

# SITE NATURA 2000 de l'ÎLE DE GROIX

2015



Bretagne Vivante

sepnb

*Une voix pour la nature*

Le site Natura 2000 « Ile de Groix » se situe au large de Lorient à l'extrémité ouest du littoral morbihannais sur la Commune de Groix.

Une mosaïque d'habitats (landes et pelouses littorales, dunes, fonds de vallon, ormaies littorales) caractérise la surface terrestre de ce site protégé, lui conférant un intérêt écologique et paysager exceptionnel.

Les suivis botaniques annuels des habitats à préserver permettent une évaluation temporelle de l'impact des mesures de gestion adoptées sur la diversité de la flore.

Voir aussi : <http://groix.n2000.fr/>

## Présentation des suivis botaniques réalisés en 2015

Octobre 2015

Catherine Robert et Elsa Le Borgne



# Table des matières

<b>I Introduction</b> .....	3
<b>II Quelques éléments du contexte</b> .....	3
1.Présentation du site Natura 2000 de Groix.....	3
2.Enjeux et problématique .....	3
1) Dans la lande vers Pen Men.....	5
2) au vallon du Stang er Marc'h.....	5
3) au Trou de l'Enfer .....	7
<b>IV Méthodologie employée</b> .....	8
1) Organisation du travail.....	8
2) Méthode des carrés permanents .....	8
3) Analyse des données selon la méthode mise en place par Jérôme Sawtschuk.....	10
<b>V Analyse des suivis</b> .....	11
1) Suivi des 6 carrés installés sur la lande à Pen Men .....	11
2) Suivi des deux carrés permanents du Stang er Marc'h.....	24
3) Suivi des six carrés du Trou de l'Enfer .....	28
<b>VI Conclusion</b> .....	42
1) Analyse des suivis des carrés dans la lande à Pen Men.....	42
2) Analyse des suivis des carrés du Stang er Marc'h.....	42
3) Analyse des suivis des carrés du Trou de l'Enfer.....	43
<b>VII Bibliographie</b> .....	44

## ***I Introduction***

La Réserve Naturelle a été créée en 1982 pour préserver un patrimoine géologique exceptionnel, sa superficie est de 98,2 hectares. Sa gestion a été confiée à l'association Bretagne Vivante SEPNB qui salarie à l'année une conservatrice Catherine Robert dont les missions sont : surveillance et entretien du site, suivis naturalistes, accueil à la maison de la réserve et animations ainsi que diverses tâches administratives. Un animateur technicien vient l'épauler à mi-temps pendant 6 mois ainsi que des stagiaires pendant le printemps et l'été. Pour ces suivis botaniques, Catherine Robert est donc une prestataire de service, elle a répondu à un appel d'offre lancé par Lorient Agglomération.

## ***II Quelques éléments du contexte***

### **1. Présentation du site Natura 2000 de Groix**

Le site Natura 2000 « Ile de Groix » - Zone de Conservation Spéciale (ZSC) au titre de la Directive « Habitat, Faune, Flore » - se situe au large de Lorient à l'extrémité ouest du littoral morbihannais sur la Commune de Groix.

D'une superficie de 776 ha pour sa partie terrestre, ce site Natura 2000, qui englobe la réserve naturelle, est composé d'une mosaïque d'habitats (landes et pelouses littorales, dunes, fonds de vallon, ormaies littorales) lui conférant un intérêt écologique et paysager exceptionnel.

### **2. Enjeux et problématique**

De nombreuses mutations au cours de ces dernières décennies ont fortement modifié le littoral de Groix : déprise agricole, développement touristique et circulation sur les espaces naturels figurent parmi ces facteurs de transformation. Ces mutations ont altéré la qualité et l'intégrité des habitats naturels littoraux, menant au comblement de zones humides, à la destruction, au fractionnement des milieux et à leur enrichissement.

Le site Natura 2000 de Groix fait l'objet d'un document d'objectifs (DOCOB) prévoyant des mesures de gestion favorables à la restauration en bon état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire littoraux.

Les actions prévues dans le DOCOB pour sauvegarder ces habitats littoraux sont les suivantes :

- maîtriser la fréquentation et son impact sur les habitats d'intérêt communautaire,
- maîtriser la fermeture des milieux naturels,
- restaurer les habitats d'intérêt communautaire en mauvais état de conservation,
- assurer le bon fonctionnement de la dynamique dunaire,
- connaître et suivre les habitats, leur surface et leur état de conservation,
- suivre l'efficacité des mesures de gestion.

Certaines de ces actions ont été mises en œuvre par Lorient Agglomération et d'autres par la Commune de Groix dans le cadre de leurs programmes de réhabilitation du Littoral de Groix. Des habitats de dunes, landes et falaises ont été restaurés de 1998 à aujourd'hui.

L'inventaire botanique détaillé ci-après vise à évaluer l'impact des programmes de réhabilitation sur la recolonisation par une végétation d'intérêt communautaire et à établir des préconisations pour la gestion à venir. Ces dernières pourront être intégrées au DOCOB lors de sa révision.

Plus précisément, ces relevés phytosociologiques, réalisés depuis 2006 par la Réserve Naturelle vont permettre de par leur reconduction et l'analyse par comparaison de ces relevés sur plusieurs années :

- d'évaluer la dynamique de la végétation sur les landes primaires,
- d'évaluer l'impact des mesures de mise en défens des secteurs dégradés (restauration passive),
- d'évaluer l'impact des mesures de restauration active (gyrobroyage, transplantation, reprofilage),
- d'évaluer la dynamique de la végétation sur les secteurs de non intervention.

### III Sites choisis pour ces suivis

Suite aux travaux engagés par Lorient Agglomération et la commune de Groix, les relevés de 15 carrés permanents ont été reconduits en 2015 sur la Pointe de l'Enfer, le vallon de Stang er Marc'h et les landes de Pen Men. L'objectif principal est la réalisation de relevés botaniques sur une végétation de pelouse aérohaline au Trou de l'Enfer et au vallon du Stang Er Marc'h ainsi que sur des landes à bruyères vagabonde et cendrée à Pen Men. Chaque relevé est accompagné de photographies permettant une analyse diachronique par le gestionnaire du site. Les suivis botaniques sur le site Natura 2000 de l'île de Groix, présentés dans ce document, ont été réalisés à la mi juin 2015, période propice à la floraison de la majorité des espèces locales, par Catherine Robert, conservatrice de la réserve naturelle François Le Bail et Elsa Le Borgne étudiante en licence de biologie à Rennes, stagiaire bénévole, possédant déjà un bon niveau en botanique.

Tableau 1 présentant la synthèse des relevés à réaliser

Objectif du suivi	Localisation par secteur (CF Carte)	Type de milieux et de gestion concernés	Type et nombre de relevé
Suivi des landes à bruyères vagabonde et cendrée	Pointe de Pen Men	Habitats d'intérêt communautaire faisant l'objet d'une gestion par fauche avec exportation et enlèvement de pins	6 carrés permanents (C1, C2, C3, C4, C5, C6) de 2,50 m x 2,50 m.
Suivi de l'évolution des zones d'éradication de <i>Carpobrotus edulis</i> depuis 2009	Stang Er Marc'h	Habitat d'intérêt communautaire faisant l'objet d'une restauration : pelouse littorale.	2 carrés permanents (C1, C2) de 1 m x 1 m.
Suivi de l'évolution d'une zone non mise en défens	Pointe de l'Enfer	Habitat d'intérêt communautaire ne faisant pas l'objet d'une mise en défens : pelouse littorale.	1 carré permanent (C10) de 1 m x 1 m.
Suivi de l'évolution des zones mises en défens en <u>restauration passive</u>	Pointe de l'Enfer	Habitat d'intérêt communautaire faisant l'objet d'une mise en défens passive sur le site : pelouse littorale.	5 carrés permanents (C11 à C15) de 1 m x 1 m.
Suivi de l'évolution des zones mises en défens accompagnées de <u>restauration active</u>	Pointe de l'Enfer	Habitat d'intérêt communautaire faisant l'objet d'une mise en défens associée à de la restauration active : pelouse littorale. Différentes techniques mises en œuvre : géotextile, décompactage du sol.	1 carré permanent (C16) de 1 m x 1 m.



## 1) Dans la lande vers Pen Men

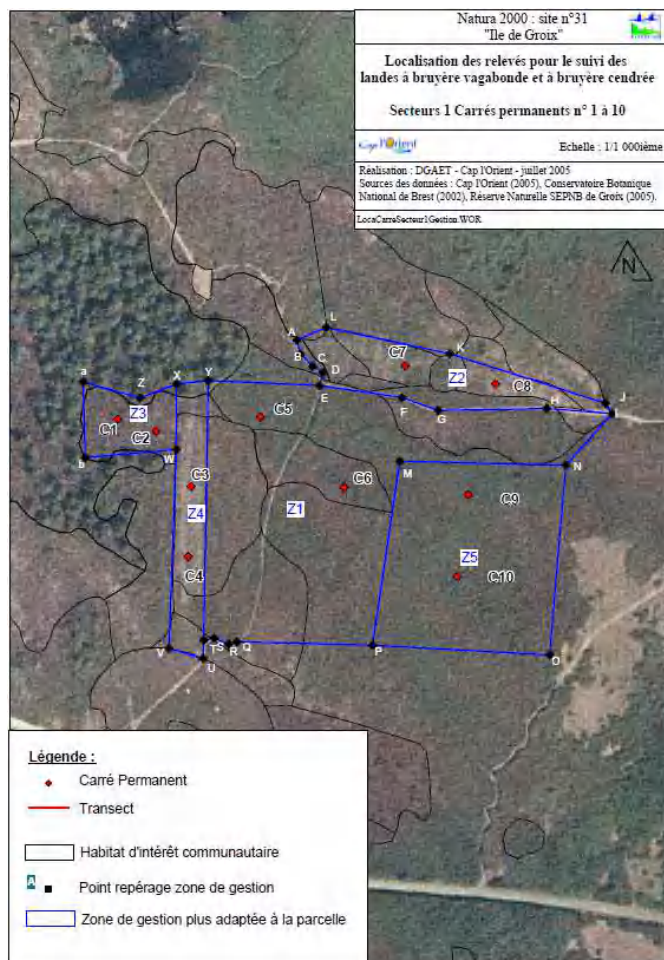
A partir de 1989, la Réserve Naturelle a mis en place un programme de gestion des landes à bruyères vagabonde et cendrée par gyrobroyage. Depuis 2005, ce programme est poursuivi dans le cadre de la « fiche action numéro 7 » du document d'objectif pour le site Natura 2000 de l'île de Groix « Gérer les landes afin de maintenir ou restaurer ces habitats dans un état de conservation favorable ».

14 carrés avaient été mis en place pour étudier la succession des cortèges floristiques dans ces zones régulièrement gyrobroyées ou fauchées. Globalement il s'avère indispensable de faucher périodiquement, au moins tous les 6 ans, les ajoncs d'Europe pour garder les landes à bruyères vagabonde et cendré en bon état de conservation, les embruns ne nécrasant pas les ajoncs dans cette zone relativement éloignée du bord de emr.

Fin 2011, une partie du bosquet de pins maritimes situé près du phare a été abattu et la lande de ces zones Z1, Z3 et Z4 a été fauchée avec exportation cette année-là mais aussi en décembre 2014. Le suivi botanique des carrés de C1 à C6, de 2,5 mètres de côté, en 2015 vise à connaître

l'impact de cette mesure de gestion sur la lande située dans ce secteur : les embruns, ne rencontrant plus d'obstacles, ont-ils bien freiné la repousse des ajoncs et donc permis aux bruyères de prospérer ?

Eradication d'une partie du bosquet situé côté phare de Pen Men



Au printemps 2009, la commune de Groix avait procédé à l'arrachage des griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*) qui recouvraient environ 800 mètres carrés dans le vallon du Stang Er Marc'h. A partir de juin 2010, deux carrés ont été mis en place afin de suivre la recolonisation du cortège des plantes de la pelouse aérohaline après l'éradication de cette invasive.



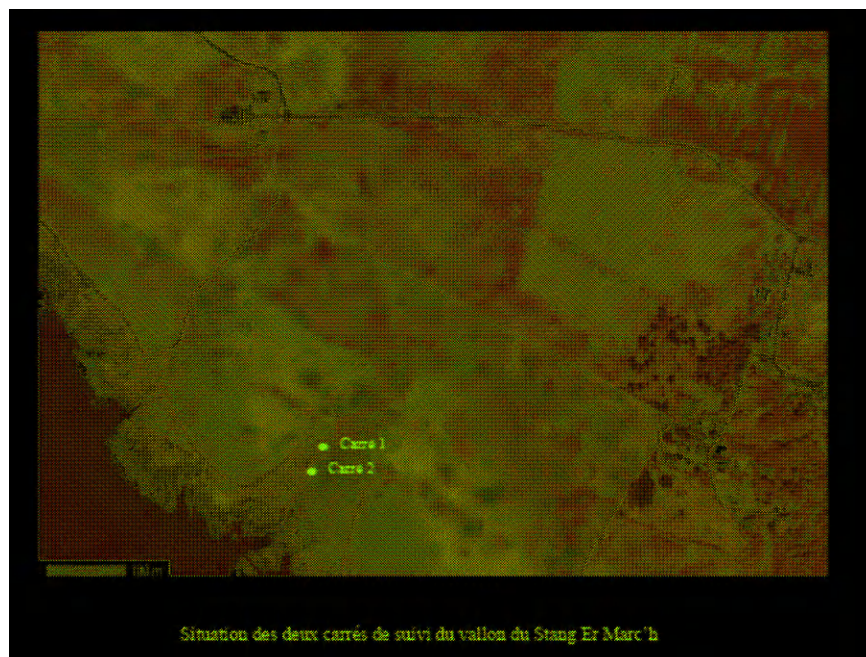
Stang er Marc'h en 2008



Stang er Marc'h en 2015

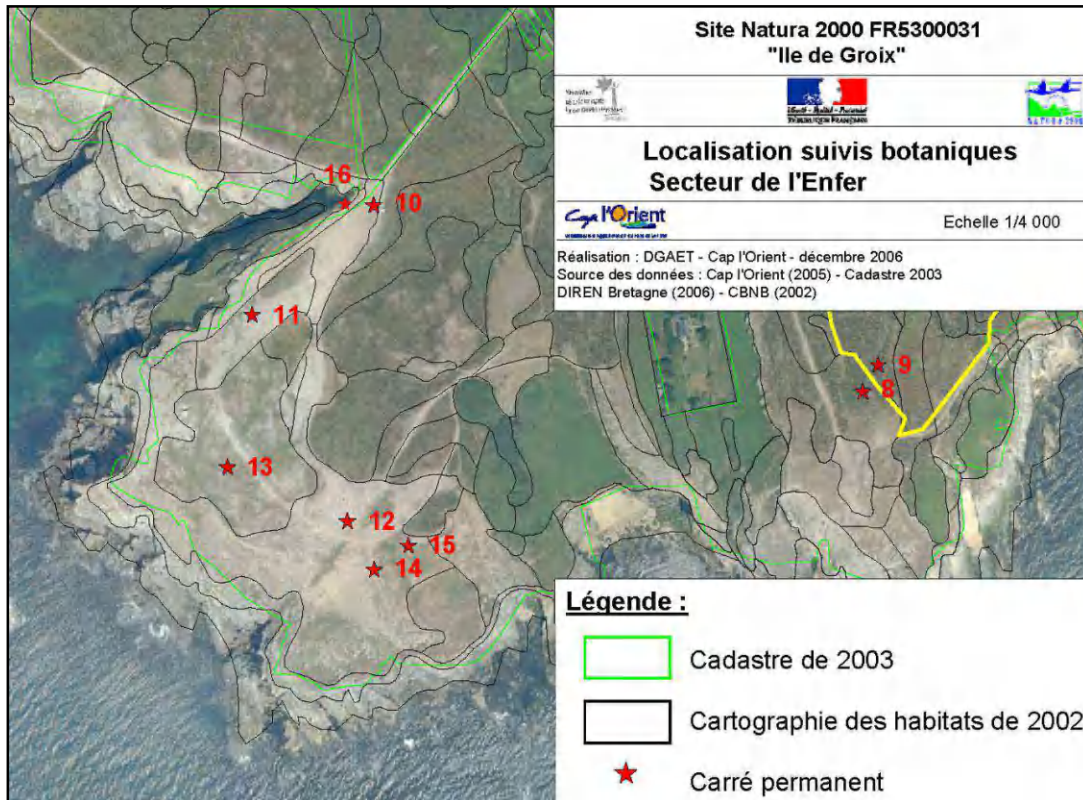


Emplacement du Vallon de Stang er Marc'h



### 3) au Trou de l'Enfer

L'objectif de cette opération est d'évaluer, au moyen de 7 quadrats numérotés de 10 à 16, l'impact d'une mise en défens du site sur la restauration passive des pelouses aérohalines - plus ou moins dégradées au départ - sans intervention humaine (sauf dans le carré 16 qui a fait l'objet d'un décompactage et d'une pose d'une toile de jute en 2006 et dans le carré 14 qui sert de témoin).



## IV Méthodologie employée

### 1) Organisation du travail

Le maître d'ouvrage, opérateur local pour le site Natura 2000, a défini un protocole général de suivi et des fiches de terrain pour les relevés phytosociologiques. Ce travail a été validé par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Le prestataire a pour mission :

- la matérialisation des relevés par des piquets bois ou un marquage au sol.
- la réalisation des relevés phytosociologiques sur le terrain,
- la réalisation de photographies des carrés permanents au jour du relevé,
- la rentrée des données sous Excel,
- la mise en forme des fiches de relevés sous Word.

Les documents Word et Excel types ont été fournis en format informatique au prestataire par le maître d'ouvrage.

Pour que le protocole atteigne son objectif, il a semblé indispensable au maître d'ouvrage de réaliser des relevés phytosociologiques selon une périodicité définie et pendant une durée minimale de six années. La réalisation de ces relevés plusieurs années consécutives avec le même protocole et leur comparaison diachronique, permettant alors de connaître la dynamique d'évolution du milieu.

### 2) Méthode des carrés permanents

Des relevés phytosociologiques sont réalisés dans des carrés permanents de 2,5 m x 2,5 m dans la lande, de 1 m x 1 m sur les pelouses, selon la méthode de Braun-Blanquet. Les carrés permanents sont placés de façon aléatoire dans les zones de suivis définies. Puis la liste exhaustive des espèces végétales présentes sur la surface délimitée est déterminée. Un coefficient d'abondance - dominance est attribué pour chacune



des espèces. Pour chaque carré sont notés le recouvrement total de la végétation en pourcentage, la hauteur de la végétation, le substrat en place.

Le travail conjoint de deux observateurs permet d'accroître la vigilance quant au nombre d'espèces présentes et d'obtenir une meilleure estimation des taux d'abondance-dominance. En cas de doutes concernant l'identification de certaines espèces, des photographies et/ou le prélèvement d'un échantillon ont

Coeff A-D	% du recouvrement total
5	>75%
4	De 50 à 75%
3	De 25 à 50%
2	De 5 à 25%
1	<5%
+	Espèce peu abondante
R	Espèce très rare
I	Un individu isolé

été transmis pour vérification à Martin Fillan, botaniste confirmé de l'association Bretagne Vivante.

Tableau 1 : Signification du coefficient d'abondance - dominance par rapport au pourcentage de recouvrement spatial (Dupieux, 1998).

#### Matériel nécessaire:

- Quatre piquets pour positionner le suivi au même endroit d'une année à l'autre,
- une perche graduée pour mesurer la hauteur de végétation.
- Petit matériel de terrain (loupe de botaniste, appareil photo, bloc-notes, crayon)
- Ouvrages et documents spécialisés

#### Traitement des données:

Pour chaque carré est remplie une fiche de renseignements avec la date de réalisation, le ou les opérateurs ayant réalisé les relevés et le tableau du relevé ; une photographie est prise toujours du même angle chaque année. Puis les données de terrain sont représentées sous la forme de traits d'épaisseur proportionnelle au coefficient d'abondance - dominance. La représentation des résultats des différentes années se fait sur le même tableau dans le but d'appréhender au mieux l'évolution de la végétation

#### Analyse des variations d'abondance

Les données recueillies sont ensuite analysées et une liste des espèces présentes est dressée. Ces données constituent des indicateurs précieux pour le gestionnaire d'un site, qui dispose ainsi d'éléments objectifs de comparaison au fil du temps.

### 3) Analyse des données selon la méthode mise en place par Jérôme Sawtschuk

Ce botaniste de l'Université de Bretagne Occidentale a réalisé un travail important d'homogénéisation des données issues des différentes campagnes de suivis réalisées par l'UBO et la réserve naturelle de Groix. Pour faciliter la comparaison et l'analyse de ces jeux de données, des groupes écologiques ont été considérés, en regroupant certaines espèces indicatrices selon leur appartenance phytosociologique, les types biologiques et l'autoécologie des espèces vis-à-vis des contraintes : sel, humidité, perturbations (Sawtschuk, 2010). Ainsi ont été distinguées les espèces chasmo-halophiles à halo-nitrophiles (*Crithmum maritimum*, *Spergula rupicola*, *Frankenia laevis*), les espèces de pelouse écorchée (*Plantago coronopus*, *Sagina maritima*), les espèces de la pelouse aérohaline (*Festuca rubra subsp. pruinosa*, *Armeria maritima*, *Daucus carota subsp.gummifer*), les espèces de pelouse rase (*Vulpia bromoides*, *Aira praecox*, *Anthoxanthum aristatum*, *Sedum anglicum*), les espèces de lande et de pelouses landicoles (*Agrostis capillaris*, *Ulex europaeus*, *Erica cinerea*, *Erica vagans*)...

La contribution spécifique de ces groupes écologiques a ensuite été analysée pour chaque relevé, en transformant les coefficients d'abondance dominance en pourcentage de recouvrement. L'évolution des contributions des différents groupes écologiques permet d'illustrer les successions de végétations postérieures aux opérations de restauration.

Tableau 2 : Transformation des coefficients d'abondance dominance en %de recouvrement

Coefficient d'abondance dominance	Pourcentage de recouvrement
5	87,5%
4	62,5%
3	37,5%
2	12,5%
1	2,5%
+	1
r	0,5
i	0,1

Tableau 3 : Espèces observées au Trou de l'Enfer classées selon leur appartenance à des groupements spécifiques

Esp. chasmophytes	Esp. pelouse aérohaline	Esp. Pelouse rase	Esp. pelouse écorchée	autres
<i>Crithmum maritimum</i>	<i>Armeria maritima</i>	<i>Aira caryophyllea</i>	<i>Anagalis arvensis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Spergularia rupicola</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Aira praecox</i>	<i>Bromus ferronii</i>	<i>Rubus sp</i>
	<i>Dactylus glomerata</i>	<i>Anthoxanthum aristatum</i>	<i>Catapodium loliaceum</i>	<i>Salix atracinerea</i>
	<i>Daucus carotta</i>	<i>Centaurium maritimum</i>	<i>Cerastium diffusum</i>	<i>Sonchus asper</i>
	<i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i>	<i>Juncus buffonus</i>	<i>Cochlearia danica</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Juncus sp</i>	<i>Erodium maritimum</i>	<i>Bryophytes</i>
	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Lotus subbiflorus</i>	<i>Plantago coronopus</i>	<i>Lichens</i>
	<i>Leontodon taraxacoides</i>	<i>Mibora minima</i>	<i>Poa sp</i>	<i>Phycophytes</i>
	<i>Orobanche sp,</i>	<i>Moenchia erecta</i>	<i>Sagina maritima</i>	
	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Pilosella sp.</i>	<i>Spergularia rubra</i>	
	<i>Silene vulgaris ssp, maritima</i>	<i>Scilla automnalis</i>		

## V Analyse des suivis

### 1) Suivi des 6 carrés installés sur la lande à Pen Men

Ce sont surtout les carrés C3, C4 et C6, de par leur position sur la zone, qui vont nous permettre de voir l'impact du mode de gestion mise en place fin 2011 : éradication d'une partie du bosquet et fauche avec exportation.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des espèces observées dans les zones expérimentales Z1, Z2, Z3 et Z4. Les espèces sont rangées selon leur appartenance à des groupements spécifiques. Ce classement va permettre de réaliser des graphiques selon la méthode de Jérôme Sawtschuck

Tableau 5 : Inventaire des 50 espèces de plantes à fleurs rencontrées lors du suivi des 14 carrés situés à Pen Men entre 2005 et 2015

Plantes des pelouses rases incluses parfois dans la lande : EPEL	Plantes de la lande			Ptéridaie EPTÉ	Fourrés EFOU
	Espèces rudérales ERUD	Plantes des milieux ouverts EMOU	Espèces inféodées à la lande sèche et acide ELAN		
	<i>Sonchus asper</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Ulex Europaeus</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Radiola linoides</i> (sol humide en hiver et sec en été)	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Erica cinerea</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Crataegus sp</i>
<i>Hypericum linariifolium</i> (sol pauvre)	<i>Lactuca sp</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Agrostis murbecki</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Rubus sp</i>
<i>Aira caryophylla</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Danthonia decumbens</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>	
<i>Vulpia bromoides</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Viola riviniana</i>	
<i>Festuca rubra ssp pruinosa</i>	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Galium saxatile</i>	<i>Digitales purpurea</i>	
<i>Anagallis avensis</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Polygala serpyllifolia</i>		
<i>Aira parecox</i>	<i>Senecio sylvaticus</i>	<i>Dactylus glomerata</i>	<i>Cirsium filipendulum</i>		
		<i>Viola riviniana</i>	<i>Viola lactea</i>		
		<i>Rumex acetosa</i>	<i>Potentilla erecta</i>		
		<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Erica vagans</i>		
		<i>Carex spicata</i>	<i>Calluna vulgaris</i>		
			<i>Cuscuta epythimum</i>		
			<i>Polygala subiflora</i>		
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

## Carré C1 à Pen Men



Carré 1 15 juin 2012



Carré 1 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe à l'intérieur du bois au nord de la zone. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges de canne de Provence.

### Contexte et objectif :

Ce carrés permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et fin 2014 .

Figure 1 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 1

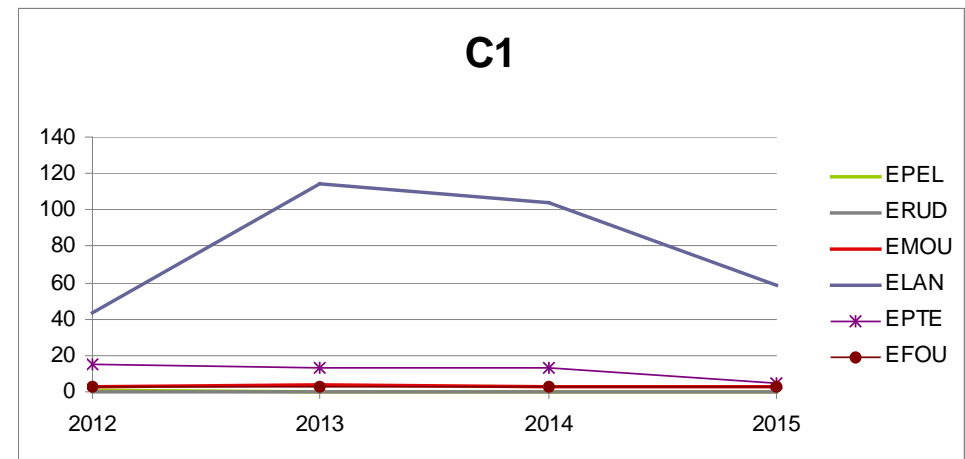


Tableau 4 : carré 1 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	20 à 125(moy75)	12	25	25	20	20	25	15	30	45	15
Espèce / recouvrement %	100%	50%	100%	95%	97%	98%	99%	95%	95%	99%	87%
<i>Erica cinerea</i>	4	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2
<i>Ulex europaeus</i>	4	2	2	1	2	2	4	2	3	3	1
<i>Erica vagans</i>	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3
<i>Lonicera periclymenum</i>	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1
<i>Rubus</i> sp.	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1
Bryophytes sp.	+	+	r	r	r	i		r			
<i>Viola riviniana</i>	r	2	+	1	+	1	+	1	+	+	1
<i>Agrostis</i> sp.	r	1	1	1	+	1	1	1	2	1	1
<i>Carex spicata</i>	i	r	+	r	+	1	+	1	1	1	1
<i>Anagallis arvensis</i>		+	1			r	r	r			i
<i>Holcus lanatus</i>		r	+	+	r		r		+	r	r
<i>Viola lactea</i>		r	+	r	+	r	r	+	r	r	+
<i>Cirsium filipendulum</i>		i	1	3	3	2	2	1	2	2	1
<i>Cirsium vulgare</i>		r									
<i>Hypericum linarifolium</i>			+		r	r					
<i>Senecio jacobaeae</i>			r	1	i			i			
<i>Cuscuta epythymum</i>			r		r	r	r		r		
<i>Galium</i> sp.			i								
<i>Danthonia decumbens</i>			r	r	+	r	+		+	+	
<i>Crepis capillaris</i>				i							
<i>Rumex acetosa</i>						i	r				

**Commentaires :**

- La bruyère cendrée n'est jamais revenue à son coefficient de 2005 d'avant le gyrobroyage réalisé en décembre 2005. Les fauches de décembre 2011 et de décembre 2014 ont eu un impact sur la hauteur et le % de recouvrement de la bruyère cendrée et l'ajonc d'Europe, un peu moins sur la bruyère vagabonde. Après le gyrogroyage, l'ajonc a mis 5 années et demi à retrouver son pourcentage de recouvrement de 2005.
- *Cirsium Filipendulum* est toujours bien présent, comme les espèces inféaudées aux landes sèches et acides tel l'agrostis. Les espèces des milieux ouverts : *Carex spicata* et *Viola riviniana* sont aussi présentes ainsi que le chèvrefeuille.

## Carré C2 à Pen Men



Carré 2 15 juin 2012



Carré 1 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe à l'intérieur du bois au nord de la zone. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges de canne de Provence.

### Contexte et objectif :

Ce carré permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 .

Figure 2 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 2

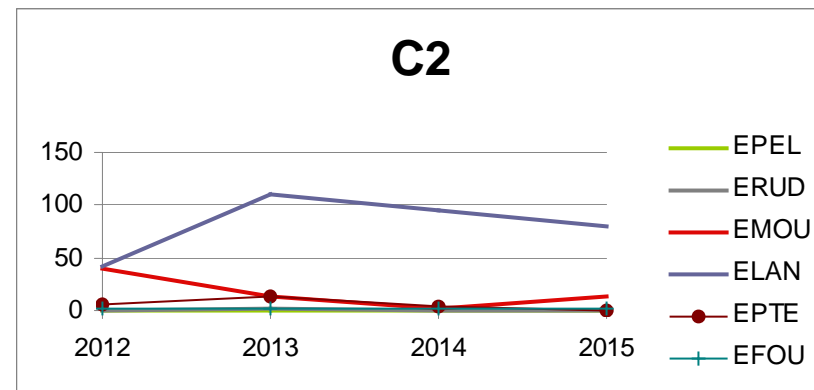


Tableau 6 : carré 2 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	10 à 90 (moy 45)	10	10	16	18	20	22	10	25	35	20
Espèce / recouvrement %	100%	40%	75%	95%	95%	97%	97%	90%	100%	100%	98%
Erica cinerea	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2
Erica vagans	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
Ulex europaeus	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2
Lonicera periclymenum	+	2	1	1	1	+	1	1	2	1	
Viola lactea	+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	1
Rubus sp.	r	1	+	1	1	+	r	+	1	1	1
Carex spicata	r	+	+	1	1	2	+	3	2	1	2
Agrostis sp.	r	+	+	+	+	r	+	+	2	1	1
Cuscuta epithymum	i			+	i	i	+	i	1		
Viola riviniana	i	1	1	1	1	+	+	1	+	+	r
Holcus lanatus			1	1	+			r	+	i	r
Senecio sylvaticus			r								
Danthonia decumbens			i	i	+	+	+	+	+	+	r
Cirsium filipendulum			i	r	1	1	1	+	1	1	2
Senecio jacobaea			i	i				i	+		
Polygala serpyllifolia								r		r	i
Dactylis glomerata											r

**Commentaires :**

- Nous suivons ce carré pendant le mois de juin depuis 2005, il se situe dans la zone Z4 gyrobroyée en décembre 2005 puis fauchée avec exportation en décembre 2011 et décembre 2014. il semblerait qu'un gyrobroyage soit plus efficace pour empêcher la repousse des ajoncs qu'une fauche avec exportation.
- La bruyère cendrée récupère assez rapidement après un gyrobroyage ou une fauche alors que la bruyère vagabonde met plus de temps à récupérer après la fauche de fin 2011.
- Le graphique 2 montre une diminution du % de recouvrement des plantes de la lande en 2015 et une augmentation de celles des milieux ouverts suite à la fauche de fin 2014.

## Carré C3 à Pen Men



Carré 3 15 juin 2012



Carré 3 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe dans la zone Z4, un peu en retrait du bosquet éradiqué. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges de canne de Provence.

### Contexte et objectif :

Ce carré permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après le gyrobroyage de fin 2005 et les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 .

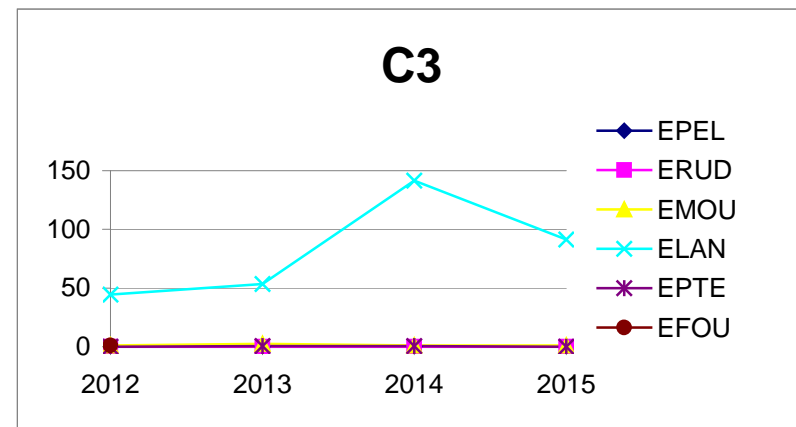


Figure 3 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 3



Tableau 7 : carré 3 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Hauteur cm</b>	10 à 63 (moy 40)	15	15	20	27	25	30	10	30	35	20
<b>Espèce / recouvrement %</b>	100%	85%	95%	99%	100%	100%	100%	90%	97%	97%	95%
Erica vagans	4	3	3	4	4	3	4	1	1	2	2
Ulex europaeus	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3
Erica cinerea	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2
Viola lactea	+	1	1	1	1	1	+	+	r	+	1
Carex spicata	+	r	r	+	r	r	+	+	1	r	r
Festuca sp.	+		r								
Rubus sp.	i	r	1	+	+	r	r	r	r	r	+
Agrostis sp.		+		+	+	+	+	1	2	2	2
Cuscuta epithymum		i	r				r	r		r	r
Danthonia decumbens		r	+	+	1	1	1	r	r	1	+
Aira caryophylla			i								
Holcus sp.			r	r						r	r
Senecio jacobaea			i	i							
Anagallis arvensis			r								
Senecio sylvaticus			i								
Plantago lanceolata			i								
Cirsium filipendulum				r	r	i	r	2	2	2	2
Lonecira periclymenum									r	r	

**Commentaires :**

- Si la bruyère vagabonde a vite récupéré après le gyrobroyage de décembre 2005, elle a mal supporté la fauche avec exportation de décembre 2011, et son recouvrement est stationnaire après celle de décembre 2014. Le recouvrement de la bruyère cendrée est plus stable, il varie entre 15 à 35%. Sur cette parcelle, le gyrobroyage de décembre 2005 ne semble pas avoir beaucoup limité la repousse des ajoncs, deux ans et demi après la fauche de décembre 2011, les ajoncs sont encore plus développés qu'avant.
- Le diagramme indique bien la prédominance des espèces de la lande acide et sèche.

## Carré C4 à Pen Men



Carré 4 15 juin 2012



Carré 4 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe dans la zone Z4, juste derrière le bosquet éradiqué. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges en fer.

### Contexte et objectif :

Ce carré permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après le gyrobroyage de fin 2005, les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 et l'éradication du bosquet de pins maritimes.

Figure 4 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 4

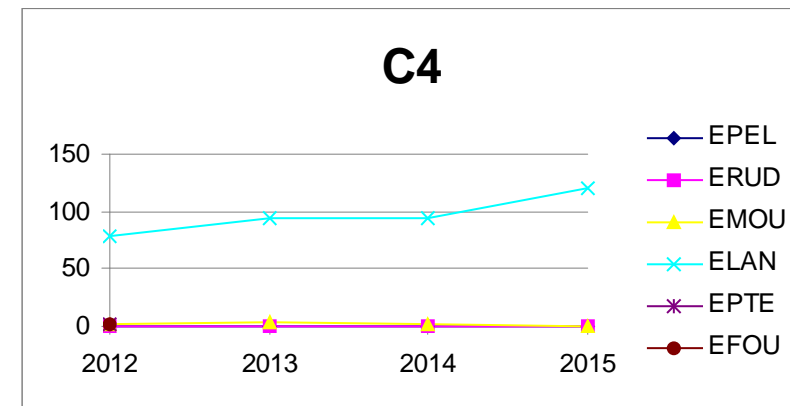


Tableau 8 : carré 4 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	0 à 45 (mo 25)	20	20	35	50	50	60	10	35	30	20
Espèce / recouvrement %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	100%	100%	98%
Erica cinerea	3	3	2	3	3	2	2	+	+	1	r
Ulex europaeus	4	4	5	4	4	5	5	3	3	3	3
Erica vagans	1				r	+	1		+	1	1
Cuscuta epithymum	1	+	1		+	+	r	r	+		r
Cirsium filipendulum	1	+	1	+	1	1	+	3	3	3	4
Rubus sp.	+	1	1	1	1	+	+	1	1	1	2
Agrostis sp.	+	1	1	1	+	+	+	r	2	2	2
Viola lactea	+	1	1	1	+	+	+	+	+	r	1
Carex spicata	+	+	+	+	+	r	r	+	1	r	r
Danthonia decumbens		+	+	1	+	r	r		1	+	r
Calluna vulgaris		r	r	r	r	r	r		r		
Viola ruviniana								r			
Senecio jacobaeae								i			
Holcus lanatus								r	r	+	
Trifolium sp								i			
Sonchus asper								i			
Polygala serpyllifolia									i		

**Commentaires :**

- La bruyère vagabonde, peu présente dans ce carré, a disparu après le gyrobroyage de décembre 2005 et la fauche de décembre 2011 et l'éradication du bosquet. De même en 2012, la bruyère cendrée a beaucoup regressé après la fauche de la parcelle. Sur cette parcelle, le gyrobroyage de décembre 2005 n'a pas limité la repousse des ajoncs. La fauche de décembre 2011 et l'éradication du bois de pins a diminué la vitalité de l'espèce

## Carré C5 à Pen Men



Carré 5 15 juin 2012



Carré 5 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe dans la zone Z1, derrière le bois de pins. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges en fer.

### Contexte et objectif :

Ce carré permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après le gyrobroyage de 2005, les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 et l'éradication du bosquet de pins maritimes.

Figure 5 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 5

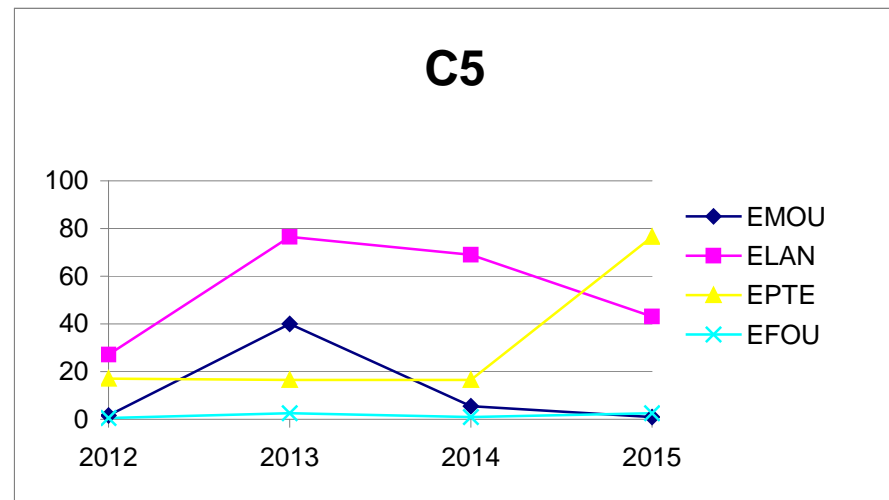


Tableau 9 : carré 5 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Hauteur cm</b>	195 (moy 160)	35	40	90	70	90	110	20	60	50	35
<b>Espèce / recouvrement %</b>	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	80%	99%	98%
<i>Ulex europaeus</i>	5	1	2	4	4	5	5	2	3	4	2
<i>Cirsium filipendulum</i>	1	2	2	3	3	3	3	2	3	1	2
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	4
<i>Viola riviniana</i>	+	1	1	+	1	+	1	1	1	2	2
<i>Erica vagans</i>	+	r	r	r	r	i					1
<i>Erica cinerea</i>	+				r						1
<i>Lonicera periclymenum</i>	r	1	+	1	+	+	1	+	+	+	r
<i>Teucrium scorodonia</i>	r	+	+	1	1	1	1	+	r	r	+
<i>Carex spicata</i>	r	i	i		+	+		r		r	r
<i>Rubus sp.</i>	i		i		r	r	r	r	1	+	1
<i>Viola lactea</i>		1	1	r	+	+	+		r	+	r
<i>Holcus lanatus</i>		i	1	1	+	r	r	+	3	1	
<i>Agrostis sp.</i>		+	1	2	1	1	1	+	+	1	2
<i>Senecio sylvaticus</i>			i								
<i>Cuscuta epithymum</i>			+		+	r	r	i			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+	2	r		+		2	1	r
<i>Danthonia decumbens</i>			i	r	i	+	r			r	
<i>Crataegus sp.</i>							i				
<i>Polygala serpillifolia</i>								+			

**Commentaires :**

- La bruyère vagabonde, peu présente dans ce carré, a disparu de 2011 à 2014. La bruyère cendrée est elle aussi peu présente. Sur cette parcelle, le gyrobroyage de décembre 2005 a limité la repousse de l'ajonc jusqu'en 2009 soit 4 années et demi. La fauche de décembre 2011 et l'éradication du bois de pins a diminué un peu la vitalité de l'espèce comme la fauche de décembre 2014. La fougère aigle et le cirse filipendulé sont bien présents dans cette zone

## Carré C6 à Pen Men



Carré 6 15 juin 2012



Carré 6 12 juin 2015

### Opératrices et date du relevé

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, suivi réalisé le 12 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe dans la zone Z1, derrière le bois de pins, un peu plus à l'ouest. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des tiges en fer.

### Contexte et objectif :

Ce carrés permet de connaître comment s'effectue la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 et l'éradication du bosquet de pins maritimes.

Figure 6 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 6

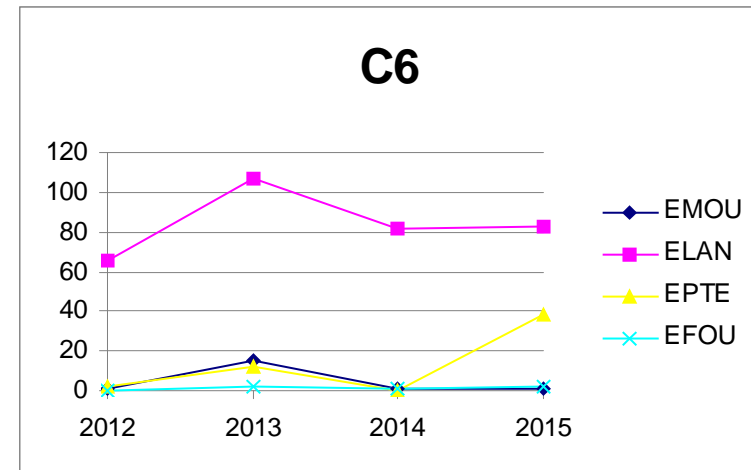


Tableau 10 : carré 6 Lande de Pen Men

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	101 (moy 53)	18	18	30	35	28	35	10	30	40	35
Espèce / recouvrement %	100%	90%	90%	100%	100%	99%	100%	75%	100%	100%	97%
Ulex europaeus	4	2	4	4	3	4	4	2	3	3	2
Erica vagans	4	2	2	2	1	1	2	2	2	4	2
Erica cinerea	3	3	2	2	3	2	3	1	1	2	2
Viola lactea	2	r	2	1	1	+	1	+	+	+	1
Cuscuta epithymum	2	r	1								
Cirsium filipendulum	+	1	1	1	2	2	2	3	3	1	3
Rubus sp.	i	i	r	r	r	1	r	r	1	+	1
Agrostis sp.		r	1	+	+	i	+	+	2	2	1
Lonicera periclymenum		+	r	r	r		r			r	r
Viola riviniana		+				+					
Potentilla erecta		+	+	r	r	r	r	+	1	1	
Carex spicata		r	r	r	r	1	r	+		+	r
Danthonia decumbens			+	2	2		1		r	+	1
Holcus lanatus			+	+	r			r	2	r	r
Pteridium aquilinum			r	r	r	i	r	1	2	1	3
Anthoxanthum odoratum									1	+	

**Commentaires :**

- La bruyère vagabonde a fortement diminué après le gyrobroyage de décembre 2005, la fauche lui semble moins préjudiciable. La bruyère cendrée a fortement diminué en % de recouvrement après la fauche avec exportation de décembre 2011, mais pas après celle de décembre 2014. Sur cette parcelle, le gyrobroyage de décembre 2005 et les fauches limitent seulement temporairement la repousse de l'ajonc d'Europe. Cela pose la question de la pertinence des modes de gestion utilisés. Le cirse filipendulé et la fougère aigle semblent prospérer suite aux fauches
- Le diagramme indique une diminution des espèces de la lande au profit de celles de la ptéridaie depuis 2014.

## 2) Suivi des deux carrés permanents du Stang er Marc'h

### Carré C1 du vallon du Stang er Marc'h

#### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 10 juin 2015

#### Localisation :

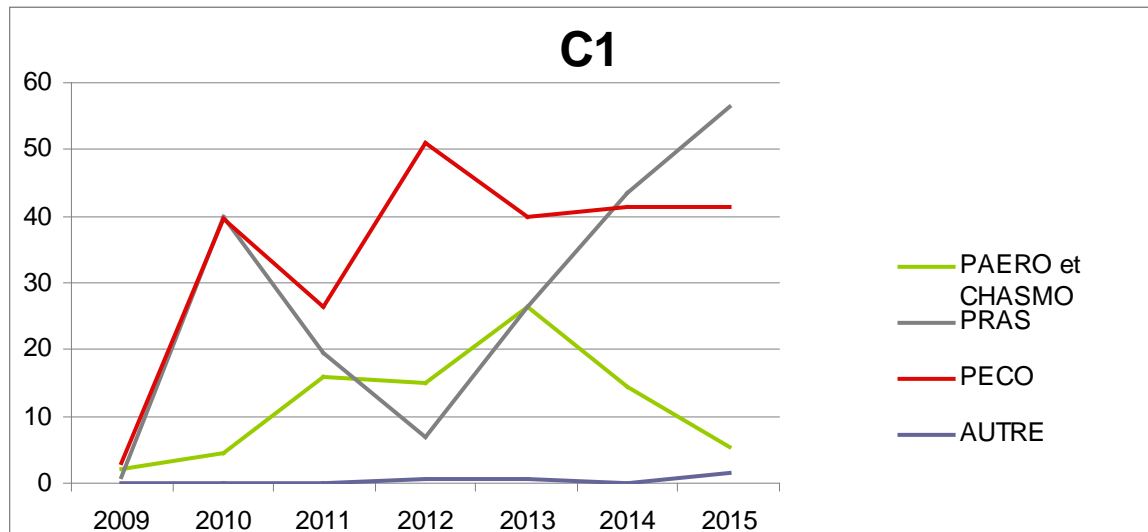
Ce carré se situe à l'endroit envahi par la griffe de sorcière éradiquée au printemps 2009, du côté ouest du vallon à mi pente. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les rochers.

#### Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet de connaître comment s'effectue la recolonisation par les espèces autochtones, de cette zone mise à nu après l'éradication de *Carpobrotus edulis*.



Figure 7: contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 1



Carré 1 juin 2015



Tableau carré 11 vallon du Stang Er Marc'h:

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	0	10	10	5	7	5	5
Espèce / recouvrement %	1%	60%	90%	60%	80%	90%	85%
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	+					
<i>Sedum anglicum</i>	+	1	1	+	2	1	2
<i>Holcus lanatus</i>		1	1	2	2	r	1
<i>Anthoxanthum aristatum</i>		3	2	1	2	3	3
<i>Plantago coronopus</i>	+	3	2	3	3	3	3
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	+	2		i		r
<i>Armeria maritima</i>	+	+	2	1	2	2	r
<i>Spergularia rubra</i>	+	+	2	2	1	+	1
<i>Leontodon tarxacoides</i>	+	+	+		+	r	
<i>Aira preacox</i>			+		r	+	+
<i>Vulpia bromoides</i>			+	+	+	1	1
<i>Catapodium loliaceum</i>			+	+		1	+
<i>Bromus ferronii</i>			r				r
<i>Aira caryophyllea</i>			r			i	r
<i>Festuca rubra</i>				i			
<i>Bryophytes</i>				r			
<i>Lichen</i>					r		r
<i>Dactylus glomerata</i>					r	r	
<i>Radiola linoides</i>						+	
<i>Silene maritima</i>						r	1
<i>Cerastium diffusum</i>						r	
<i>Lotus subbiflorus</i>							1
<i>Trifolium arvense</i>							+

**Commentaires :**

- Entre 2009 et 2010, le recouvrement global est passé de 0 à 60% pour varier depuis entre 60 et 90%.
- C'est une pelouse **rase** (*Anthoxanthum aristatum* et *Sedum anglicum* sont bien représentés ainsi que *Vulpia bromoides*) qui se met peu à peu en place mais encore bien **écorchée** (présence de *Plantago coronopus*), les espèces de la pelouse aérohaline ayant tendance à diminuer (*Holcus lanatus* et *Armeria maritima*).
- Une vigilance s'impose, *Carpobrotus edulis* est encore présente, il est encore nécessaire de revenir chaque année contrôler les repousses.
- La diversité spécifique augmente depuis 2012 : 10 espèces cette année -là contre 16 en 2015.

## Carré C2 du vallon du Stang er Marc'h

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 10 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe à l'endroit envahi par la griffe de sorcière éradiquée au printemps 2009, du côté ouest du vallon à mi pente. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les rochers.

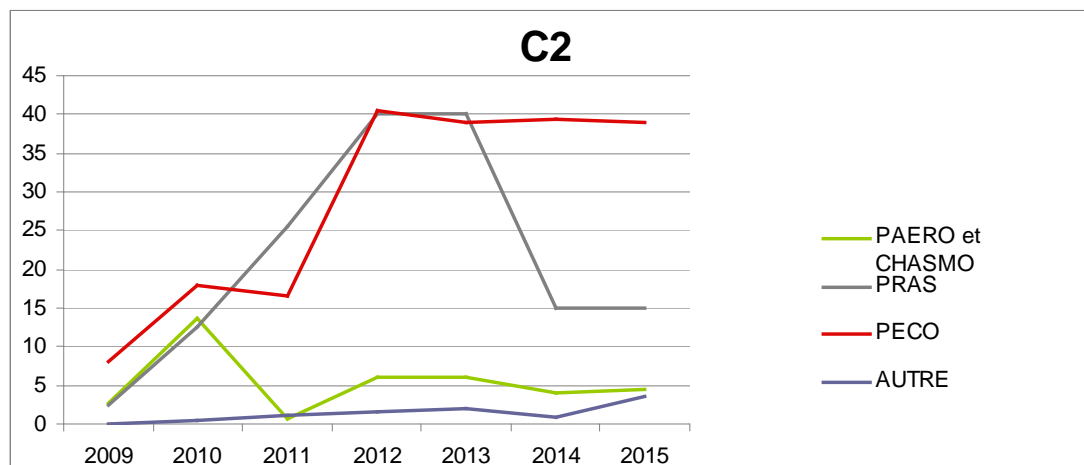
### Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet de connaître comment s'effectue la recolonisation par les espèces autochtones de cette zone mise à nu après l'éradication de *Carpobrotus edulis*.



Carré 2 juin 2010

Figure 8 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 2



Carré 2 juin 2015

Tableau carré 12 vallon du Stang Er Marc'h

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	8	8	4	3	3	3	4
Espèce / recouvrement %	30%	50%	90%	80%	70%	55%	50%
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	+	1	+			
<i>Sedum anglicum</i>			2	3	3	2	2
<i>Holcus lanatus</i>							
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	1	2	2	1	1	+	1
<i>Plantago coronopus</i>	1	2	2	3	3	3	3
<i>Caprobrotus edulis</i>							
<i>Armeria maritima</i>	1	2	i	+	1	1	+
<i>Spergularia rubra</i>	+	+					
<i>Leontodon tarxacoides</i>		+	i	1	1	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>							
<i>Aira praecox</i>			r			+	
<i>Dactylus glomerata</i>	i	i	r	1	r	r	
Lichens sp		r	i	+	+	+	1
<i>Vulpia bromoides</i>							
<i>Radiola linoides</i>	1	1				r	
<i>Bromus ferronii</i>	r	r	+	r	r	r	
<i>Catapodium loliaceum</i>	r	r	r	+	r	+	+
<i>Silene maritima</i>	i	i		i	r	i	1
<i>Trifolium arvense</i>			+	r	+		+
<i>Trifolium striatum</i>			r				
<i>Scilla autumnalis</i>				i		r	
<i>Cerastium diffusum</i>				i		i	
<i>Moenchia erecta</i>							r

**Commentaires :**

- Depuis 2011, le recouvrement global est passé de 90 à 50% , la forte déclivité de la pente de la falaise à cet endroit explique peut être ce phénomène, les eaux de pluie en ruisselant semblent perturber la recolonisation de la zone. De plus cette zone est soumise aux vents dominants de secteur ouest.

- Une pelouse **rase** à *Anthoxanthum aristatum* et *Sedum anglicum* s'est d'abord installée mais régresse depuis 2013 tandis que la pelouse **écorchée** à *Plantago coronopus* se maintient.

- *Carpobrotus edulis* n'a pas été revue dans ce carré .

- La diversité spécifique varie entre 10 et 14 espèces.

### 3) Suivi des six carrés du Trou de l'Enfer

#### Carré C10 du Trou de l'Enfer

##### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

##### Localisation :

Ce carré se situe à l'entrée du site du Trou de l'enfer, côté est et a été installé sur une zone sans aucun recouvrement végétal, pauvre en humus et comptactée par le passage des voitures. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les roches affleurantes.

##### Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre de voir comment se passe la recolonisation naturelle de cette zone très dévégétalisée



Carré 10 juin 2006



Carré 10 juin 2015

Figure 9 : contribution spécifique des différents groupes écologiques – carré 10

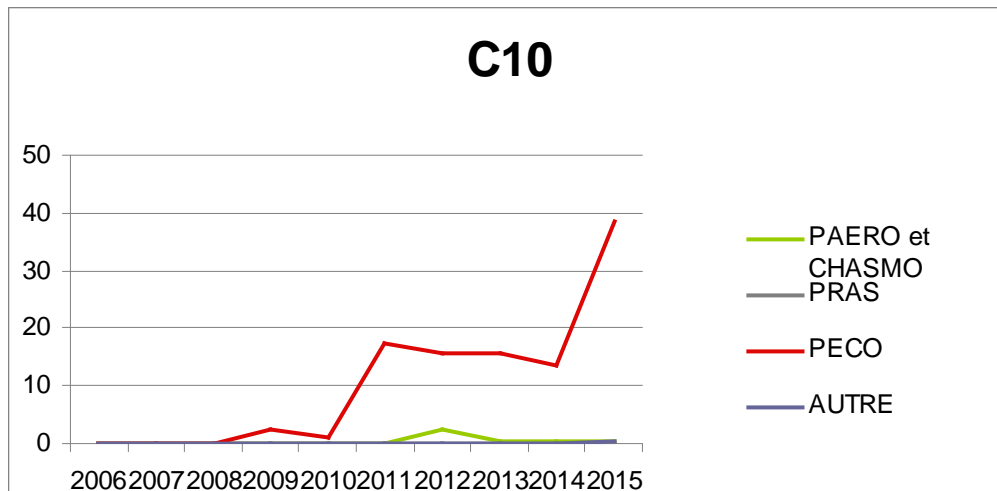


Tableau 13 carré 10 Trou de l'Enfer

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm		0	2	2	0,5	1	1	1	0,5	0,5
Espèce / recouvrement %		0%	0,50%	2%	0,50%	20%	15%	28%	25%	30%
Spergularia rubra			i	+	r	2	+	r	r	r
Plantago coronopus					r	1	2	2	2	3
Sagina maritima						1	r	1	r	r
Armeria maritima						i	+	r	r	r
Lichen										r
Vulpia bromoides										i

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est tout de même passé de 0 à 30% en 9 ans, avec une petite régression en juin 2014, dûe à la série de tempêtes de l'hiver 2013/2014.
- La diversité spécifique est passée de 1 à 6 espèces , avec bien évidemment une forte présence de *Plantago coronopus*, plante pionnière, emblématique des pelouses écorchées.
- Les espèces de la pelouse écorchée dominant sur le graphique C10.

## Carré C11 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe près de l'entrée du site du Trou de l'Enfer, dans la grande zone où roulaient autrefois les voitures côté. est.

Cette zone avait également un recouvrement végétal minime, pauvre en humus et compacté par le passage des voitures.

Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les roches affleurantes

### Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre de voir comment se passe la recolonisation naturelle de cette zone très dévégétalisée et compactée

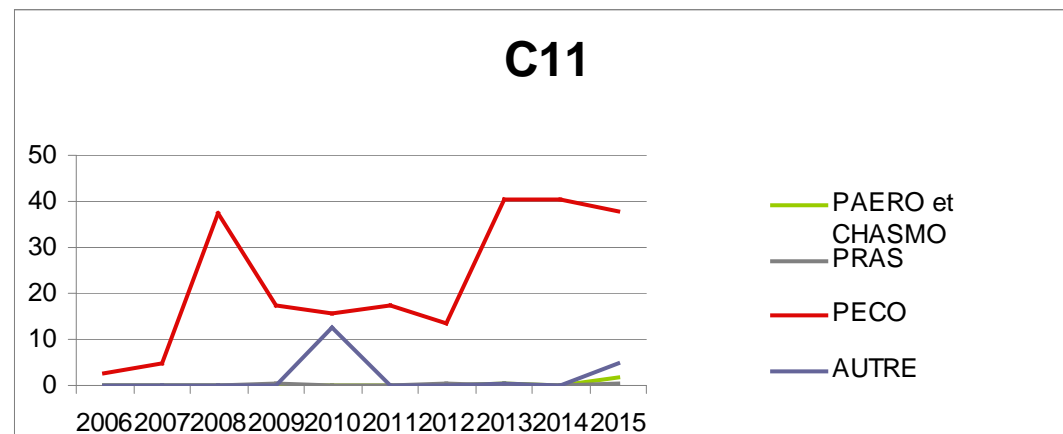


Carré 11 juin 2006



Carré 11 juin 2015

Figure 10 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 11



Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	inf à 1 cm	2	4	3	2	1	1	1,5	1	1
Espèce / recouvrement %	inf à 5%	10%	20%	25%	20%	15%	25%	30%	30%	35%
Plantago coronopus	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Spergularia rubra		1	2	1	r	+	r	r	+	
Sagina maritima			2	1	+	+	r	1	+	+
Vulpia bromoides				r			r	i		r
Desmazaria loliacea				i		i				
Mibora minima				i						
Lichen sp				i	i			r		+
Holcus lanatus				i						
Bryophytes					2					+
Festuca rubra sp pruinosa								r	i	r
Leontodon taraxacoides										i
Anthoxanthum aristatum										i
Armeria maritima										r

Tableau 14 carré 11 Trou de l'Enfer

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est passé de moins de 5% à 35% en 9 ans, avec quelques fluctuations.
- La diversité spécifique est passée de 1 à 9 espèces, avec bien évidemment une forte présence de Plantago coronopus, plante pionnière, emblématique des pelouses écorchées.
- Sur le diagramme, les espèces de la pelouse écorchée dominent avec des fluctuations dues à la méthode. Les coefficients sont associés à des valeurs assez large, en 2008 trois espèces recouvrent à elles seules plus de 5% du quadrat, elles ont donc un coefficient 2 qui va de 5 à 25% d'où le pic sur la diagramme.

## Carré C12 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 10 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe au sud du trou de l'Enfer sur une pelouse en mauvais état de conservation en 2006 (recouvrement inférieur à 5%)

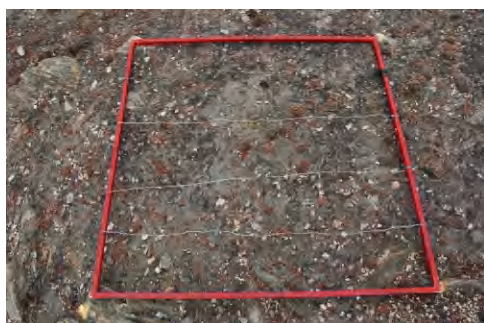
Il couvrent une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur des roches affleurantes.

### Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet de connaître comment s'effectue la recolonisation de cette zone par les espèces autochtones



carré 12 juin 2006



carré 12 juin 2015

Figure 11 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 12

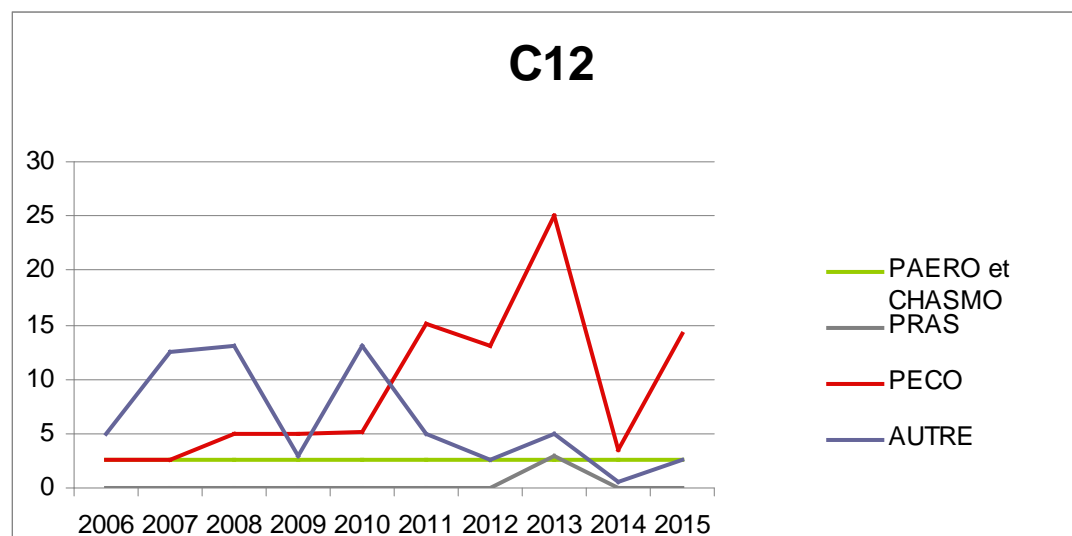




Tableau 15 carré 12 Trou de l'Enfer

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	inf 1 cm	2	3	3	3	1	1,5	2	2	2
Espèce / recouvrement %	inf à 5%	10%	10%	10%	15%	15%	10%	18%	10%	20%
<i>Plantago coronopus</i>	1	1	1	+	1	1	2	2	1	2
Bryophytes	1		2	1	2			+		
<i>Armeria maritima</i>	1	1	1	+	1	+	1	1	1	2
Lichens	1	2	r	r	r	+	+	1	r	1
<i>Sagina maritima</i>			+	+	+	2	r	2	+	+
<i>Spergularia rubra</i>					i					
<i>Catapodium loliaceum</i>						i	i			r
Phycophytes						+				
<i>Mibora minima</i>								+		
<i>Sedum anglicum</i>								r		
<i>Bromus ferronii</i>										i

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est passé de moins de 5% à 20% en 9 ans, avec quelques fluctuations.
- La diversité spécifique est passée de 4 à 6 espèces, avec la présence de *Plantago coronopus* et de *Sagina maritima* espèces des pelouses écorchées. Dans cette zone, plus près de la mer et aspergée par les embruns, *Armeria maritima* est présente ainsi que des lichens, d'où un graphique moins homogène qu'en C11

## Carré C13 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe au sud de la batterie allemande située à l'extrémité du Tou de l'Enfer..

Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les roches affleurantes.

Il se situe sur une zone où la pelouse recouvrait 95% du carré en 2006

### Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre de voir comment évolue cette pelouse au recouvrement au départ plus important que dans les autres carrés



Carré 13 juin 2006



Carré 13 juin 2015

Figure 12: Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 13

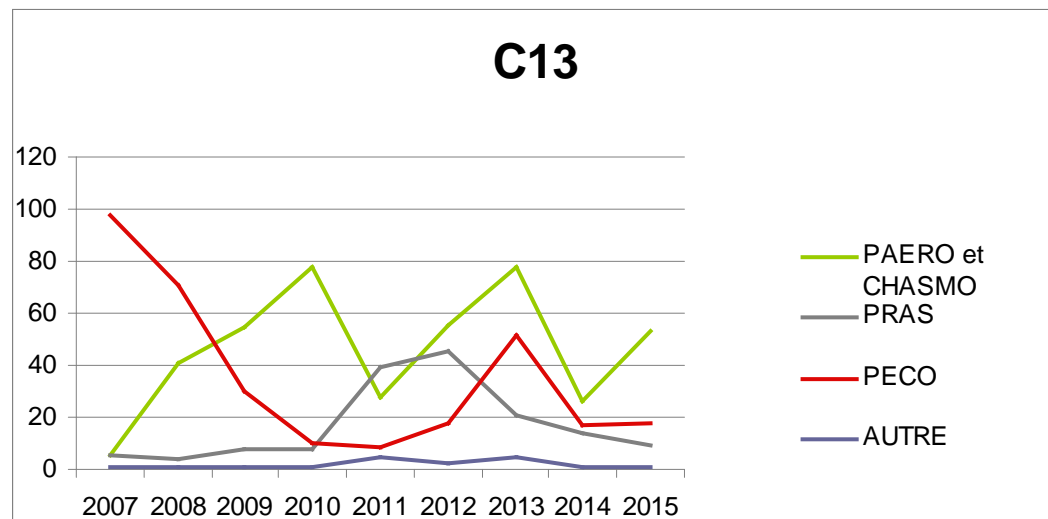


Tableau 16 carré 13 Trou de l'Enfer

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Hauteur cm</b>	inf 1 cm	5	8	10	3	3	3	7	3	3
<b>Espèce / recouvrement %</b>	95%	95%	92%	85%	90%	90%	95%	95%	85%	90%
<i>Plantago coronopus</i>	4	5	4	2	1	1	2	3	1	2
<i>Cochlearia danica</i>	1	+	r			i			r	
<i>Armeria maritima</i>	+	+	1	2	2	2	2	2	2	2
<i>Anthoxanthum aristatum</i>		r	r	+	+	r		r	r	+
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>pruinosa</i>		+	3	3	4	2	3	4	2	3
<i>Cerastium diffusum</i>		+	r		i	i	r	r		
<i>Leontodon taraxacoides</i>		r	r	+	+	+	1	1	+	1
<i>Aira caryophyllea</i>		+	+	+	1	i	+	1	r	r
<i>Bromus ferronii</i>		+	1	2	1	+	+	r	2	+
<i>Sagina</i> sp.		+	1	1	+	r	r		+	1
<i>Catapodium loliaceum</i>		r	+	+	+	+	r		i	r
<i>Vulpia</i> sp.		1	r	1	1	3		1		
<i>Lotus subbiflorus</i>		i		r		r	+	2	r	1
<i>Lichen</i> sp.		r	r	r	r	+	+	+	r	r
<i>Trifolium ornithopoïdes</i>			r	+	i	i	+	r		r
<i>Hypochaeris radicata</i>			i		i					
Bryophytes				r		+		+		r
<i>Anagalis arvense</i>					i	r	r	r		+
<i>Moenchia erecta</i>					r					
<i>Sedum anglicum</i>						r	+	1		+
<i>Scilla automnalis</i>							r			
<i>Orobanche</i> sp.							i			
<i>Vulpia bromoides</i>							3		2	1
<i>Erodium maritimum</i>							r	2	i	r
<i>Centaurium maritimum</i>										i

**Commentaires :**

- Le recouvrement global fluctue entre 95 et 85%, cette variation s'explique par les frottis des lapins qui mettent par endroits la terre à nu.

- La diversité spécifique est passée de 3 à 18 espèces : les espèces de la pelouse écorchée ont régressé au profit des espèces de la pelouse rase (*Festuca rubra*) mais aussi des espèces des falaises (*Armeria maritima*) car le bord de la falaise est proche.

## Carré C14 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe au sud du trou de l'Enfer sur un chemin qui mène à un belvédère.

Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les roches saffleurantes

Il est donc très piétiné par les visiteurs

### Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre de voir si des espèces s'installent malgré ce lieu peu propice à la recolonisation.



Carré 14 juin 2006



Carré 14 juin 2015

Figure 13: Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 14

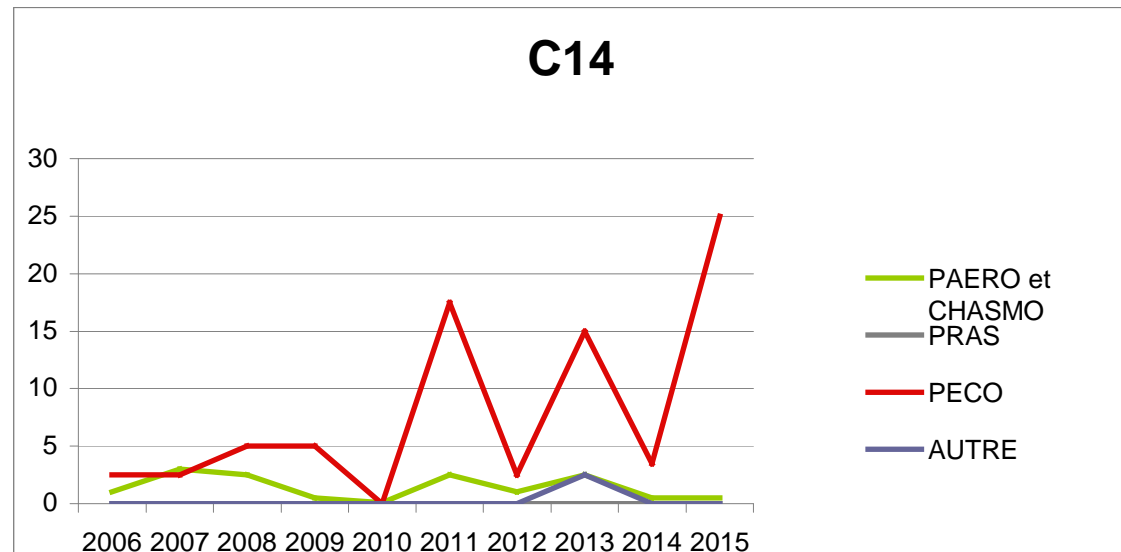


Tableau 17 carré 14 Trou de l'Enfer

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	inf 1 cm	1	2	2	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Espèce / recouvrement %	5%	5%	8%	5%	0,50%	10%	2%	10%	5%	15%
Plantago coronopus	1	1	1	+		+	+	2	1	2
Festuca rubra ssp. pruinosa	r	r								
Armeria maritima	r	+	+	r	i	+	+	1	r	r
Sagina maritima			+	+		2		1	+	2
Spergularia rubra						+				
Lichen								+		

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est fluctuant entre 5 et tout de même 15% en 2015.
- La diversité spécifique est de maxi 4 espèces : les espèces de la pelouse écorchée dominant, la fétuque présente au départ a disparu en 2008, par contre l'Armérie maritime se maintient.

## Carré C15 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe au sud du trou de l'Enfer dans un environnement proche de celui du carré 12 mais un peu plus abrité des embruns et des vents d'ouest, sur une pelouse en mauvais état de conservation au départ.

Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur les roches affleurantes

### Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'observer comment s'effectue la recolonisation de cette zone par les espèces autochtones



Carré 15 juin 2006



Carré 15 juin 2015

Figure 14: Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 15

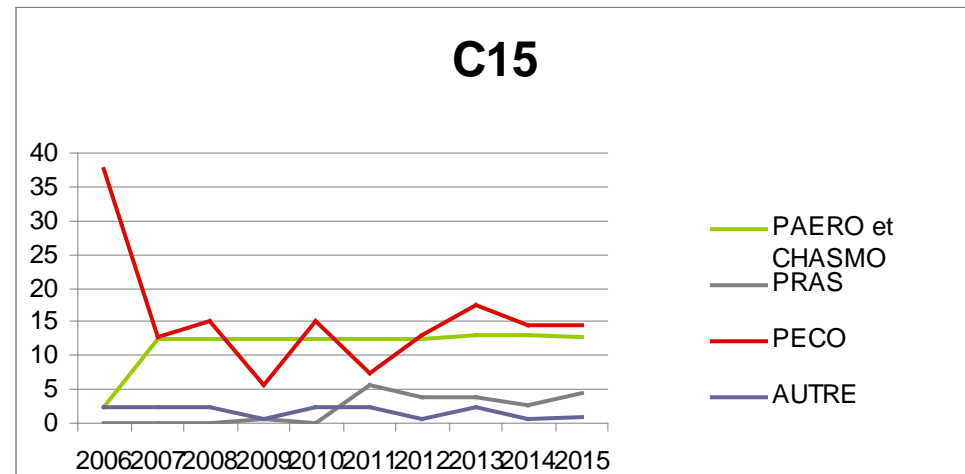


Tableau 18 carré 15 Trou de l'Enfer

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	inf 1 cm	3	5	4	5	3	3	2	3	3
Espèce / recouvrement %	inf à 5%	15%	15%	25%	20%	25%	30%	40%	40%	40%
Plantago coronopus	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Bryophytes	1		1							r
Armeria maritima	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lichen sp.		+		r	+	+	r	+	r	r
Catapodium loliaceum		i		r		+	r	+	+	+
Sagina maritima			1	+	1	1	i	+	+	+
Cerastium diffusum				i						
Vulpia bromoides				r		+	+	1	+	1
Aira praecox				i		+	r	r	r	r
Anthoxantum aristatum						r	r	r		
Aira caryophyllea						i	r		i	r
Sedum anglicum								r	+	+
Leontodon taraxacoïdes								r		i
Festuca rubra sp pruinosa									r	

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est passé de moins de 5% à 40% en 2015 .
- La diversité spécifique est passée de 3 en 2006 à 11 espèces en 2015 : plantain corne de cerf et armérie maritime dominant, mais les espèces de la pelouse rase s'installent: *Aira caryophyllea*, *Aira praecox*, *Sedum anglicum* et *Vulpia bromoides*

## Carré C16 du Trou de l'Enfer

### Opératrices et date du relevé :

Catherine Robert et Elsa Le Borgne, le 11 juin 2015

### Localisation :

Ce carré se situe à l'entrée du Trou de l'Enfer. Côté Locmaria, dans cette zone, le sol a été décompacté et un géotextile en fibres de noix de coco a été installé. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des tâches de peinture sur des piquets en fer qui jouxtent une borne en bois.

### Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'observer comment s'effectue la recolonisation de cette zone où des méthodes de restauration active ont été mises en oeuvre.



Carré 16 juin 2007



Carré 16 juin 2015

Figure 15 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques carré 16

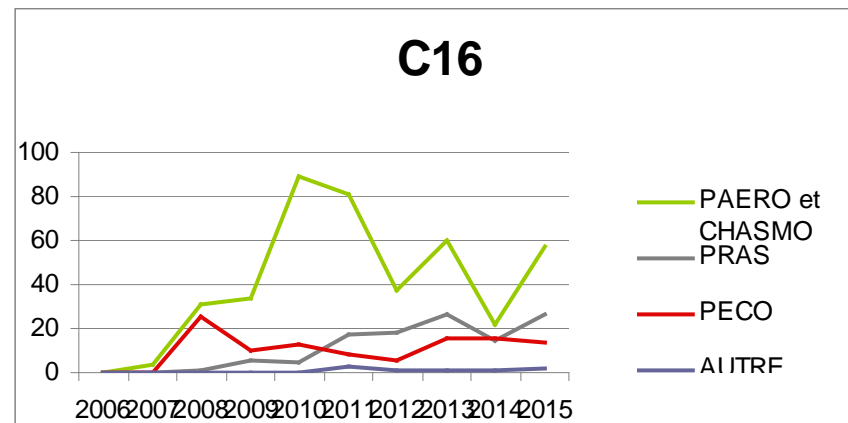




Tableau 19 carré 16 Trou de l'Enfer

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hauteur cm	2	6	8	6	6	6	10	4	2
Espèce / recouvrement %	1%	35%	50%	65%	85%	88%	85%	80%	90%
<i>Spergularia rupicola</i>	1	+		r		r	r	1	
<i>Plantago coronopus</i>	i	2	1	2	1	1	2	2	2
<i>Sedum anglicum</i>	i	r	1	1	1	1	2	2	2
<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i>	r	r	+	r	r	r	r		
<i>Holcus lanatus</i>	i	2	2	3	4	2	3	r	2
<i>Leontodon taraxacoides</i>		+	1	2	+	1	+	2	2
<i>Armeria maritima</i>		2	2	3	2	2	2	2	2
<i>Spergularia rubra</i>		2	1	r	1	+			
<i>Vulpia bromoides</i>		r	+	1	2	2	2	1	2
<i>Sagina maritima</i>		r	+					r	
<i>Moenchia erecta</i>		i	i				r		
<i>Hypochaeris radicata</i>			+			1	1	i	+
<i>Daucus carotta</i>			r	r		r	r		i
<i>Bromus ferronii</i>			i		+		+	1	+
<i>Rumex acetosa</i>			i			i			
<i>Dactylus glomerata</i>			r			r	r	+	1
<i>Salix atrocinerea</i>				i	r		r	r	r
<i>Aira caryophylla</i>					+	+	r		r
<i>Erodium</i> sp					r				
Lichens					+				r
<i>Crepis capillaris</i>					1	+	i		
<i>Catapodium loliaceum</i>					r				r
<i>Festuca rubra</i>						+	+	1	2
<i>Cerastium diffusum</i>						r	r		r
<i>Agrostis capillaris</i>						r	r		
<i>Centaurium maritimum</i>									i

**Commentaires :**

- Le recouvrement global est passé de moins de 1% en 2007 à 90% en 2015 .

- La diversité spécifique est passée de 5 en 2007 à 17 espèces en 2015 .

- Ce carré a été installé dans une zone moins érodée, où la couche d'humus mesurait une dizaine de centimètres, décompactée et recouverte par un géotextile.

- Son évolution au cours du temps n'est donc pas comparable aux autres carrés.

- Ce carré présente des groupements spécifiques variés. La plantain corne de cerf des pelouses écorchées reste bien présent ainsi que la vulpie et le sedum des anglais spécifiques des pelouses rases. Cependant peu à peu, ce sont les espèces des pelouses aérohalines qui deviennent dominantes avec la houlque laineuse et l'armérie maritime, plus récemment le léontodon, le dactyle et la fétuque.

## VI Conclusion

### 1) Analyse des suivis des carrés dans la lande à Pen Men

Tableau 20 : effet positif ou négatif des actions de gestion sur les bruyères et l'ajonc d'Europe

	Gyrobroyage	Fauche avec exportation et éradication du bosquet de pins
<b><i>Erica vagans</i></b>	Le gyrobroyage a eu peu d'impact sur le % de recouvrement dans les carrés 2,3, 5. Il a fait diminuer les coefficients de recouvrement des carrés 1 et 6 et fait disparaître l'espèce dans le carré 4	Elle a eu peu d'impact sur les % de recouvrement dans les carrés 2, 6, 3 et 4 en 2015. Elle a diminué le % de recouvrement dans le carré 3 et 4 en 2012 et a été bénéfique dans le carré 1.
<b><i>Erica cinerea</i></b>	Il a eu peu d'impact sauf dans le carré 1 où le % de recouvrement a diminué	Elle a eu peu d'impact sauf dans le carré 4 et après la première fauche dans le carré 4.
<b><i>Ulex europaeus</i></b>	<b>Effet positif</b> dans les carrés 1,5 et 6 où l'ajonc met entre 5 ans et demi et 4 ans et demi à retrouver son % de recouvrement du départ. Il met seulement 1 an et demi dans le carré 3 et dans les carrés 2 et 4, le gyrobroyage n'a pas eu beaucoup d'effet .	La fauche favorise une repousse rapide dans les carrés 1, 2 ,3 et 5. Dans les carrés 4 et 6, la repousse est stabilisé : Est-ce l'effet de l'éradication du bosquet de pins ?

En conclusion, le gyrobroyage semble globalement avoir une action plus pérenne sur les ajoncs que la fauche. Les deux modes de gestion ayant globalement peu d'impact sur les % de recouvrement des bruyères, même si l'impact est parfois négatif.

### 2) Analyse des suivis des carrés du Stang er Marc'h

Tableau 21 : Evolution du % de recouvrement des carrés permanents mis en place au Stang Er Marc'h

n° carré	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	1	60	90	60	80	90	85
2	30	50	90	80	70	55	50



Situation carré 1 juin 2015



Situation carré 2 juin 2015

Le carré 1 se situant à un endroit moins pentu que le carré 2, la recolonisation de cette zone, auparavant envahie par la griffe de sorcière, est plus aisée, ce qui explique les différences de % de recouvrement global. De plus le carré 2 se situe à un endroit soumis aux vents dominants de secteur ouest.

Dans le carré 1, c'est une pelouse rase qui se met peu à peu en place, elle est encore bien écorchée et présente quelques espèces des pelouses aérohalines.

Dans le carré 2, une pelouse rase à *Anthoxanthum aristatum* et *Sedum anglicum* s'est d'abord installée mais régresse depuis 2013 tandis que la pelouse écorchée à *Plantago coronopus* se maintient.

Une vigilance s'impose, *Carpobrotus edulis* est encore présente, il est encore nécessaire de revenir chaque année contrôler les repousses

### 3) Analyse des suivis des carrés du Trou de l'Enfer

Tableau 22 : Evolution du % de recouvrement des carrés permanents mis en place au Trou de L'Enfer

n° carré	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
10		0	0,5	2	0,5	20	15	28	25	30
11	5	10	20	25	20	15	25	30	30	35
12	5	10	10	10	15	15	10	18	10	20
13	95	95	92	85	90	90	95	95	85	90
14	5	5	8	5	0,5	10	2	10	5	15
15	5	15	15	25	20	25	30	40	40	40
16		1	35	50	65	85	88	85	80	90

Tableau 23 : Evolution du nombre d'espèces entre 2006 et 2015 des carrés permanents

n° carré	2006	2015
10	1	6
11	1	9
12	4	6
13	3	18
14	3	4
15	3	11
16	5	17

En conclusion, il est à noter une remarquable recolonisation de cette zone mis en défens. Les carrés 10, 11, 12 et 15, installés à des endroits très abimés, ont vu leur % de recouvrement et leur nombre d'espèces présentes augmenter considérablement. Celles-ci appartiennent en majorité aux espèces des pelouses écorchées. L'augmentation des % de recouvrement global n'est pas linéaire, il peut régresser certaines années du fait des tempêtes. Cependant globalement ce mode de gestion passive semble bien fonctionner sur le long terme et n'est pas onéreux pour les collectivités.

Le carré 13 installé sur une zone ayant un bon % de recouvrement au départ, a vu lui aussi son nombre d'espèces passer de 3 à 18 espèces, celles des pelouses écorchées étant remplacées au fil des années par celles de la pelouse rase et de la pelouse aérohaline. Le carré 14 installé sur une zone de passage n'est pas dénué de végétation et son % de recouvrement global a même augmenté.

Le carré 16 par son emplacement, le décomptage et la pose de géotextile n'est pas comparable aux autres. L'épaisseur d'humus et les actions de gestion active ont permis une colonisation rapide principalement par les espèces de la pelouse aérohaline.

Ces suivis sont importants pour évaluer les changements à moyen ou long terme des écosystèmes littoraux et mériteraient d'être reconduits.

## ***VII Bibliographie***

**CHERRIERE K., 1997** - Méthodes de suivi de la végétation - Proposition d'un protocole d'étude de l'impact du pâturage sur la végétation dans les sites protégés. Paris-Grignon: Fédération des Parcs Naturels de France - Institut National Agronomique de Paris-Grignon.

**DUPIEUX, N., 1998** - La gestion conservatoire des tourbières de France - Premiers éléments scientifiques et techniques, s.l.: Programme Life-Nature "tourbière de France", Espaces naturels de France.

**TER BRAAK, C., 1987** - The analysis of vegetation - environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio*, pp. 69-77.

**ZAMBETTAKIS C.- 2000.** Suivi botanique de la Réserve Naturelle de Beauguillot., s.l.: Etude réalisée pour le compte de la fondation Beauguillot.

**SAWTSCHUK J., DELATOCHE T., BIORET F., ROBERT C. 2015** - Evaluation écologique de la restauration et de la gestion des végétations littorales sur le territoire de Lorient Agglomération. *Penn ar Bed* n° 220, pp.42-52.