuel	UK	NON

\*Cf. Démarche méthodologique p.5

Espèce (nom scientifique)	Type Vivace/Annuel	Jouabilité (Unknown/Oui/Non)	Espèce semée (Oui/Non)
<i>Filago lutescens</i>	Annuel	UK	NON
<i>Galium aparine</i>	Annuel	NON	NON
<i>Galium parisiense</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Gaudinia fragilis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Geranium columbinum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Geranium molle</i>	Annuel	UK	NON
<i>Geranium purpureum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Heliotropium europaeum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Hypericum perforatum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Hypochaeris glabra</i>	Annuel	UK	NON
<i>Hypochaeris radicata</i>	Annuel	UK	NON
<i>Jasione montana</i>	Annuel	UK	NON
<i>Knautia integrifolia</i>	Annuel	UK	NON
<i>Lactuca serriola</i>	Vivace	UK	NON
<i>Lamium amplexicaule</i>	Annuel	UK	NON
<i>Leontodon saxatilis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Leontodon saxatilis subsp. rothii</i>	Annuel	UK	NON
<i>Linaria arvensis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Linum trigynum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Logfia gallica</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Logfia minima</i>	Annuel	UK	NON
<i>Lotus angustissimus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Lotus glaber</i>	Vivace	UK	NON
<i>Lysimachia arvensis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Malva sylvestris</i>	Vivace	UK	NON
<i>Medicago monspeliaca</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Medicago polymorpha</i>	Annuel	UK	NON
<i>Medicago minima</i>	Annuel	UK	NON
<i>Medicago polymorpha</i>	Annuel	UK	NON
<i>Melilotus albus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Micropyrum tenellum</i>	Annuel	OUI	OUI
<i>Myosotis ramosissima</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Ornithopus compressus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Oxalis corniculata</i>	Vivace	UK	NON
<i>Paspalum dilatatum</i>	Vivace	NON	NON
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Phleum pratense</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Picris hieracioides</i>	Annuel	NON	NON
<i>Plantago afra</i>	Annuel	UK	NON
<i>Plantago holostium</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Plantago lanceolata</i>	Vivace	NON	NON
<i>Plantago major</i>	Vivace	NON	NON

Espèce (nom scientifique)	Type Vivace/Annuel	Jouabilité (Unknown/Oui/Non)	Espèce semée (Oui/Non)
<i>Poa annua</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Polygonum aviculare</i>	Annuel	NON	NON
<i>Populus nigra</i>	Vivace	NON	NON
<i>Psilurus incurvus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Ranunculus paludosus</i>	Vivace	UK	NON
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Vivace	UK	NON
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Annuel	UK	NON
<i>Sagina apetala</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Samolus valerandi</i>	Vivace	UK	NON
<i>Sedum album</i>	Vivace	UK	OUI
<i>Sedum ochroleucum</i>	Vivace	UK	NON
<i>Senecio vulgaris</i>	Annuel	UK	NON
<i>Silene gallica</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Sonchus asper</i>	Annuel	NON	NON
<i>Sonchus oleraceus</i>	Annuel	NON	NON
<i>Stellaria media</i>	Annuel	UK	NON
<i>Symphyotrichum subulatum</i> var. <i>squamatum</i>	Annuel	NON	NON
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	Annuel	UK	NON
<i>Teesdalia coronopifolia</i>	Annuel	OUI	NON
<i>Tolpis barbata</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Tolpis umbellata</i>	Annuel	UK	NON
<i>Torilis arvensis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Trifolium angustifolium</i>	Annuel	NON	OUI
<i>Trifolium arvense</i>	Annuel	UK	NON
<i>Trifolium bocconeii</i>	Annuel	UK	NON
<i>Trifolium campestre</i>	Annuel	UK	OUI
<i>Trifolium cherleri</i>	Annuel	NON	OUI
<i>Trifolium glomeratum</i>	Annuel	NON	OUI
<i>Trifolium lappaceum</i>	Annuel	NON	NON
<i>Trifolium repens</i>	Vivace	NON	NON
<i>Trifolium stellatum</i>	Annuel	NON	NON
<i>Trifolium striatum</i>	Annuel	UK	NON
<i>Verbena officinalis</i>	Vivace	UK	NON
<i>Veronica arvensis</i>	Annuel	UK	NON
<i>Veronica persica</i>	Annuel	UK	NON
<i>Vicia sativa</i>	Annuel	UK	NON
<i>Vulpia muralis</i>	Annuel	UK	NON