



Cyrille BLOND,
Consultant Faune-Flore
5 impasse des Lilas
56 000 VANNES
Tél : 02 97 69 01 77
Cyrille.blond@wanadoo.fr

LORIENT

AGGLOMÉRATION

ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES MESURES DE GESTION
DES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE
FORT DU LOC'H - GUIDEL
SUIVI BOTANIQUE 2019-2022
Rapport année 2022



UNION EUROPÉENNE
UNANIEZH EUROPA



**L'Europe s'engage
en Bretagne**



PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE

Avec le Fonds européen agricole pour le développement rural :
l'Europe investit dans les zones rurales

I. Introduction

Lorient Agglomération a commandité cette étude concernant la restauration de la dune grise en tant qu'opérateur du site Natura 2000 « Rivière Laïta, Pointe du Talud, étangs du Loc'h et de Lannéec ». L'étude a été subventionnée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et l'Europe (fonds FEADER).

Ce rapport présente les résultats du **suivi botanique** réalisé de 2019 à 2022 au niveau du Fort du Loc'h à Guidel. Il s'inscrit dans le cadre du programme de suivi mis en place par Lorient Agglomération dont le but est **d'évaluer les actions de restauration de la végétation à proximité du Fort du Loc'h**. Ce programme fait l'objet d'un Contrat Natura 2000 dont l'objectif est la restauration de la dune grise (habitat prioritaire UE 2130*).

Il fait suite à un premier programme de suivi de 2013 à 2018. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés sur le site depuis 2013 (Cario 2013, Lorient Agglomération 2018). L'analyse diachronique de ces relevés et de ceux prévus lors de la présente mission permettent d'évaluer :

- la dynamique de la végétation sur la dune grise et les fourrés,
- la dynamique de la végétation sur les secteurs témoins, sans intervention,
- l'efficacité des mesures de restauration active de la dune grise (suppression des ligneux).

II. Méthodologie

Le suivi comporte 33 carrés permanents de 1,5x1.5 m disposés le long de 8 transects (Tableau 1).

Tableau 1 : liste des carrés suivis

Numéro de transect	Carrés permanents à suivre	Périodicité du suivi
T1	C1 C2 C3 C5 C6	Suivi annuel
T2	C1 C3 C5	Suivi annuel
T4	C1 C2 C3 C4 C5	Suivi annuel
T5a	C1 C2 C3	Suivi annuel
T5b	C4 C5 + C6 C7 (installation en 2021)	Suivi annuel + suivi en 2021 et 2022
T6a et T6b	C2 C5 C6 + C7 C8 C9 (installation en 2019)	Suivi annuel
T7	C1 C2 C4 C5	Suivi en 2019 et 2020
T10	C1 C2 C3 C4 C5 (installation en 2020)	Suivi en 2020,2021,2022

Sur le terrain :

✗ Matérialisation des limites du carré permanent à l'aide d'un ruban de chantier.

✗ Photographie numérique du relevé. Les photos sont prises en direction du fort et de façon à avoir si possible le fort en repère pour effectuer les prises de vue ultérieures. Le même appareil photo est utilisé chaque année. Une planche imprimée des photographies réalisées l'année précédente est emportée sur le terrain et permet de conserver le même cadrage.

✗ Mesures des hauteurs de la végétation et évaluation du recouvrement global de la végétation

✗ Relevé de toutes les espèces végétales au sein de chaque carré permanent puis attribution pour chaque taxon d'un coefficient d'abondance-dominance (Figure 1).

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

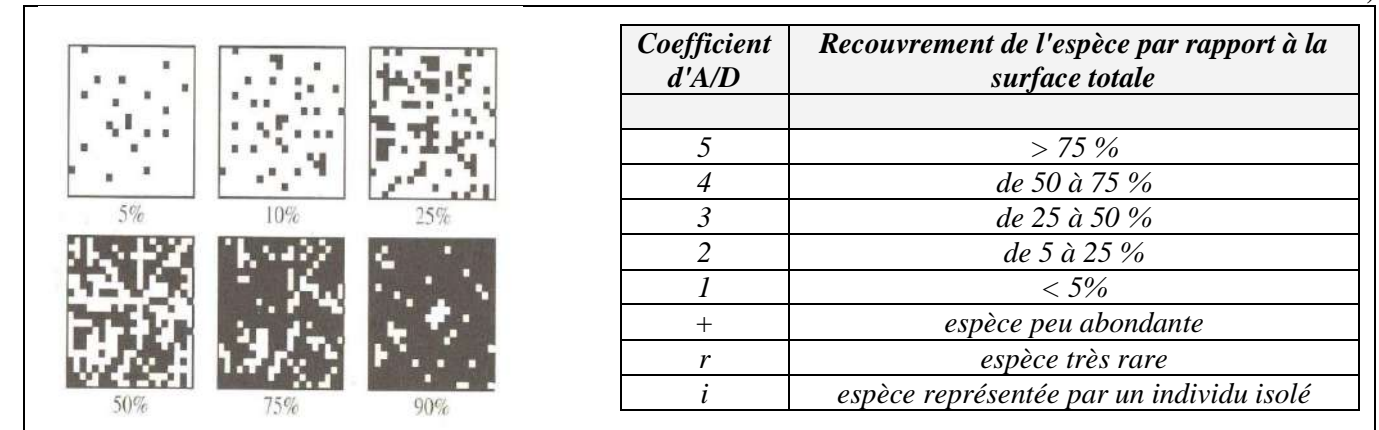




Figure 2 : Localisation des différents transects dans les différentes zones de travaux

La nomenclature utilisée dans ce travail est celle du **référentiel nomenclatural de la flore de l'Ouest de la France du Conservatoire Botanique National de Brest** (www.cbnbrest.fr).

Matériel spécifique utilisé pour l'étude :

Double décimètre enrouleur, piquets pour tendre le décimètre, piquets pour matérialiser les angles du carré permanent, ruban de balisage, appareil photo numérique, mètre enrouleur et pège pour mesurer la hauteur de la végétation, gants de jardinage, loupe de botaniste, flores usuelles pour la détermination des taxons (Flore du Massif armoricain (Des Abbayes & col. 1971), flore de Belgique (Lambinon & al. 2004), flore des champs cultivés (Jauzein 1995), Flora gallica (Tison & de Foucault, 2014).

Analyse des résultats

L'analyse des données recueillies pour chaque placette de relevé est réalisée en appliquant la méthode élaborée par Jérôme Sawtschuk, botaniste de l'Université de Bretagne Occidentale.

Pour faciliter la comparaison et l'analyse de ces jeux de données, des groupes écologiques ont été constitués selon l'approche développée par Jérôme Sawtschuk (2010), LORIENT AGGLOMERATION (2012), en regroupant certaines espèces qui nous ont semblé indicatrices selon plusieurs critères :

- Appartenance phytosociologique (espèces caractéristiques et différentielles) à des groupements phytosociologiques typiques de systèmes littoraux (SISSINGH 1974, VANDEN BERGHEN, 1958, GEHU 1964, BIRET 2008, JULVE 1998), de végétations nitrophiles (DE FOUCAULT 2009, JULVE 1998) et le référentiel typologique en ligne du Conservatoire Botanique National de Brest),
- connaissance des limites de tolérance et des préférences des espèces vis-à-vis du niveau trophique du sol et des perturbations (Julve 1998),
- les types biologiques selon Raunkiaer (1934, repris dans Julve 1998) notamment les espèces annuelles).

La contribution spécifique de ces groupes écologiques est à analyser pour chaque relevé en transformant les coefficients d'abondance-dominance en pourcentages de recouvrement.

L'évolution des contributions des différents groupes écologiques permet d'illustrer les modifications de la végétation.

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

Groupes écologiques

Groupe écologique	Espèces indicatrices	Rattachement phytosociologique
Espèces des pelouses dunaires (au sens large)	Dune grise : <i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Arenaria leptoclados</i> , <i>Arenaria serpyllifolia</i> , <i>Asperula cynanchica</i> , <i>Corynephorus canescens</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Euphorbia portlandica</i> , <i>Galium arenarium</i> , <i>Helichrysum stoechas</i> , <i>Herniaria ciliolata</i> , <i>Hieracium pilosella</i> , <i>Koeleria albescens</i> , <i>Leontodon saxatilis</i> , <i>Plantago lanceolata</i> var. <i>lanuginosa</i> , <i>Sedum acre</i> , <i>Thymus praecox</i> , <i>Trifolium occidentale</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>denticulatus</i> ,	<i>Euphorbia portlandicae</i> - <i>Helichryson staechadis</i> , <i>Koelerion albescens</i> , <i>Rosa spinosissima</i> - <i>Ephedretum distachyae</i>
	Annuelles de la dune : <i>Asterolinon linum-stellatum</i> , <i>Bromus sterilis</i> , <i>Bupleurum baldense</i> , <i>Catapodium marinum</i> , <i>Catapodium rigidum</i> , <i>Cerastium diffusum</i> , <i>Cerastium semidecandrum</i> , <i>Cochlearia danica</i> , <i>Crassula tillaea</i> , <i>Erodium lebelii</i> , <i>Lagurus ovatus</i> , <i>Linaria arenaria</i> , <i>Medicago tornata</i> subsp. <i>striata</i> , <i>Phleum arenarium</i> , <i>Valerianella locusta</i> , <i>Viola kitaibeliana</i> , <i>Vulpia bromoides</i>	
	Pelouse basiphile : <i>Anthoxanthum aristatum</i> , <i>Carex flacca</i> , <i>Carlina vulgaris</i> , <i>Erodium cicutarium</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Geranium columbinum</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Ononis repens</i> , <i>Polygala vulgaris</i> , <i>Ranunculus bulbosus</i> , <i>Scilla autumnalis</i> , <i>Trifolium scabrum</i>	<i>Mesobromion erecti</i>
	Pelouses littorales : <i>Armeria maritima</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Spergularia rupicola</i>	
Pelouse acidiphile : <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Aira caryophyllea</i> , <i>Aira praecox</i> , <i>Anthoxanthum aristatum</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Aphanes australis</i> , <i>Carex caryophyllea</i> , <i>Centaureum erythraea</i> , <i>Cerastium glomeratum</i> , <i>Cuscuta epithimum</i> , <i>Danthonia decumbens</i> , <i>Erodium maritimum</i> , <i>Filago minima</i> , <i>Hypochaeris glabra</i> , <i>Hypochaeris radicata</i> , <i>Luzula campestris</i> , <i>Mibora minima</i> , <i>Moenchia erecta</i> , <i>Myosotis discolor</i> , <i>Plantago coronopus</i> , <i>Romulea columnae</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>Sagina apetala</i> , <i>Scilla autumnalis</i> , <i>Sedum anglicum</i> , <i>Teesdelia nudicaulis</i> , <i>Vulpia bromoides</i> ,	<i>Nardetea strictae</i> , <i>Tuberarietea guttatae</i>	
Espèces des sables remaniés	Sables remaniés : <i>Carex arenaria</i> , <i>Lagurus ovatus</i>	
Espèces des prairies	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>Bulbosum</i> , <i>Bellis perennis</i> , <i>Cerastium fontanum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Elymus pycnanthus</i> , <i>Festuca gr. rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Linum bienne</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Potentilla reptans</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Trifolium dubium</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Vicia sativa</i> ,	<i>Arrhenatheretea elatioris</i>
Espèces des friches nitrophiles	Annuelles nitrophiles des milieux perturbés : <i>Allium vineale</i> , <i>Anagalis arvensis</i> , <i>Atriplex hastata</i> , <i>Bromus groupe mollis</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Cardamine hirsuta</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Conyza floribunda</i> , <i>Coronopus didymus</i> , <i>Filago vulgaris</i> , <i>Fumaria sp.</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Geranium colombinum</i> , <i>Geranium dissectum</i> , <i>Geranium molle</i> , <i>Geranium purpureum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Gnaphalium undulatum</i> , <i>Kickxia elatine</i> , <i>Lamium amplexicaule</i> , <i>Lamium purpureum</i> , <i>Medicago arabica</i> , <i>Myosotis ramosissima</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Polycarpon tetraphyllum</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Ranunculus parviflorus</i> , <i>Reseda luteola</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Sherardia arvensis</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Solanum physalifolium</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Spergularia rubra</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Torilis nodosa</i> subsp. <i>Webbii</i> , <i>Torilis nodosa</i> subsp. <i>nodosa</i> , <i>Trifolium suffocatum</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Veronica arvensis</i> , <i>Poa infirma</i> ,	<i>Cardaminetea hirsutae</i> , <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Sisymbrietea officinalis</i>
	Friches rudérales vivaces : <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Bromus sp.</i> , <i>Bryonia dioica</i> , <i>Carduus nutans</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i> , <i>Carduus tenuiflorus</i> , <i>Cirsium sp.</i> , <i>Cirsium vulgare</i> , <i>Coicya cheiranthos</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Crepis capillaris</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Echium vulgare</i> , <i>Filago vulgaris</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Linaria cf. vulgaris</i> , <i>Malva sylvestris</i> , <i>Myosotis arvensis</i> , <i>Parietaria judaica</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Senecio jacobae</i> , <i>Silene latifolia</i> , <i>Smyrniolum olusatrum</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Verbascum thapsus</i>	<i>Onopordetea acanthii</i> , <i>Artemisetea vulgaris</i>
Espèces des Ourlets et fourrés	Ourlet dunaire : <i>Rosa pimpinellifolia</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Geranium sanguineum</i>	<i>Trifolio-Geranietea</i>
	Ourlet : <i>Holcus mollis</i> , <i>Teucrium scorodonia</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Senecio sylvaticus</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Viola riviniana</i> , <i>Digitalis purpurea</i>	<i>Melampyro pratensis</i> - <i>Holcetea mollis</i> ,
	Fourrés : <i>Rubus sp.</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Ulex europaeus</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Sambucus nigra</i>	<i>Ulici europaei</i> - <i>Prunetum spinosae</i>

III. Fiches des transects

Les fiches sont présentées dans les pages suivantes. Elles informent sur les opérateurs, la localisation, la roche mère, les résultats des sondages de sol, la distance à la mer, le contexte, l'objectif du suivi, la durée, la périodicité et la période du suivi et informent sur les résultats du suivi.

Transect 5a, 5b - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

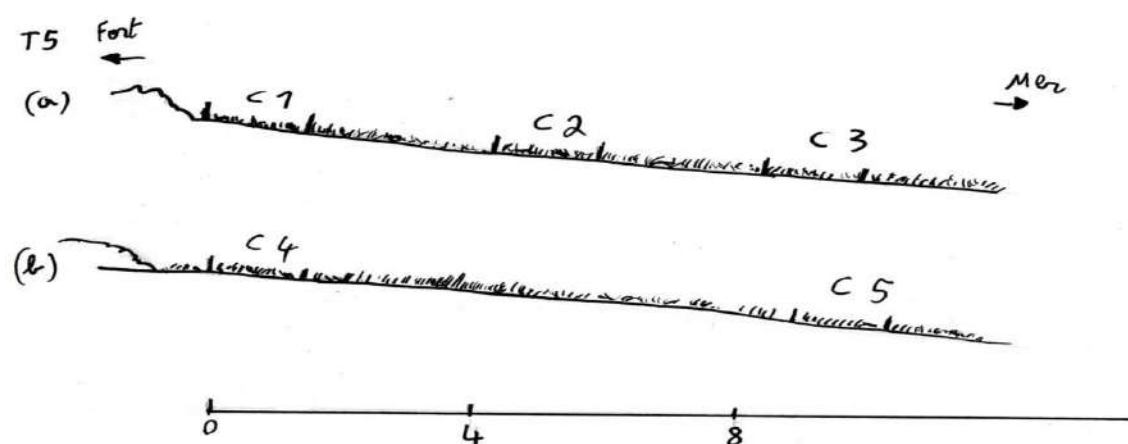
Opérateurs :

Date	Opérateur
03/07/2019	Cyrille Blond
22/05/2020	Cyrille Blond
11/05/2021	Cyrille Blond
09/05/2022	Cyrille Blond

Localisation : secteur de dune grise situé entre la route et le fort.

2 lignes convergentes de carrés : C1 à C3 sur la ligne a (T5a) et C4 à C5 ligne b (T5b). Les transects sont alignés avec la bouche à incendie située en bordure de la route. Le premier piquet de la ligne « a » se situe à la naissance du fourré à ajoncs. Le premier piquet de la ligne « b » se situait à 30 cm du fourré à Ajonc en 2013. Les carrés sont matérialisés par des piquets métalliques enfoncés dans le sol.

Sol en pente vers la mer.



Roche mère : micaschiste

Sol :

De 0 à -2,5cm, horizon peu épais de matière organique, système racinaire important dans le substrat sec, couleur brun.
De -2,5 à -10cm, très peu de matière organique, système racinaire présent, substrat sec, couleur sable gris clair.
>-10cm, la carotte ne tient plus dans la gouge. Substrat sableux sec, couleur sable.



Figure 3 : Photo D. Cario (2013)

Distance à la mer : 5a : 80 mètres, 5b : 80 mètres

Contexte : travaux de restauration de la dune grise. La zone 5 ne fait l'objet d'aucune gestion et constitue **une zone témoin**.

Objectif : Connaissance de l'évolution d'une zone témoin de dune grise

Durée : 4 ans **Périodicité :** tous les 5 ans **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Commentaires : Transect témoin sur **pelouse de la dune fixée à Rose pimprenelle et Raisin de mer** (*Roso-Ephedretum*), **habitat d'intérêt européen prioritaire** (EU 2130*-2) en **bon état de conservation** et **hébergeant des plantes de valeur patrimoniale** : la Linaire des sables (tous les carrés) protégée au niveau régional, le Trèfle occidental (C5 en 2013) à répartition uniquement littorale et l'Astéroline en étoile (C1 à C3 et C5) inscrite sur la liste rouge armoricaine. En 2020 l'Astéroline en étoile est observée dans tous les carrés, tandis que le Trèfle occidental n'est pas revu. **Forte diversité** en plantes vasculaires supérieures (42 espèces dans C1 et C5 en 2020).

2019

Les relevés botaniques des différents carrés témoignent d'une **pelouse de la dune grise en bon état de conservation**. La proportion des espèces de la dune grise est élevée, celle des espèces nitrophiles est faible ainsi que celle des fourrés et ourlets. L'importance du groupe écologique des plantes des ourlets et fourrés dans le carré 5 est due au développement depuis 2013, de la Rose pimprenelle, espèce des ourlets dunaires. Il paraît donc intéressant de suivre le recouvrement de cette plante, **témoin de la dynamique d'évolution de la pelouse de la dune grise**.

2020

L'augmentation du recouvrement des espèces des ourlets et fourrés dans le carré 1 est due au développement de la Rose pimprenelle. Dans tous les carrés la variation de recouvrement des espèces des pelouses de dune grise est liée aux fluctuations du recouvrement du Raisin de mer (*Ephedra distachya*).

2021

Cette année, une nouvelle plante des pelouses acidiphiles, la Romulée (*Romulea columnae*) est observée dans les carrés 2, 3 et 5. Le relevé ayant été effectué plus tôt que les autres années, la plante a pu échapper au suivi car c'est une plante très précoce qui disparaît très tôt au printemps. L'examen des relevés ne montre pas d'évolution significative de la végétation.









2022

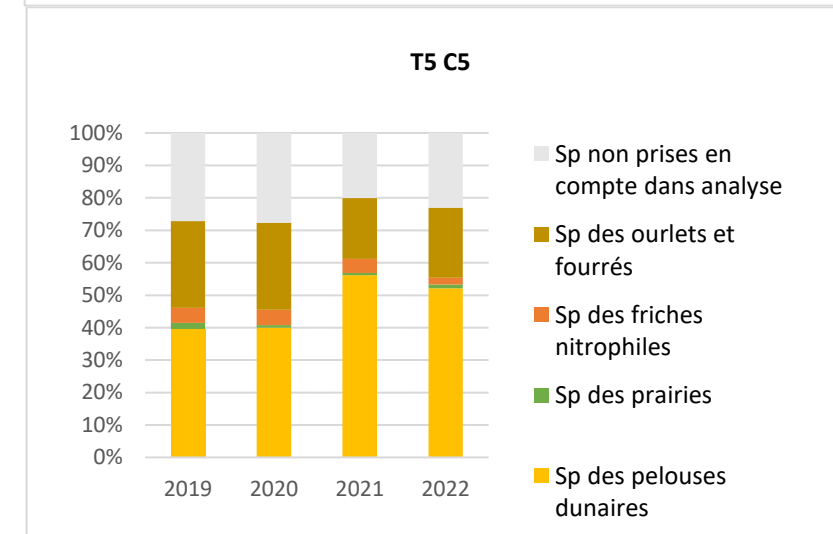
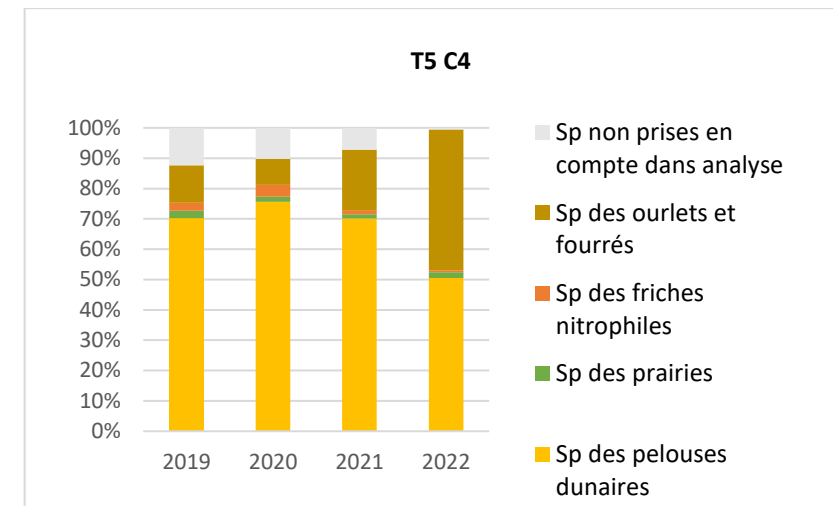
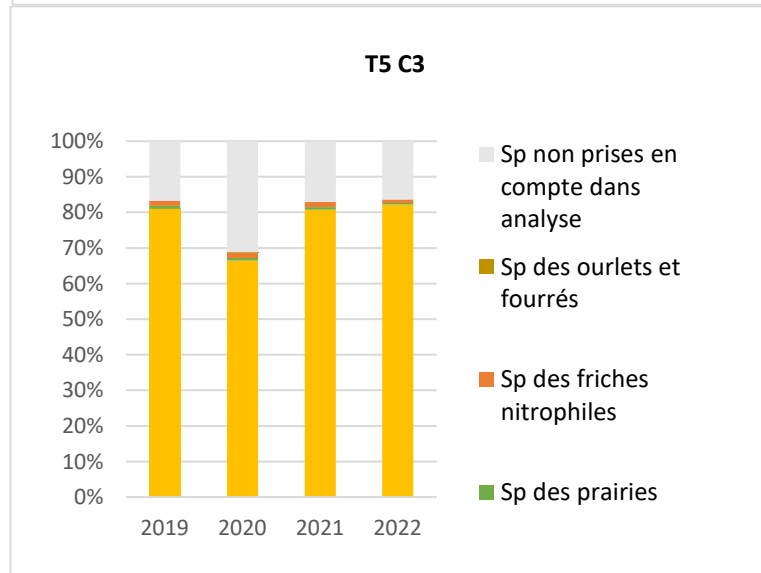
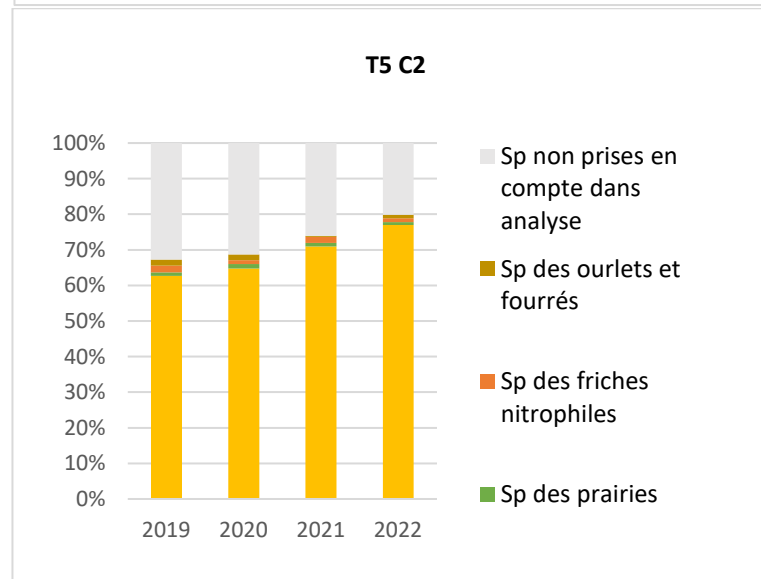
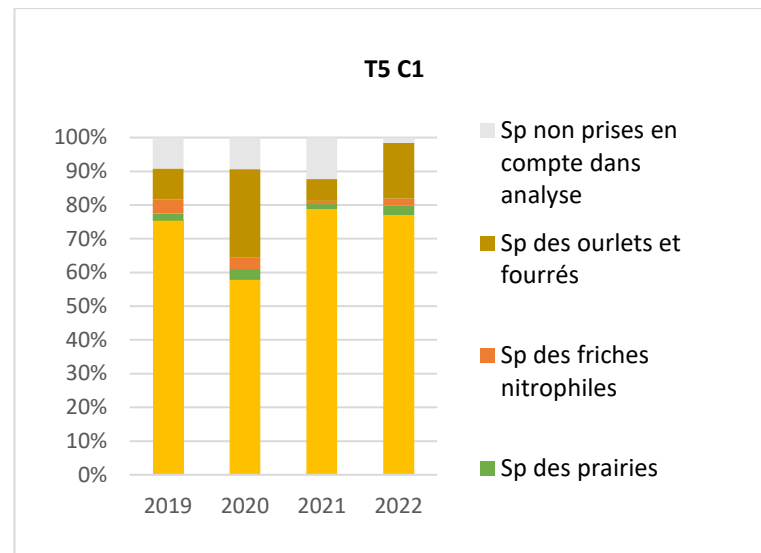
La végétation relevée au niveau des carrés montre une stabilité. Le développement de la Rose pimprenelle dans le carré 4 fait augmenter la part du groupe des espèces des ourlets et fourrés qui témoigne de la dynamique d'ourlification de ce carré en limite des fourrés à Ajoncs proches.

Bilan 2019/2022

Le suivi des carrés permanents de ce transect, témoin de pelouse de la dune grise, montre une stabilité pour la majorité des carrés sauf pour le carré 4 dans lequel on observe à nouveau une augmentation significative du recouvrement de la Rose pimprenelle confirmant bien la poursuite de l'ourlification de la pelouse dunaire au niveau des bordures externes de la pelouse au contact des fourrés.

	2019	2020	2021	2022
T5C1				
T5C2				
T5C3				

	2019	2020	2021	2022
T5C4				
T5C5				



Les espèces non prises en compte dans l'analyse sont les bryophytes (mousses) et les lichens. Leur détermination précise nécessite une expertise spécifique non prévue dans ce travail.

N° de Transect	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5a (ligne 1)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	T5b (ligne 2)	
N° de Carré	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C5	C5	C5
Localisation du carré sur la ligne	0 à 1,5	0 à 1,5	0 à 1,5	0 à 1,5	5 à 6,5	5 à 6,5	5 à 6,5	5 à 6,5	11 à 12,5	12 à 12,5	12 à 12,5	12 à 12,5	12 à 12,5	0 à 1,5	1 à 1,5	1 à 1,5	1 à 1,5	9 à 10,5	9 à 10,5	9 à 10,5	9 à 10,5
Date	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	
Hauteur moy (cm)	6	7	5	8	5	7	4	4	4	9	5	4	4	9	6	6	4	5	3	5	
Recouvrement	98%	97%	98%	100%	90%	97%	99%	98%	85%	85%	85%	90%	97%	97%	99%	100%	90%	90%	90%	85%	
Nombre de taxons	35	42	35	45	31	39	44	44	29	37	36	33	37	36	38	34	39	41	44	36	
<i>Aira caryophylla</i>	+	2	1	2	r	r	r	r	r	r	r	+	2	1	2	1	1	1	+	1	
<i>Aira praecox</i>	1	1	2	+	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	+		1	1	2	+	
<i>Anagallis arvensis</i>	r	r			r		i		r				r	r			+	+	+	r	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1	2	2	+	2	3	2	+	2	2	r	+	2	2	1	+	2	2	
<i>Aphanes australis</i>		r	r	r	r	+	r					+	+	r	1	+		r	+		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>				r			i		r	+									r		
<i>Armeria maritima</i>	+	r	+	1	1	i	r	1	1	1	r	1	+	1	1	1	+	r	+	1	
<i>Asperula cynanchica</i>	1	+	i	+	r		r	r					1	r	+	+	r				
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>		+		+	r	1	1	1	r	r	r	r	+	r	1	1	1	1		+	
<i>Bromus groupe mollis</i>		+	+	+	r	+	+	r	+	r	r	r	r	r	1	1	r	r	r		
<i>Bryophytes</i>	+	+	2	+	2	2	2	2	2	3	2	2	+	1	+		r	+	1	1	
<i>Bupleurum baldense</i>		r		+				r	r	+	r		i		r	r					
<i>Carduus tenuiflorus</i>						i									i				i		
<i>Carex arenaria</i>	2	1	2	1	2	2	2	2	r	+	+	+		2	2	1	1	1	1	1	
<i>Catapodium marinum</i>		r	r				r	+		+	i		+		+	+			r		
<i>Catapodium rigidum</i>	+	+		1										1				i			
<i>Centaureum erythraea</i>																			r	i	
<i>Cerastium diffusum</i>		r	1	1	+	+				r	r			+	+				1		
<i>Cerastium glomeratum</i>		r		r	r		+	+		+			r				+	+		r	
<i>Cladonia sp.</i>	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	+	3	3	3	3	
<i>Cochlearia danica</i>			r	+	r		r				i	r			r					i	
<i>Corynephorus canescens</i>				r	+	r	1							+		+	+	+	r	r	
<i>Crassula tillaea</i>									+	+	+	+									
<i>Dactylis glomerata</i>									+								+			r	
<i>Ephedra distachya</i>	4	3	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	1	2	2	3	3	
<i>Erodium cicutarium</i>	i	r			r		i		1	1	+	r	i				+	1	+	r	
<i>Eryngium campestre</i>	+	r	+	1	+	r	+	+	i	i	i	i	+	1	r	+	r	r	r	i	
<i>Euphorbia portlandica</i>		r		r	i	r	i	+	+	+	r	1	+		r	i	+	r	r	r	
<i>Festuca groupe rubra</i>	+	+	r	1	r	r	r	r					+	+		r	+	r	r	+	
<i>Filago minima</i>	r				+	i			+	+		+	r						r	r	
<i>Filago vulgaris</i>	1	+	+	+	+	i	+	i		i	r		r	1	r		1	1	1	i	
<i>Galium arenarium</i>					r	i	r	r				r									
<i>Geranium columbinum</i>		+											r		r						
<i>Geranium molle</i>		r	r	+		+	+	+	r	r	r	r	i	i	+	r	+	r	1	+	
<i>Gnaphalium undulatum</i>							i	i									i			r	
<i>Hieracium pilosella</i>							i	r										i			
<i>Hypochoeris radicata</i>		i		+			r	r				r		i		+	r				
<i>Koeleria albescens</i>			r	1			r	+		+			r	+		+		+		r	
<i>Lagurus ovatus</i>						i	i			r								+	r		
<i>Leontodon saxatilis</i>	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+		+	1	1	r	
<i>Linaria arenaria</i>	+				+	r	+		1	r	+		+				1	+	+		
<i>Lotus corniculatus</i>															+	r	i	r	r	i	
<i>Luzula campestris</i>	+	+	1	1		+	+	+			r	+	1	1	1	1	1	1	1	i	
<i>Medicago lupulina</i>													1				+				
<i>Mibora minima</i>													1								
<i>Myosotis ramosissima</i>			+	r		+	+			r				r				r	r		
<i>Ononis repens</i>		+											+		+	+					
<i>Plantago coronopus</i>	r	1	r	r	+	+	+	+	1	1	+	1	+	r	r	r	i		i	r	
<i>Plantago lanceolata</i>	+		r	1										+							
<i>Poa annua</i>				r																	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	1	1		+	+	+	+	+	+	r	r	+	1	r		+	+	+	r	+	
<i>Polygala vulgaris</i>				i									r		i	+			i		
<i>Raphanus raphanistrum</i>																			i		
<i>Romulea columnae</i>						i	i				+	+							r		
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	2	3	2	3	1	1	r	1		i			2	2	3	5	3	3	3	3	
<i>Rumex acetosella</i>				r	+		i	+										i			
<i>Sagina apetala</i>	+	+	r	r	+	+	+	+	1	1			r	r	r		+	1	+		
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2	2	2	1	+	1	1	r	+	r	+	2	1	1	1	+	+	+	r	
<i>Scilla autumnalis</i>	i	+		i		r	i	+		r	r	r		r	r	+	i	i		+	
<i>Sedum acre</i>		+				r							1	+							
<i>Sedum anglicum</i>	1	+	1	1	1	1	r	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	1	
<i>Sonchus asper</i>	i	r		i	r	r	i		i	r	i		i			i		r	r		
<i>Taraxacum gr. erythrospermum</i>								i													
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	r		+	r		+	r	r	i	1	r			r				r	+		
<i>Thymus praecox</i>	1	1	2	2									i	2	1	1	3	2	2	2	
<i>Trifolium arvense</i>	i	i	+							i	i										
<i>Trifolium dubium</i>	+	1	i	r	+	r	r	+		r	i	+			r			i	r	r	
<i>Ulex europaeus</i>	+		r																		
<i>Veronica arvensis</i>	r		r	+			r	r		r	r	r	r	r	r	+		+	+	r	
<i>Viola kitaibeliana</i>					r	r	+	+			i	i		r	r	+	+	+			
<i>Vulpia bromoides</i>	r	r	2	1		1	1	+		r			r	1	1	1			r		

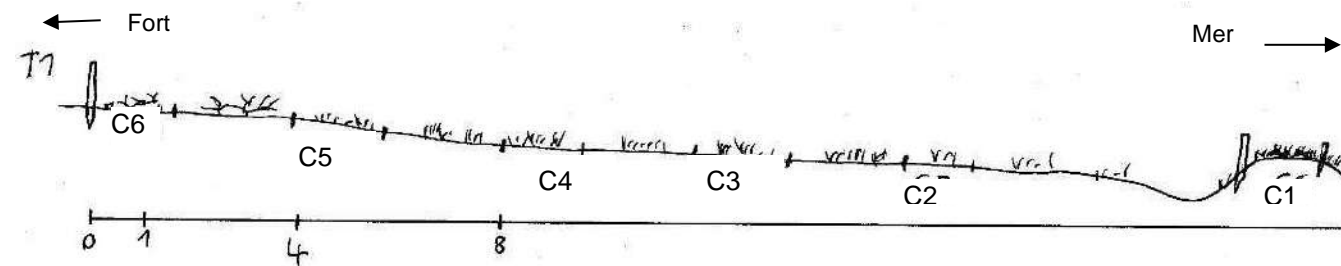
Transect 1 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
04/07/2019	Cyrille Blond
16/05/2020	Cyrille Blond
11 et 12/05/2021	Cyrille Blond
09/05/2022	Cyrille Blond

Localisation :

Les carrés ont été placés au sud du fort sur une ligne orientée nord-est/sud-ouest. Le carré 1 est situé sur un talus recouvert d'une végétation de dune grise et n'a donc pas subi d'action de débroussaillage. Le carré 2 n'est également pas géré car non accessible à la machine. Le carré 6 a été placé en 2014.



Roche mère : micaschiste

Sol : sondage réalisé près de C5

0 à 6 cm, litière composée de sables et de débris végétaux secs	>12 cm, sable organique frais avec racines	Non observé car tarière se vide
6 à 12 cm, litière fraîche compacte avec très peu de sable et des racines		

Sondage réalisé près de C4

0 à 3 cm, litière et matière organique mélangée	3 cm à 4,5 cm, matière organique riche en sable, brun clair puis sable avec matière organique, plus frais	Non observé car tarière se vide
---	---	---------------------------------



Figure 4 : T1 C4



Figure 5 : T1 C5

Distance à la mer : 90 mètres

Contexte : travaux de restauration de la dune grise.

Objectif : évaluer l'impact des mesures de restauration active (suppression des fourrés)

Durée : 4 ans **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Commentaires :

2019

Le carré 1 n'est pas géré et est occupé par une végétation de transition entre la pelouse de la dune grise et les fourrés arrière-dunaires. Il s'agit d'un habitat d'intérêt européen. La Rose pimprenelle, espèce des ourlets dunaires est dominante.

Le carré 2 non géré montre une végétation plutôt prairiale avec un développement d'espèces des fourrés.

Le carré 3 est dominé par un cortège de plantes des ourlets et fourrés et par la laiche des sables qui s'est développée depuis 2013.

Le cortège des espèces des prairies s'est fortement développé dans le carré 5 et montre une évolution potentielle vers un type de prairie arrière littorale sur sol sableux.

Le carré 6 montre un développement des plantes des pelouses acidiphiles. C'est un groupe écologique qu'il sera intéressant à suivre les prochaines années dans ce carré.

Pour l'ensemble de ces carrés le cortège des plantes des fourrés est bien présent, il est important de poursuivre l'entretien de la zone pour maintenir un milieu ouvert.

2020

Sur l'ensemble des carrés il y a peu de changements significatifs.

Le carré 1 témoin montre une augmentation des espèces prairiales mais cela est lié à la date de relevé plus précoce qu'en 2019. Ce carré reste stable.

L'importance de la contribution des espèces du groupe des pelouses est en augmentation dans le carré 6. C'est une conséquence du développement d'une graminée annuelle, *Aira praecox*, dont le développement peut varier extrêmement d'une année à l'autre.

Hormis le carré 1, les autres carrés ne présentent pas d'habitats d'intérêt européen. D'une manière générale sur la zone où est localisé le transect, il semble que le milieu évolue vers un habitat de type prairie dunaire appauvrie qui dans l'état actuel des connaissances n'est pas classé d'intérêt européen.

2021

Il n'y a pas ou peu de variations pour les carrés 1 et 3. On note la poursuite du développement du groupe des ourlets et fourrés dans les carrés 2, 3 et 5. Les carrés 5 et 6 témoignent d'un milieu en mosaïque composé de zones de sol couvert à 100% par des graminées vivaces prairiales et des zones encore ouvertes dans lesquelles se développent des petites plantes annuelles caractéristiques des pelouses sur sables dépourvus ou pauvres en calcaire.

2022

Le carré 1 est un carré témoin d'ourlet dunaire à Rose pimprenelle qui n'est pas géré. L'ajonc d'Europe qui était apparu en 2018 est toujours présent, le Prunellier apparu en 2021 se maintient. Ces deux espèces préparent l'évolution de l'ourlet vers un stade de fourré.

Les carrés 2 et 3 peuvent être qualifiés de prairie mésophile dunaire ourlifiée en raison du cortège des plantes des ourlets mais dans le carré 3, ce cortège est déjà dominant grâce à la forte présence de la Rose pimprenelle.

Sur le reste du transect, la gestion permet globalement de contenir le cortège de plantes des ourlets et fourrés sauf dans le carré 6 dans lequel la Rose pimprenelle et la ronce continuent à se développer.

Les carrés 5 et 6 sont intéressants car ils représentent un échantillon de la zone après débroussaillage. Ces carrés ont été colonisés par un cortège d'espèces des pelouses sèches sur sable décalcifié (*Aira caryophylla*, *Aira praecox*, *Cerastium glomeratum*, *Vulpia bromoides*, *Leotodon saxatilis*, *Rumex acetosella*, *Moenchia erecta*). La différence entre ces 2 carrés est liée à l'importance du cortège des plantes des prairies (Dactyle aggloméré et Houlque laineuse) dont le recouvrement dépasse celui des plantes des pelouses dans le carré 6.

Nous avons réalisé un relevé phytosociologique en dehors des carrés suivis mais sur une zone de végétation homogène de pelouse rase :

Carex arenaria 3, *Rosa pimpinellifolia* +, *Vulpia bromoides* 3, *Aira caryophylla* 2, *Rumex acetosella* 2, *Aira praecox* 1, *Hypochaeris radicata* +, *Cuscuta epithymum* +, *Dactylis glomerata* +, *Ulex europaeus* +, *Erica cinerea* r. Ce relevé nous paraît proche des **pelouses rases annuelles arrière-dunaires d'intérêt européen** (pelouse du *Thero-Airion*, code cahiers d'habitat 2130-5). Naturellement, cet habitat n'occupe pas de grandes surfaces (quelques décimètres carré à quelques mètres carré) et on le trouve plutôt présent en mosaïque au sein de zones perturbées des pelouses dunaires vivaces. Ce type de pelouse aurait été développé et favorisé anciennement par le pâturage dans les dunes (Bensettiti & al. 2004). En absence de pâturage, le rôle des lapins dans leur maintien localement est primordial.

L'apparition d'une plante des landes sèches, la Bruyère cendrée *Erica cinerea*, dans ce relevé ainsi que dans le carré 6 est intéressant. Cela nous rappelle la possible évolution dynamique des pelouses arrière-dunaires sur sables décalcifiés vers une végétation de lande dunaire à Laiche des sables et Ajonc d'Europe maritime, habitat d'intérêt européen.

Bilan 2019/2022

Dans la zone du transect 1, les secteurs débroussaillés en 2013 (carrés 5 et 6) sont actuellement colonisés par une pelouse acidophile siliceuse qui est en cours d'ourlification. Le sol pauvre en calcaire ne permet pas l'installation d'un habitat de pelouse dunaire comme dans la zone témoin (transect 5).

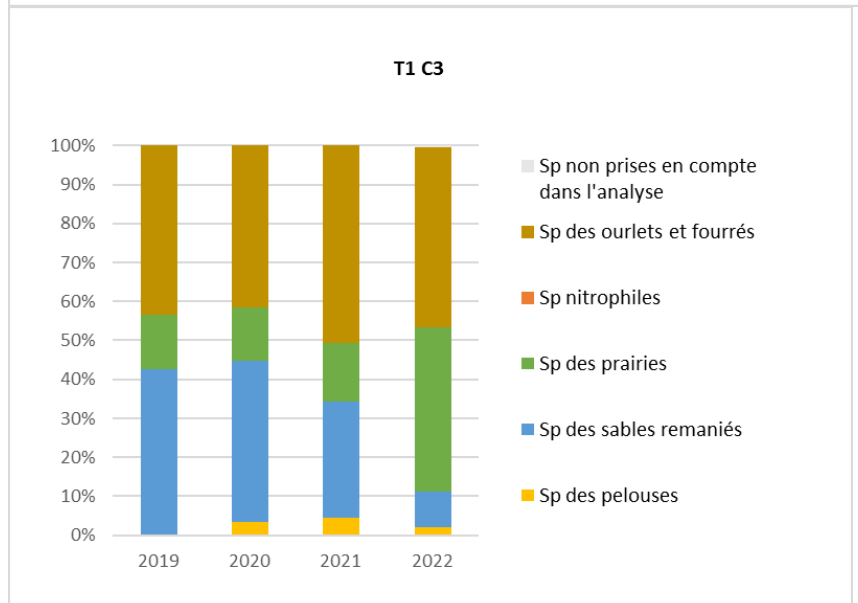
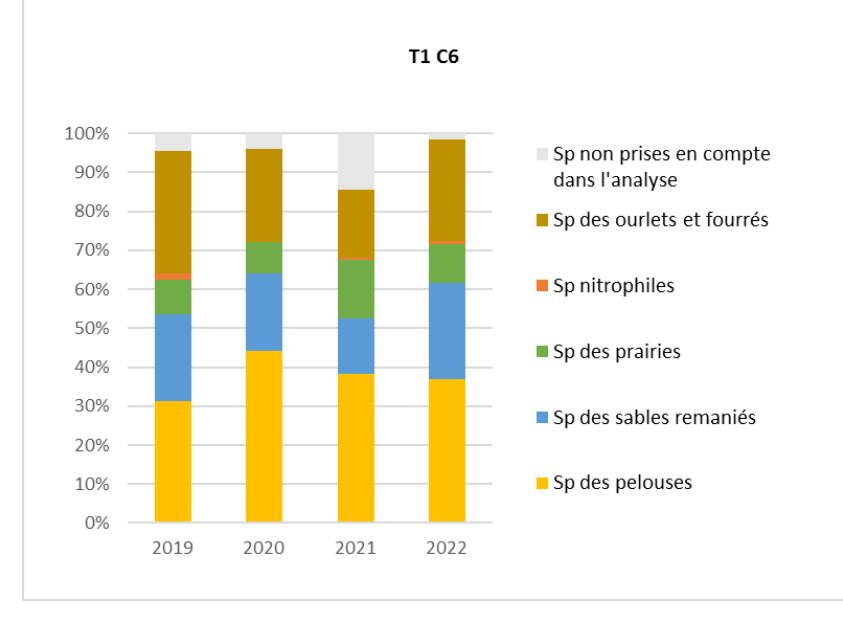
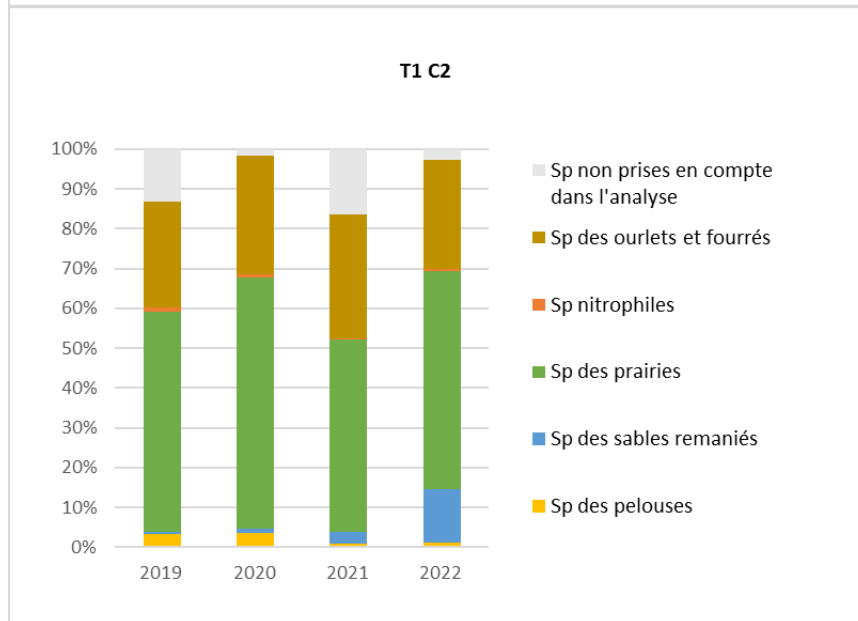
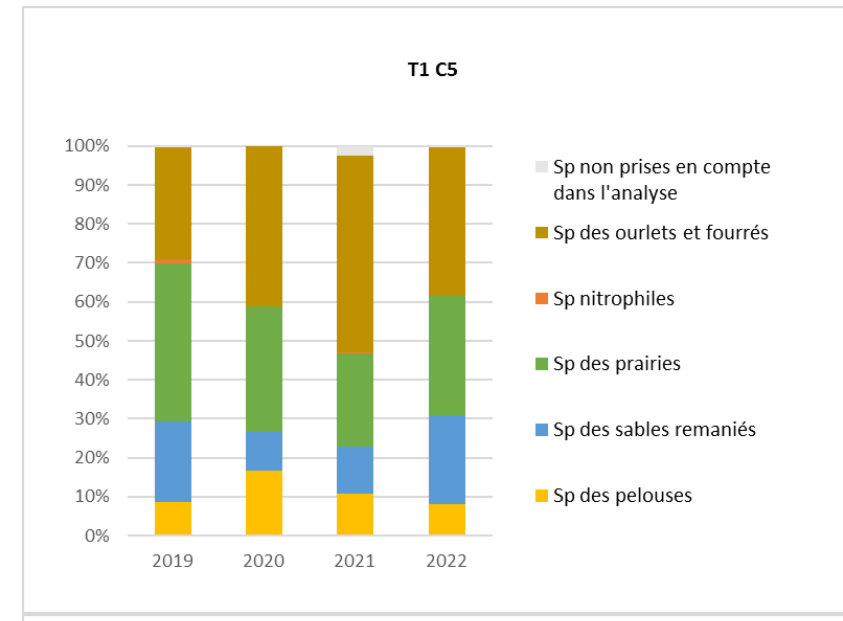
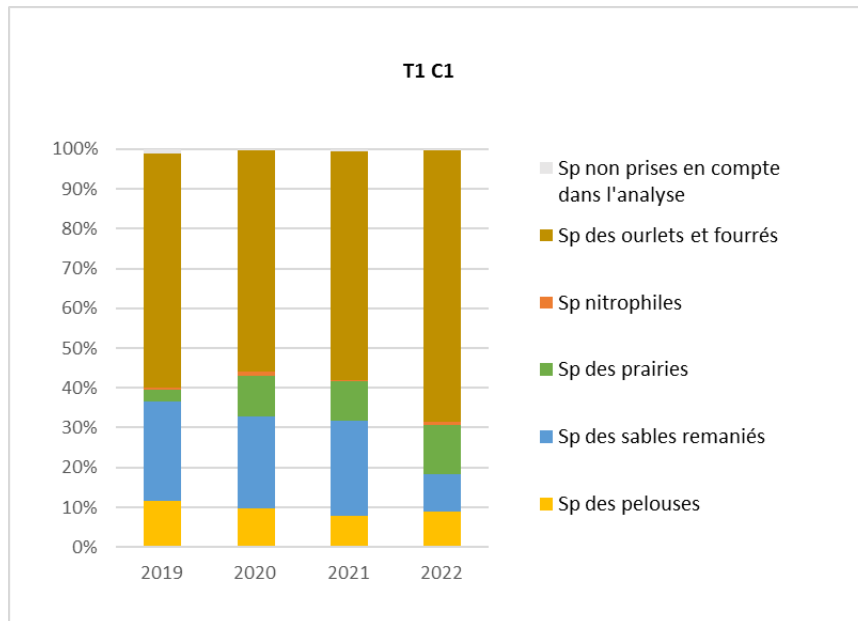
L'entretien actuel par fauche permet de maintenir les zones de transition prairie dunaire/fourrés (carré 1 et 2) et d'éviter un embroussaillage de la zone (transect 5 et 6).

La question que l'on peut se poser concerne le maintien durable de la pelouse sèche sur sable décalcifié car si on regarde le carré 5, on a observé un basculement de la végétation dès 2018 où les plantes des pelouses ont été dominées par les graminées telle que le Dactyle aggloméré et la Houlque laineuse.

Nous conseillons de poursuivre l'entretien par fauche permettant de contrôler le développement des ronces, Ajoncs et Prunelliers toutefois cela n'arrêtera pas le développement du cortège de plantes prairiales, la mise en place d'un pâturage ovin ou caprin serait le plus adapté.

	2019	2020	2021	2022
TIC1				
TIC2				
TIC3				

	2019	2020	2021	2022
TIC5				
TIC6				



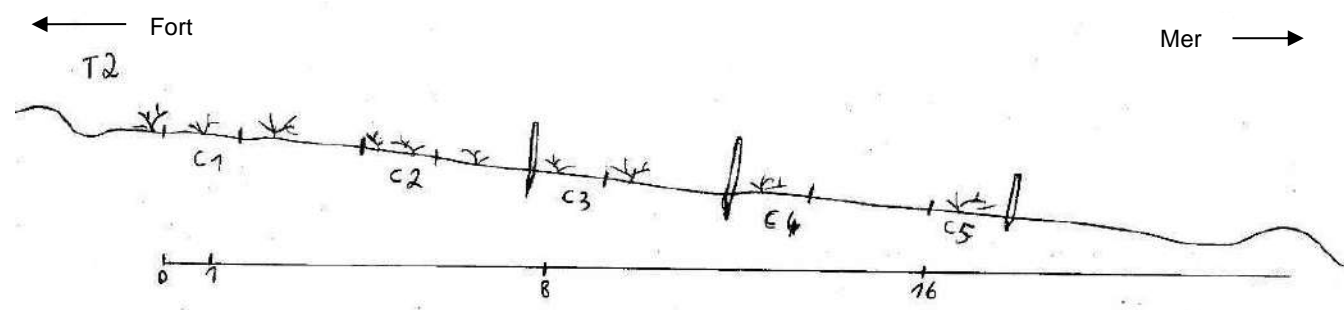
N° de Transect	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1
N° de Carré	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C5	C5	C5	C5	C6	C6	C6	C6
Localisation du carré sur la ligne (m)	0 à 1,5	0 à 1,5	0 à 1,5	0 à 1,5	4 à 5,5	4 à 5,5	4 à 5,5	4 à 5,5	8 à 9,5	8 à 9,5	8 à 9,5	8 à 9,5	-	-	-	-	44,10 à 45,71	44,10 à 45,71	44,10 à 45,71	44,10 à 45,71
Date	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Hauteur moy (cm)	16	16	14	15	40	22	40	45-50	15	15	14	15	15	25	7		10	10	8	12
Recouvrement	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	98%	97%	95%	80%	70%	95%	90
Nombre de taxons	20	24	22	27	13	14	13	13	9	12	11	14	20	17	16	16	15	14	17	20
<i>Achillea millefolium</i>	r	+	i	r		i	r	r	1	1	1	1								
<i>Aira caryophylla</i>													r	+	r	r		+	r	+
<i>Aira praecox</i>													2	2	1	1	1	2	2	2
<i>Allium sp.</i>																				
<i>Allium sphaerocephalon</i>																				
<i>Anagallis arvensis</i>													r							+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1	1	r															
<i>Artemisia maritima</i>	r	r	i	i																
<i>Bromus hordeaceus</i>																				
<i>Bromus sp.</i>																				
<i>Byonia dioica</i>																				i
<i>Byophytes</i>	r		+					+					r		1	r	1	1	2	1
<i>Carduus tenuiflorus</i>						i														
<i>Carex arenaria</i>	3	3	3	2	r	+	1	2	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3
<i>Carex caryophylla</i>	r	1	1	1																
<i>Carex sp.</i>																				
<i>Carex sp.</i>																				
<i>Catapodium rigidum</i>																				
<i>Centaura sp.</i>					i	r	r	r												
<i>Centaurium erythraea</i>																				
<i>Cerastium glomeratum</i>													r	r	r	r		i	i	
<i>Cirsium arvense</i>																				
<i>Cirsium vulgare</i>																				
<i>Cladonia</i>																				r
<i>Convolvulus arvensis</i>				i																
<i>Coryza floribunda</i>																				
<i>Crassula tillaea</i>																				
<i>Dactylis glomerata</i>	r	+	+	+	1	1	2	3	1	1	+	2	4	1	2	3	1	1	2	1
<i>Danthonia decumbens</i>	r	1		r																
<i>Daucus carota</i>	r	+	r	r				r												
<i>Elymus cf. pycnanthus</i>	+	r		r	2	+	2	+					r							
<i>Epilobium gr. tetragonum/obscurum</i>																				
<i>Erica cinerea</i>																				r
<i>Eryngium campestre</i>	r	r	i	r					i	i										
<i>Euphorbia portlandica</i>																				
<i>Festuca groupe rubra</i>	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3								+
<i>Galium aparine</i>					r															
<i>Galium arenarium</i>	r																			
<i>Geranium columbinum</i>	2	1	1	r	1	1	i	+		r		r								
<i>Geranium robertianum</i>																				
<i>Gnaphalium undulatum</i>													r				+			i
<i>Helichrysum stoechas</i>																				
<i>Holcus lanatus</i>		+	+	+	2	3	2		1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	r	2
<i>Holcus mollis</i>																				
<i>Hypochaeris radicata</i>													r	+	1	1		i	r	1
<i>Koeleria albescens</i>				i																
<i>Lagurus ovatus</i>													r							
<i>Leontodon saxatilis</i>																	r	r	1	r
<i>Lonicera periclymenum</i>																				r
<i>Luzula campestris</i>		+	+	+		r	r			+	1	+		r	i	1	+	r	1	r
<i>Moenchia erecta</i>																				+
<i>Plantago coronopus</i>																				
<i>Plantago lanceolata</i>	r	r	r	r																
<i>Plantago lanceolata var. lanuginosa</i>																				r
<i>Poa annua</i>																				
<i>Poa pratensis</i>	r	r		r	i	r	r	r	r	r	r	1								
<i>Poaceae sp.</i>																				
<i>Polygala vulgaris</i>	+	1	1	1																
<i>Prairie</i>																				
<i>Prunus spinosa</i>								r												
<i>Ranunculus bulbosus</i>		i	i	r																
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	5	5	5	5	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	i			
<i>Rubus sp.</i>					2	2	2	2	+		+	+	2	2	2	2	2	2	2	3
<i>Rumex acetosella</i>										1	1	+	+	1	1	1	2	2	2	3
<i>Sagina apetala</i>													r				r		+	
<i>Sambucus nigra</i>														i	i					
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	r						+	r	r								
<i>Scilla autumnalis</i>		r		r																
<i>Senecio jacobae</i>																				
<i>Senecio sylvaticus</i>													+				1		i	
<i>Senecio vulgaris</i>																				
<i>Silene latifolia</i>																				
<i>Solanum cf. nigrum</i>																				
<i>Solanum dulcamara</i>																				
<i>Sonchus asper</i>		i			r	r	i						r	i						
<i>Sonchus sp.</i>																				
<i>Stellaria media</i>													r		i					
<i>Taraxacum sp.</i>			r	i																
<i>Teucrium scorodonia</i>																r				
<i>Thymus praecox</i>				r																
<i>Ulex europaeus</i>	+	1	1	1									1	+	1	2	1	1	1	+
<i>Vicia sativa</i>		i		i																
<i>Vulpia bromoides</i>													r	1	1	1	r	r	+	3

Transect 2 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
04/07/2019	Cyrille Blond
03/06/2020	Cyrille Blond
13/05/2021	Cyrille Blond
	Cyrille Blond

Localisation : transect perpendiculaire au côté sud du fort proche du pied du glacis¹ du fort et orienté nord/sud.



Roche mère : micaschiste

Sol :

C1

2cm de matière organique mélangée à des débris végétaux et du sable	2 à 17 cm, sable avec matière organique avec un peu de racines puis la tarière se vide
---	--

C5

2cm de sable avec racines	2 à 14cm : sable et matière organique peu foncé puis la tarière se vide
---------------------------	---



Figure 6 : Z2 T2 C1



Figure 7 : Z2 T2 C5

Distance à la mer : 135 mètres

Contexte : travaux de restauration de la dune grise.

Objectif : évaluer l'impact des mesures de restauration active (suppression des fourrés)

Durée : 5 ans **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Flore patrimoniale : Le **Bec-de-grue maritime** (*Erodium maritimum*), n'a pas été revue depuis 2018 dans le carré 1.

Commentaires :

2019

Globalement l'ensemble des carrés montre peu d'évolution. Le recouvrement des espèces des fourrés et ourlets reste important dans tous les carrés aussi l'entretien reste à poursuivre. Les plantes des pelouses observées sont des plantes des pelouses acidophiles non spécifiquement littorales.

2020

Le groupe des espèces des pelouses est en augmentation dans les carrés en raison du développement des plantes du groupe des pelouses acidiphiles. L'entretien actuel par fauche tardive ne permet pas de réduire les ronces et prunelliers. Il serait intéressant de tester un pâturage avec une charge forte mais de courte durée avec des chèvres. Les animaux sont enlevés dès que les ronces et prunelliers sont broutés.

2021

La part des plantes des fourrés et des ourlets poursuit son développement dans les carrés. Les préconisations de gestion données en 2020 sont toujours d'actualité.

2022

Les marquages des carrés n'ont pas été retrouvés cette année. Difficile dans ces conditions de comparer des relevés précisément.

Un relevé a été effectué dans le secteur supposé du carré 5. Comme dans tout le transect ce carré montré la dominance du groupe des fourrés. Les plantes des pelouses sont toujours présentes.








Bilan 2019-2022

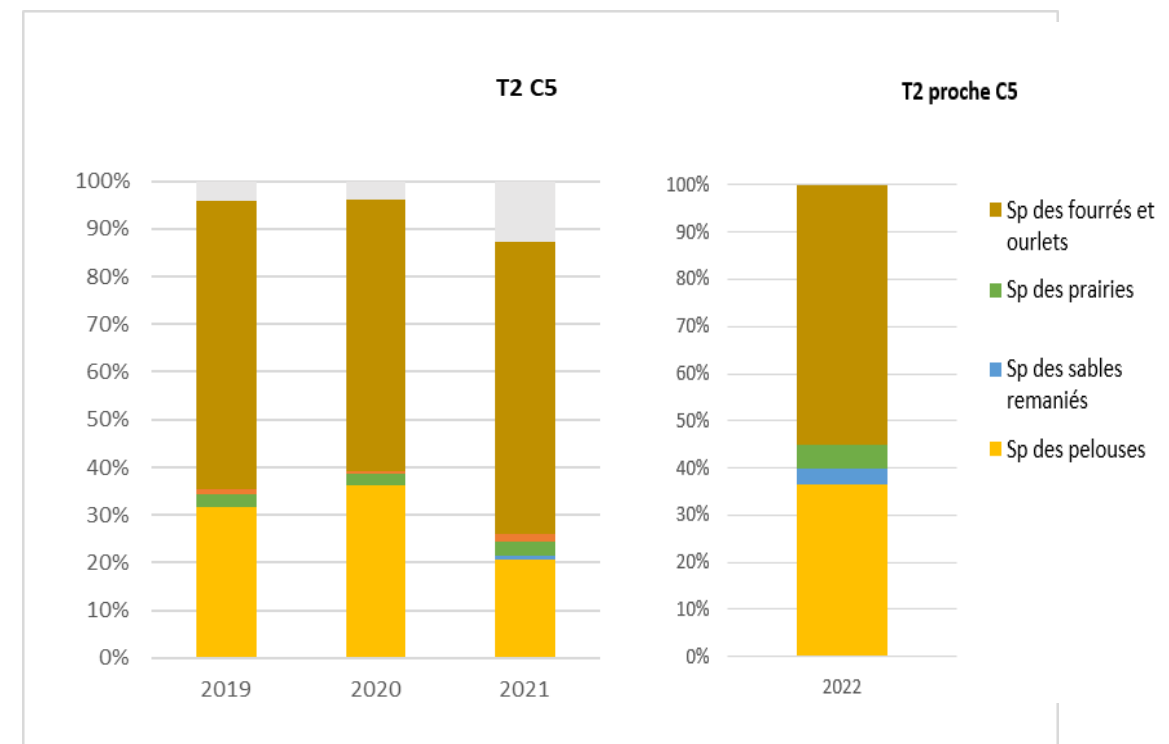
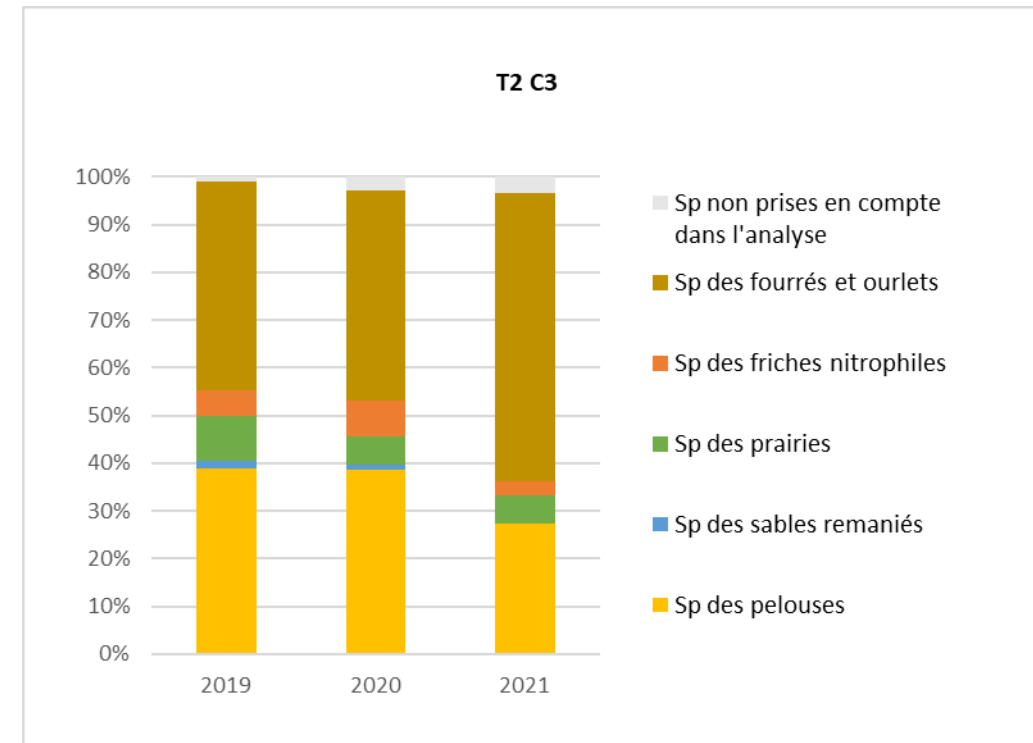
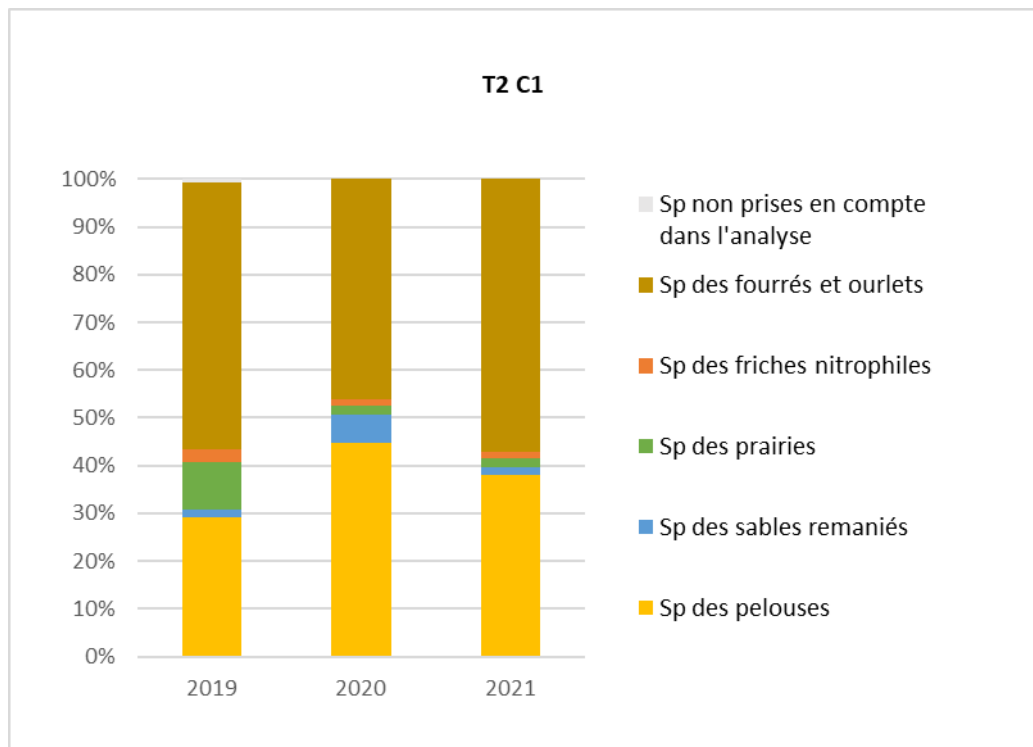
Les plantes des fourrés ronces sont restés largement dominants tout au long de cette phase de suivi, une pression de gestion plus important s'impose si on veut obtenir un habitat plus herbeux.



Figure 8 : développement des ronces dans le transect 2

¹ Terrain découvert, généralement aménagé en pente douce à partir des éléments extérieurs d'un ouvrage fortifié

	2019	2020	2021	2022
T2C1				
T2C3				
T2C5				



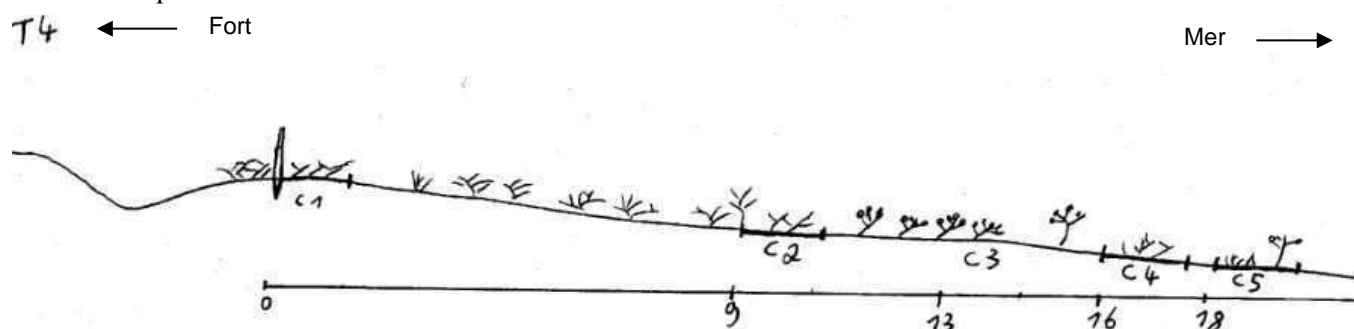
N° de Transect	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2
N° de Carré	C1	C1	C1	C3	C3	C3	C5	C5	C5	C5?
Localisation du carré sur la ligne (m)	0 à 1,5	0 à 1,5	0 à 1,5	,90 à 9,4	,90 à 9,4	,90 à 9,4	16 à 17,50	16 à 17,50	16 à 17,50	
Date	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2022
Hauteur moy (cm)	12	12	5	20	21	14	32	10	8	
Recouvrement	98%	100%	97%	96%	98%	96%	98%	97%	95%	98%
Nombre de taxons	22	28	30	24	33	27	22	22	22	10
<i>Aira caryophylla</i>	1	2	+	1	2	+	1	2	+	
<i>Aira praecox</i>	+	2	2				+	1	1	
<i>Anagallis arvensis</i>	+	r	r	+	+			r		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				r	1	1	r	r	+	2
<i>Aphanes australis</i>			r							
<i>Bromus hordeaceus</i>		+	r		1	r				
<i>Bryonia dioica</i>		i	i							
<i>Bryophytes</i>	+	+	r	r	1	1			+	
<i>Carduus tenuiflorus</i>		i								
<i>Carex arenaria</i>	1	2	1	+	+				+	1
<i>Catapodium rigidum</i>		r		+	r					
<i>Centaurium erythraea</i>						i				
<i>Cerastium diffusum</i>			i							
<i>Cerastium fontanum</i>	i	r			+	i	+	+	i	
<i>Cerastium glomeratum</i>	+	r	r	+	i	+	r		r	r
<i>Crepis capillaris</i>				+	r					
<i>Cuscuta epithymum</i>							2	2		
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	+	1	r	r	r	+
<i>Erodium cicutarium</i>		i	i		i					
<i>Festuca gr. rubra</i>					r					
<i>Geranium columbinum</i>		i			r					
<i>Geranium molle</i>			r							
<i>Gnaphalium undulatum</i>			i				r	i		
<i>Holcus lanatus</i>	2	+	r	1	1	r	1	1	1	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	1	1	r	+	r	1	1	1	+
<i>Leontodon saxatilis</i>			i					r	+	
<i>Lotus corniculatus</i>	r	r	r							
<i>Luzula campestris</i>	1	1	1	1	1	1	+	r	1	
<i>Plantago coronopus</i>		+	r				+	i	+	
<i>Plantago lanceolata</i>				r		i				
<i>Poa pratensis</i>						+				
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	1	+	r	+	r					
<i>Prunus spinosa</i>	2	2	2	2	2	3	2	2	2	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>					i	r				
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	4	4	4	r	r	r		i		
<i>Rubus sp.</i>	2	2	+	2	2	1	2	2	1	3
<i>Rumex acetosella</i>		+	+	1	r	i	2	2	1	2
<i>Rumex crispus</i>										
<i>Sagina apetala</i>		+	r		r		r			
<i>Sanguisorba minor</i>	r	r	r	r	r					
<i>Senecio jacobea</i>					r				r	
<i>Senecio sylvaticus</i>							r	r		
<i>Sherardia arvensis</i>						i				
<i>Silene latifolia</i>	i			i			r	i		
<i>Solanum nigrum</i>				i						
<i>Sonchus asper</i>					r	i	i			
<i>Taraxacum sp.</i>					i	i			r	
<i>Teucrium scorodonia</i>						i	+	+	+	
<i>Trifolium dubium</i>	+			i	i	i				
<i>Ulex europaeus</i>	1	2	2	+	2	1	4	4	4	+
<i>Veronica arvensis</i>					+	r			+	
<i>Viola cf. riviniana</i>	i		+		r	r				
<i>Vulpia bromoides</i>	3	4	3	2	2	2	2	2	2	

Transect 4 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
01/07/2019	Cyrille Blond
29/05/2020	Cyrille Blond
12/05/2021	Cyrille Blond
11/05/2022	Cyrille Blond

Localisation : transect localisé au Sud du fort, orienté vers le sud-ouest et localisé dans l'enclot au sud du fort. Le premier piquet se situe à la limite entre la zone de fourré arraché et la pelouse. Le dernier piquet vise l'escalier d'accès à la plage.



Roche mère : micaschiste

Sol :

0-8 cm : sable aggloméré à de la matière organique et des débris végétaux avec racines
8-13cm : sable jaunâtre
puis à nouveau horizon sablo-organique



Figure 1 : T4 C5

Contexte : travaux de restauration de la dune grise.

Objectif : évaluer l'impact des mesures de restauration active (suppression des fourrés puis étrépage mécanique).

Durée : 5 ans **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Commentaires :

2019

4 carrés sur 5 témoignent du développement de la Laiche des sables, espèce classée dans le groupe écologique des plantes des sables remaniés. Le travail de décapage du sol réalisé en 2017 a entraîné un fractionnement du rhizome de cette cypéracée et dynamisé son développement. Le déploiement attendu des plantes des pelouses semble amorcé. Parmi ces quelques plantes, ce sont majoritairement des espèces des pelouses sableuses acidophiles qui sont présentes, les plantes strictement inféodées aux pelouses dunaires ne sont représentées que par deux espèces, la

Linaire des sables et l'Anthyllide vulnérable dont les recouvrements sont faibles. Les plantes nitrophiles restent encore présentes mais elles ont en régression. Leur répartition n'est pas homogène : le carré 3 est moins pourvu en plantes nitrophiles alors que la zone autour et les autres carrés en est plus riche. Il faudra donc bien suivre leur dynamique. En raison de la présence de ronces et d'Ajoncs d'Europe, un entretien est à prévoir.

2020

Le cortège des espèces des sables remaniés représenté par la Laiche des sables ne semble plus se développer et les surfaces de sable nu sont principalement colonisées par les autres groupes écologiques dont les plantes des pelouses. Ce groupe écologique des pelouses est cependant encore peu diversifié (9 espèces maximum) et ne comporte pas les principales espèces caractéristiques d'une pelouse de dune grise de même typologie que dans le transect 5. On a plutôt un cortège de plantes caractérisant les pelouses pionnières des sables plus ou moins acides. Les plantes nitrophiles sont en baisse ce qui est encourageant.

2021

La colonisation du substrat se poursuit toujours, comme le témoigne l'augmentation du recouvrement global de la végétation. A noter que la Linaire des sables, petite plante pionnière des pelouses arrière-dunaire et protégée en Bretagne, est présente cette année dans tous les carrés.



Figure 9 : Linaire des sables

Quelques indices nous interpellent quant à la trajectoire prise par la restauration de la végétation. En effet, les espèces annuelles des pelouses sont bien présentes dans la majorité des carrés mais on note dans certains carrés une augmentation du recouvrement du groupe des espèces des prairies causé par la couverture trop importante de la Houlque laineuse (carrés 2, 3 et 4). La Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) est une graminée vivace qui risque de se maintenir et de se développer.

2022











Le groupe des plantes des pelouses reste encore bien dominant et les plantes des prairies ne se sont pas développées cette année et elles ont même régressé. La majorité des plantes de ce cortège de pelouse (*Aira caryophylla*, *Aira praecox*, *Logfia minima*, *Cerastium diffusum*, *Rumex acetosella*) appartiennent aux communautés de pelouses sèches sur sable dépourvu ou pauvre en calcaire (alliance phytosociologique du Thero-Airion). La présence du Plantain corne-de-cerf et de la Crassule mousse (*Crassula tillaea*) témoigne d'un sol tassé. Ces pelouses rases arrière-dunaires sont d'intérêt européen. Toutefois, les plantes des fourrés telles que ronces et Ajonc d'Europe sont toujours présentes ce qui incite à poursuivre la gestion afin d'éviter un retour vers des fourrés.









La Linaire des sables, plante protégée en Bretagne, apparue en 2021 ne s'est pas développée cette année.

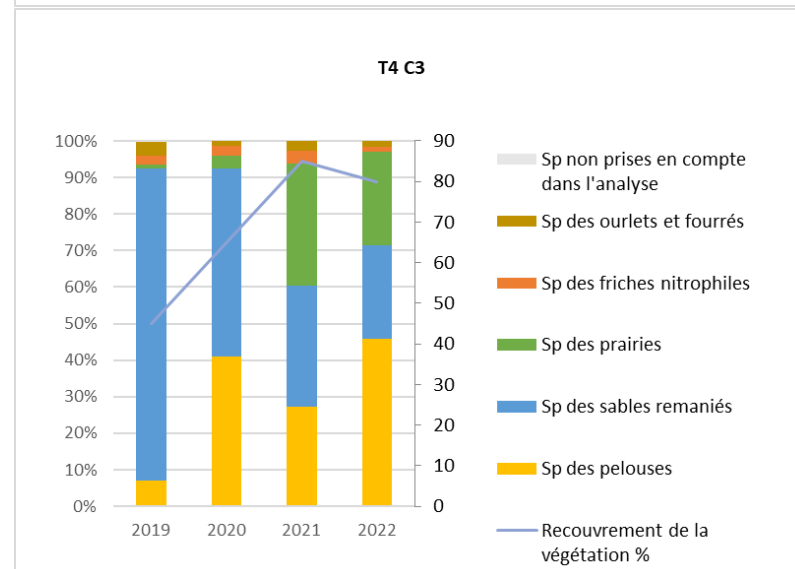
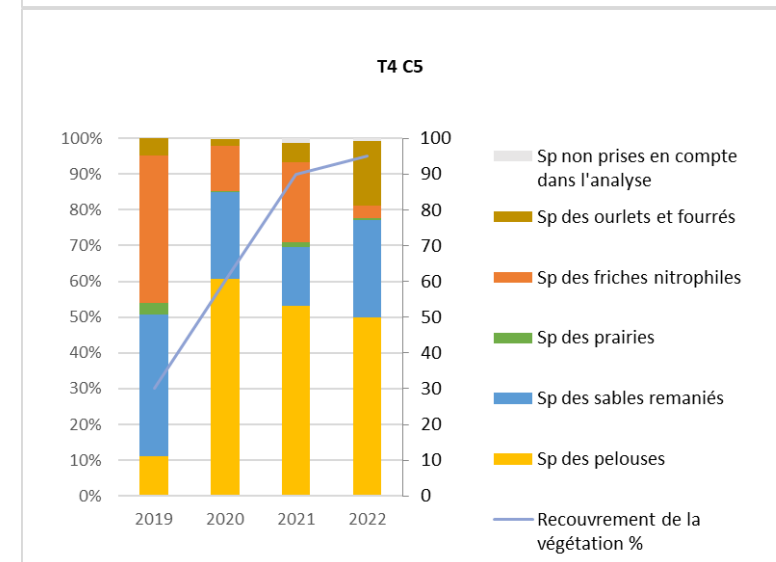
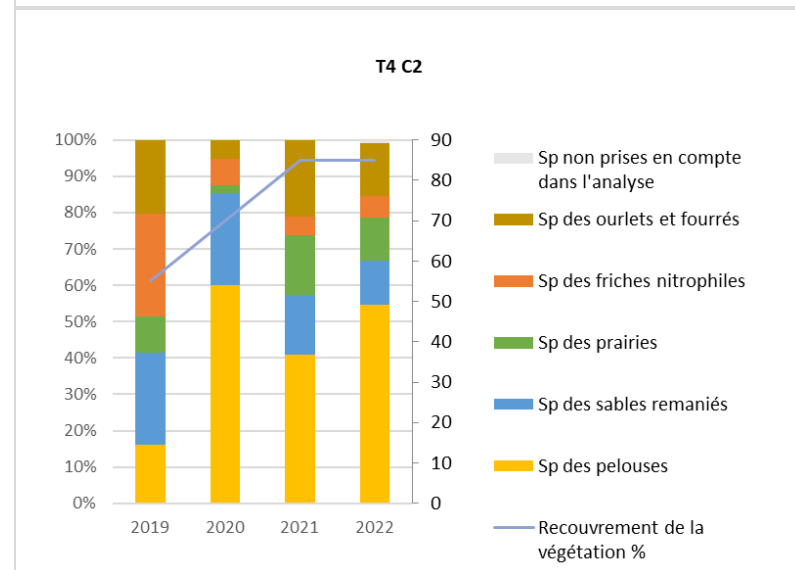
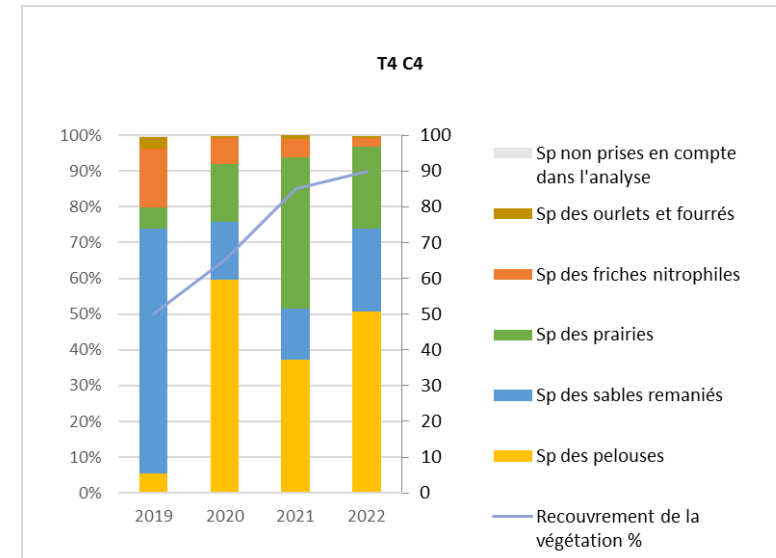
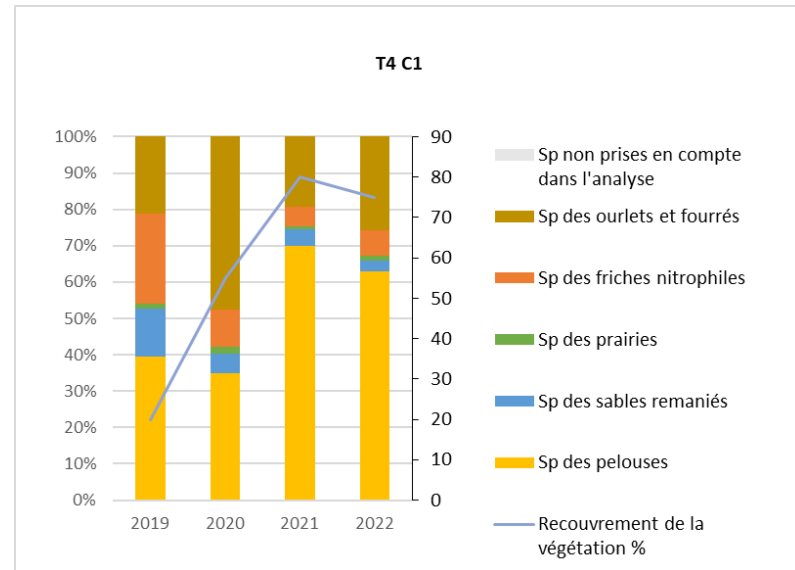
A noter l'observation de la Bruyère cendrée à proximité du transect ce qui rappelle la trajectoire d'évolution possible des pelouses arrière-dunaires vers une lande sèche arrière-dunaire, habitat d'intérêt européen.

Bilan 2019-2022

Pendant ce suivi un cortège de plantes annuelles caractéristique des pelouses acides sur sable s'est progressivement mis en place (augmentation du nombre d'espèce et de leur recouvrement). Le milieu n'est toutefois pas stabilisé et continue d'évoluer. Les plantes des stades dynamiques ultérieurs sont déjà présentes telles que la Houlque laineuse, la ronce, l'Ajonc d'Europe et se développent sous forme de taches qui s'étoffent progressivement.

	2019	2020	2021	2022
T4C1				
T4C2				
T4C3				

	2019	2020	2021	2022
T4C4				
T4C5				



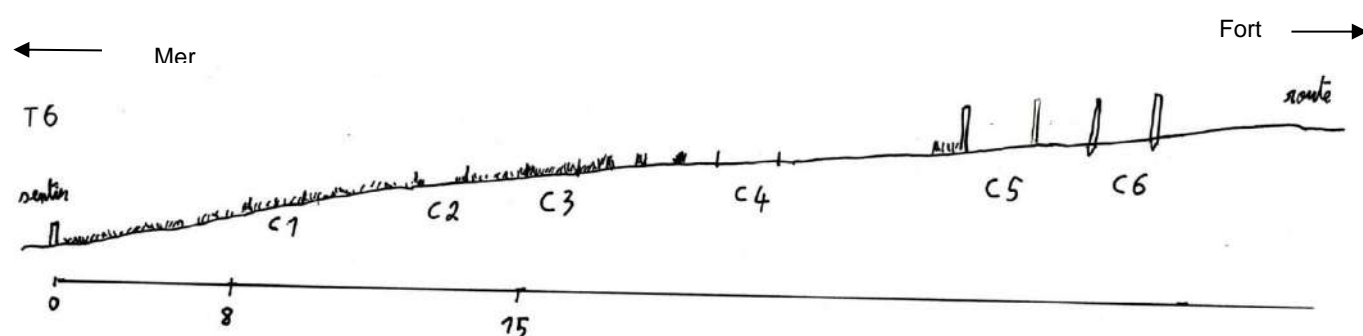
N° de Transect	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4
N° de Carré	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C5	C5	C5	C5
Localisation du carré sur la ligne	0 à 1,5m	0 à 1,5m	0 à 1,5m	0 à 1,5m	9 à 10,5m	9 à 10,5m	9 à 10,5m	9 à 10,5m	13 à 14,5m	13 à 14,5m	13 à 14,5m	13 à 14,5m	16 à 17,5m	16 à 17,5m	16 à 17,5m	16 à 17,5m	18 à 19,5m	18 à 19,5m	18 à 19,5m	18 à 19,5m
Date	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Hauteur moy (cm)	5	7	4	4	5	6	5	7	7	4	4	4	5	8	5	8	3	10	4	9
Recouvrement total de la végétation	20%	55%	80%	75%	55%	70%	85%	85%	45%	65%	85%	80%	50%	65%	85%	90%	30%	60%	90%	95%
Nombre de taxons	15	18	25	23	12	17	19	16	14	12	17	14	10	14	17	16	12	16	19	21
<i>Agrostis capillaris</i>	r																			
<i>Aira caryophylla</i>			+	+			r	+		r	r	+		r	r	+			r	
<i>Aira praecox</i>		+	2	2	r	2	2	3	r	2	2	3		1	1	4		1	2	2
<i>Anagallis arvensis</i>	+	+	1	+	1	1	1	1	+	r	1	+	1	1	1	1	2	1	2	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				r								r					r			
<i>Anthyllis vulneraria</i>					i															
<i>Aphanes australis</i>			+	i																+
<i>Bryophytes</i>							+				+								r	
<i>Carex arenaria</i>	+	+	1	+	1	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3
<i>Catapodium marinum</i>			r															r		
<i>Cerastium diffusum</i>			r	r			r				1	+			1					
<i>Cerastium glomeratum</i>		+		r		r				+		+		r						
<i>Conyza floribunda</i>	i		r		i															
<i>Crassula tillaea</i>	r	1	2	2		1	2	2	r	+	2	2	r	1	2	2	r	1	2	2
<i>Elymus pycnanthus</i>		r	r	r				+						i		r		i	+	+
<i>Erodium cicutarium</i>						i														
<i>Eryngium campestre</i>			i																	
<i>Euphorbia portlandica</i>				r																
<i>Filago minima</i>												r			i	+				r
<i>Filago vulgaris</i>		r														i				
<i>Gnaphalium undulatum</i>	i	+		i	i	r	r			r				r	r			+	+	i
<i>Holcus lanatus</i>					+	+	2	2	r	1	3	3	+	2	3	3				
<i>Hypochaeris radicata</i>			r	+		i		r			i							i	r	1
<i>Juncus bufonius</i>														i						
<i>Lagurus ovatus</i>		r	r	r																i
<i>Leontodon saxatilis</i>			+	r		i	+	+			+	+			+	1		r	+	+
<i>Linaria arenaria</i>			r				r		r		r				r				r	
<i>Mibora minima</i>			r																	
<i>Myosotis ramosissima</i>		i																	r	+
<i>Plantago coronopus</i>		i	r	1			i	r			r				r	r	r	i	i	r
<i>Plantago lanceolata</i>				i																
<i>Poa annua</i>	i	i																		
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>			r	1		i	r	1			r				r	r		r	r	r
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	+	2	2	2					i											i
<i>Rubus sp.</i>	i	i	i	+	+	+	1	1	i							i	r	r	1	2
<i>Rumex acetosella</i>	+			+	r			+	i											+
<i>Rumex crispus</i>	i												i				+			
<i>Sagina apetala</i>	r	1	1		r	2	+		+	2	r		r	3	r		+	2		
<i>Senecio sylvaticus</i>						r	+		r		r		i		+		r		+	i
<i>Sonchus asper</i>			i																	
<i>Sonchus oleraceus</i>	r	i																		
<i>Sonchus sp</i>			r																	
<i>Spergularia rubra</i>				i	i	r	r	+		+	+	+	r	1	+	+	r	1	1	r
<i>Taraxacum sp.</i>				i																
<i>Trifolium sp.</i>									i				i							
<i>Ulex europaeus</i>	r	r	i		+	+	2	2	+	+	1	1	r	r		r	r	r	r	2
<i>Vulpia bromoides</i>	r	1	2			+	1	1	r	1		2		1	2	1	+	2	2	3

Transect 6 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
02/07/2019	Cyrille Blond
29/05/2020	Cyrille Blond
13/05/2021	Cyrille Blond
18/05/2022	Cyrille Blond

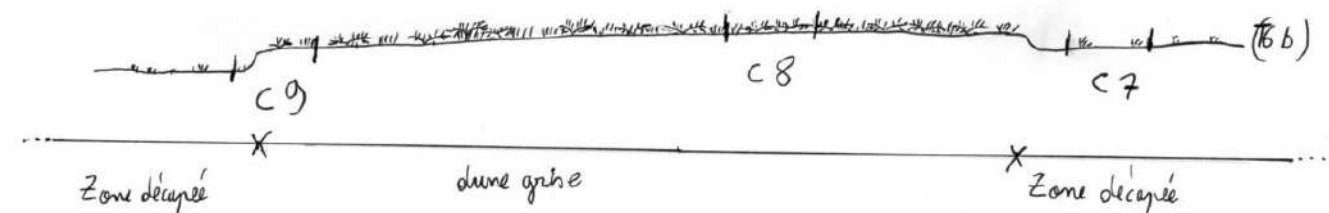
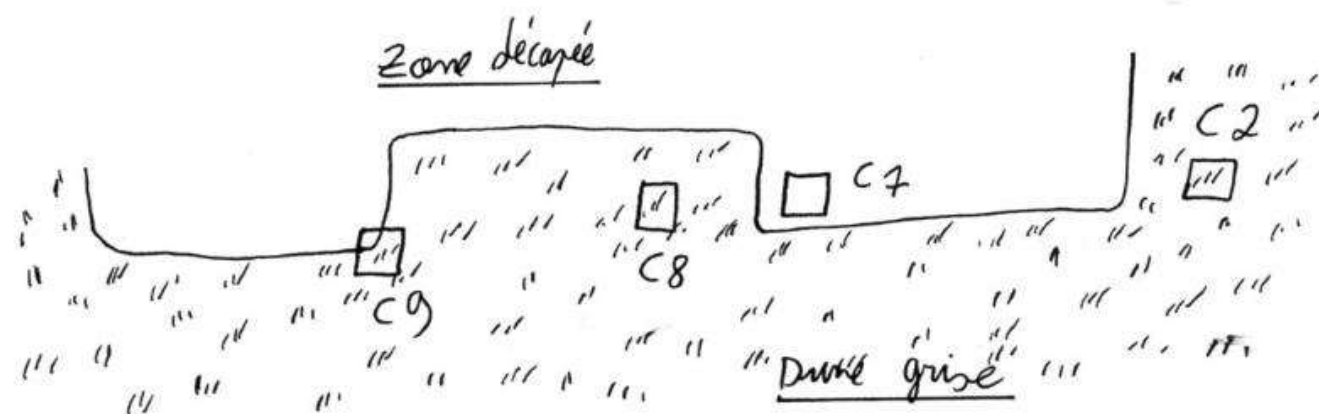
Localisation : À l'ouest du fort de l'autre côté de la route, entre la route et le sentier littoral passant à proximité d'un blockhaus. Le début du transect est matérialisé par un clou planté dans le poteau porteur du monofil qui borde le sentier littoral. La fin du transect est un piquet en bois.



3 nouveaux carrés ont été mis en place en 2019 : C7, C8, C9. Ils constituent le transect T6 b orienté nord/sud. Le carré 7 a été installé dans une zone décapée. Il est toutefois proche (de 40 à 65 cm) d'une zone non décapée occupée par une pelouse de la dune grise riche en Rose pimprenelle.

Le carré 9 est à cheval entre une zone décapée et la pelouse de la dune grise.

Mesures de C7 à C9 : mesures depuis le dernier piquet haut du C2 (côté Mer) de T6a



Roche mère : micaschiste

Sol :

0 à 10 cm : horizon sablo-organique foncé avec racines
10 à 16 cm : Horizon sableux plus clair pauvre en matière organique
Après 16 cm horizon sablo-organique moins riche que le premier avec racines

Le sol a été examiné en surface pour les carrés 7,8,9.

C7 : sablo-caillouteux, non coquillier, légèrement organique

C8 : sablo-organique

C9 : zone décapée, sol sableux avec un peu de cailloux

Zone non décapée, sol sableux-organique



Figure 10 : T6 C6

Distance à la mer : 119 mètres

Contexte : travaux de restauration de la dune grise.

Objectif : évaluer l'impact des mesures de restauration active (suppression des fourrés). Intervention réalisée durant l'hiver 2017/2018 (C2 à C6) ; suppression des fourrés et décapage du sol (C7 et C9) réalisés fin 2018.

Durée : 5 ans **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Flore patrimoniale : Le **Trèfle occidental** (*Trifolium occidentale*), a été observé dans le carré 2 en 2019, les carrés 7, 8 et 9 en 2020.

Commentaires :

2019

Les plantes du groupe des prairies sont assez présentes et se sont développées depuis 2018 dans les carrés ayant subi la suppression des fourrés. Le développement des plantes nitrophiles est faible dans les carrés 2 et 5, c'est une bonne nouvelle témoignant d'un sol pauvre qui sera favorable au redéveloppement des plantes de la dune grise dans les trouées. A contrario les plantes nitrophiles sont abondantes dans le carré 6 et témoignent d'un sol riche en nutriments (sol remanié). La restauration d'une pelouse dunaire semble a priori difficile dans ce carré.

Le carré 9 a été placé à cheval entre une végétation de manteau dunaire à Rose pimprenelle (habitat d'intérêt européen 2130*) et une zone de sol décapé occupant un peu moins d'1/4 du carré.

2020

Une nouvelle espèce qui n'avait pas été observé dans aucun carré depuis le début du suivi en 2013, le lin à feuilles étroites (*Linum bienne*) a été observé dans le carré 6. C'est une plante prairiale bisannuelle commune surtout sur la frange littorale en Bretagne. Le Trèfle occidental (*Trifolium occidentale*), espèce à enjeu caractéristique des pelouses sableuses littorales plus ou moins riches en bases est observé dans tous les carrés sauf le 6.

La cicatrisation de la végétation, suite à l'enlèvement de l'Ajonc d'Europe, se poursuit dans le carré 2. Les carrés 5 et 6 ne montrent pas de changement significatif à part le développement d'un tapis de mousses. Dans le carré 7, l'expansion de *Polycarpon tetraphyllum* apporte un poids important du groupe des plantes des friches nitrophiles cachant le développement des plantes des pelouses.

Le carré 8 apparaît stable. L'augmentation du recouvrement de la Carotte sauvage dans le carré 9 entraîne une plus grande représentation du groupe des plantes nitrophiles.

Le nouveau carré 7 a été mis en place cette année sur une zone de sol décapé. Le recouvrement de la végétation est déjà de 50 %. Le recouvrement du cortège des plantes des pelouses dunaires dépasse les 20% ce qui est encourageant pour la restauration d'une pelouse dunaire. L'importance des espèces des ourlets et fourrés est dû à la Rose pimprenelle, bien représentée dans ce carré.



Figure 11 : carré 7

Le carré 8, également nouveau, est un carré témoin placé dans une végétation de manteau dunaire à Rose pimprenelle (habitat d'intérêt européen 2130*), végétation de transition entre la pelouse de la dune grise et les fourrés dunaires.

2021

Le carré 2 est le plus riche de tous les transects avec 51 espèces végétales comptabilisées. Le nombre d'espèces des pelouses a augmenté fortement cette année ce qui est encourageant pour la restauration du milieu après la suppression d'un fourré en 2018 qui empiétait sur le carré.

Les carrés 5 et 6 ne montrent pas de variations importantes depuis l'année dernière à part le développement des mousses dans le carré 6.

Les carrés 7 et 9 présentent encore des différences avec le carré témoin 8 car la cicatrisation du milieu est toujours en cours avec pour témoin le recouvrement de la végétation qui n'est pas total et l'importance des espèces des friches.



Figure 12 : Rose pimprenelle dominante dans les carrés 8 et 9

2022

Les plantes de pelouse dunaire dont notamment le Trèfle Occidental, espèce intéressante en limite d'aire de répartition, se développent bien au sein de la zone de suppression du fourré qui empiétait sur le carré 2 mais les espèces de fourrés, Prunellier et Ajonc d'Europe n'ont pas pour autant disparu et se redéveloppent. L'entretien est à poursuivre.

La pelouse est toujours en cours de restauration dans le carré 5 mais les ronces et prunellier repoussent vite.

Le carré 7 évolue bien avec une forte diminution du poids des plantes nitrophiles due à la régression de *Polycarpon tetraphyllum*. Une augmentation du recouvrement de la Rose pimprenelle annonce le retour vers l'ourlet arrière-dunaire à Rose pimprenelle.

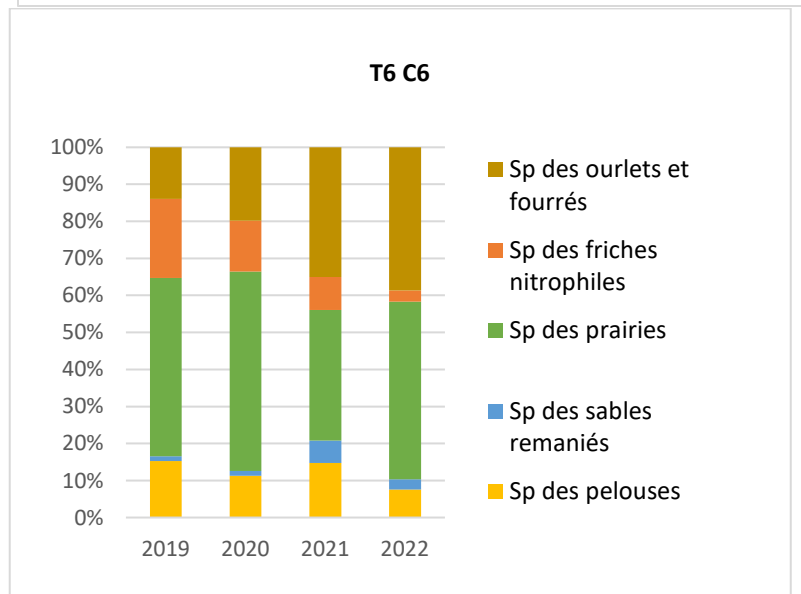
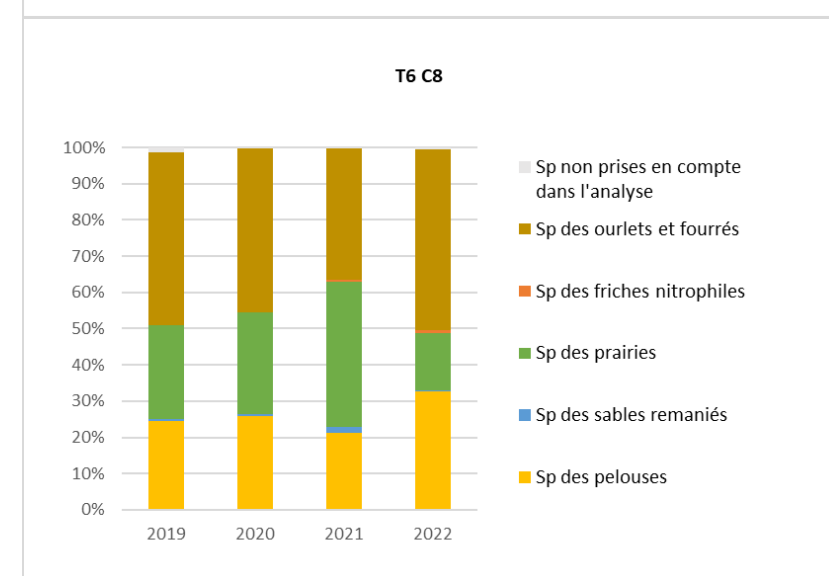
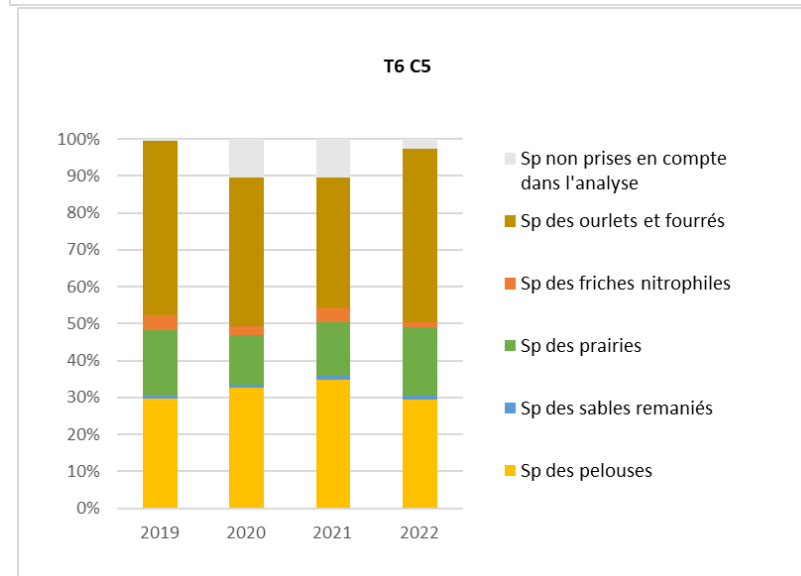
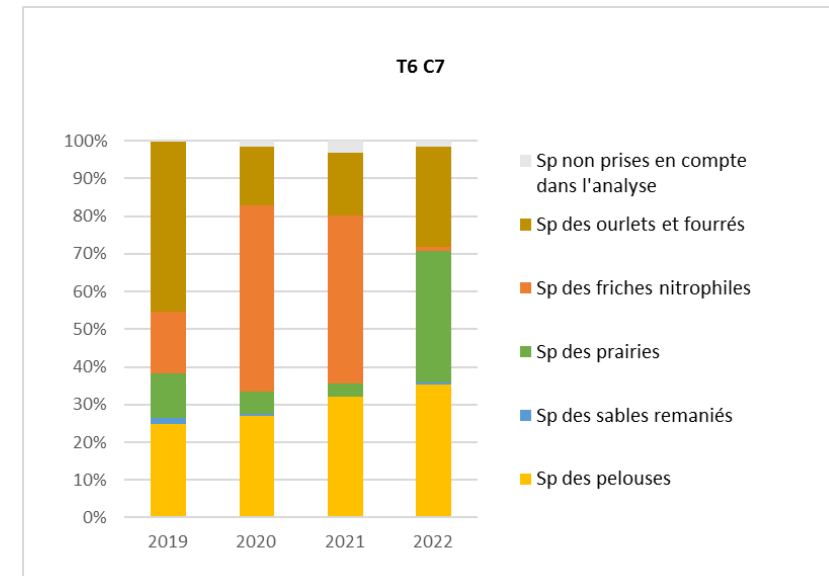
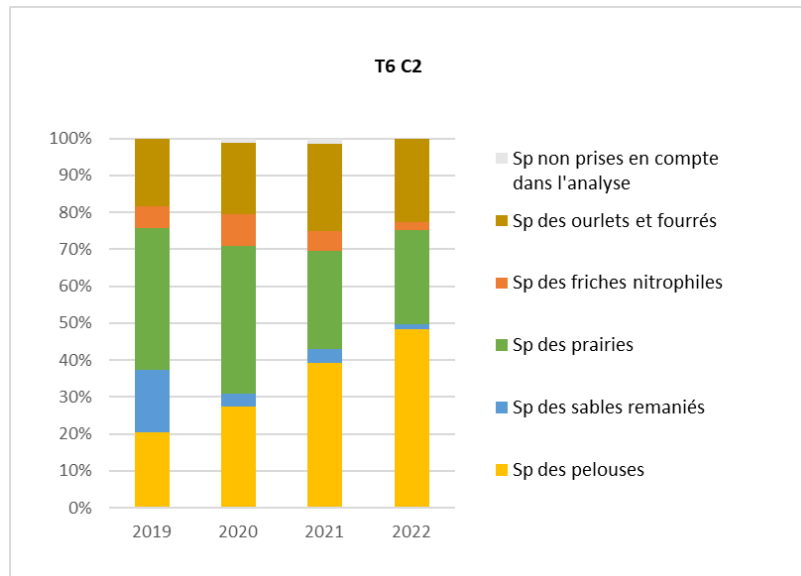
Au sein du carré 9, on observe dans la zone décapée un développement des plantes prairiales (principalement le Dactyle aggloméré qui apprécie les milieux riches en nutriments) ce qui n'est pas une bonne nouvelle. La Rose pimprenelle régresse toujours progressivement en liaison avec la fauche pratiquée.

Bilan 2019-2022

L'évolution des carrés 2 et 5, 7 est encourageante. Concernant le carré 6 proche de la route, il ne faut pas s'attendre à le voir évoluer vers un habitat d'intérêt européen car le sol a subi des perturbations et semble trop riche en nutriments.

	2019	2020	2021	2022
T6C2				
T6C5				
T6C6				

	2019	2020	2021	2022
T6C7				
T6C8				
T6C9				



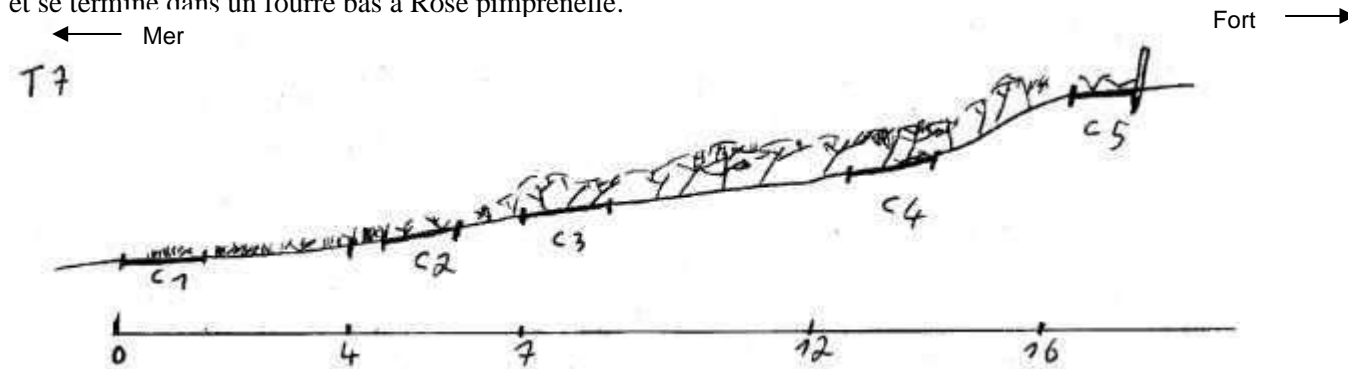
Transect 7 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
01 et 03 /07/2019	Cyrille Blond
26/05/2020	Cyrille Blond

Non reconduit en 2021 conformément au cahier des charges

Localisation : à l'ouest du fort. Le transect débute dans un habitat de pelouse de la dune grise. Il passe par l'extrémité d'un fourré bas à Ajonc d'Europe soumis aux vents dominants chargés d'embruns (nécroses des parties aériennes) et se termine dans un fourré bas à Rose pimprenelle.



Roche mère : micaschiste

Sol :

C5

0 à 8 cm de sable et matière organique brun clair
> 8cm : Sable clair pauvre en matière organique avec quelques racines



Figure 13 : T7 C5

Distance à la mer : 83 mètres

Contexte : travaux de restauration de la dune grise.

Objectif : évaluer l'évolution d'une zone témoin composée de dune grise et de fourrés

Durée : 2 ans (2019-2020) **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin, exceptionnellement début juillet en 2019

Commentaires :

2019

Le carré 1 est une pelouse dunaire en cours d'évolution depuis le début du suivi en 2013. Il est marqué par le développement de la Rose pimprenelle. Il témoigne de l'évolution de la pelouse de la dune grise en absence de gestion. Dans le graphique, on remarque l'importance des espèces non prises en compte dans l'analyse. Cela est due au recouvrement important des bryophytes.

Les carrés 2, 4 et 5 sont très enfrichés, quelques plantes de la dune arrivent toutefois à se maintenir dans les ouvertures.





2020

Dans le carré 1 la progression du poids des espèces des pelouses dunaires est lié au développement du Raisin de mer (*Ephedra distachya*) et du Panicaut champêtre. La Rose pimprenelle ralentit son développement.

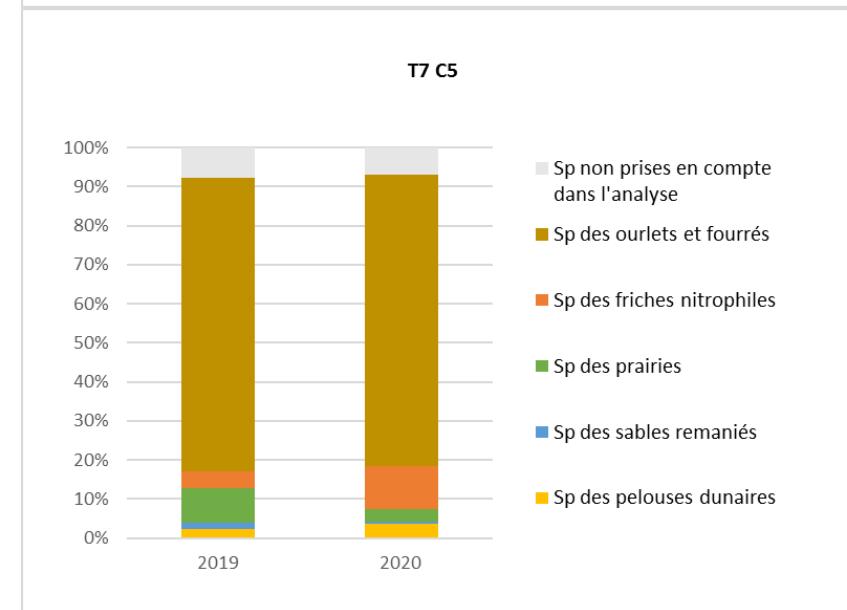
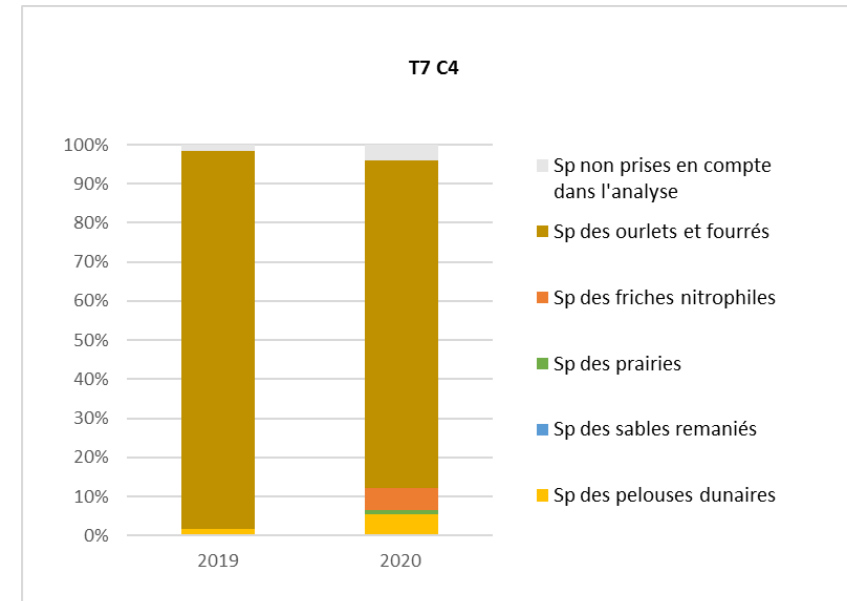
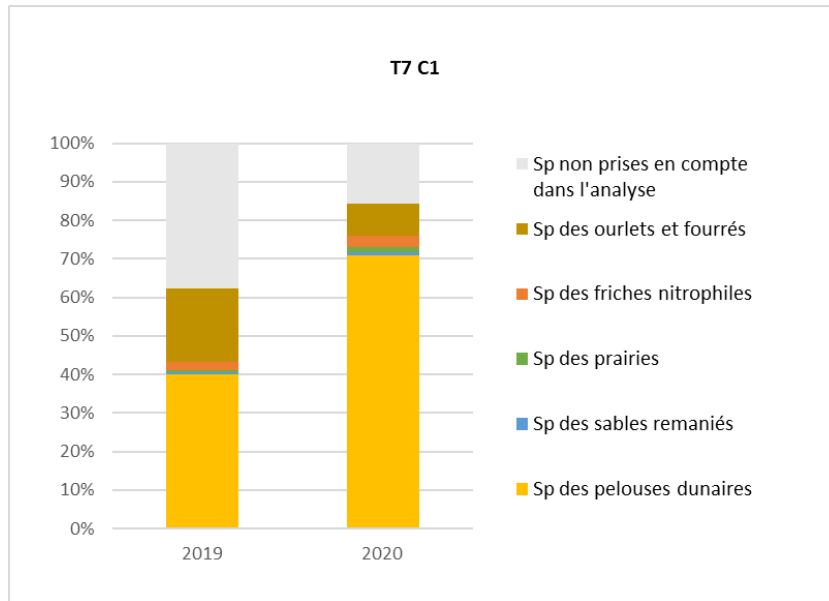
Dans les autres carrés, il y a peu de changements significatifs à part la variation du recouvrement des plantes nitrophiles qui se développent au sein des ouvertures du fourré.

2021, 2022

Pas de suivi conformément au cahier des charges.

	2019	2020
T7C1		
T7C2		

	2019	2020	
T7C4			
T7C5			



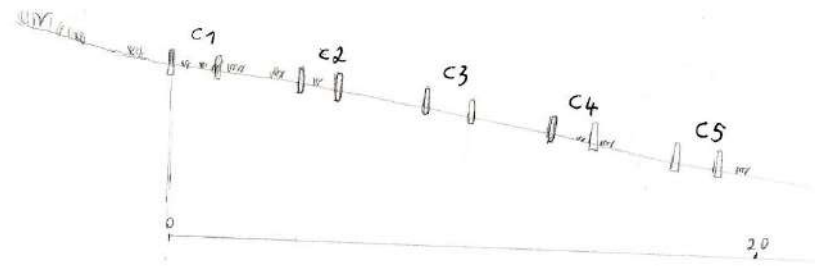
N° de Transect correspondant	T7	T7	T7	T7	T7	T7	T7	T7
N° de Carré	C1	C1	C2	C2	C4	C4	C5	C5
Date	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Hauteur moy (cm)	6	5	12	14	30	30	30	30
Recouvrement végétation	96	90	95	96	100	100	100	100
Nombre de taxons	40	40	25	31	10	17	24	29
<i>Achillea millefolium</i>			i	r				
<i>Aira caryophylla</i>	r	r	+	1		r		+
<i>Aira praecox</i>	+	1						
<i>Anagallis arvensis</i>	r	+	i	+				r
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	1	+		+				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+		1	1	+	1	1	1
<i>Arenaria serpyllifolia leptoclados</i>	r	+						
<i>Armeria maritima</i>	r	+						
<i>Asperula cynanchica</i>	r							
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+	+		r				
<i>Brachypodium pinnatum</i>		+	2	2				
<i>Bromus hordeaceus</i>	r	+	r				r	+
<i>Bryophytes sp.</i>	3	2	1	+	+	1	2	2
<i>Bupleurum baldense</i>	+	1	1	1				
<i>Cardamine hirsuta</i>								i
<i>Carduus tenuiflorus</i>	i			+		1	+	+
<i>Carex arenaria</i>	+	+	+	+			1	+
<i>Catapodium rigidum</i>	i	r	+	+				i
<i>Centaurium erythraea</i>	r							
<i>Cerastium glomeratum</i>	r	+		+		i	+	1
<i>Cirsium vulgare</i>			i					i
<i>Cladonia sp.</i>	3	2						
<i>Cochlearia danica</i>						i		
<i>Coincya monensis</i>	r	i						
<i>Convolvulus arvensis</i>			r	+				
<i>Corynephorus canescens</i>	+	r						
<i>Dactylis glomerata</i>	r					+	1	1
<i>Echium vulgare</i>							r	
<i>Elymus pycnanthus</i>					r	r		i
<i>Ephedra distachya</i>	3	4	2	2				
<i>Eradium cicutarium</i>	r	+						
<i>Eryngium campestre</i>	+	2		r				
<i>Euphorbia portlandica</i>	+	r	1	+	i			
<i>Festuca groupe rubra</i>				+			2	1
<i>Filago vulgaris</i>	+	+					i	
<i>Galium aparine</i>							r	
<i>Galium arenarium</i>			r					
<i>Geranium columbinum</i>			r	+	r	+		
<i>Geranium molle</i>		r						
<i>Geranium robertianum subsp. purpureum</i>							+	+
<i>Gnaphalium undulatum</i>						i		
<i>Hypochaeris radicata</i>	r	r	i					
<i>Lagurus ovatus</i>		r						
<i>Leontodon saxatilis</i>	r	+						
<i>Linaria arenaria</i>	+	r						
<i>Lonicera periclymenum</i>					+	+	+	r
<i>Lotus corniculatus</i>			r	r				
<i>Luzula campestris</i>	r	r	r	+			r	+
<i>Myosotis sp.</i>		r						r
<i>Picris hieracioides</i>				i				
<i>Plantago coronopus</i>		i						
<i>Poa annua</i>				r				
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+	r						
<i>Polygala vulgaris</i>	r							
<i>Prunus spinosa</i>							r	+
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	3	2	4	4	3	3	5	5
<i>Rubus sp.</i>					3	2	3	3
<i>Rumex acetosella</i>							i	+
<i>Sagina apetala</i>	r	r						
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2					+	+
<i>Scilla autumnalis</i>	r			i				
<i>Sedum acre</i>	+	+						
<i>Senecio sylvaticus</i>			r	r	i	+	1	r
<i>Sonchus asper</i>		i	r	+			r	+
<i>Thymus praecox</i>	2	2	r	r				
<i>Trifolium dubium</i>	r	+						
<i>Trifolium occidentale</i>			r	r				
<i>Ulex europaeus</i>	r	i	1	1	2	2	+	2
<i>Urtica dioica</i>							+	+
<i>Veronica arvensis</i>								+
<i>Viola kitaibeliana</i>		i						
<i>Viola sp.</i>							+	
<i>Vulpia bromoides</i>				+		+	1	2

Transect 10 - Fort du Loc'h - Commune de Guidel

Opérateurs :

Date	Opérateur
26/05/2020	Cyrille Blond
13/05/2021	Cyrille Blond
18/05/2022	Cyrille Blond

Localisation : transect depuis le haut vers le bas de la pente.



Distance à la mer : environ 100 à 150 mètres

Roche mère : micaschistes

Sol : sol sableux

Contexte : travaux de restauration de la dune grise. Suppression des fourrés à Ajoncs et Prunelliers suivi d'un étrépage réalisé durant l'hiver 2019/2020.

Objectif : évaluer l'impact des mesures de restauration active (suppression des fourrés).

Durée : 4 ans **Périodicité :** annuelle **Période :** Mai à début juin

Flore patrimoniale : *Linaria arenaria* (protection régionale, liste rouge armoricaine) dans le carré 2 en 2020, 1, 2 et 3 en 2021.

Commentaires :

2020

Les carrés 1 et 2 ont déjà un recouvrement atteignant les 25 % alors que les 3 autres ne dépassent pas les 7%.

On notera dans les carrés 1, 4 et 5 la présence de l'Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*), espèce intéressante caractéristique des pelouses littorales.

A la différence de certains carrés du transect 4 également installé sur un substrat décapé laissant apparaître des zones de sable nu, ce transect ne montre pas, pour le moment, un développement très important de la Laiche des sables, plante représentative du cortège des espèces des sables remaniés.

Au total ce sont 13 espèces des pelouses qui ont été recensées sur ces 5 nouveaux carrés mais leur contribution au recouvrement du substrat reste peu élevée.

On remarque la présence :

- du groupe des plantes des friches nitrophiles qui comporte 12 espèces et dont la contribution est supérieure au groupe des plantes des pelouses dans les carrés 1, 2 et 5
- du groupe des espèces des ourlets et fourrés, abondant dans les carrés 3, 4 et 5 et représenté par les nombreuses plantules d'Ajonc d'Europe issus de la banque de semences du sol ainsi que les jeunes repousses d'Ajonc d'Europe et de ronces.

2021

La part de recouvrement des plantes inféodées aux pelouses augmente dans tous les carrés en raison de l'augmentation du nombre d'espèce de ce groupe à s'installer. Le recouvrement des espèces des friches est également en développement et élevé dans certains carrés mais cela est dû à des plantes annuelles qui profitent de la faible concurrence pour s'installer. C'est le cas de la Cotonnière ondulée (*Gnaphalium undulatum*) qui a terme ne va pas forcément se maintenir.

Le recouvrement de la végétation est encore faible dans les carrés où elle atteint au maximum 25 %. La dynamique de colonisation végétale étant lente, il faudra attendre encore quelques années avant d'avoir un recouvrement total du sable décapé.

2022










Comme pour les carrés 5 et 6 du transect 1, ou le transect 4, on observe dans le transect 10 un cortège de plantes annuelles des pelouses dunaires décalcifiées mais le nombre d'espèce y est plus élevé (8 et 9 espèces dans les carrés du T1, entre 6 et 11 dans les carrés du T4 et entre 9 et 14 espèces dans le T10). Les pelouses observées sont à rapprocher de l'habitat d'intérêt européen (UE 2130*-5). Ce cortège est en augmentation dans tous les carrés sauf le 6 où une plante annuelle nitrophile le Mouron rouge (*Anagallis arvensis*) s'est fortement développé.







On observe dans le carré 1 un développement de la Houlque laineuse parallèlement à l'augmentation du recouvrement global de la végétation. Cela présage d'une dynamique de la végétation identique à la partie nord du transect 1 menant à une mosaïque de pelouse annuelle acidiphile arrière-dunaire et un milieu herbeux plus ou moins ourlifié.

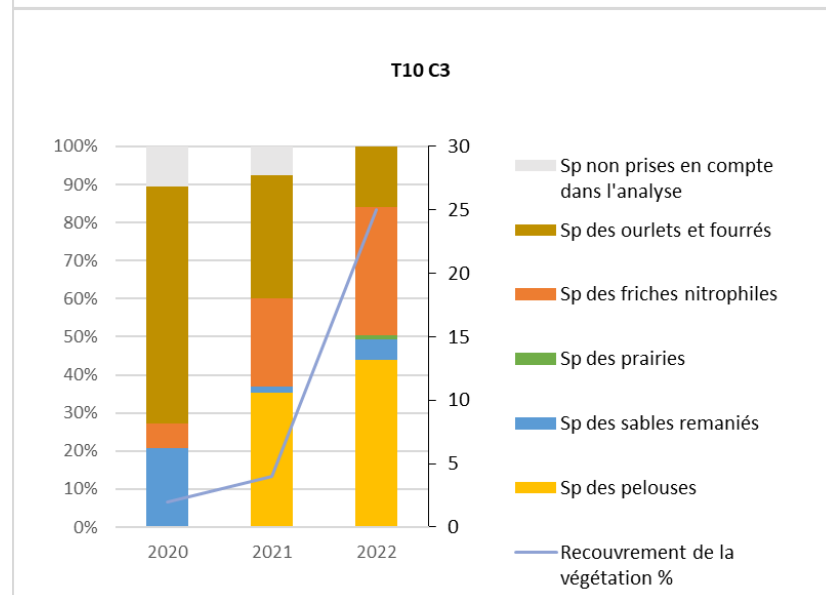
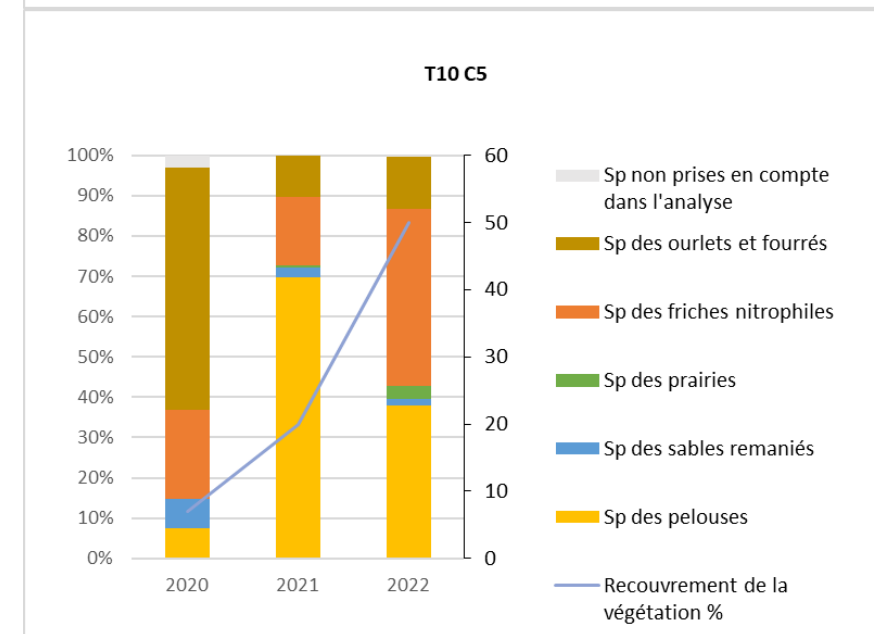
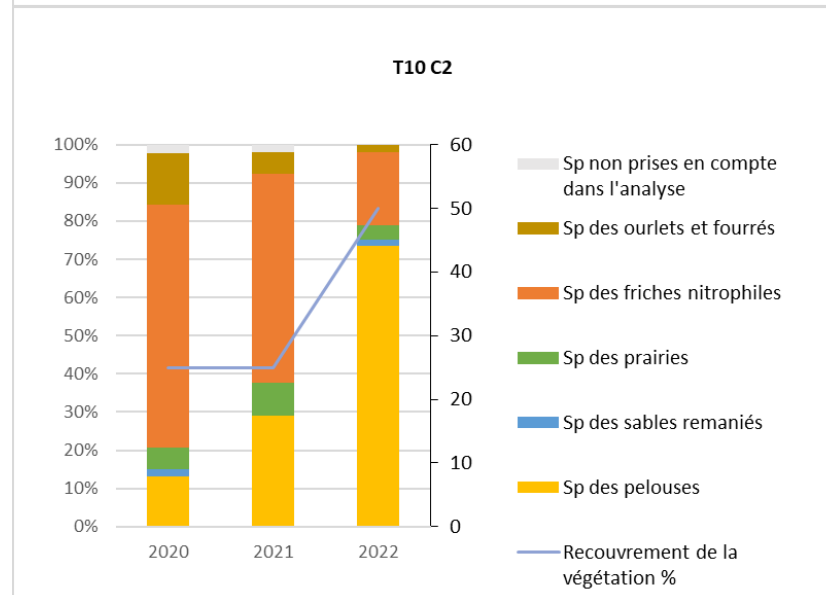
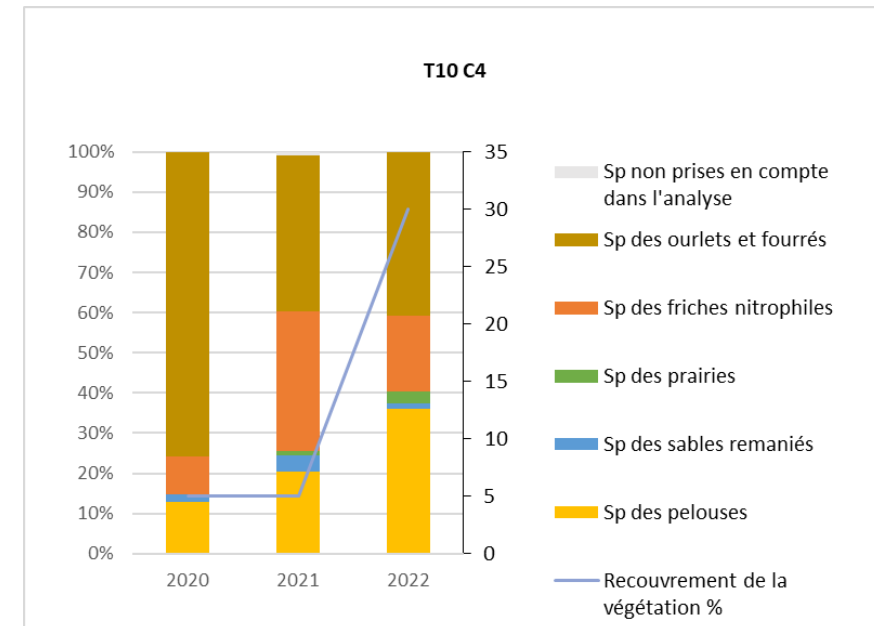
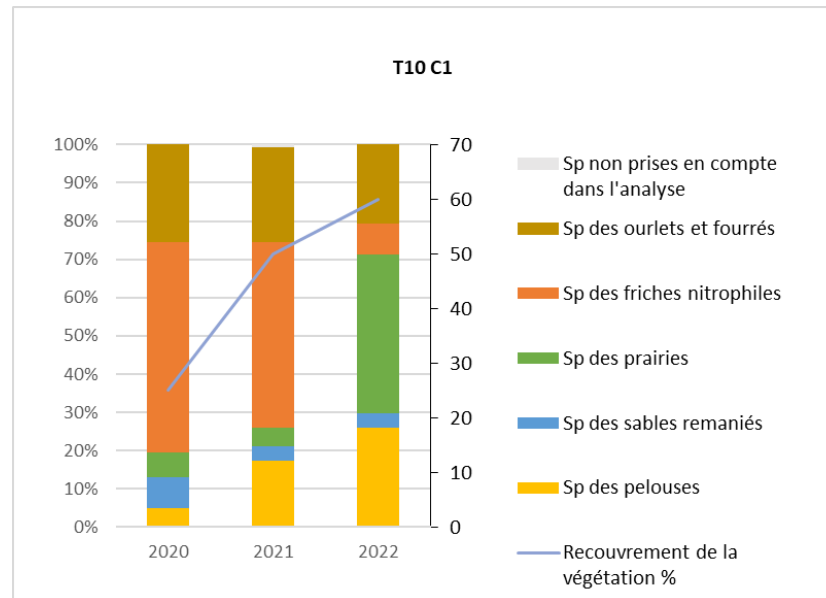
Localement on observe le développement des plantes des fourrés comme la ronce dans le carré 4 qui incite à poursuivre l'entretien du milieu.

Bilan 2020-2022

La recolonisation du transect par la végétation semble suivre la même trajectoire que pour le transect 4. Le développement d'un cortège de plantes des pelouses annuelles pionnières acidiphiles arrière-dunaires est tout à fait remarquable. Le milieu continue d'évoluer lentement.

	2020	2021	2022
T10 C1			
T10 C2			
T10 C3			

	2020	2021	2022
T10 C4			
T10 C5			



N° de Transect	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10	T10
N° de Carré	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C5	C5	C5
Date	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Hauteur moy (cm)	5	8	9	3	5	3	1	7	3	1	6	5	1	4	5
Recouvrement %	25	50	60	25	25	50	2	4	25	5	5	30	7	20	50
Nombre de taxons	20	32	31	25	29	22	7	18	20	13	18	23	16	22	28
<i>Agrostis cf. x murbeckii</i>											i	+		i	i
<i>Aira caryophyllea</i>		r			r					i					r
<i>Aira praecox</i>		+	1		+	1		r				+		r	1
<i>Anagallis arvensis</i>	+	1	+	+	1	1	i	r	1		r	1	r	+	2
<i>Anthoxantum odoratum</i>					r										
<i>Anthyllis vulneraria</i>	r				+			+			i	+	+	r	r
<i>Aphanes australis/arvensis</i>		r	r												
<i>Arenaria leptoclados</i>			+			i								i	
<i>Bryonia dioica</i>								i	i					i	r
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	r													i
<i>Carduus tenuiflorus</i>			i												i
<i>Carex arenaria</i>	1	1	1	r		r	+	i	+	i	r	r	r	r	r
<i>Centaurium erythraea</i>								i			i				
<i>Cerastium diffusum</i>					i										
<i>Cerastium glomeratum</i>		r	+	r		r			+	i		1		i	1
<i>Cirsium arvense</i>			i												
<i>Cirsium vulgare</i>	2	2	1	+		i		i	i	i		r	i	i	i
<i>Conyza floribunda</i>	r	i		+	r	+		i	+		r	r		r	r
<i>Crassula tillaea</i>				i		+									
<i>Crassula tillaea</i>					r										
<i>Dactylis glomerata</i>		i	+	r	r	+									
<i>Echium vulgare</i>	i	2	i												
<i>Erodium cicutarium</i>				i							i	1			
<i>Euphorbia portlandica</i>	r	1	i	r	r	r			i		i	r			
<i>Geranium molle</i>	i										i			i	
<i>Geranium purpureum</i>											i	i			
<i>Gnaphalium undulatum</i>	r	r	r	2	2	1	i	r	+	i	1	1	i	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	2	r	r									i	i
<i>Hypochaeris radicata</i>			r	r											
<i>Linaria arenaria</i>		+	+	r	+	1		i	1			+			r
<i>Lotus corniculatus</i>					i	i									
<i>Luzula campestris</i>		1	1	i	r			i	+		i			r	+
<i>Mibora minima</i>					r										
<i>Myosotis discolor</i>		r	+	r	+	+						i			r
<i>Plantago coronopus</i>					i							r			r
<i>Poa annua</i>		i													
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>		r									i			i	i
<i>Prunus spinosa</i>	+	i	r											i	
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	1	2	2	r	i					r	i	i	r	r	r
<i>Rubus sp.</i>	+	i		r	r	i	r	+	1	1	1	2	r	+	1
<i>Sagina apetala</i>		+	1	r	+	2		r	1	r	+	1		2	1
<i>Sanguisorba minor</i>				i	i	r									
<i>Scilla autumnalis</i>	i	r	r												
<i>Sedum sp.</i>			r		i	r									
<i>Senecio jacobae</i>															
<i>Senecio sylvaticus</i>	+	1	r		r	r			i	+	i	+	i	r	i
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>		i	+	i	r										
<i>Solanum dulcamara</i>												i			
<i>Solanum nigrum</i>	r			r			i				i				
<i>Sonchus asper</i>	+	+		r					i	r		r	i	r	i
<i>Stellaria media</i>		r													
<i>Taraxacum sp.</i>			r												
<i>Teucrium scorodonia</i>															r
<i>Trifolium dubium</i>		r	i		r	i								r	
<i>Trifolium sp.</i>		r		r	r		r	r				i		i	
<i>Trifolium suffocatum</i>	r					r			r			r			r
<i>Ulex europaeus</i>	1	r	i	1	r		1	+	r	+	+	+	1	+	+
<i>Veronica arvensis</i>			r												
<i>Vicia cf. sativa</i>			r												
<i>Viola sp. (cf. riviniana)</i>				i	i									i	i
<i>Vulpia bromoides</i>		r	r			+			r						r

IV. Bilan

2019

Dans les secteurs non gérés, le transect 5 témoigne d'un habitat de pelouse de la dune grise en bon état de conservation et le transect 7 montre les différents stades d'enfrichement de la pelouse dunaire dont l'évolution est lente.

Dans les secteurs gérés, l'entretien annuel permet de maintenir la végétation basse dans les transects 1 et 2. Le transect 4 montre que la colonisation du sol décapé est toujours en cours. La colonisation du substrat par les espèces des pelouses sableuses est en cours de développement. Les zones débroussaillées en 2017 dans le transect 6 sont en voie de cicatrisation par une flore majoritairement prairiale. 3 nouveaux carrés ont été relevés et permettront de suivre la recolonisation suite à la suppression des fourrés et au décapage du sol.

2020

Les transects 5 (témoin habitat de dune grise), 1 et 2 restent stables. Les carrés décapés dans le transect 6 se referment.

Les pelouses du transect témoin n°5 sont le résultat d'un long processus dynamique associant les facteurs naturels aux usages pastoraux aujourd'hui disparus. Le décapage des secteurs des transect 4 et 10 a mis à jour un substrat vierge, dépourvu de couche organique et qui est soumis à différents processus de colonisation végétale. On ne peut pas obtenir en quelques années ce que la nature a façonné en plusieurs siècles. La dynamique de restauration est lente et peut mener à une pelouse présentant un cortège d'espèces appauvri. Au vu des groupes écologiques présents dans le transect 4, il semble que l'on s'oriente vers une pelouse acidiphile pionnière. Ce type de pelouse est d'intérêt européen.

Pour les secteurs des transects 1 et 2, il serait intéressant de tester un pâturage avec une charge forte mais de courte durée avec des chèvres pour agir sur les plantes des ourlets et fourrés qui se développent.

2021

Les espèces des ourlets et fourrés continuent à se développer dans les transects 1 et 2 ce qui amène à poursuivre l'entretien de ces secteurs afin d'éviter un retour vers un milieu fermé.

La restauration semble encourageante dans certains carrés du transect 6 avec notamment une augmentation du nombre d'espèces des pelouses dans le carré 2.

La poursuite de la colonisation du substrat se poursuit dans les transects 4 et 10 avec toutefois une inquiétude pour le transect 4 en raison du développement de la Houlque laineuse dans certains carrés ce qui semble montrer une tendance d'évolution vers un habitat de prairie.

2022

L'identification au niveau des transects 4 et 10 d'un cortège de plantes caractéristiques de l'habitat de pelouse pionnière arrière-dunaire d'intérêt européen, la pelouse du *Thero-Airion*, (code cahiers d'habitats 2130*-5) constitue le fait marquant de ce suivi 2022.

IV BILAN GENERAL

Au cours de ce suivi de la revégétalisation spontanée des secteurs ayant bénéficié des travaux de suppression des fourrés à Ajonc et Prunellier nous n'avons pas observé de développement d'une pelouse vivace arrière-dunaire comparable aux pelouses témoin du transect 5, la pelouse de la dune fixée à Rose pimprenelle et Raisin de mer (*Roso-Ephedretum*), habitat d'intérêt européen prioritaire (code cahiers d'habitats 2130*-2). Nous avons toutefois noté, principalement au niveau des transects 4 et 10, le développement d'un autre type de pelouse arrière-dunaire

composé de plantes appartenant au *Thero-Airion* qui se rapproche de l'habitat d'intérêt européen de la pelouse annuelle arrière-dunaire sur sables décalcifiés (code cahiers d'habitats 2130*-5). A l'inverse des pelouses témoin, ce type de pelouse est principalement composée d'un cortège de plantes des milieux acides car les sols sont dépourvus ou très pauvres en calcaire, elles sont beaucoup moins riches en espèces végétales, elles sont pionnières et moins stables. On observe localement un développement des plantes des prairies ainsi que des plantes des fourrés qui viennent se développer en superposition ou en mosaïque avec la pelouse annuelle. Si la fauche actuellement pratiquée permet de ralentir le développement des plantes des fourrés, elle ne permettra pas de ralentir l'expansion des graminées prairiales. Seul un pâturage dosé permettrait de contrôler ces espèces pour maintenir au mieux l'habitat de pelouse sous forme de patch en mosaïque avec les autres milieux. Rappelons que les habitats de pelouses arrière-dunaires, en dehors des secteurs les plus proches du rivage et les plus battus par les vents, ont été façonnés et maintenus par un pâturage et que les pelouses du *Thero-Airion* sont naturellement présentes sur des petites surfaces en mosaïque avec d'autres végétations (notamment les pelouses vivaces) et qu'elles apparaissent par exemple en réponse à l'action des lapins (grattis, pâturage) ou au pâturage d'animaux domestiques ou bien à d'autres perturbations de nature anthropiques. Elles se maintiennent tant que la perturbation persiste.



Un autre type de pelouse est connue sur les sables décalcifiés arrière-dunaire, il s'agit des pelouses vivaces des *Corynephoralia canescentis* caractérisées physionomiquement par leur richesse en mousses et lichens et une graminée vivace, le Corynéphore blanchâtre (*Corynephorus canescens*). Cette graminée présente une faible capacité de dispersion et les graines ne se conserveraient pas plus de 5 ans dans le sol (Lebrun 2013), cela peut expliquer son absence dans nos relevés.

Élément intéressant, nous avons observé pour la première fois cette année la présence de la Bruyère cendrée rappelant que les pelouses arrière-dunaires sur sables décalcifiés peuvent potentiellement évoluer vers des landes sèches à Bruyère cendrée.

Poursuite de la gestion mise en place sur le site

La gestion et la conservation des pelouses arrière-dunaires d'intérêt européen participe à la conservation de la diversité végétale, nous avons compté cette année jusqu'à 45 espèces dans un carré de suivi (T5C1) soit sur 2.25 m² et un total de 87 espèces a été recensé dans le transect témoin T5 depuis 2013. Ces pelouses accueillent des espèces végétales spécialisées et certaines présentent des enjeux de protection ou de conservation comme la Linaria des dunes (*Linaria arenaria*) protégée en Bretagne, le Trèfle occidental (*Trifolium occidentale*) à répartition uniquement littorale et l'Astéroline en étoile (*Asterolinon linum-stellatum*) inscrite sur la liste rouge armoricaine.

Le maintien et la restauration des habitats de pelouses littorales arrière-dunaires et des autres milieux herbeux bas profite aux espèces d'oiseaux spécialistes des milieux ouverts et à enjeux de conservation en Bretagne. C'est le cas de l'Alouette des champs qui niche au sol dans les pelouses et chasse au-dessus de ces habitats ou du Pipit farlouse. L'Alouette des champs est classée « quasi menacée dans la liste rouge nationale et le Pipit farlouse est classé vulnérable dans les listes rouge nationale et régionale et la responsabilité régionale est élevée pour la conservation de l'espèce. Ces 2 espèces fréquentent les pelouses suivies autour du fort comme en témoigne nos observations personnelles ainsi que le suivi réalisé selon le protocole « Oiseaux Nicheurs Communs de Bretagne (ONCB²) par l'association Bretagne vivante-sepnb en 2022 mais il n'y a aucun territoire de nidification attesté. L'étude ornithologique nous apprend en outre que la proximité immédiate de notre zone de suivi accueille 6 territoires de Linotte mélodieuse, 1 territoire de Bouscarle de Cetti et 1 territoire de Tarier pâtre. Ces 3 espèces qui nichent dans les habitats de fourrés présentent aussi des enjeux de conservation. Dans le secteur entre Pen er Malo et le Petit Loch on trouve plusieurs espèces à enjeu de conservation inféodées aux fourrés pour nicher : Fauvette des jardins, Fauvette pitchou. Elles ont toutefois besoin des milieux ouverts pour se nourrir. Il y a donc un « juste milieu » à trouver entre

² Cette méthode vise à inventorier la plupart des oiseaux nicheurs d'un site en utilisant leurs comportements territoriaux

restauration et conservation des pelouses arrière-dunaires et des autres habitats herbacés et la préservation des habitats de fourrés.

Concernant les invertébrés, il n'y a pas eu d'inventaire au niveau du Fort du Loch mais nous avons observé quelques espèces lors du suivi botanique et nous avons réalisé une étude en ou sur le site Espace Naturel Sensible de Pen er Malo localisé à environ 500 mètres au sud du Fort du Loc'h et qui comporte des pelouse dunaires (Blond 2017, 2019). Pour le groupe des papillons de jour, nous avons recensé au moins 3 espèces à enjeu de conservation : l'Hespérie des Potentilles (*Pyrgus armoricanus*) et l'Agreste (*Hipparchia semele*), classés « En danger » dans la liste rouge bretonne et à responsabilité régionale « élevée », le Gazé (*Aporia crataegi*), classé « vulnérable » en Bretagne et à « responsabilité régionale modérée ». Ce dernier ne se reproduit pas sur les pelouses mais il peut fréquenter celles qui sont riches en fleurs pour se nourrir au printemps. Le cortège des orthoptères des pelouses comporte également deux espèces fort intéressantes, le Criquet des dunes (*Calephorus compressicornis*) et le Gomphocère tacheté (*Myrmeleotettix maculatus*), rares en Bretagne et spécialistes des habitats de pelouse.

Des secteurs de pelouse de dune grise sont encore présents aux alentours du Fort du Loch notamment dans la partie nord jusqu'à la limite de la Réserve Naturelle Régionale des étangs du Petit et du Grand Loc'h. Les fourrés se développent et empiètent sur ces pelouses aussi la gestion minimale consistera à limiter l'extension des fourrés sur les pelouses par une fauche avec exportation des bordures des fourrés (détourage).

Concernant la restauration des pelouses après suppression des fourrés, cette restauration ne peut se faire que sur les secteurs les plus plats et les moins remaniés ce qui n'est pas facile à voir tant les fourrés sont impénétrables. Les alentours du fort sont localement truffés de tranchées aménagées lors des différentes périodes d'occupation militaire du site et des secteurs de sols remaniés qui ne sont pas propices à la restauration de pelouses arrière-dunaires.

Poursuite du suivi botanique

Au cours de ce suivi mis en place en 2013, nous avons remarqué que la végétation n'évoluait pas rapidement au sein des carrés permanents aussi un espacement des suivis sur 2 ou 3 ans peut être réalisé.

Si de nouveaux carrés de suivis sont mis en place, nous conseillons de les placer au sein de zones de végétation physionomiquement homogène et non pas à cheval entre deux types de milieux. Par exemple les carrés 6 et 8 du transect 6 sont placés entre deux types de végétation, une végétation déjà en place et une végétation en cours de restauration, les variations fines d'abondance de certaines espèces ne sont pas facile à voir si cette dernière est abondante dans la zone du carré qui n'a pas été restaurée.

Concernant le repérage des quadrats, la problématique est celle du repérage des carrés chaque année. Les piquets en bois disparaissent dans le cadre de l'entretien du site et les piquets en fer sont prélevés par les chercheurs de métaux. La solution pourra être le repérage des quadrats à l'aide d'un appareil GPS de précision centimétrique avec pose temporaire de piquets le temps de réalisation du relevé botanique.

Quels quadrats suivre ? Si un arbitrage devait être effectué, les quadrats à suivre en priorité sont ceux des transects 4 et 10 car ces transects témoignent bien de la dynamique de recolonisation de la végétation après suppression des fourrés. Un relevé phytosociologique dans les zones de transect 10 et 4 peut être utile pour décrire des végétations spécifiques, notamment au niveau des secteurs de développement de la Bruyère cendrée. Les carrés 5 et 6 du transect 1 sont également intéressants. Le transect 6 permet de suivre la cicatrisation de petites zones. Les repères du transect 2 n'ont pas été retrouvés, un relevé phytosociologique dans la zone peut suffire pour décrire la végétation.

La méthode des quadrats permet de suivre l'évolution de la végétation mais ne permet pas toujours de décrire le type de végétation qui s'installe car ils peuvent contenir plusieurs types de végétation. Il serait donc intéressant de compléter les suivis de ces carrés permanents par un relevé phytosociologique sur des zones de végétation physionomiquement homogène en respectant l'aire minimale nécessaire pour avoir un échantillon représentatif d'une unité d'association. Ces relevés seraient utiles pour les pelouses en cours de développement notamment dans les secteurs proches du transect 4 et 10.

Le transect 5 est assez chronophage et ne représente pas la trajectoire prise par les zones en cours de colonisation. On pourrait réduire le nombre de carrés à suivre en ne conservant que les 3 premiers.

V. Documentation

ABBAYES, H. DES, CLAUSTRES G., CORILLION, R. & DUPONT, P., 1971. *Flore et végétation du Massif Armoricaïn, Tome 1 : La flore vasculaire*. P.U.B. St Brieuc, 1226 p.

BENSETTITI F., BIRET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.) 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

BIRET F., 2008. Contribution à l'étude des végétations des ourlets et fourrés littoraux armoricains, *J. Bot. Soc. Bot. France*, 42 : 57-71.

BLOND C., 2017. ENS de Pen er Malo, Guidel. Inventaire des papillons diurnes, odonates, orthoptéroïdes et mollusques. Département du Morbihan, service ENS. 12 p.

BLOND C., 2019. Bilan écologique et gestion du site de Pen er Malo. Rapport pour le Département du Morbihan, service ENS, 46p.

BOUZILLE J.B., 2007. Gestion des habitats naturels et biodiversité – Concepts, méthodes et démarches. Lavoisier, 329 p.

CARIO D., 2013. Mise en place d'un suivi botanique pour évaluer les mesures de suppression de fourrés pour la restauration de dunes grises. Mémoire de stage de stage, Lorient Agglomération, Pôle AET, Direction Environnement Développement Durable, 51 p.

DE FOUCAULT B., 2009. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cardaminetea hirsutae* Géhu 1999. *J. Bot. Soc. Bot. France* 48 : 49-70.

GEHU, J.-M., 1964. La végétation psammophile des îles de Houat et Hoedic. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 17 : 238-266.

HARDEGEN M., BRINDEJONC O., MADY M., QUÉRÉ E., RAGOT R., 2009. Liste des plantes vasculaires rares et/ou en régression dans le Morbihan. Version 1.0, mars 2009. Rapport CBN de Brest - Conseil général du Morbihan.

HEMERY, F., DOUDARD, P. & GELINAUD G., 2022. Passereaux nicheurs des marais de Kersahu à Gâvres et du littoral de Guidel. Suivi standardisé (ONCB) des oiseaux nicheurs 2020-2022. Phase ONCB-3- saison 2022. Rapport d'étude pour Lorient Agglomération – Direction Environnement et Développement Durable - Unité Nature et Biodiversité, 84 p.

JAUZEIN, P., 1995. Flore des champs cultivés. Editions INRA.

JULVE, P. 1998. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version [2014]. Programme Catminat. <<http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>>.

LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNAUD J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des contrées voisines.

LEBRUN, J. 2013. Contribution à la connaissance phytosociologique et patrimoniale des pelouses et des landes sèches acidiphiles du massif forestier d'Ermenonville (Oise - France). *Bull. SBCO, NS, T44* : 453-514.

LORIENT AGGLOMERATION, 2012. Evaluation de l'efficacité des mesures de gestion des habitats d'intérêt communautaire littoraux de Guidel-Ploemeur, site Natura 2000 FR 5300059 « Rivière Laïta, Pointe du Talud, étangs du Loc'h et de Lannéec ». Relevés phytosociologiques, analyse et interprétation des résultats de 2005, 2007 et 2012. Bureau d'Etudes TBM – R. Pradinas. 56 pages.

LORIENT AGGLOMERATION 2018. Évaluation de l'efficacité des mesures de gestion des habitats d'intérêt communautaire, Fort du Loc'h Guidel. Suivi botanique 2013- 2018. Cyrille BLOND, Consultant Faune flore, 59p.

MAGNANON S. & coll., 1993. Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du massif Armoricaïn. *ERICA*, (4) 1993.

QUERE E., 2005. Guide méthodologique pour la mise en place de suivis de la végétation dans les sites Natura 2000. CBNB, 95 p.

QUERE E., GESLIN J., 2016. Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest, 27 p. + annexes

QUÉRÉ E., MAGNANON S., BRINDEJONC O., 2015. *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p., 3 annexes.

SAWTSCHUK J., 2010. Restauration écologique des pelouses et des landes des falaises littorales atlantiques : Analyse des trajectoires successioneelles en environnement contraint. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 397 p.

SISSINGH G., 1974. Comparaison du Roso-Ephedretum de Bretagne avec des unités de végétation analogues (contributions à la systématique des associations de dunes grises atlantiques et méditerranéennes). Documents phytosociologiques, Lille, Septembre 1974, Fasc. 7-8 : 95 - 106.

UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.

VANDEN BERGHEN, C., 1958. Etude sur la végétation des dunes et des landes de Bretagne. *Vegetatio*, 8 : 193-208.