

LORIENT
AGGLOMÉRATION

SITE NATURA 2000 DE L'ÎLE DE GROIX



Bretagne Vivante

sepb

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 2021

Octobre 2021

FILLAN Martin, LE HYARIC Pauline, TRIFALUT Léa



UNION EUROPÉENNE
UNANIEZH EUROPA



L'Europe s'engage
en Bretagne



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

Table des matières

| | |
|---|----|
| | 1 |
| I Introduction | 5 |
| II Quelques éléments du contexte | 5 |
| 1) Présentation du site Natura 2000 de Groix..... | 5 |
| 2) Enjeux et problématique..... | 5 |
| 3) Au vallon du Stang er Marc'h..... | 7 |
| 4) Au Trou de l'Enfer..... | 9 |
| 5) Site de Pen Men..... | 10 |
| III Matériel et méthode | 11 |
| 1) Organisation du travail..... | 11 |
| 2) Méthode des carrés permanents..... | 11 |
| 3) Analyse des données selon la méthode mise en place par Jérôme Sawtschuk..... | 12 |
| IV Résultats des suivis | 14 |
| 1) Suivi des deux carrés permanents du Stang er Marc'h..... | 14 |
| 2) Suivi des sept carrés du Trou de l'Enfer..... | 19 |
| 3) Suivi de Pen Men..... | 34 |
| V Conclusion | 48 |
| 1) Analyse des suivis des carrés du Stang er Marc'h..... | 48 |
| 2) Analyse des suivis des carrés du Trou de l'Enfer..... | 49 |
| 3) Analyses des suivis de Pen Men..... | 50 |
| VI Bibliographie | 52 |

Table des illustrations

| | |
|--|----|
| Carte 1 : Localisation des suivis botaniques, © RNN Groix, 2015..... | 7 |
| Carte 2 : Localisation des deux carrés de suivi à Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2020..... | 8 |
| Carte 3 : Localisation des carrés de suivi au Trou de l'Enfer, © DGAET - Cap l'Orient, 2006..... | 9 |
| Carte 4 : Localisation des carrés de suivi à Pen Men, © DGAET - Cap l'Orient, 2006..... | 10 |
| Carte 5 : Carte des habitats naturels d'intérêt européen à Stang er Marc'h, © Lorient Agglomération, 2019..... | 14 |
| Carte 6 : Carte des habitats naturels au Trou de l'Enfer, © Lorient Agglomération, 2019..... | 19 |
| Carte 7 : Carte des habitats naturels au Trou de l'Enfer, © Lorient Agglomération, 2019..... | 34 |
| Carte 8 : Parcelles de landes gérées sur le site de Pen Men, © RNN 2021..... | 51 |
| | |
| Figure 1: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 1 , © RNN Groix, 2021..... | 15 |
| Figure 2 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 2 , © RNN Groix, 2021..... | 17 |
| Figure 3 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 10 , © RNN Groix, 2021..... | 20 |
| Figure 4 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 11 , © RNN Groix, 2021..... | 22 |
| Figure 5 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 12 , © RNN Groix, 2021..... | 24 |
| Figure 6: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 13 , © RNN Groix, 2021..... | 26 |
| Figure 7 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 14 , © RNN Groix, 2021..... | 28 |
| Figure 8 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 15 , © RNN Groix, 2021..... | 30 |
| Figure 9 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 16 , © RNN Groix, 2021..... | 32 |
| Figure 10: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 1 , © RNN Groix, 2021..... | 36 |
| Figure 11: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 2 , © RNN Groix, 2021..... | 38 |
| Figure 12: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 3 , © RNN Groix, 2021..... | 40 |
| Figure 13: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 4 , © RNN Groix, 2021..... | 42 |
| Figure 14: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 5 , © RNN Groix, 2021..... | 44 |
| Figure 15: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 6 , © RNN Groix, 2021..... | 46 |
| | |
| Photo 1 : Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2008..... | 7 |
| Photo 2 : Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2018..... | 8 |
| Photo 3 : Carré 1, © RNN Groix, 25/06/2010..... | 15 |
| Photo 4 : Carré 1, © RNN Groix, 08/06/2021..... | 15 |
| Photo 5 : Carré 2, © RNN Groix, 25/06/2010..... | 17 |
| Photo 6 : Carré 2, © RNN Groix, 03/06/2020..... | 17 |
| Photo 7 : Carré 10, © RNN Groix, 15/02/2006..... | 20 |
| Photo 8 : Carré 10, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 20 |
| Photo 9 : Carré 11, © RNN Groix, 03/07/2008..... | 22 |
| Photo 10 : Carré 11, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 22 |
| Photo 11 : Carré 12, © RNN Groix, 03/07/2008..... | 24 |
| Photo 12 : Carré 12, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 24 |
| Photo 13 : Carré 13, © RNN Groix, 15/02/2006..... | 26 |
| Photo 14 : Carré 13, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 26 |
| Photo 15 : Carré 14, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 28 |
| Photo 16 : Carré 14, © RNN Groix, 15/02/2006..... | 28 |
| Photo 17 : Carré 15, © RNN Groix, 15/02/2006..... | 30 |
| Photo 18 : Carré 15, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 30 |
| Photo 19: Carré 16, © RNN Groix, 15/06/2007..... | 32 |
| Photo 20: Carré 16, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 32 |
| Photo 21 : Carré 16, © RNN Groix, 03/06/2020..... | 32 |
| Photo 22 : Carré 16, © RNN Groix, 15/06/2007..... | 32 |
| Photo 23: Carré 1, © RNN Groix, 12/06/2015..... | 36 |
| Photo 24: Carré 1, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 36 |
| Photo 25: Carré 2, © RNN Groix 12/06/2015..... | 38 |
| Photo 26: Carré 2, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 38 |
| Photo 27: Carré 3, © RNN Groix, 12/06/2015..... | 40 |
| Photo 28: Carré 3, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 40 |
| Photo 29: Carré 4, © RNN Groix, 12/06/2015..... | 42 |
| Photo 30: Carré 4, © RNN Groix, 07/06/2021..... | 42 |
| Photo 31: Carré 5, © RNN Groix, 12/06/2015..... | 44 |

| | |
|---|----|
| <i>Photo 32: Carré 5, © RNN Groix, 08/06/2021</i> | 44 |
| <i>Photo 33: Carré 6, © RNN Groix, 12/06/2015</i> | 46 |
| <i>Photo 34: Carré 6, © RNN Groix 08/06/2021</i> | 46 |
| <i>Photo 35 : Carré 2, © RNN Groix, 06/2021</i> | 48 |
| <i>Photo 36: : Carré 1, © RNN Groix, 06/2021</i> | 48 |
| | |
| <i>Tableau 1 : Synthèse des relevés à réaliser</i> | 6 |
| <i>Tableau 2: Signification du coefficient d'abondance - dominance par rapport au pourcentage de recouvrement spatial, © Dupieux, 1998</i> | 11 |
| <i>Tableau 3: Transformation des coefficients d'abondance dominance en % espace de recouvrement</i> | 12 |
| <i>Tableau 4: Espèces observées au Trou de l'Enfer classées selon leur appartenance à des groupements spécifiques, © RNN Groix</i> | 13 |
| <i>Tableau 5 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 1, © RNN Groix, 2021</i> | 16 |
| <i>Tableau 6: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 2, © RNN Groix, 2021</i> | 18 |
| <i>Tableau 7: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 10, © RNN Groix, 2021</i> | 21 |
| <i>Tableau 8 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 11, © RNN</i> | 23 |
| <i>Tableau 9: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 12, © RNN</i> | 25 |
| <i>Tableau 10: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 13, © RNN</i> | 27 |
| <i>Tableau 11: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 14, © RNN</i> | 29 |
| <i>Tableau 12: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 15, © RNN</i> | 31 |
| <i>Tableau 13: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 16, © RNN</i> | 33 |
| <i>Tableau 14 : Inventaire des 50 espèces de plantes à fleurs rencontrées lors du suivi des 14 carrés situés à Pen Men entre 2005 et 2019</i> | 35 |
| <i>Tableau 15: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 1, © RNN</i> | 37 |
| <i>Tableau 16 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 2, © RNN</i> | 39 |
| <i>Tableau 17: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 3, © RNN</i> | 41 |
| <i>Tableau 18: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 4, © RNN</i> | 43 |
| <i>Tableau 19: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 5, © RNN</i> | 45 |
| <i>Tableau 20: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 6, © RNN</i> | 47 |
| <i>Tableau 21 : Evolution du pourcentage de recouvrement des carrés permanents suivis au Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2021</i> | 48 |
| <i>Tableau 22: Evolution du pourcentage de recouvrement des carrés permanents suivis au Trou de l'Enfer, © RNN Groix, 2021</i> | 49 |
| <i>Tableau 23: Evolution du nombre d'espèces entre 2009 et 2021 dans les carrés permanents suivis au Trou de l'Enfer, © RNN Groix, 2021</i> | 49 |

I Introduction

Lorient Agglomération a commandité cette étude concernant les habitats de landes et pelouses littorales d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000, en tant qu'opérateur du site Natura 2000 « Ile de Groix ». L'étude est subventionnée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et l'Europe (FEADER).

La Réserve Naturelle a été créée en 1982 pour préserver un patrimoine géologique exceptionnel, sa superficie est de 98,2 hectares. Bretagne Vivante, gestionnaire de la réserve naturelle, est le prestataire de service sélectionné suite à l'appel d'offres lancé par Lorient Agglomération. Cette étude a été réalisée par, Pauline Le Hyaric (chargée de mission à la Réserve Naturelle), Léa Trifault (conservatrice de la Réserve Naturelle) et Martin Fillan (botaniste, bénévole à l'antenne de Bretagne Vivante de Lorient).

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 « Habitats, Faune, Flore » - se situe au large de Lorient à l'extrémité ouest du littoral morbihannais sur la commune de Groix.

D'une superficie de 837 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 (intégré au DUG ou Document Unique de Gestion de Groix, regroupant le DOCOB Natura 2000 et le plan de gestion du Conservatoire du littoral) 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 DUG 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, d'autres par la Commune de Groix et l'association Bretagne Vivante dans le cadre de leurs programmes de réhabilitation du littoral de Groix. Des habitats de dunes, landes et falaises ont été restaurés de 1989 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 DUG 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 dite « 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, la commune de Groix et l'association Bretagne Vivante, les relevés de 15 carrés permanents ont été reconduits en 2021 sur Pen Men, la Pointe de l'Enfer et le vallon de Stang er Marc'h (Carte 1). En 2020, seulement 9 carrés permanents ont fait l'objet d'un suivi, excluant le site de Pen Men.

Les objectifs principaux sont, 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 les landes à bruyères vagabondes et bruyères cendrées à la pointe de 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 au début du mois de juin 2021, période propice à la floraison de la majorité des espèces locales, par Pauline Le Hyaric, Martin Fillan, Cécile Vansteenberghes et Noël Bayer. La participation de bénévoles botanistes renforce l'expertise de l'équipe de la Réserve Naturelle.

Tableau 1 : 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 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. |
| 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. |



Carte 1 : Localisation des suivis botaniques, © RNN Groix, 2015.

3) Au vallon du Stang er Marc'h

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



Photo 1 : Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2008.



Photo 2 : Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2018.



Localisation des deux carrés permanents à Stang er Marc'h



Carte 2 : Localisation des deux carrés de suivi à Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2020.

4) Au Trou de l'Enfer

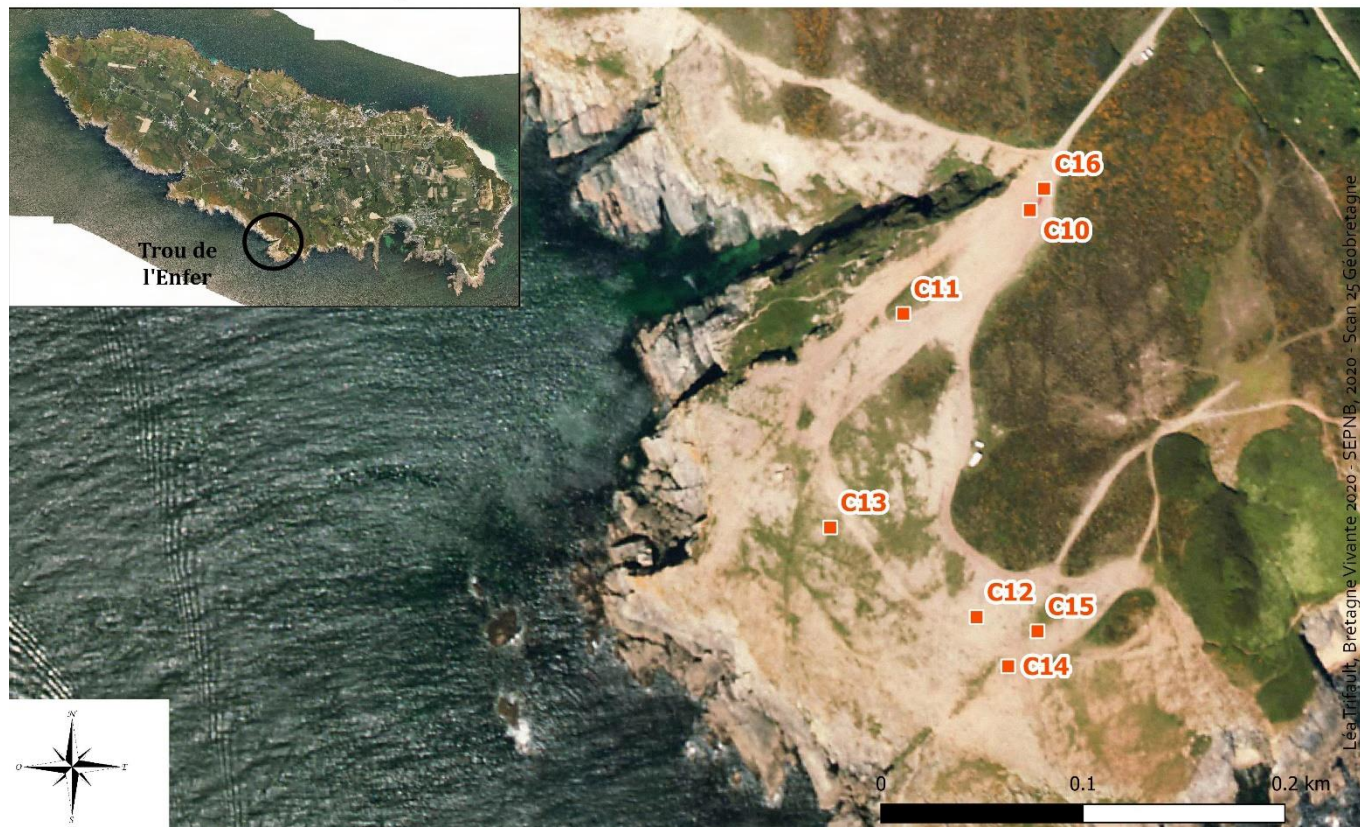
L'objectif de cette opération est d'évaluer, au moyen de 7 quadrats numérotés de 10 à 16, l'impact d'une mise en défens du site sur la restauration passive des pelouses aérohalines - plus ou moins dégradées au départ - sans intervention humaine (sauf dans le carré 16 qui a fait l'objet d'un décompactage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

LORIENT
AGGLOMÉRATION

Localisation des deux carrés permanents au Trou de l'enfer

Bretagne Vivante
Une voix pour la nature

Réserve Naturelle
FRANÇOIS LE BAIL



Carte 3 : Localisation des carrés de suivi au Trou de l'Enfer, © DGAET - Cap l'Orient, 2006.

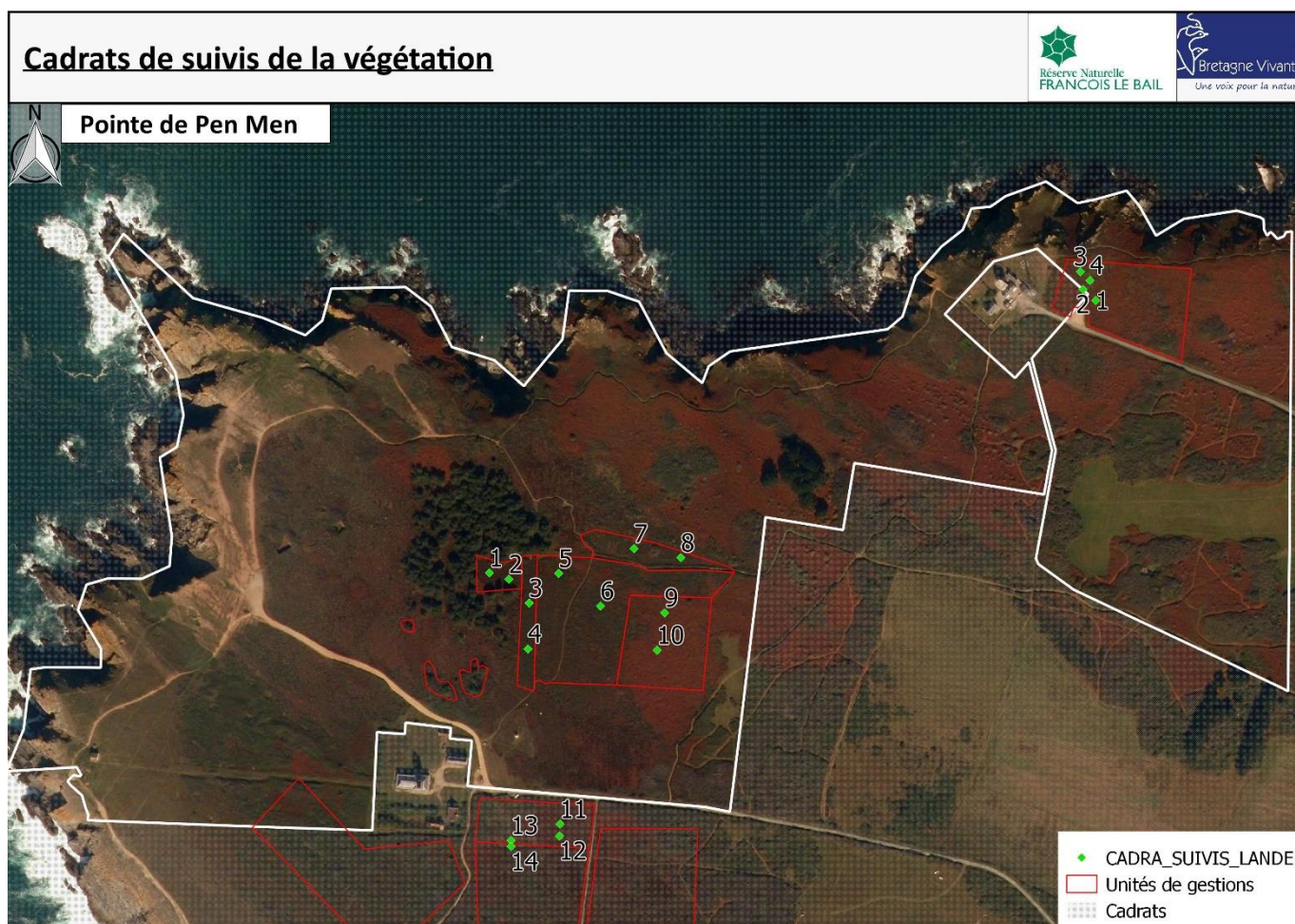
5) Site de Pen Men

Les landes littorales sur l'île de Groix, landes littorales à bruyère cendrée et landes littorales à bruyère vagabonde, occupent 29 % de la superficie de la réserve naturelle. La lande à bruyère vagabonde représente un habitat prioritaire au titre de la directive européenne « Habitats, faune, flore ». Les objectifs visés sont le maintien des divers types de landes, notamment les landes à bruyère vagabonde, habitat prioritaire et, à terme, la restauration et l'extension de ces habitats. (Rapport d'activité, 2020).

Depuis 1989, la Réserve Naturelle met en œuvre un programme de gestion des landes à bruyère vagabonde et cendrée par gyrobroyage. Depuis 2005, ce programme est poursuivi dans le cadre de la « fiche action numéro 7 » du document d'objectifs 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 », mesure AC5-3A du document d'objectifs actuel (intégré dans le DUG)

En 2005, 14 carrés permanents 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 mer, d'autant que le bois de pins fait lui-même obstacle aux embruns.

Fin 2011, une partie du bosquet de pins maritimes situé près du phare a été abattue et la lande de ces zones 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, en 2017, en 2019 et 2021 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 ?



Carte 4: : Localisation des carrés de suivi à Pen Men, © DGAET - Cap l'Orient, 2006.

III Matériel et méthode

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 et leur analyse.

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. La réalisation de ces relevés sur plusieurs années consécutives avec le même protocole et leur comparaison diachronique, permet alors de connaître la dynamique d'évolution du milieu.

La nomenclature utilisée est celle du R.F.N.O (Référentiel des Noms d'usage de la Flore de l'Ouest de la France, Conservatoire botanique nationale de Brest – <http://www.cbnbrest.fr/RNFO/>, version mise à jour en mars 2019.

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 ont initialement été 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 plusieurs 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, nous avons la possibilité de prendre des photographies et/ou prélever un échantillon pour transmettre au réseau de botanistes de l'association Bretagne Vivante pour vérification.

Tableau 2: Signification du coefficient d'abondance - dominance par rapport au pourcentage de recouvrement spatial, © Dupieux, 1998.

| Coefficient d'Abondance – Dominance | Pourcentage 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 |

Matériel nécessaire :

- Quatre piquets pour positionner le suivi au même endroit d'une année à l'autre,
- une règle graduée pour mesurer la hauteur de la végétation.
- Petit matériel de terrain (loupe de botaniste, appareil photo, bloc-notes, crayon, gomme)
- 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. 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*, *Spergularia rupicola*, *Frankenia laevis*), les espèces de pelouse écorchée (*Plantago coronopus*, *Sagina maritima*), les espèces de la pelouse aérohaline (*Festuca rubra ssp. 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*, *Agrostis x murbeckii*, *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 végétation postérieures aux opérations de restauration.

Tableau 3: Transformation des coefficients d'abondance dominance en % espace 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 4: Espèces observées au Trou de l'Enfer classées selon leur appartenance à des groupements spécifiques, © RNN Groix.

| Esp. chasmophytes | Esp. pelouse aérohaline | Esp. Pelouse rase | Esp. pelouse écorchée | autres |
|-----------------------------|--|---|--|----------------------------|
| <i>Crithmum maritimum</i> | <i>Armeria maritima</i> | <i>Aira caryophyllaea</i> | <i>Anagallis arvensis</i> | <i>Prunus spinosa</i> |
| <i>Spergularia rupicola</i> | <i>Crepis capillaris</i> | <i>Aira praecox</i> | <i>Bromus hordeaceus</i> <i>ssp. ferronii</i> | <i>Rubus sp</i> |
| | <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Anthoxanthum</i> <i>aristatum</i> | <i>Catapodium marinum</i> | <i>Salix atrocinerea</i> |
| | <i>Daucus carota</i> | <i>Centaurium</i> <i>maritimum</i> | <i>Cerastium diffusum</i> | <i>Sonchus asper</i> |
| | <i>Festuca rubra ssp.</i> <i>pruinosa</i> | <i>Juncus bufonius</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 saxatilis</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>Hieracium pilosella</i> | <i>Spergularia rubra</i> | |
| | <i>Silene vulgaris ssp.</i> <i>maritima</i> | <i>Scilla autumnalis</i> | | |
| | <i>Trifolium</i> <i>ornithopodioides</i> | <i>Sedum anglicum</i> | | |
| | | <i>Vulpia bromoides</i> | | |

Dans cette étude deux types de groupes écologiques seront détaillés et analysés :

- pour les sites de Stang er Marc'h et de la Pointe de l'Enfer, des groupes écologiques à tendance halophiles
- pour le site de Pen Men des groupes écologiques des végétations littorales et landes associées.

Un système d'abréviation est utilisé dans ce rapport :

- PAERO = espèces des pelouses aérohalines
- CHASMO= végétation chasmophitique
- PRAS = espèces des pelouses rases
- PECO= espèces des pelouses écorchées
- ERUD= espèces rudérales
- EMOU= espèces des milieux ouverts
- ELAN= espèces inféodées à la lande sèche et acide
- EPT= ptéridaie
- EFOU= fourrées
- EPEL= espèces des pelouses rases incluses parfois dans la lande.

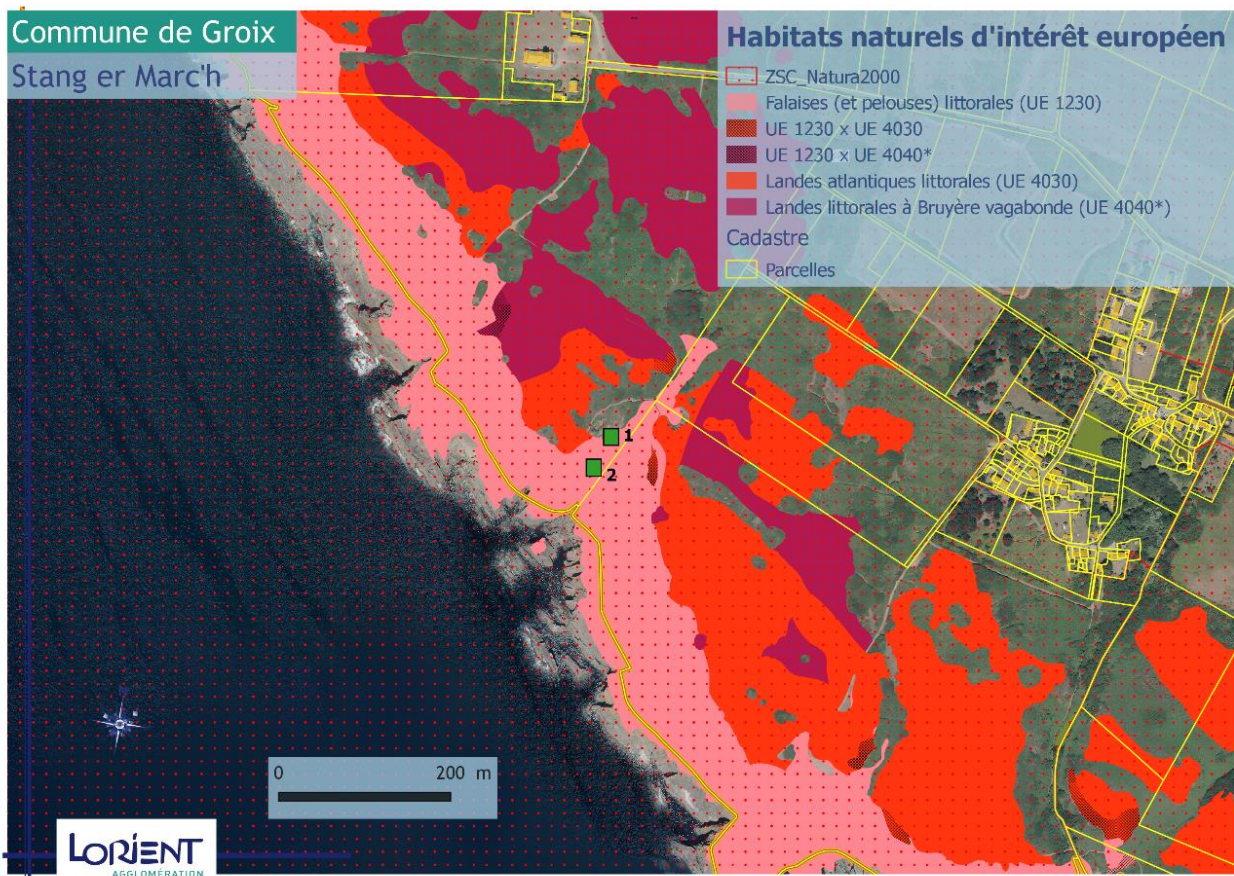
-CAREDU= *Carpobrotus edulis* (uniquement dans le carré 1 de Stang er Marc'h)

-Autres= toutes les espèces qui n'entrent pas dans la classification par groupe écologique énoncé ci-dessus

IV Résultats des suivis

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

À partir de juin 2010, deux carrés permanents (cf. carte ci-dessous) ont été mis en place afin de suivre la recolonisation du cortège naturel des plantes de la pelouse aérohaline après l'intervention de contrôle de *Carpobrotus edulis*.



Carte 5 : Carte des habitats naturels d'intérêt européen à Stang er Marc'h, © Lorient Agglomération, 2019.

Carré C1 du vallon du Stang er Marc'h



Photo 3 : Carré 1, © RNN Groix, 25/06/2010.



Photo 4 : Carré 1, © RNN Groix, 08/06/2021.

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 08 juin 2021.

Localisation :

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

Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'analyser la recolonisation par les espèces autochtones, de cette zone mise à nu après l'arrachage complet de *Carpobrotus edulis*.

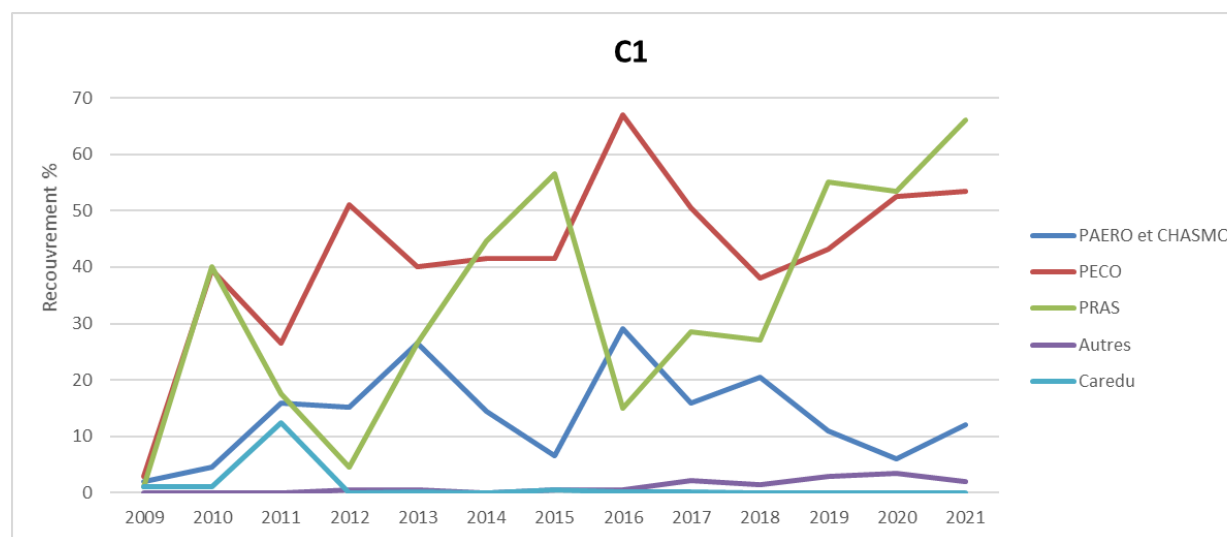


Figure 1: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 1 , © RNN Groix, 2021.

La figure n°1, ci-dessus, montre la tendance de la recolonisation végétale depuis la mise à nue du secteur. Les espèces des pelouses rases et des pelouses écorchées témoignent d'une recolonisation plus importante que les espèces des pelouses aérohalines. Des repousses de *Carpobrotus edulis* ont été constatées jusqu'en 2017.

Tableau 5 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 1, © RNN Groix, 2021

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 0 | 10 | 10 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 10 | |
| Espèce / recouvrement % | 1% | 60% | 90% | 60% | 80% | 90% | 85% | 90% | 90% | 90% | 90% | 96% | 95% | |
| Bryophytes | | | | r | | | | | + | r | + | r | | Autres |
| Lichen | | | | | r | | r | r | + | + | + | 1 | + | Autres |
| Sonchus oleraceus | | | | | | | | | i | | + | | + | Autres |
| Jasione montana | | | | | | | | | | | | r | | Autres |
| Carpobrotus edulis | + | + | 2 | | i | | r | i | i | | | | | CE |
| Holcus lanatus | | 1 | 1 | 2 | 2 | r | 1 | 2 | r | 1 | 1 | r | + | PAERO |
| Armeria maritima | + | + | 2 | 1 | 2 | 2 | r | 1 | + | | 1 | 1 | 1 | PAERO |
| Leontodon saxatilis | + | + | + | | + | r | | + | + | 1 | 1 | + | 1 | PAERO |
| Festuca rubra | | | | i | | | | | | | | | | PAERO |
| Dactylis glomerata | | | | | r | r | | r | r | 1 | 1 | r | 1 | PAERO |
| Silene vulg ssp. mar | | | | | | r | 1 | 2 | 2 | 2 | | r | 1 | PAERO |
| Trifolium arvense | | | | | | | + | | r | r | + | + | + | PAERO |
| Polycarpon tetraphyllum | + | + | | | | | | | | | | | | PECO |
| Plantago coronopus | + | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | PECO |
| Spergularia rubra | + | + | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 1 | 2 | r | 1 | 1 | 1 | PECO |
| Catapodium marinum | | | + | + | | 1 | + | + | | | r | | | PECO |
| Bromus hor ssp. ferr | | | r | | | | r | r | r | | 1 | 2 | 2 | PECO |
| Cerastium diffusum | | | | | | r | | | | | | | | PECO |
| Sagina maritima | | | | | | | | r | | | | | | PECO |
| Anagallis arvensis | | | | | | | | | | | i | | + | PECO |
| Sedum anglicum | + | 1 | 1 | + | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | PRAS |
| Anthoxanthum aristatum | | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | + | 2 | + | 3 | 2 | 2 | PRAS |
| Aira praecox | | | + | | r | + | + | r | | | + | | | PRAS |
| Vulpia bromoides | | | + | + | + | 1 | 1 | r | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | PRAS |
| Aira caryophylla | | | r | | | i | r | | r | | | r | | PRAS |
| Radiola linoides | | | | | | + | | | | | | | | PRAS |
| Lotus subbiflorus | | | | | | | 1 | | r | + | + | r | 2 | PRAS |
| Mibora minima | | | | | | | | r | | | r | | | PRAS |
| Trifolium striatum | | | | | | | | | | | | | + | PRAS |
| Richesse spécifique | 7 | 9 | 13 | 10 | 12 | 15 | 16 | 17 | 18 | 13 | 19 | 17 | 17 | |

Les groupes écologiques « pelouses rases » et « pelouses écorchées » dominent la recolonisation. Si l'on regarde de plus près, on constate que la dynamique de colonisation se fait principalement par des espèces pionnières et euryèces. C'est le cas de *Plantago coronopus* qui dès 2010 colonise largement le quadrat. Selon la méthode de Sawtschuk, *Plantago coronopus* se classe dans le groupe écologique des pelouses aérohalines. Si l'on compare avec la méthode de M. Le Roy, cette espèce peut être considérée comme une « généraliste des pelouses littorales ».

Les variations du diagramme sont souvent expliquées par une colonisation moindre ou légèrement plus importante d'une ou deux espèces, il n'y a donc pas de changement significatif du milieu. C'est le cas d'*Anthoxanthum aristatum*, qui couvre 37,5% du carré en 2010 et seulement 2,5% en 2012 puis de nouveau 37,5% en 2014 et 2015 et seulement 1% en 2016. Le groupe écologique « autres » est représenté par les strates mucinales et lichénales ainsi que des espèces rudérales à large valence écologique. Si l'on regarde la richesse spécifique depuis 2009, elle est passée de 7 espèces après l'arrachage à 17 espèces depuis 2020. Depuis 2017, il n'y a aucune repousse de *Carpobrotus edulis* et les associations végétales se renforcent.

Carré C2 du vallon du Stang er Marc'h



Photo 5 : Carré 2, © RNN Groix, 25/06/2010



Photo 6 : Carré 2, ©RNN Groix, 03/06/2020

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Cécile Vansteenberghes et Pauline Le Hyaric, suivi réalisé le 08 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe à l'endroit auparavant envahi par la griffe de sorcière, dont la station fut arrachée au printemps 2009, sur le côté ouest du vallon à mi-pente. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des taches de peinture sur les rochers.

Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'analyser la recolonisation par les espèces autochtones de cette zone mise à nu après l'éradication presque complète de *Carpobrotus edulis*.

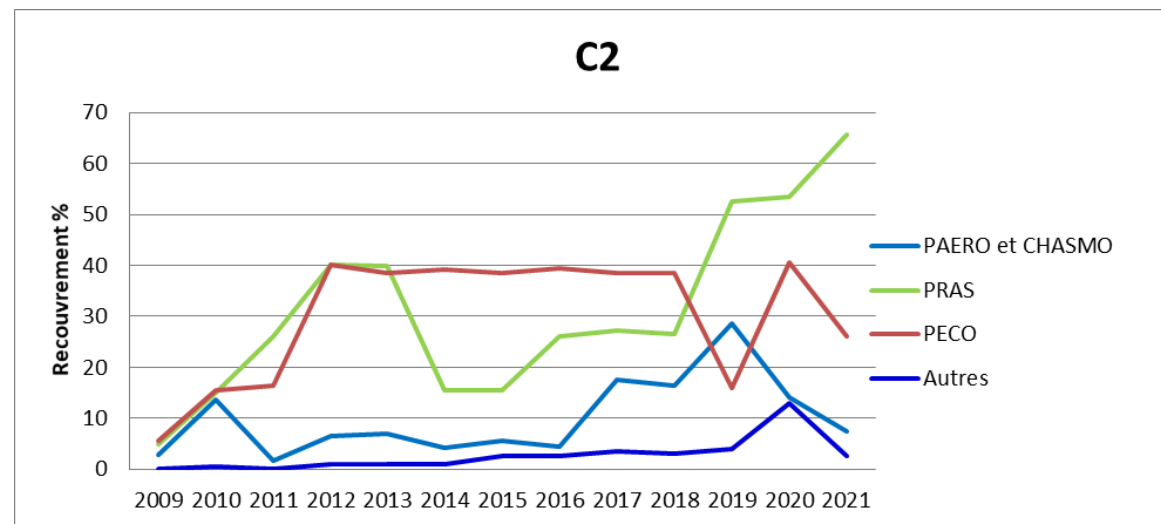


Figure 2 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 2 , © RNN Groix, 2021.

La figure n°2, ci-dessus, nous montre une colonisation par des espèces des groupes écologiques des végétations de pelouses rases et de pelouses écorchées. Contrairement à C1, *Carpobrotus edulis* n'est pas représentée car aucune repousse n'a été observée depuis 2009. La tendance du groupe écologique « Autres » a augmenté en 2020. La courbe illustrant les espèces du groupe écologique des végétations des pelouses aérohalines a augmenté en 2010, puis entre 2016 et 2019.

Tableau 6: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 2, © RNN Groix, 2021

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 8 | 8 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Espèce / recouvrement % | 30% | 50% | 90% | 80% | 70% | 55% | 50% | 65% | 80% | 90% | 95% | 90% | 95% | |
| Lichens sp | | r | i | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Autres |
| Bryophyte | | | | | | | | | + | r | r | r | | Autres |
| Trifolium glomeratum | | | | | | | | | | | + | | | Autres |
| Capobrotus edulis | | | | | | | | | | | | | | CE |
| Holcus lanatus | | | | | | | | | | | | | | PAERO |
| Armeria maritima | 1 | 2 | i | + | 1 | 1 | + | 1 | + | | + | r | | PAERO |
| Leontodon saxatilis | | + | i | 1 | 1 | + | + | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | PAERO |
| Dactylis glomerata | i | i | r | 1 | r | r | | r | 1 | 1 | 2 | | 1 | PAERO |
| Silene vulg ssp. mar | i | i | | i | r | i | 1 | r | + | + | | | | PAERO |
| Trifolium arvense | | | + | r | + | | + | | r | r | 1 | + | 1 | PAERO |
| Polycarpon tetraphyllum | + | + | 1 | + | | | | | | | | | | PECO |
| Plantago coronopus | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | PECO |
| Spergularia rubra | + | + | | | | | | | | | | i | | PECO |
| Anagallis arvensis | | | | | | | | | | | | | | PECO |
| Bromus hord ssp. ferr | r | r | + | r | r | r | | r | r | + | 1 | 1 | 2 | PECO |
| Catapodium marinum | r | r | r | + | r | + | + | + | r | i | + | r | + | PECO |
| Cerastium diffusum | | | | i | | i | | | | | | | | PECO |
| Sagina maritima | | | | | | | | r | | | | | | PECO |
| Sedum anglicum | | | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | PRAS |
| Anthoxanthum aristatum | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | PRAS |
| Aira praecox | | | r | | | + | | r | r | | r | | | PRAS |
| Vulpia bromoides | | | | | | | | | r | r | + | 1 | 2 | PRAS |
| Radiola linoides | 1 | 1 | | | | r | | | r | | | | | PRAS |
| Trifolium striatum | | | r | | | | | | i | + | | | 1 | PRAS |
| Scilla autumnalis | | | | i | | r | | i | i | | | | i | PRAS |
| Moenchia erecta | | | | | | | r | | | | | | | PRAS |
| Aira caryophylla | | | | | | | | r | r | | r | r | | PRAS |
| Lotus subbiflorus | | | | | | | | | i | | r | r | r | PRAS |
| Richesse spécifique | 10 | 11 | 12 | 13 | 10 | 13 | 9 | 13 | 17 | 11 | 14 | 12 | 12 | |

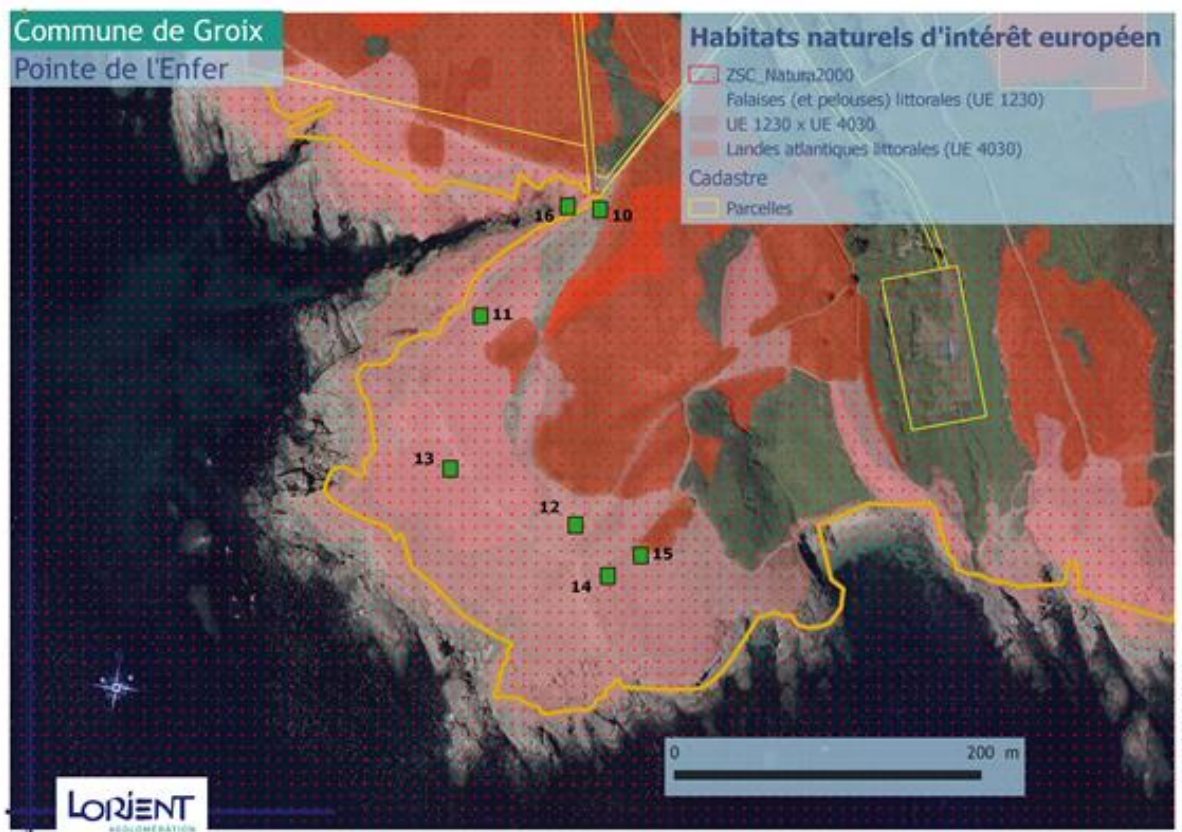
Ce carré se situe sur une zone de forte pente, soumise aux vents dominants. Depuis 2009 le recouvrement global ne cesse d'augmenter pour atteindre 95% cette année. La richesse spécifique a peu varié, 10 espèces en 2009 et 12 espèces en 2021 avec un maximum de 17 espèces contactées en 2021. Cela peut nous donner plusieurs informations : Les caractères de sociabilité changent en fonction des espèces contactées et certaines espèces comme *Plantago coronopus*, *Armeria maritima*, *Sedum anglicum* ou encore des graminées telles que *Anthoxanthum aristatum* peuvent montrer des dynamiques de colonisation en « colonies » voire en « peuplement dense ».

Le recouvrement des espèces des pelouses rases a fortement augmenté en 2019 (grâce à l'*Anthoxanthum aristatum*) et s'est stabilisé en 2020. L'abondance de *Dactylis glomerata* en 2019 expliquait l'augmentation du recouvrement des espèces des pelouses aérohalines, son absence en 2020 a fait rechuter le taux de recouvrement. La strate lichénale ayant augmenté en 2020, la tendance du groupe écologique « Autres » a augmenté cette même année.

Depuis l'opération d'arrachage, *Carpobrotus edulis* n'a pas été revue dans ce carré.

2) Suivi des sept carrés du Trou de l'Enfer

L'objectif est d'évaluer au moyen de 7 carrés permanents (C10 à C16, cf. carte jointe) l'incidence d'une mise en défens sur la restauration de pelouses aérohalines.



Carte 6 : Carte des habitats naturels au Trou de l'Enfer, © Lorient Agglomération, 2019.

Carré C10 du Trou de l'Enfer



Photo 7 : Carré 10, © RNN Groix, 15/02/2006



Photo 8 : Carré 10, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenberghé suivi réalisé le 07 juin 2021.

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 compactée par le passage des voitures. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des taches de peinture sur les roches affleurantes.

Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre d'analyser la recolonisation naturelle de cette zone très dévégétalisée.

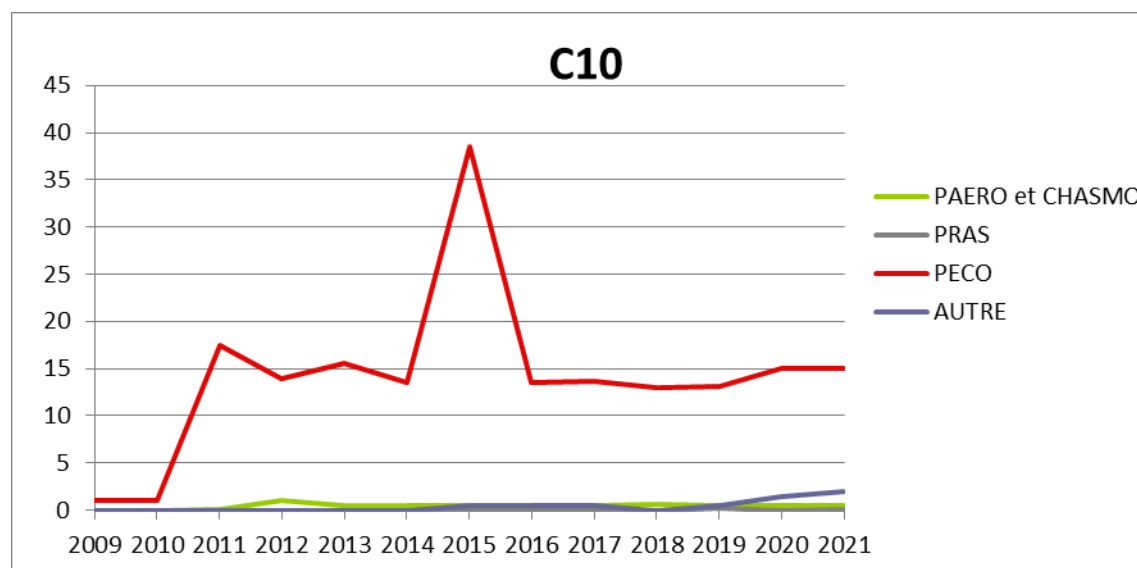


Figure 3 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 10 , © RNN Groix, 2021.

La figure n°3, ci-dessus, nous montre clairement une dominance du groupe écologique des pelouses écorchées avec une augmentation exponentielle en 2015.

Tableau 7: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 10, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 2 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| Espèce / recouvrement % | 2% | 0,50% | 20% | 15% | 28% | 25% | 30% | 25% | 25% | 20% | 25% | 13% | 13% | |
| Lichen | | | | | | | r | r | r | | r | + | + | AUTRES |
| Bryophytes | | | | | | | | | | | | r | + | AUTRES |
| Armeria maritima | | | i | + | r | r | r | r | r | r | r | r | r | PAERO |
| Leontodon saxatilis | | | | | | | | | | i | | | | PAERO |
| Spergularia rubra | + | r | 2 | + | r | r | r | r | i | | | | | PECO |
| Plantago coronopus | | r | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | PECO |
| Sagina maritima | | | 1 | r | 1 | r | r | r | + | r | r | 1 | 1 | PECO |
| Cerastium diffusum | | | | | | | | | | | i | | | PECO |
| Vulpia bromoides | | | | | | | i | | | | i | | i | PRAS |
| Aira praecox | | | | | | | | | | | i | | | PRAS |
| Richesse spécifique | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 6 | |

À la lecture du tableau n 7 et de la figure n°3, on constate un recouvrement global de 13% avec une colonisation importante de *Plantago coronopus*, espèce généraliste et euryèce qui témoigne du caractère dégradé et compacté de cette pelouse littorale. *Plantago coronopus* fait partie des espèces généralistes des pelouses littorales, espèces pionnières ou opportunistes qui profite de la dégradation des végétations pour se développer de manière plus ou moins importante. (Le Roy, 2010).

Depuis 2009, la richesse spécifique ne cesse d'augmenter. Si la strate lichénale est présente depuis 2015, la strate muscinale colonise ce carré depuis 2020.

Le groupe écologique, « pelouses écorchées » peut exprimer l'optimum écologique des espèces (*Saginion maritimae* et *Armerio maritimae-Plantaginetum coronopodis* Vanden Berghen 1965), qui se retrouvent au sein de pelouses très ouvertes, sur des sols peu profonds, pouvant se dessécher très rapidement. (LeRoy, 2019).

Malgré le caractère très dégradé de cet habitat et le fait qu'il y ait très peu de sol, la recolonisation se fait progressivement, en 2009 la richesse spécifique était d'une espèce et en 2021, 6 espèces ont été contactées sur ce même quadrat. Un maximum de 7 espèces a été observé en 2019.

Carré C11 du Trou de l'Enfer



Photo 9 : Carré 11, © RNN Groix, 03/07/2008



Photo 10 : Carré 11, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe près de l'entrée du site du Trou de l'Enfer côté Est. Cette zone au recouvrement végétal minimale, est pauvre en humus et a été compactée par le passage des voitures. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des taches de peinture sur les roches affleurantes.

Contexte et objectif :

Ce carré va nous permettre d'analyser la recolonisation naturelle de cette zone très dévégétalisée et compactée.

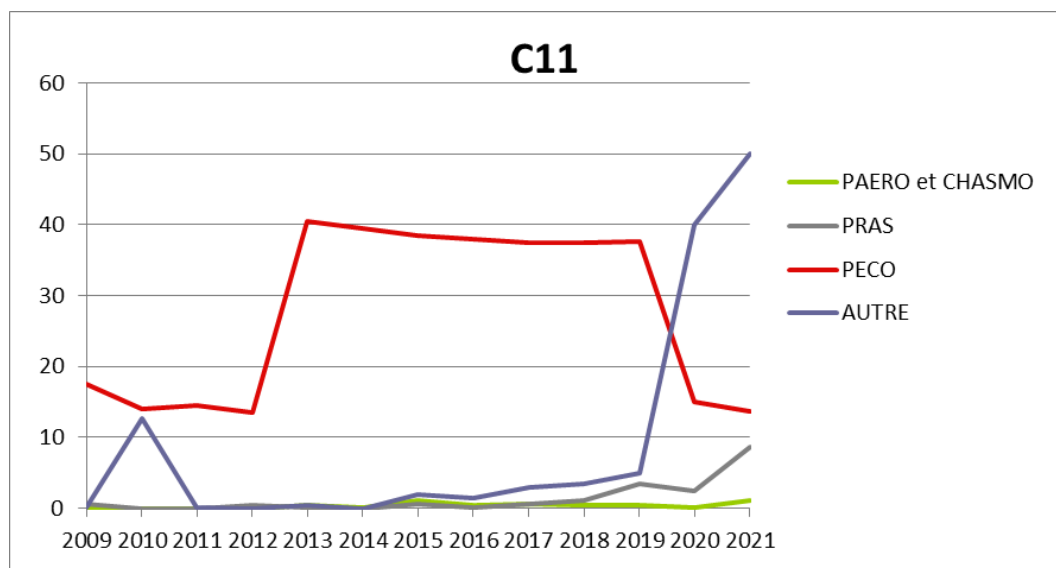


Figure 4 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 11, © RNN Groix, 2021.

La figure n°4, nous montre que le groupe écologique des pelouses écorchées domine le recouvrement jusqu'en 2019. En 2019 le groupe écologique « Autre » passe de moins de 10% de recouvrement à 50% alors que la courbe illustrant les « les pelouses écorchées » passe d'un recouvrement supérieur à 35% à un recouvrement d'environ 15%. En 2010, la courbe du groupe écologique « Autre » témoigne d'une augmentation nette.

Tableau 8 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 11, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 3 | 2 | 1 | 1 | 1,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| Espèce / recouvrement % | 25% | 20% | 15% | 25% | 30% | 30% | 35% | 30% | 40% | 30% | 30% | 50% | 60% | |
| <i>Catapodium loliacea</i> | i | | i | | | | | | | | | | | Autres |
| <i>Lichen sp</i> | i | i | | | r | | + | r | r | + | 1 | 1 | 2 | Autres |
| <i>Bryophytes</i> | | 2 | | | | | + | + | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | Autres |
| <i>Holcus lanatus</i> | i | | | | | | | | | | | | | PAERO |
| <i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i> | | | | | r | i | r | | | | | | | PAERO |
| <i>Leontodon saxatilis</i> | | | | | | | i | | i | | | | + | PAERO |
| <i>Armeria maritima</i> | | | | | | | r | r | r | r | r | i | i | PAERO |
| <i>Plantago coronopus</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | PECO |
| <i>Spergularia rubra</i> | 1 | r | + | r | r | + | | | | | | | | PECO |
| <i>Sagina maritima</i> | 1 | + | + | r | 1 | + | + | r | | | i | 1 | + | PECO |
| <i>Anagallis arvensis</i> | | | | | | | | | | | | | i | PECO |
| <i>Bromus hord ssp. ferr</i> | | | | | | | | | | | | | i | PECO |
| <i>Vulpia bromoides</i> | r | | | r | i | | r | i | r | r | | r | 1 | PRAS |
| <i>Mibora minima</i> | i | | | | | | | i | | | | | r | PRAS |
| <i>Anthoxanthum aristatum</i> | | | | | | | i | | i | r | 1 | | r | PRAS |
| <i>Sedum anglicum</i> | | | | | | | | | i | i | + | + | 1 | PRAS |
| <i>Aira praecox</i> | | | | | | | | | | | | + | 1 | PRAS |
| <i>Aira caryophyllea</i> | | | | | | | | | | | | | i | PRAS |
| Richesse spécifique | 6 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 13 | |

Nous pouvons établir un comparatif avec C10, Le groupe écologique des « pelouses écorchées » dominant le recouvrement, notamment grâce à la dynamique de colonisation de *Plantago coronopus*.

Ce secteur dégradé témoigne d'une recolonisation progressive. En 2009 la richesse spécifique était de 6 espèces avec un recouvrement total de 25%. En 2021, la richesse spécifique atteint 13 espèces avec un recouvrement total de 60%. Le faciès de pelouses écorchée semble se complexifier avec l'augmentation du recouvrement par les strates muscinales et lichénales. On constate une augmentation de la colonisation par des espèces de « pelouses rases », telles que *Vulpia bromoides*, *Sedum anglicum* ou encore *Aira praecox*. Ces pelouses rases se développent sur des substrats squelettiques et enrichis en éléments minéraux d'altération de la roche mère, dans des sites dégradés moins soumis aux embruns que les pelouses écorchées, (Sawtschuk, 2010).

Carré C12 du Trou de l'Enfer



Photo 11 : Carré 12, © RNN Groix, 03/07/2008



Photo 12 : Carré 12, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe au sud du trou de l'Enfer sur une pelouse dégradée. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des taches de peinture sur des roches affleurantes.

Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'analyser la recolonisation de cette zone par les espèces autochtones.

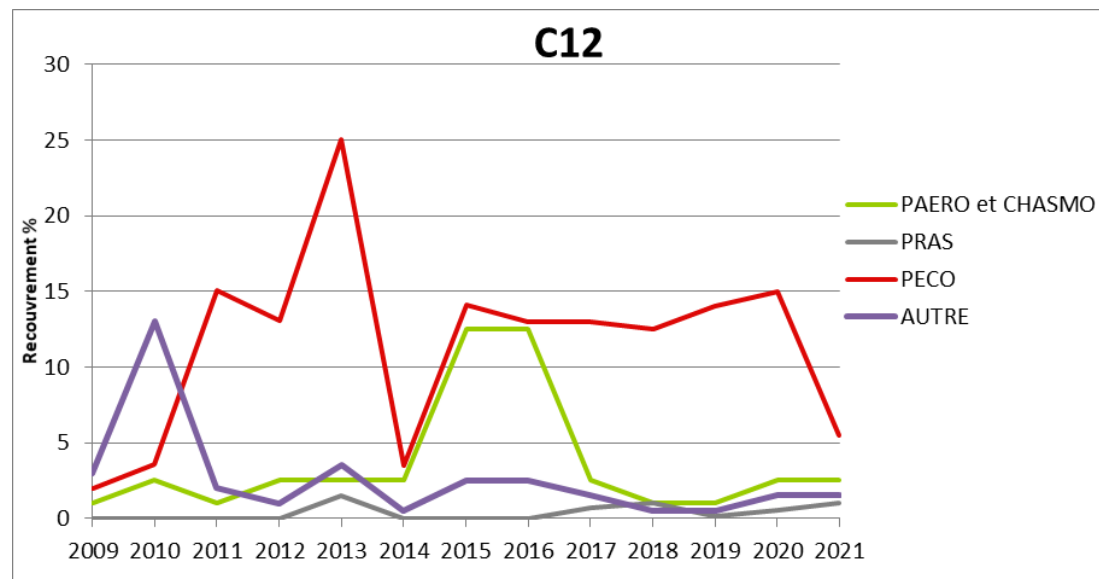


Figure 5 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 12 , © RNN Groix, 2021.

La figure n°5, montre une colonisation par des végétations de pelouses écorchées ainsi que par des espèces du groupe écologique des pelouses aérohalines. En 2010, la courbe du groupe écologique « Autre » a augmenté puis est redescendue en 2011. En 2021, la courbe des végétations de « pelouses écorchées » est passée de 15% de recouvrement à environ 5% alors que les autres groupes écologiques présentent un recouvrement compris entre 0 et 5%.

Tableau 9: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesses spécifique dans le carré 12, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 3 | 3 | 1 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,5 | 1,5 | 1 | |
| Espèce / recouvrement % | 10% | 15% | 15% | 10% | 18% | 10% | 20% | 18% | 15% | 10% | 10% | 13% | 10% | |
| <i>Bryophytes</i> | 1 | 2 | | | + | | | | r | | | r | r | Autres |
| <i>Lichens</i> | r | r | + | + | 1 | r | 1 | 1 | + | r | r | + | + | Autres |
| <i>Phycophytes</i> | | | + | | | | | | | | | | | Autres |
| <i>Armeria maritima</i> | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | + | + | 1 | 1 | PAERO |
| <i>Plantago coronopus</i> | + | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | PECO |
| <i>Sagina maritima</i> | + | + | 2 | r | 2 | + | + | r | r | | + | 1 | 1 | PECO |
| <i>Spergularia rubra</i> | | i | | | | | | | | | | | | PECO |
| <i>Catapodium maritimum</i> | | | i | i | | | r | | | | r | | r | PECO |
| <i>Bromus hord ssp. ferr</i> | | | | | | | i | | | | | | | PECO |
| <i>Mibora minima</i> | | | | | + | | | | | | | | | PRAS |
| <i>Sedum anglicum</i> | | | | | r | | | | r | r | | r | r | PRAS |
| <i>Vulpia bromoides</i> | | | | | | | | | i | r | i | | | PRAS |
| <i>Aira caryophyllea</i> | | | | | | | | | i | | | | | PRAS |
| <i>Anthoxanthum aristatum</i> | | | | | | | | | | | | | r | PRAS |
| Richesse spécifique | 5 | 6 | 6 | 5 | 9 | 4 | 6 | 4 | 8 | 5 | 6 | 6 | 8 | |

Ce carré présente un recouvrement compris entre 10% et 20% entre 2009 et 2021 avec des variations d'une année sur l'autre. Cet habitat fortement dégradé soumis à des aléas climatiques est colonisé par des espèces des pelouses écorchées. *Plantago Coronopus* et *Sagina maritima* dominent le recouvrement même si l'on peut noter des variations d'une année sur l'autre. On notera la présence d'*Armeria maritima*, espèce indicatrice des pelouses aérohalines. Les espèces de pelouse aérohaline peuvent encore être présentes par taches dans les zones les moins dégradées, ou apparaître progressivement dans les sites en cours de restauration (Sawtschuk, 2010).

Carré C13 du Trou de l'Enfer



Photo 13 : Carré 13, © RNN Groix, 15/02/2006

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe au sud de la batterie allemande située à l'extrémité du Trou de l'Enfer. 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 d'analyser cette pelouse au recouvrement au départ plus important que dans les autres carrés.



Photo 14 : Carré 13, © RNN Groix, 07/06/2021

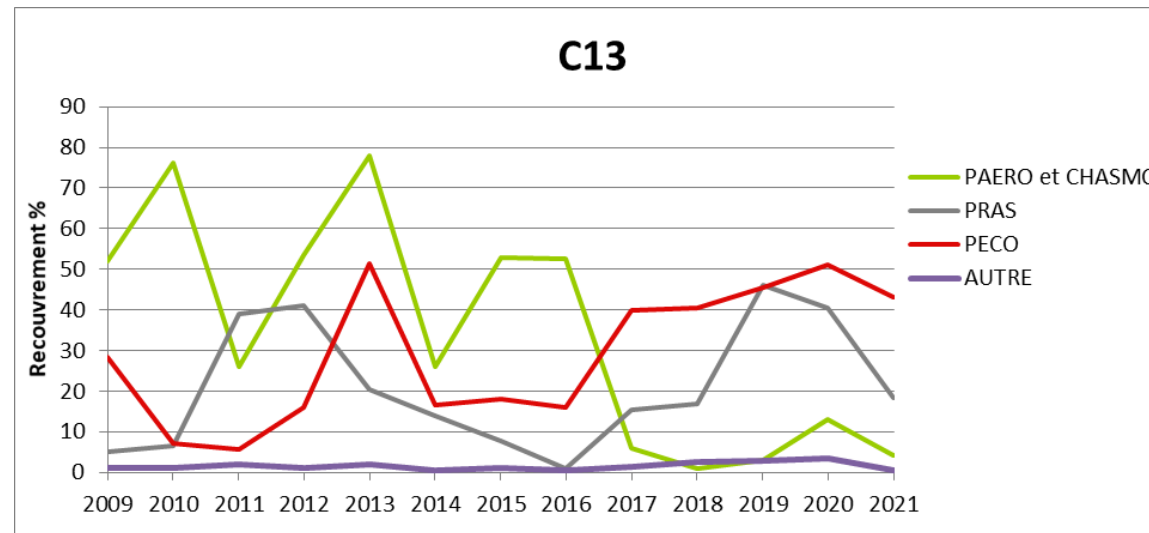


Figure 6: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 13 , © RNN Groix, 2021.

La figure n°6, nous montre qu'à la différence des carrés analysés précédemment, le C13 est colonisé par des espèces des pelouses aérohalines et des espèces des pelouses écorchées. En 2017, les courbes s'inversent et les espèces des pelouses écorchées dominent le relevé. La courbe des végétations des pelouses aérohalines chute brutalement avec un recouvrement quasiment nul en 2018. La courbe des végétations des pelouses rases témoigne d'une augmentation en 2010 puis une chute progressive jusqu'à atteindre un recouvrement quasi nul en 2016. En 2017 ce même groupe voit son recouvrement réaugmenter pour atteindre plus de 40% en 2019. Une diminution de tous les groupes écologiques est à noter depuis 2019.

Tableau 10: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 13, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 10 | 3 | 3 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1,5 | |
| Espèce / recouvrement % | 85% | 90% | 90% | 95% | 95% | 85% | 90% | 90% | 90% | 90% | 85% | 80% | 80% | |
| <i>Lichen sp.</i> | r | r | + | + | + | r | r | r | r | | r | + | r | Autres |
| <i>Bryophytes</i> | r | | + | | + | | r | | + | 1 | 1 | 1 | r | Autres |
| <i>Rubus sp</i> | | r | | | | | | | | | | | | Autres |
| <i>Armeria maritima</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | r | PAERO |
| <i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i> | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | | r | r | + | PAERO |
| <i>Leotondon saxatilis</i> | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | + | 1 | 2 | 1 | PAERO |
| <i>Trifolium ornithopoïdes</i> | + | i | i | + | r | | r | | | | | | | PAERO |
| <i>Hypochaeris radicata</i> | | i | | | | | | | | | | | | PAERO |
| <i>Orobanche sp.</i> | | | | i | | | | | | | | | i | PAERO |
| <i>Plantago coronopus</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | PECO |
| <i>Cochlearia danica</i> | | | i | | | r | | | | | i | | i | PECO |
| <i>Cerastium diffusum</i> | | i | i | r | r | | | | | + | r | | | PECO |
| <i>Bromus hord ssp. ferr</i> | 2 | 1 | + | + | r | 2 | + | 1 | r | + | 1 | 2 | 2 | PECO |
| <i>Sagina maritima</i> | 1 | + | r | r | | + | 1 | + | + | | 1 | 2 | 1 | PECO |
| <i>Catapodium marinum</i> | + | + | + | r | | i | r | | | r | + | + | 1 | PECO |
| <i>Anagallis arvensis</i> | | i | r | r | r | | + | i | r | r | + | | r | PECO |
| <i>Erodium maritimum</i> | | | | r | 2 | i | r | | r | i | r | 2 | 2 | PECO |
| <i>Anthoxanthum aristatum</i> | + | + | r | | r | r | + | | | + | 1 | 2 | 1 | PRAS |
| <i>Aira caryophyllea</i> | + | 1 | i | + | 1 | r | r | | + | 1 | 1 | 2 | + | PRAS |
| <i>Vulpia bromoides</i> | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | + | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | PRAS |
| <i>Lotus subbiflorus</i> | r | | r | + | 2 | r | 1 | | + | + | 1 | r | | PRAS |
| <i>Mibora minima</i> | | | | | | | | | | | | | | PRAS |
| <i>Moenchia erecta</i> | | r | | | | | | | | | | | | PRAS |
| <i>Sedum anglicum</i> | | | r | + | 1 | | + | | + | | + | 1 | 1 | PRAS |
| <i>Scilla automnalis</i> | | | | r | | | | | | | | | | PRAS |
| <i>Centaureum maritimum</i> | | | | | | | i | | | | | i | | PRAS |
| Richesse spécifique | 14 | 17 | 18 | 18 | 16 | 14 | 18 | 9 | 14 | 12 | 17 | 15 | 17 | |

Le recouvrement global reste compris entre 80% et 95% et la richesse spécifique entre 9 et 18 espèces. La structuration des associations végétales de ce carré s'est vu modifiée. De 2009 à 2017, des espèces indicatrices des pelouses aérohalines telles que *Armeria maritima* et *Festuca rubra ssp. pruinosa* présentaient un recouvrement compris entre 12,5% et 62,5%.

On peut mettre en parallèle ce constat avec les travaux de J.Sawtschuk ; « un stade de dégradation élevé qui a été observé à Groix dans des végétations rases écorchées avec une dominance d'*Armeria maritima*. Ils pourraient être rattachés à une forme appauvrie et secondaire de l'*Armerio maritimae-Plantaginetum coronopodis* (Vanden Berghen 1965) Bioret et Géhu 2008. Ces situations correspondent à des zones liées à des perturbations anthropiques ou à des faciès d'érosion qui forment des « gradins » parallèles au trait de côte. »

Nous ne pouvons pas formuler d'explication quand à la chute du taux de recouvrement d'*Armeria maritima* et *Festuca rubra ssp. pruinosa* en 2017. En revanche on constate que le recouvrement des espèces des pelouse écorchées co-dominantes sur ce carré est resté plus stable. Les variations sont principalement dues au recouvrement de *Plantago coronopus* qui oscille entre 2,5% (1) et 37,5%(3).

Les espèces de graminées annuelles des pelouses rases telles que *Anthoxanthum aristatum*, *Aira caryophyllea* et *Vulpia bromoides* structurent aussi le recouvrement.

Carré C14 du Trou de l'Enfer



Photo 16 : Carré 14, © RNN Groix, 15/02/2006

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe au sud du trou de l'Enfer sur un chemin qui mène à un belvédère, il est donc très piétiné par les visiteurs. Il couvre une surface de 1 mètre carré et est repéré par des taches de peinture sur les roches affleurantes.

Contexte et objectif :

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



Photo 15 : Carré 14, © RNN Groix, 07/06/2021

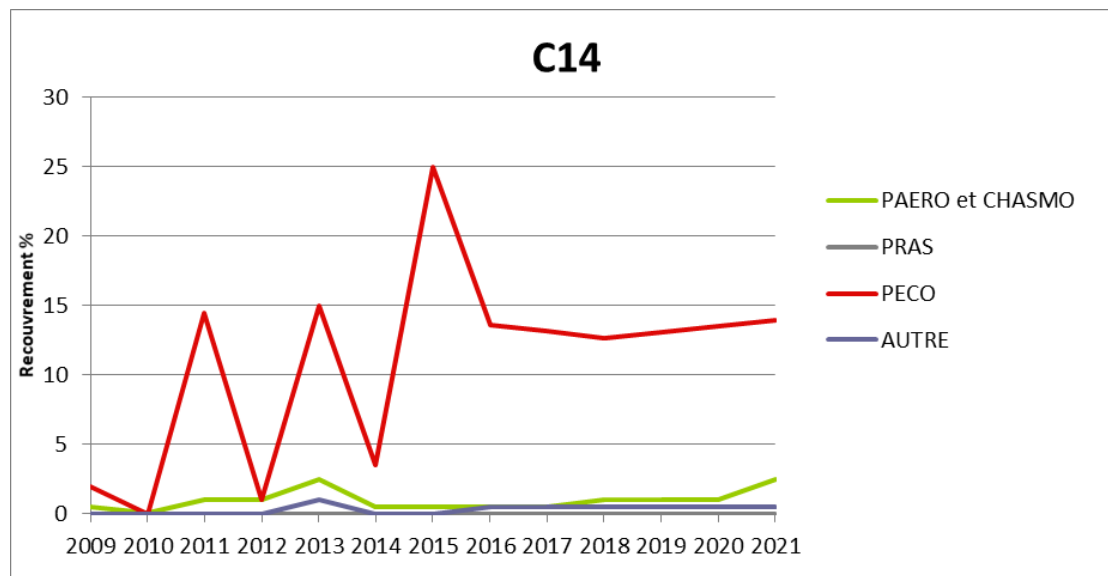


Figure 7 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 14 , © RNN Groix, 2021

À la lecture du diagramme n°7, on observe une fluctuation de la courbe des pelouses écorchées qui dominent le recouvrement. La courbe des pelouses aérohalines et celle du groupe écologique « Autres » montrent un recouvrement compris entre 0 et 5%. Aucune espèce du groupe écologique des « pelouses rases », est présente dans ce carré.

Tableau 11: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 14, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-----------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 2 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,8 | |
| Espèce / recouvrement % | 5% | 0,50% | 10% | 2% | 10% | 5% | 15% | 15% | 15% | 10% | 15% | 18% | 15% | |
| Lichen | | | | | + | | | r | r | r | r | r | r | Autres |
| Festuca rubra ssp. pruinosa | | | | | | | | | | | | | | PAERO |
| Armeria maritima | r | i | + | + | 1 | r | r | r | r | + | + | + | 1 | PAERO |
| Plantago coronopus | + | | + | + | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | PECO |
| Sagina maritima | + | | 2 | | 1 | + | 2 | + | r | | r | + | + | PECO |
| Spergularia rubra | | | + | | | | | i | i | i | i | | | PECO |
| Catapodium maritimum | | | | | | | | | i | i | | | r | PECO |
| Richesse spécifique | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | |

Ce quadra, situé sur une zone piétinée présente une colonisation importante de *Plantago coronopus*, qui depuis 2015 présente un recouvrement stable de 12,5%. « Cette espèce tolère bien le piétinement ainsi que l'exposition au sel. Elle peut former, dans les zones piétinées ou en cours de restauration un tapis quasi continu », (Sawtschuk, 2010). On constate qu'*Armeria maritima*, espèce indicatrice des pelouses aérohalines est bien présente dans les relevés malgré un recouvrement compris entre 0,1% et 2,5%. Depuis 2016, la strate lichénique est présente avec un recouvrement de 0,5%.

Globalement ce quadra présente un faible recouvrement, compris entre 0,5% et 18% qui tend à augmenter et une richesse spécifique comprise entre 1 et 6 espèces. Si la dynamique de recolonisation s'avère lente, étant donné le contexte de dégradation et la pression anthropique exercée, elle est tout de même effective.

Carré C15 du Trou de l'Enfer



Photo 17 : Carré 15, © RNN Groix, 15/02/2006



Photo 18 : Carré 15, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

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 taches de peinture sur les roches affleurantes.

Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'analyser la recolonisation de cette zone par les espèces autochtones.

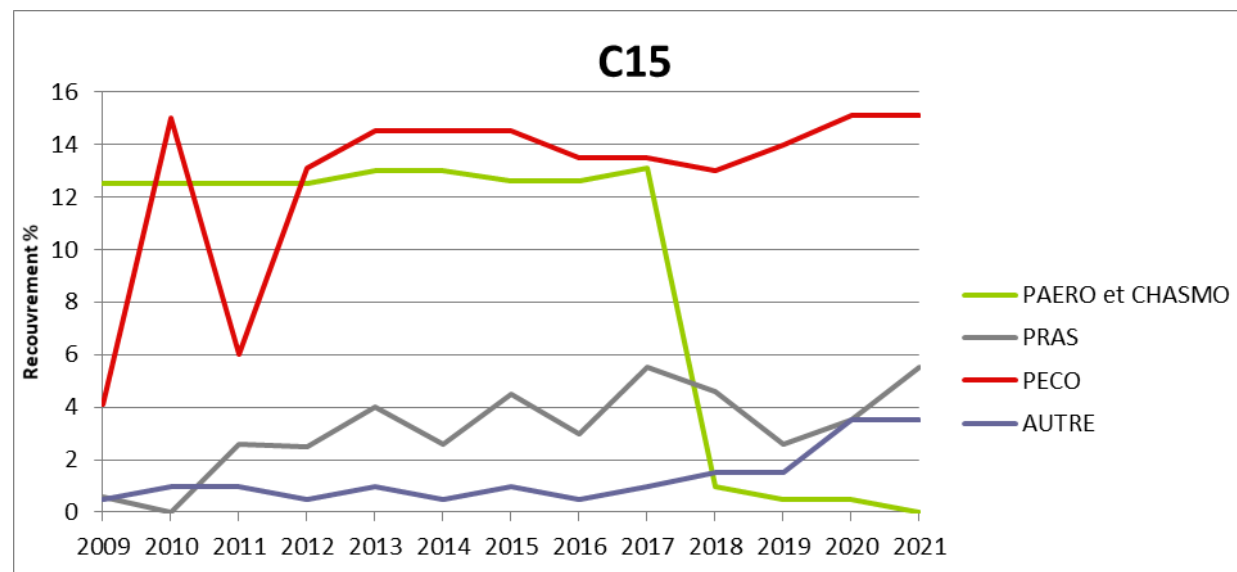


Figure 8 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 15, © RNN Groix, 2021

La figure n° 8, ci-dessus, nous montre que la courbe des pelouses écorchées domine le recouvrement malgré des fluctuations entre 2009 et 2011. La courbe des pelouses rases est en augmentation progressive entre 2010 et 2017 puis on constate une légère baisse entre 2017 et 2019. De 2019 à 2021 cette courbe a réaugmenté. Ce groupe écologique ne dépasse pas les 6% de recouvrement. La courbe du groupe écologique « Autre » fluctue légèrement entre 2009 et 2016. Depuis 2016 la courbe augmente pour atteindre quasiment 4% de recouvrement en 2021. Une chute exponentielle de la courbe des « pelouses aérohalines » est à noter en 2018 passant d'un recouvrement compris entre 12 et 14% à un recouvrement compris entre 0 et 2%.

Tableau 12: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 15, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,8 | 0,5 | |
| Espèce / recouvrement % | 25% | 20% | 25% | 30% | 40% | 40% | 40% | 40% | 35% | 25% | 18% | 15% | 10% | |
| <i>Bryophytes</i> | | | | | | | r | | r | + | + | 1 | 1 | Autres |
| <i>Lichen sp.</i> | r | + | + | r | + | r | r | r | r | r | r | + | + | Autres |
| <i>Armeria maritima</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | + | r | r | | PAERO |
| <i>Leontodon saxatilis</i> | | | | | r | | i | i | i | | | | | PAERO |
| <i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i> | | | | | | r | | | r | | | | | PAERO |
| <i>Plantago coronopus</i> | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | PECO |
| <i>Catapodium maritimum</i> | r | | + | r | + | + | + | r | r | r | + | i | i | PECO |
| <i>Sagina maritima</i> | + | 1 | 1 | i | + | + | + | r | r | | r | 1 | 1 | PECO |
| <i>Cerastium diffusum</i> | i | | | | | | | | | | | | | PECO |
| <i>Vulpia bromoides</i> | r | | + | + | 1 | + | 1 | r | + | + | + | + | 1 | PRAS |
| <i>Aira praecox</i> | i | | + | r | r | r | r | r | + | r | r | r | r | PRAS |
| <i>Anthoxanthum aristatum</i> | | | r | r | r | | | r | r | r | r | r | + | PRAS |
| <i>Aira caryophyllea</i> | | | i | r | | i | r | r | r | 1 | i | r | r | PRAS |
| <i>Sedum anglicum</i> | | | | | r | + | + | + | 1 | i | r | + | + | PRAS |
| Richesse spécifique | 8 | 4 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 13 | 10 | 11 | 11 | 10 | |

Ce quadrat est dominé par des espèces du groupe des pelouses écorchées. Les fluctuations observées sont dues à des variations du taux de recouvrement de *Plantago coronopus* d'une année sur l'autre. On constate que cette espèce présente un recouvrement stable de 12,5% (2) depuis 2012. Globalement le recouvrement n'excède pas les 40%, *Plantago coronopus* domine donc largement la colonisation. Les espèces du groupe écologique des pelouses rases s'installent progressivement. Si leur recouvrement reste faible, entre 0,1 et 2,5%, la richesse spécifique de groupe écologique augmente.

Entre 2009 et 2017, *Armeria maritima* présente une stabilité dans le pourcentage de recouvrement et donc dans la dynamique de colonisation. En 2018 le pourcentage de recouvrement de cette espèce a brusquement chuté. Cette année elle n'a pas du tout été observée dans le quadrat. Un constat semblable peut-être effectué avec le C12 en ce qui concerne la dynamique de colonisation de cette espèce. Il serait intéressant d'échantillonner davantage de quadrats à proximité de ce secteur pour avancer des hypothèses quand à la modification de la dynamique de colonisation.

À cela s'ajoute le fait que depuis 2016 le pourcentage global de recouvrement n'a cessé de chuter pour atteindre seulement 10% en 2021. Sur cette même période, la richesse spécifique reste comprise entre 10 et 13 espèces.

Le faciès de ce quadrat semble se diriger vers une co-dominance des espèces de pelouses écorchées et de pelouses rases.

Carré C16 du Trou de l'Enfer



Opérateurs et date du relevé :

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric, Noël Bayer et Cécile Vansteenberghé, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe à l'entrée du Trou de l'Enfer. Côté Sud-Est, 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 taches de peinture sur des piquets en fer qui jouxtent une borne en bois.

Contexte et objectif :

Ce carré témoin permet d'analyser la recolonisation de cette zone où des méthodes de restauration active ont été mises en œuvre.

Photo 19: Carré 16, © RNN Groix, 15/06/2007



Photo 20: Carré 16, © RNN Groix, 07/06/2021

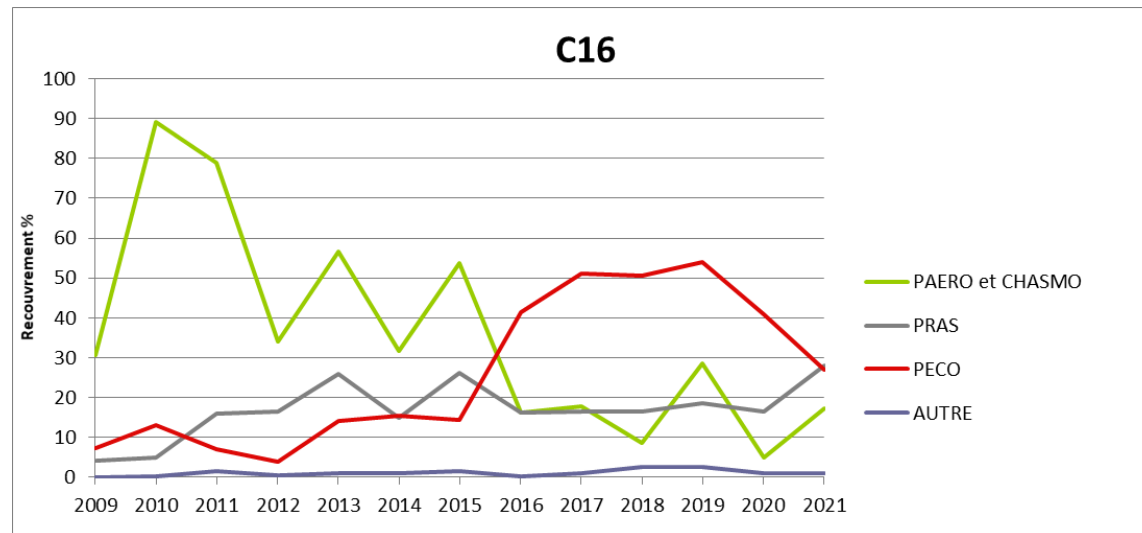


Figure 9 : Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 16 , © RNN Groix, 2021

À la lecture de la figure n°9, on constate que la courbe représentant le groupe écologique des pelouses aérohalines, passe de 30% à quasiment 90% de recouvrement entre 2009 et 2010. Puis de 2010 à 2021 le recouvrement baisse progressivement avec des légères fluctuations. En 2021, ce groupe écologique présentait un recouvrement de moins de 20%. À l'inverse, de 2012 à 2019 on assiste à une augmentation progressive de la courbe représentant les « pelouses écorchées ». Depuis 2019 le pourcentage de recouvrement de ce groupe écologique baisse. La courbe représentant « les pelouses rases » est stable et en légère augmentation.

Tableau 13: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 16, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | GE |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 8 | 6 | 6 | 6 | 10 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 1,5 | 4 | 2 | |
| Espèce / recouvrement % | 50% | 65% | 85% | 88% | 85% | 80% | 90% | 80% | 70% | 80% | 75% | 85% | 90% | |
| Prunus spinosa | | | | | | | | | | | | | | Autres |
| Sonchus asper | | | | | | | | | | | | | | Autres |
| Salix atrocinerea | | i | r | | r | r | r | i | | | | | | Autres |
| Erodium sp | | | r | | | | | | | | | | | Autres |
| Lichens | | | + | | | | r | | + | | | + | r | Autres |
| Agrostis capillaris | | | | r | r | | | | | 1 | 1 | | | Autres |
| Bryophytes | | | | | | r | r | | | | | | r | Autres |
| Trifolium sp. | | | | | | | i | | | | | | | Autres |
| Pilosella sp. | | | | | | | i | | | | | | | Autres |
| Ranunculus sp. | | | | | | | | i | | | | | | Autres |
| Spergularia rupicola | | r | | r | r | 1 | | | | | | | | CHASMO |
| Crithmum maritimum | | i | | | | | | | | | | | | CHASMO |
| Silene vulgaris ssp. maritima | + | r | r | r | r | | | | | | | | | PAERO |
| Holcus lanatus | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | r | 2 | r | | r | + | | | PAERO |
| Leontodon saxatilis | 1 | 2 | + | 1 | + | 2 | 2 | r | + | 1 | 2 | + | 1 | PAERO |
| Armeria maritima | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | + | | + | + | PAERO |
| Hypochaeris radicata | + | | | 1 | 1 | i | + | i | i | i | | | | PAERO |
| Daucus carotta | r | r | | r | r | | i | i | r | + | 1 | r | + | PAERO |
| Rumex acetosa | i | | | i | | | | | i | | | | | PAERO |
| Dactylis glomerata | r | | | r | r | + | 1 | 1 | + | + | i | | i | PAERO |
| Crepis capillaris | | | 1 | + | i | | | | | | | | i | PAERO |
| Festuca rubra ssp. pruinosa | | | | + | + | 1 | 2 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | PAERO |
| Plantago coronopus | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | PECO |
| Spergularia rubra | 1 | r | 1 | + | | | | | | | | | | PECO |
| Poa sp | + | | | | | | | | | | | | | PECO |
| Sagina maritima | + | | | | | r | | | r | | | | + | PECO |
| Bromus hord ssp. ferr | i | | + | | + | 1 | + | + | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | PECO |
| Anagallis arvensis | i | | | | | | | | r | r | + | | r | PECO |
| Catapodium marinum | | | r | | | | r | r | | | r | r | r | PECO |
| Cerastium diffusum | | | | r | r | | r | 1 | | | 1 | r | | PECO |
| Sedum anglicum | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | + | 1 | 2 | 2 | PRAS |
| Juncus sp. | i | | | | | | | | | | | | | PRAS |
| Vulpia bromoides | + | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | + | 2 | PRAS |
| Anthoxanthum arsitatum | | | | | | | r | | | | | | | PRAS |
| Moenchia erecta | i | | | | r | | | | | | | | | PRAS |
| Juncus bufonius | r | | | | | | | i | | | | | | PRAS |
| Aira caryophyllea | | | + | + | r | | r | r | + | 1 | + | + | r | PRAS |
| Lotus subbiflorus | | | | r | | | | | | r | 1 | + | 1 | PRAS |
| Centaurium maritimum | | | | | | | i | | i | | | | | PRAS |
| Aira praecox | | | | | | | | r | r | | | + | r | PRAS |
| Aira caryophyllea | | | | | | | | | | | | | + | PRAS |
| Richesse spécifique | 19 | 12 | 15 | 19 | 19 | 14 | 21 | 17 | 17 | 15 | 15 | 14 | 19 | |

Ce carré diffère des autres carrés car il est le seul à avoir fait l'objet d'une restauration active via décompactage du sol et pose de géotextile.

Depuis 2009 le recouvrement global est passé de 50% à 90% en 2021 et la richesse spécifique est comprise entre 12 et 19 espèces. Sur ce carré où l'épaisseur de sol est plus profonde, on constate la présence d'espèces généralistes des pelouses littorales, telles que *Leontodon saxatilis*, *Armeria maritima* ou encore *Plantago coronopus*.

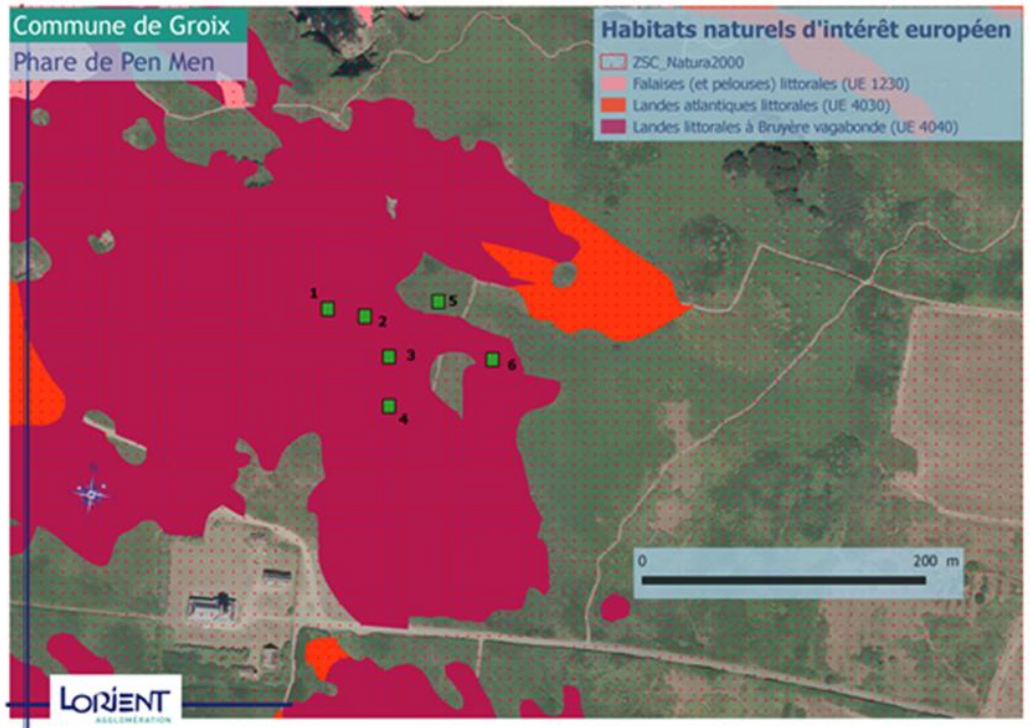
Si la dynamique de colonisation de *Plantago coronopus* semble stable, ce n'est pas le cas d'*Armeria maritima* dont le pourcentage de recouvrement est passé de 37,5% en 2010 à 1% en 2021.

Il est intéressant de noter que le pourcentage de recouvrement de *Holcus lanatus* qui atteint 62,5% de recouvrement en 2011 a diminué et n'a plus été observée depuis 2019. *Holcus lanatus* est une espèce ubiquiste dont l'optimum écologique s'exprime dans un habitat prairial. En revanche, *Festuca rubra ssp. pruinosa*, espèce indicatrice des pelouses aérohalines tend à se stabiliser avec un pourcentage de recouvrement compris entre 2,5% et 12,5% depuis 2014.

Les espèces indicatrices des pelouses rases, telles que *Sedum anglicum* ou *Vulpia bromoides*, semblent co-dominer avec les espèces de pelouses écorchées.

3) Suivi de Pen Men

Le suivi botanique des carrés permanents C1 à C6 (cf. carte de localisation ci-après) a notamment pour but de vérifier si la coupe de pins a permis une évolution favorable de l'état de conservation de la lande, en limitant la repousse des ajoncs ainsi que de mesurer l'effet de la fauche avec exportation.



Carte 7: Carte des habitats naturels au Trou de l'Enfer, © Lorient Agglomération, 2019.

Tableau 14 : Inventaire des 50 espèces de plantes à fleurs rencontrées lors du suivi des 14 carrés situés à Pen Men entre 2005 et 2019

| Plantes des pelouses rases incluses parfois dans la lande : EPEL | Plantes de la lande | | | Ptéridaie EPE | 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 murbeckii</i> X | <i>Rumex acetosa</i> | <i>Rubus sp.</i> |
| <i>Aira caryophyllea</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>Digitalis purpurea</i> | |
| <i>Anagallis arvensis</i> | <i>Cirsium arvense</i> | <i>Hieracium pilosella</i> | <i>Polygala serpyllifolia</i> | | |
| <i>Aira praecox</i> | <i>Senecio sylvaticus</i> | <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Cirsium filipendulum</i> | | |
| <i>Lotus subbiflorus</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 epithimum</i> | | |
| | | | | | |
| 8 | 8 | 12 | 13 | 6 | 3 |

Carré C1 à Pen Men



Photo 23: Carré 1, © RNN Groix, 12/06/2015

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe à l'intérieur du bois. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des poteaux en métal.

Contexte et objectif :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et fin 2014.



Photo 24: Carré 1, © RNN Groix, 07/06/2021

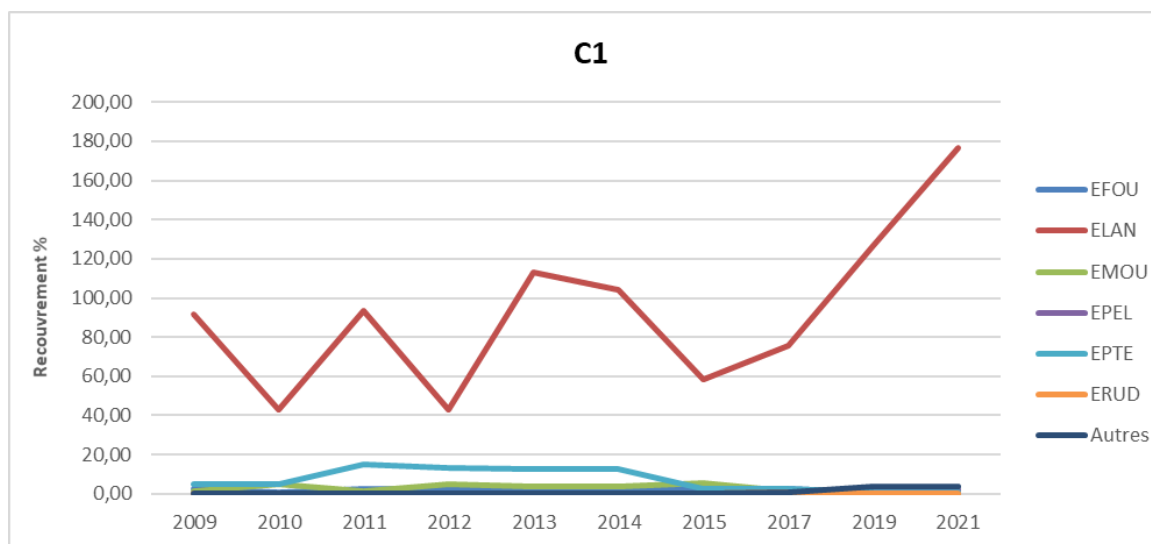


Figure 10: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 1, © RNN Groix, 2021

À la lecture de La figure n° 10, ci-dessus, on constate que les espèces du groupe écologique des « espèces inféodées à la lande sèche et acide » dominant le recouvrement.

Tableau 15: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 1, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 20 | 20 | 25 | 15 | 30 | 45 | 15 | 15 | 25 | 30 | |
| Espèce / recouvrement % | 97% | 98% | 99% | 95% | 95% | 99% | 87% | 90% | 95% | 95% | |
| Bryophytes sp. | r | i | | r | | | | r | 1 | 1 | Autres |
| Galium sp. | | | | | | | | | | + | Autres |
| Aphanes australis | | | | | | | | | + | r | Autres |
| Rubus sp. | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | EFOU |
| Erica cinerea | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | ELAN |
| Ulex europaeus | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | ELAN |
| Erica vagans | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | ELAN |
| Agrostis sp. | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | ELAN |
| Viola lactea | + | r | r | + | r | r | + | r | r | r | ELAN |
| Cirsium filipendulum | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | | r | | ELAN |
| Cuscuta epythymum | r | r | r | | r | | | | | | ELAN |
| Danthonia decumbens | + | r | + | | + | + | | | r | + | ELAN |
| Viola riviniana | + | 1 | + | 1 | + | + | 1 | r | + | + | EMOU |
| Carex spicata | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | r | | EMOU |
| Holcus lanatus | r | | r | | + | r | r | i | r | | EMOU |
| Crepis capillaris | | | | | | | | | | | EMOU |
| Rumex acetosa | | i | r | | | | | | | | EMOU |
| Anagallis arvensis | | r | r | r | | | i | r | + | | EPEL |
| Hypericum linariifolium | r | r | | | | | | r | + | | EPEL |
| Aira caryophyllea | | | | | | | | | | + | EPEL |
| Aira praecox | | | | | | | | | | + | EPEL |
| Lonicera periclymenum | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | + | + | EPTE |
| Cirsium vulgare | | | | | | | | i | | | ERUD |
| Senecio jacobaea | i | | | i | | | | r | | i | ERUD |
| Richesse spécifique | 16 | 16 | 15 | 13 | 13 | 12 | 12 | 15 | 16 | 15 | |

Depuis 2009, le recouvrement global est compris entre 87 et 99% et la richesse spécifique entre 12 et 16 espèces.

Le quadrat présente une co-dominance d'espèces indicatrices des landes sèches et acides : *Erica vagans* et *Erica cinerea* avec un recouvrement de 62,5%.

La fauche de 2014 semble avoir limité le recouvrement de *Ulex europaeus* qui est passé de 37,5% en 2014 à 2,5% en 2015. En 2021, cette espèce atteint de nouveau 37,5%.

Carré C2 à Pen Men



Photo 25: Carré 2, © RNN Groix 12/06/2015



Photo 26: Carré 2, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe à l'intérieur du bois au nord de la zone 3. Il couvre une surface de 6,25 mètre carré et est repéré par des poteaux en métal.

Contexte et objectif :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et fin 2014.

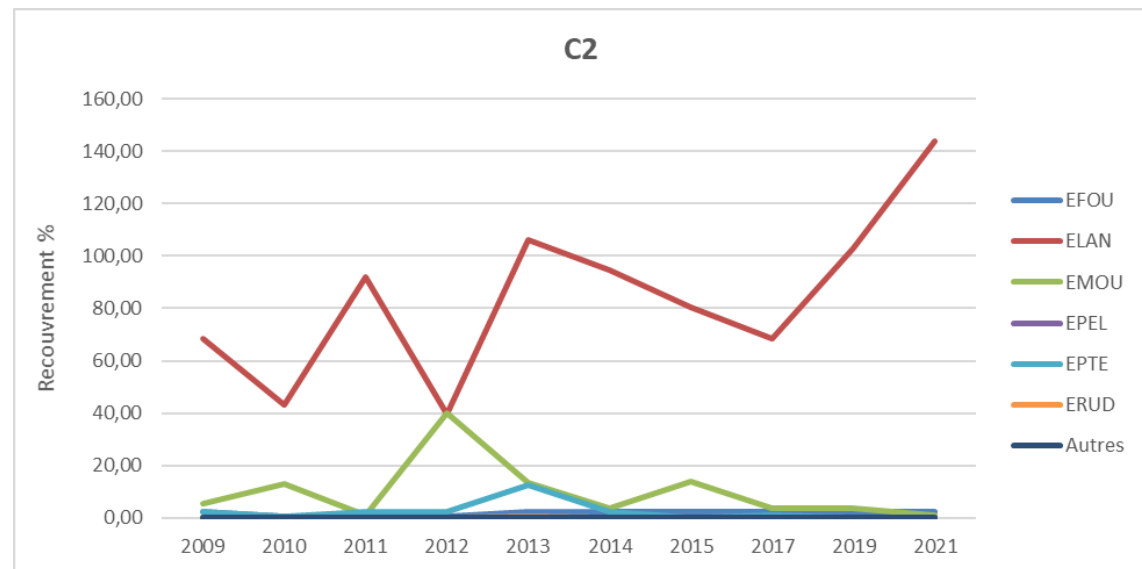


Figure 11: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 2 , © RNN Groix, 2021

À la lecture de La figure n°11, ci-dessus, on constate que les espèces du groupe écologique des « espèces inféodées à la lande sèche et acide » témoignent d'une fluctuation en 2012 et 2017. Les espèces « des milieux ouverts » voient leur pourcentage de recouvrement augmenter en 2012 puis rechuter l'année qui suit.

Tableau 16 : relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 2, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 18 | 20 | 22 | 10 | 25 | 35 | 20 | 15 | 35 | 50 | |
| Espèce / recouvrement % | 95% | 97% | 97% | 90% | 100% | 100% | 98% | 98% | 100% | 100% | |
| Carex pilulifera | | | | | | | | | | i | Autres |
| Rubus sp. | 1 | + | r | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | EFOU |
| Erica cinerea | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | ELAN |
| Erica vagans | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | ELAN |
| Ulex europaeus | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | ELAN |
| Viola lactea | 1 | 1 | + | + | + | + | 1 | r | + | + | ELAN |
| Agrostis sp. | + | r | + | + | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | ELAN |
| Cuscuta epithymum | i | i | + | i | 1 | | | | | r | ELAN |
| Danthonia decumbens | + | + | + | + | + | + | r | r | + | 1 | ELAN |
| Cirsium filipendulum | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 2 | 1 | + | r | ELAN |
| Polygala serpyllifolia | | | | r | | r | i | | | | ELAN |
| Carex spicata | 1 | 2 | + | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | + | | EMOU |
| Viola riviniana | 1 | + | + | 1 | + | + | r | | 1 | + | EMOU |
| Holcus lanatus | + | | | r | + | i | r | + | | | EMOU |
| Dactylis glomerata | | | | | | | r | | | | EMOU |
| Lonicera periclymenum | 1 | + | 1 | 1 | 2 | 1 | | + | | | EPTE |
| Senecio sylvaticus | | | | | | | | | | | ERUD |
| Senecio jacobaea | | | | i | + | | | | | | ERUD |
| Richesse spécifique | 13 | 12 | 12 | 15 | 14 | 13 | 13 | 11 | 10 | 11 | |

Le recouvrement global est compris entre 90% et 100% et la richesse spécifique entre 10 et 15 espèces.

Les espèces inféodées aux landes sèches et acides dominent le recouvrement avec des légères fluctuations qui s'expliquent par « des passages de classes », des espèces dominantes d'une année sur l'autre.

Par exemple, en 2012 le recouvrement de *Erica cinerea* et *Erica vagans* est passé de 37,5% (3) à 12,5% (2). Ces changements de classe ne sont pas significatifs et peuvent être liés à des biais observateurs.

En 2015, *Ulex europaeus* présentait un recouvrement de 12,5% et cette année il couvre 62,5%.

Dès l'année qui suit la fauche, les Ericacées présentent une dynamique de recolonisation réactive. 7 ans après la dernière fauche, l'ajonc d'europe présente une dynamique de colonisation importante fermant le milieu.

Carré C3 à Pen Men



Photo 27: Carré 3, © RNN Groix, 12/06/2015



Photo 28: Carré 3, © RNN Groix, 07/06/2021

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

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 poteaux en métal.

Contexte et objectif :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après le gyrobroyage de fin 2005 et les fauches avec exportation de fin 2011 et fin 2014 et l'éradication partielle du bois de pins en 2011.

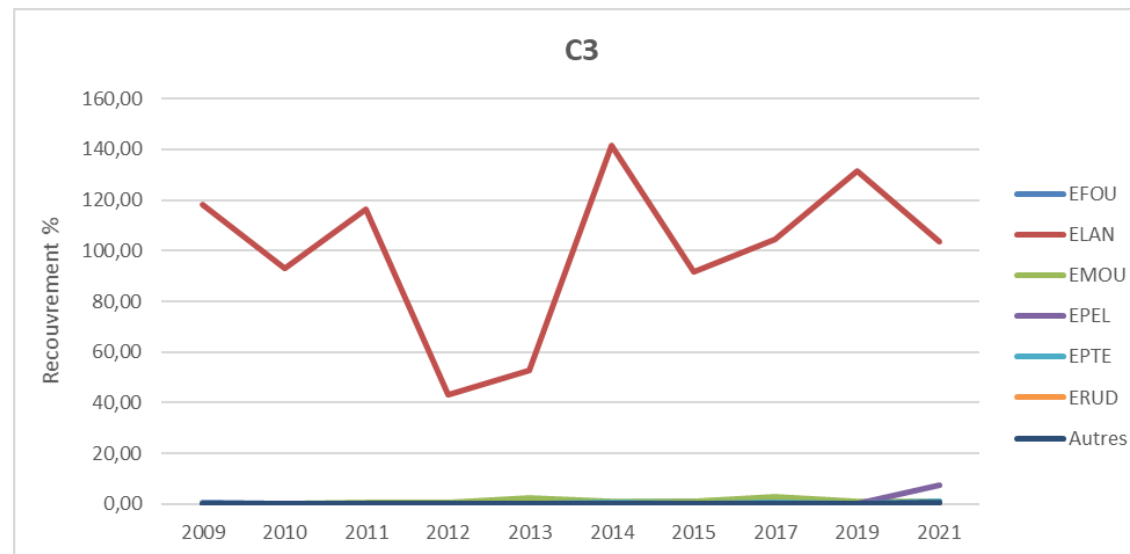


Figure 12: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 3 , © RNN Groix, 2021

La figure n°13, montre que les espèces inféodées aux landes sèches et acides dominant largement le recouvrement avec des fluctuations notables en 2012, 2014 et 2015. On constate une légère augmentation de la courbe représentant les espèces des « pelouses rases incluses parfois dans la lande »

Tableau 17: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 3, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 27 | 25 | 30 | 10 | 30 | 35 | 20 | 20 | 25 | 15 | |
| Espèce / recouvrement % | 100% | 100% | 100% | 90% | 97% | 97% | 95% | 90% | 98% | 95% | |
| Poacées sp. | | | | | | | | | | | Autres |
| Bryophytes sp. | | | | | | | | | | r | Autres |
| Rubus sp. | + | r | r | r | r | r | + | r | | r | EFOU |
| Erica vagans | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | ELAN |
| Ulex europaeus | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | ELAN |
| Erica cinerea | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | ELAN |
| Viola lactea | 1 | 1 | + | + | r | + | 1 | + | r | 2 | ELAN |
| Agrostis sp. | + | + | + | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | ELAN |
| Cuscuta epithymum | | | r | r | | r | r | | 1 | + | ELAN |
| Danthonia decumbens | 1 | 1 | 1 | r | r | 1 | + | + | 2 | | ELAN |
| Cirsium filipendulum | r | i | r | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | + | r | ELAN |
| Polygala serpyllifolia | | | | | | | | | | i | ELAN |
| Carex spicata | r | r | + | + | 1 | r | r | 1 | + | + | EMOU |
| Holcus sp. | | | | | | r | r | r | | | EMOU |
| Plantago lanceolata | | | | | | | | | | | EMOU |
| Festuca sp. | | | | | | | | | | | EPEL |
| Aira caryophyllea | | | | | | | | | | + | EPEL |
| Anagallis arvensis | | | | | | | | | | r | EPEL |
| Aira praecox | | | | | | | | | | 1 | EPEL |
| Vulpia bromoides | | | | | | | | | | 1 | EPEL |
| Radiala linoides | | | | | | | | | | + | EPEL |
| Hypericum linariifolium | | | | | | | | | | i | EPEL |
| Lonicera periclymenum | | | | | r | r | | r | | | EPTE |
| Teucrium scorodonia | | | | | | | | | | + | EPTE |
| Senecio jacobaea | | | | | | | | | | | ERUD |
| Senecio sylvaticus | | | | | | | | | | | ERUD |
| Richesse spécifique | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 12 | 11 | 11 | 9 | 18 | |

Le recouvrement global est compris entre 90% et 100%. La richesse spécifique évolue de 9 espèces à 18 espèces.

L'année qui suit la fauche (2012 et 2014) on constate une baisse du recouvrement de la majorité des espèces. Cela est bien visible sur les espèces indicatrices des landes, à savoir *Erica cinerea*, *Erica vagans* et *Ulex europaeus*.

En revanche, la fauche ne semble pas avoir d'effet sur la richesse spécifique car les peuplements restent les mêmes avec une recolonisation systématique des espèces annuelles et des espèces ligneuses.

Cette année, on constate que des espèces plus euryèces intégrées au groupe écologique « pelouses rases incluses parfois dans la lande » colonisent le quadrat.

La zone n'a pas été gyrobroyée depuis 2014, *Ulex europaeus* ne ferme pas le milieu mais l'apparition de nouvelles espèces, moins spécialistes des landes témoignent d'une nouvelle dynamique de colonisation.

Carré C4 à Pen Men



Photo 29: Carré 4, © RNN Groix, 12/06/2015

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 07 juin 2021.

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 :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014 et l'éradication partielle du bosquet de pins maritimes en 2011.



Photo 30: Carré 4, © RNN Groix, 07/06/2021

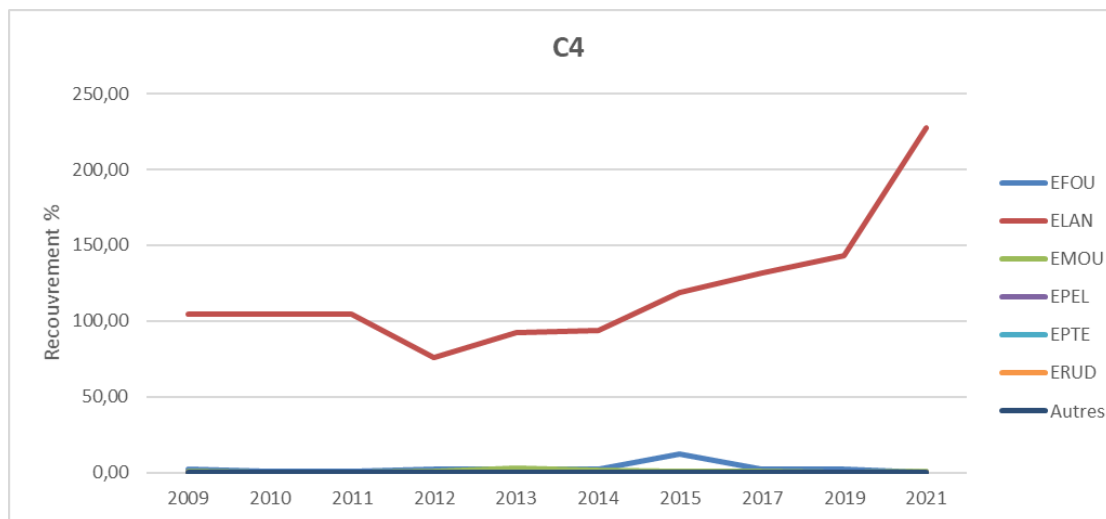


Figure 13: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 4 , © RNN Groix, 2021

La figure n°14, montre que les espèces inféodées aux landes sèches et acides dominent le recouvrement et on assiste à une augmentation progressive de ce groupe écologique depuis 2012. La courbe représentant les espèces végétales des fourrées montrent une légère augmentation en 2015.

Tableau 18: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 4, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 50 | 50 | 60 | 10 | 35 | 30 | 20 | 18 | 25 | 25 | |
| Espèce / recouvrement % | 100% | 100% | 100% | 60% | 100% | 100% | 98% | 95% | 98% | 100% | |
| Trifolium sp | | | | i | | | | | | | Autres |
| Rubus sp. | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | r | EFOU |
| Erica cinerea | 3 | 2 | 2 | + | + | 1 | r | 2 | 2 | 4 | ELAN |
| Ulex europaeus | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | ELAN |
| Erica vagans | r | + | 1 | | + | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | ELAN |
| Cuscuta epithymum | + | + | r | r | + | | r | | r | | ELAN |
| Cirsium filipendulum | 1 | 1 | + | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | ELAN |
| Agrostis sp. | + | + | + | r | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | ELAN |
| Viola lactea | + | + | + | + | + | r | 1 | 1 | 1 | 1 | ELAN |
| Danthonia decumbens | + | r | r | | 1 | + | r | + | 2 | 3 | ELAN |
| Calluna vulgaris | r | r | r | | r | | | | | | ELAN |
| Polygala serpyllifolia | | | | | i | | | r | | | ELAN |
| Carex spicata | + | r | r | + | 1 | r | r | | | + | EMOU |
| Viola ruviniana | | | | r | | | | | | | EMOU |
| Holcus lanatus | | | | r | r | + | | r | | | EMOU |
| Senecio jacobaeae | | | | i | | | | | | | ERUD |
| Sonchus asper | | | | i | | | | | | | ERUD |
| Richesse spécifique | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | |

La fauche de 2011 a eu une nette incidence sur la hauteur et le recouvrement de la végétation. Les bruyères présentent un recouvrement moins important que dans les carrés précédents.

Après la fauche de 2014, *Erica cinerea* et *Erica vagans* ont vu leur pourcentage de recouvrement nettement diminuer.

À l'inverse, cette mise à nue semble avoir permis à *Rubus sp.* de coloniser le milieu. Cette dynamique s'est vu freiner par l'augmentation du recouvrement des éricacées en 2021.

Ce quadrat semble davantage colonisé par *Ulex europaeus* en mélange avec des graminées inféodées aux landes sèches et acides telles que *Agrostis sp.* et *Danthonia decumbens*.

Carré C5 à Pen Men



Photo 31: Carré 5, © RNN Groix, 12/06/2015



Photo 32: Carré 5, © RNN Groix, 08/06/2021

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenberghes suivi réalisé le 08 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe 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 :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014.

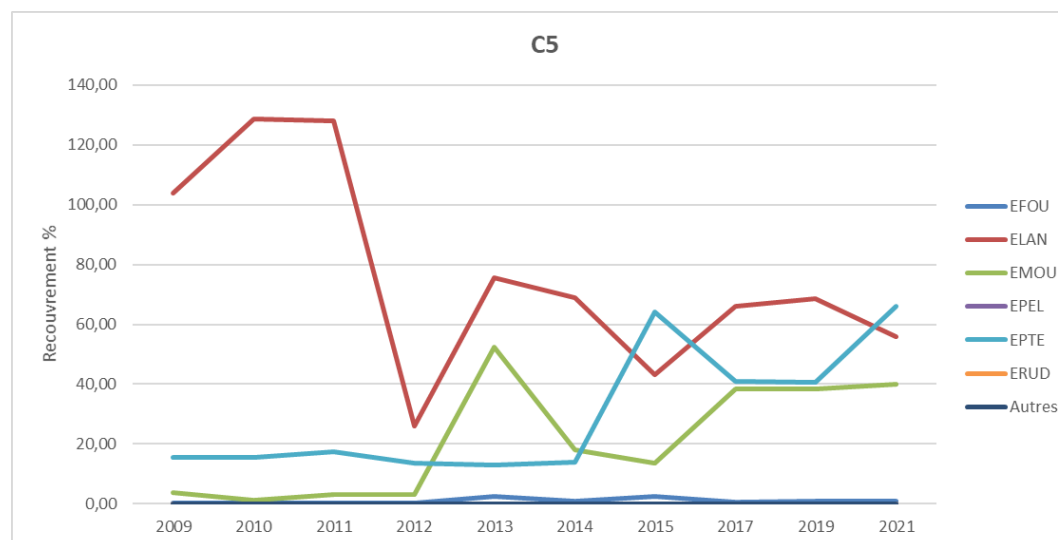


Figure 14: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 5, © RNN Groix, 2021

À la lecture de la figure n°15, on constate que contrairement aux autres carrés étudiés précédemment, celui-ci n'est pas colonisé exclusivement par les « espèces des landes sèches et acides ». On constate qu'en 2012 la courbe de ce groupe a nettement baissé, le recouvrement est passé de plus de 120% à moins de 40%. En 2013 la courbe des espèces des milieux ouverts est passée d'un recouvrement quasiment nul à un recouvrement compris entre 20 et 60% pour rechuter en 2015. Cette même courbe augmente progressivement depuis 2017. En 2015, la courbe représentant les espèces des ptéridaies a nettement augmentée dépassant les 60% de recouvrement passant au-dessus du recouvrement des espèces de landes. En 2017, la tendance de ces deux groupes écologiques s'est inversée.

Tableau 19: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 5, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Hauteur cm | 70 | 90 | 110 | 20 | 60 | 50 | 35 | 30 | 50 | 30 | |
| Espèce / recouvrement % | 100% | 100% | 100% | 50% | 80% | 99% | 98% | 100% | 100% | 100% | |
| Poacées sp. | | | | | | | | | | | Autres |
| Rubus sp. | r | r | r | r | 1 | + | 1 | r | + | + | EFOU |
| Crataegus sp. | | | i | | | | | | | | EFOU |
| Ulex europaeus | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | ELAN |
| Cirsium filipendulum | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | ELAN |
| Erica vagans | r | i | | | | | 1 | r | | 1 | ELAN |
| Erica cinerea | r | | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | ELAN |
| Viola lactea | + | + | + | | r | + | r | r | + | 2 | ELAN |
| Agrostis sp. | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | ELAN |
| Senecio sylvaticus | | | | | | | | | | | ELAN |
| Cuscuta epithymum | + | r | r | i | | | | | + | | ELAN |
| Danthonia decumbens | i | + | r | | | r | | | r | 2 | ELAN |
| Polygala serpyllifolia | | | | + | | | | | | + | ELAN |
| Potentilla erecta | | | | | | | i | i | + | r | ELAN |
| Viola riviniana | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | EMOU |
| Carex spicata | + | + | | r | | r | r | | r | + | EMOU |
| Holcus lanatus | + | r | r | + | 3 | 1 | | r | | r | EMOU |
| Anthoxanthum odoratum | r | | + | | 2 | 1 | r | r | r | + | EMOU |
| Dactylis glomerata | | | | i | | | | | | | EMOU |
| Pteridium aquilinum | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | EPTE |
| Lonicera periclymenum | + | + | 1 | + | + | + | r | + | r | + | EPTE |
| Teucrium scorodonia | 1 | 1 | 1 | + | r | r | + | 1 | 1 | 1 | EPTE |
| Richesse spécifique | 16 | 14 | 14 | 13 | 11 | 13 | 14 | 14 | 15 | 17 | |

Le recouvrement global est compris entre 50% et 100%. La hauteur entre 20cm et 110cm. La richesse spécifique est comprise entre 11 et 16 espèces.

La fauche de 2011 a eu un effet important sur le recouvrement global du couvert végétal et la hauteur de la végétation en 2012.

On constate que les fauches de 2011 et 2014 ont eu un effet visible sur la régression du recouvrement par *Ulex europaeus*.

Dans ce quadrat, on constate que les éricacées ont un recouvrement faible.

La gestion exercée sur ce milieu semble avoir favorisé l'extension de *Pteridium aquilinum*, espèce qui forme des tapis monospécifique et qui tend à fermer le milieu.

Cette année, on constate que le pourcentage de recouvrement de *Erica vagans* a augmenté puisqu'elle n'avait pas été contactée en 2020. *Erica cinerea* se maintient à 12,5% depuis 2017.

Carré C6 à Pen Men



Photo 33: Carré 6, © RNN Groix, 12/06/2015



Photo 34: Carré 6, © RNN Groix 08/06/2021

Opérateurs et date du relevé

Martin Fillan, Pauline Le Hyaric et Cécile Vansteenbergh, suivi réalisé le 08 juin 2021.

Localisation :

Ce carré se situe 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 :

Le suivi de ce carré permet d'analyser la repousse de la lande après les fauches avec exportation de fin 2011 et 2014, ainsi que broyage réalisé en 2020 et également l'éradication partielle du bosquet de pins maritimes.

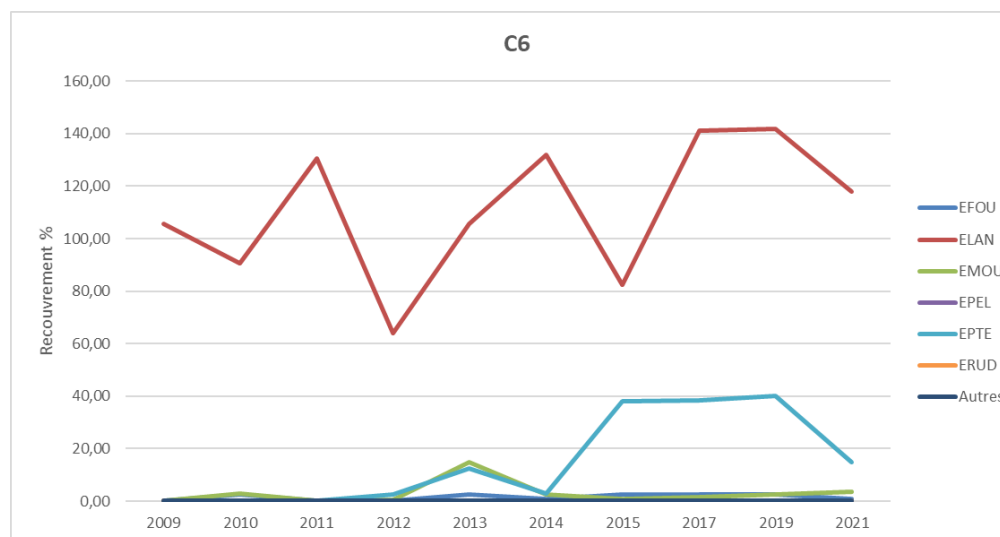


Figure 15: Contribution spécifique des différents groupes écologiques - carré 6 , © RNN Groix, 2021

À la lecture de la figure n°16, on remarque que les espèces inféodées aux landes sèches et acides dominent largement le relevé avec quelques fluctuations d'une année sur l'autre. La courbe représentant les espèces inféodées aux ptéridaies a augmenté en 2013, a rechuté en 2014 puis a réaugmenté en 2015 pour rechuter en 2021. En 2013, on remarque que la courbe représentant les espèces des milieux ouverts a augmenté de la même manière que celle des espèces inféodées aux ptéridaies.

Tableau 20: relevé par espèce avec coefficients d'abondance-dominance, classification par groupe écologique et richesse spécifique dans le carré 6, © RNN

| Année | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 | GE |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hauteur cm | 35 | 28 | 35 | 10 | 30 | 40 | 35 | 30 | 40 | 18 | |
| Espèce / recouvrement % | 100% | 99% | 100% | 75% | 100% | 100% | 97% | 99% | 100% | 100% | |
| Rubus sp. | r | 1 | r | r | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | EFOU |
| Ulex europaeus | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | ELAN |
| Erica vagans | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | ELAN |
| Erica cinerea | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | ELAN |
| Viola lactea | 1 | + | 1 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | ELAN |
| Cuscuta epithymum | | | | | | | | r | + | | ELAN |
| Cirsium filipendulum | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | ELAN |
| Agrostis sp. | + | i | + | + | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | ELAN |
| Potentilla erecta | r | r | r | + | 1 | 1 | | | | | ELAN |
| Danthonia decumbens | 2 | | 1 | | r | + | 1 | r | + | 2 | ELAN |
| Polygala serpyllifolia | | | | | | | | | | r | ELAN |
| Viola riviniana | | + | | | | | | r | + | r | EMOU |
| Carex spicata | r | 1 | r | + | | + | r | | + | + | EMOU |
| Holcus lanatus | r | | | r | 2 | r | r | r | r | r | EMOU |
| Anthoxanthum odoratum | | | | | 1 | + | | r | | + | EMOU |
| Rumex acetosa | | | | | | | | | | r | EMOU |
| Lonicera periclymenum | r | | r | | | r | r | + | 1 | 1 | EPTE |
| Pteridium aquilinum | r | i | r | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | EPTE |
| Cirsium arvense | | i | | | | | | | | | ERUD |
| Richesse spécifique | 13 | 12 | 12 | 11 | 12 | 14 | 12 | 14 | 14 | 16 | |

Le recouvrement global est compris entre 75% et 100%. La richesse spécifique est comprise entre 11 et 16 espèces.

À l'instar des autres carrés, l'année suivant la fauche, le recouvrement de *Ulex europaeus* baisse ce qui explique la fluctuation de la courbe des espèces inféodées aux landes. Il semble recoloniser rapidement le milieu par la suite.

La baisse du recouvrement par *Ulex europaeus* l'année suivant la fauche (2011 et 2014) peut être corrélée à l'installation de *Pteridium aquilinum*, espèce compétitrice et ubiquiste.

En 2021, le broyage réalisé en 2020, a eu un impact sur la hauteur de la végétation qui est passée de 40 cm à 18 cm. Le recouvrement n'a pas changé. La baisse du recouvrement par *Ulex europaeus* et *Pteridium aquilinum* s'explique suite à cette action de gestion.

La dynamique de recolonisation reste dominée par les espèces inféodées aux landes.

V Conclusion

1) Analyse des suivis des carrés du Stang er Marc'h

Tableau 21 : Evolution du pourcentage de recouvrement des carrés permanents suivis au Stang er Marc'h, © RNN Groix, 2021

| n° carré | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1 | 60 | 90 | 60 | 80 | 90 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 96 | 95 |
| 2 | 30 | 50 | 90 | 80 | 70 | 55 | 50 | 65 | 80 | 90 | 95 | 90 | 95 |



Photo 36: : Carré 1, © RNN Groix, 06/2021



Photo 35 : Carré 2, © RNN Groix, 06/2021

En 2021, le recouvrement est le même dans les deux carrées malgré un degré de pente et une exposition plus importants pour C2.

On peut établir un constat similaire aux deux carrés en ce qui concerne la tendance de recolonisation, on remarque une co-dominance des espèces de pelouses écorchées et des espèces de pelouses rases. *Plantago coronopus*, dont l'optimum écologique s'observe en pelouse écorchée est une espèce « généraliste des pelouses littorales ». « Ce sont des espèces pionnières ou opportunistes qui profitent de la dégradation de la végétation pour se développer de manière plus ou moins importante ». (M.Leroy)

On constate la colonisation par des graminées annuelles, indicatrices des pelouses rases comme *Anthoxanthum aristatum* ou *Vulpia bromoides* ainsi que la présence de *Sedum anglicum* qui est pionnière des dalles acidophiles.

Selon M. LeRoy : « Les espèces des pelouses rases se développent sur des sols maigres et autour d'affleurements [...] Le contexte de dégradation mène au développement de ces espèces de pelouses rases avec des espèces de pelouses écorchées. »

On notera tout de même une légère différence quant à la dynamique de recolonisation des espèces de pelouses aérohalines. Seulement trois espèces sur C2 et 6 espèces sur C1.

Les conditions d'exposition peuvent expliquer cette différence, les phénomènes d'érosion étant plus importants, la dynamique de revégétalisation vers une pelouse aérohaline est plus lente.

Depuis 2017, aucune repousse de *Carpobrotus edulis* n'a été contactée lors du suivi. Si l'analyse phytosociologique de ces quadrats peut s'écarter dans le temps, tous les trois ou cinq ans, il semble indispensable de vérifier les stations chaque année et d'arracher le cas échéant les éventuelles repousses. L'équipe du Conservatoire du littoral passe chaque automne. L'espèce n'est pas éradiquée puisque des repousses sont arrachées chaque année sur ce secteur.

2) Analyse des suivis des carrés du Trou de l'Enfer

Tableau 22: Evolution du pourcentage de recouvrement des carrés permanents suivis au Trou de l'Enfer, © RNN Groix, 2021

| n° carré | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10 | 2 | 0,5 | 20 | 15 | 28 | 25 | 30 | 25 | 25 | 20 | 25 | 13 | 13 |
| 11 | 25 | 20 | 15 | 25 | 30 | 30 | 35 | 30 | 40 | 30 | 30 | 50 | 60 |
| 12 | 10 | 15 | 15 | 10 | 18 | 10 | 20 | 18 | 15 | 10 | 10 | 13 | 10 |
| 13 | 85 | 90 | 90 | 95 | 95 | 85 | 90 | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 80 |
| 14 | 5 | 0,5 | 10 | 2 | 10 | 5 | 15 | 15 | 15 | 10 | 15 | 18 | 15 |
| 15 | 25 | 20 | 25 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 35 | 25 | 18 | 15 | 10 |
| 16 | 50 | 65 | 85 | 88 | 85 | 80 | 90 | 80 | 70 | 80 | 75 | 85 | 90 |

Tableau 23: Evolution du nombre d'espèces entre 2009 et 2021 dans les carrés permanents suivis au Trou de l'Enfer, © RNN Groix, 2021

| n° carré | 2009 | 2017 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------|------|------|------|------|------|
| 10 | 1 | 5 | 7 | 5 | 6 |
| 11 | 6 | 8 | 7 | 8 | 13 |
| 12 | 5 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 13 | 14 | 14 | 17 | 15 | 17 |
| 14 | 3 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| 15 | 8 | 13 | 11 | 11 | 10 |
| 16 | 19 | 17 | 15 | 14 | 19 |

En conclusion, il est à noter une recolonisation progressive mais lente de cette zone mise en défens. Les **carrés 10, 11, 12 et 15**, installés à des endroits très dégradés, ont vu leur pourcentage de recouvrement augmenter ou se stabiliser, excepté pour C15 dont le pourcentage de recouvrement baisse depuis 2017. Ces quadrats sont principalement colonisés par des espèces des pelouses écorchées. « En contexte de dégradation [...] Les espèces de ce groupe écologique sont des espèces annuelles qui forment généralement des communautés paucispécifiques et à faible recouvrement. Ces espèces se retrouvent très fréquemment au sein de communautés dominées par des espèces généralistes telles que *Plantago coronopus* et *Armeria maritima* ». (M. LeRoy, 2010).

Le **carré 13** présente un taux de recouvrement initial nettement supérieur aux quadrats analysés précédemment. Depuis 2009, le recouvrement est compris entre 80% et 95% et la richesse spécifique, stable, est comprise entre 14 et 17 espèces. On constate tout de même une modification de la dynamique de recolonisation sur ce carré où les espèces indicatrices des pelouses aérohalines telles que *Festuca rubra ssp. pruinosa* et *Armeria maritima* ont nettement régressé au profit de graminées annuelles des pelouses rases. Les cortège des espèces de pelouses écorchées reste dominant malgré des fluctuations dues à *Plantago coronopus*.

Le **carré 14**, présente un faible recouvrement qui tend à augmenter et une faible richesse spécifique dû au caractère dégradé de sa situation. Situé sur une zone piétinée, ce quadrat est colonisé par des espèces généralistes des pelouses littorales telles que *Armeria maritima* et *Plantago coronopus*. Depuis 2016, on constate la présence d'une strate lichénale.

Le **carré 16** par son emplacement, le décompactage et la pose de géotextile n'est pas comparable aux autres. Le pourcentage de recouvrement varie entre 70 à 90%, la présence des lapins peut expliquer les variations

du pourcentage de recouvrement. On notera une co-dominance des différents groupes écologiques avec des espèces généralistes des pelouses littorales telles que *Plantago coronopus* ainsi que des graminées annuelles indicatrices des pelouses rases telles que *Vulpia bromoides* ainsi qu'une recolonisation par une espèce inféodée aux pelouses aérohalines : *Festuca rubra ssp.pruinosa*.

Ces suivis sont importants pour évaluer les changements à moyen ou long terme des écosystèmes littoraux et mériteraient d'être reconduits. La colonisation des ces pelouses littorales dégradées et exposées à de forts aléas environnementaux est lente. Par conséquent nous pourrions envisager des suivis espacés dans le temps, tous les trois ou cinq ans et ajouter des placettes d'observation pour avoir un effet réplicat qui renforcerai l'analyse de ces milieux.

3) Analyses des suivis de Pen Men

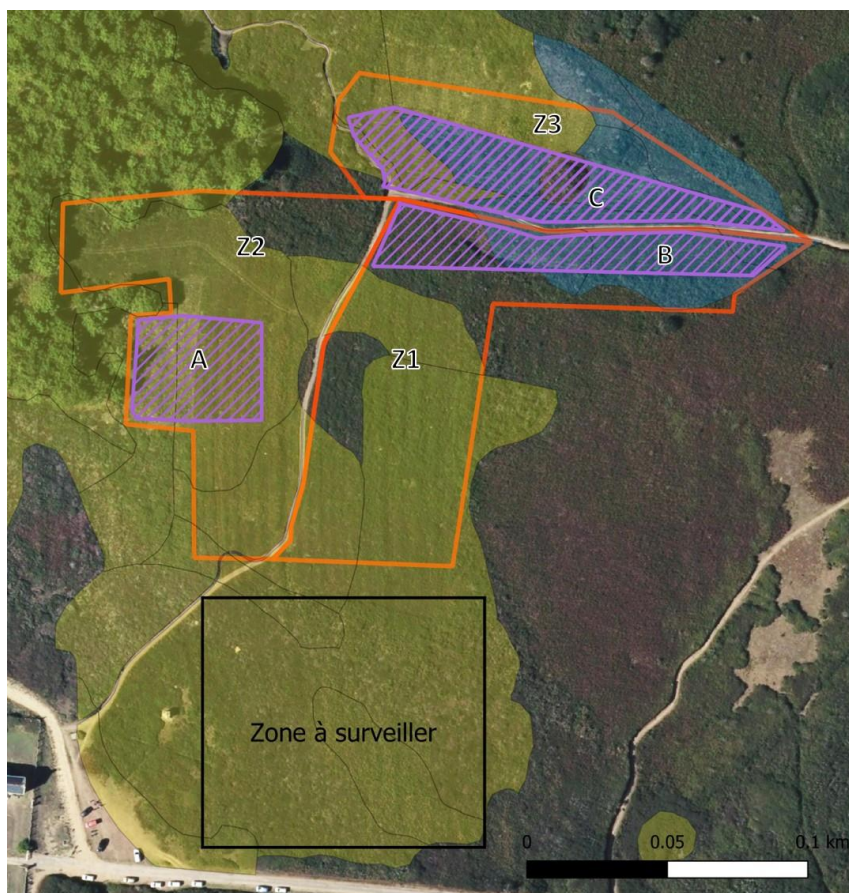
| Zone 3 carré 1 carré 2 | 2017 | 2019 | 2021 |
|------------------------------|--------|--------|--------|
| Erica vagans | 2 et 2 | 4 et 3 | 4 et 3 |
| Erica cinerea | 3 et 2 | 3 et 2 | 4 et 3 |
| Ulex europaeus | 2 et 3 | 2 et 3 | 3 et 4 |
| Zone 4 carré 3 carré 4 | | | |
| Erica vagans | 2 et 3 | 2 et 3 | 1 et 2 |
| Erica cinerea | 3 et 2 | 4 et 2 | 3 et 4 |
| Ulex europaeus | 3 et 4 | 3 et 4 | 2 et 4 |
| Zone 1 carré 5 carré 6 | | | |
| Erica vagans | 2 et 3 | 0 et 2 | 1 et 2 |
| Erica cinerea | 2 et 2 | 2 et 2 | 2 et 3 |
| Ulex europaeus | 2 et 4 | 2 et 4 | 1 et 2 |

Globalement, on constate que la fauche a un effet visible sur la dynamique de colonisation de *Ulex europaeus*. C1 et C2 qui sont situés à l'intérieur du boisement présentent une recolonisation quasiment semblable avec une fermeture du milieu progressive via *Ulex europaeus* malgré une co-dominance avec les éricacées. De façon à maintenir l'habitat de lande sèche et acide, la poursuite du broyage avec exportation de la matière de façon à ne pas enrichir le milieu semble convenir sur ce site.

Les quadrats C3 et C4, présentent une dynamique de colonisation quasiment semblable à celle de C2 et C3, même si on constate un recouvrement plus faible de *Erica vagans*. Nous ne pouvons pas tirer de conclusion quant à un éventuel effet de la coupe des résineux dans ce secteur.

Les quadrats C5 et C6 plus en retrait vers l'Est, moins exposé, diffèrent des autres quadrats, notamment par le fait que le milieu tend à être fermé non pas par *Ulex europaeus* mais par *Pteridium aquilinum*, ce qui explique les recouvrements plus faibles de *Ulex europaeus*. Espèce ubiquiste et compétitrice, *Pteridium aquilinum* peut former des tapis quasi monospécifiques. Un roulage de la fougère pourrait être envisagé sur ce secteur.

Il semble important de préciser que les variations liées à des changements de classes. Par exemple entre les classes 3 et 4, d'une année sur l'autre, peuvent être dues à des biais observateurs ou à des extrêmes de classe (3a ou 2c) qui ne sont pas significatifs et ne peuvent pas donner lieu à des hypothèses ou extrapolations des données. La poursuite d'une analyse sur le long terme, non plus bisannuelle mais réalisée tous les trois ou cinq ans permettrait d'obtenir des analyses plus robustes de façon à orienter au mieux les mesures de gestion sur ces sites.



Parcelles de landes en gestion Secteur de Pen Men

- landes littorales
- landes littorales à *Erica vagans*
- Parcelles de landes gérées
- Anciens secteurs à gyrobroyer avec exportation en 2021 - 2022

| Zone | Secteur | Gestion | Surface (m ²) | Année d'intervention |
|------|--|------------------------------|---------------------------|----------------------|
| A | Ancienne parcelle S10 intégrée dans secteur Z2 | Gyrobroyage avec exportation | 2057,5 | 2021 |
| B | Ancienne parcelle S1' intégrée dans secteur Z1 | Gyrobroyage avec exportation | 2000 | 2021 |
| C | Ancienne parcelle S2 intégrée dans secteur Z3 | Gyrobroyage avec exportation | 3269 | 2022 |



RNN Groix, 2021
- Scan 25 Géobretagne

Carte 8: Parcelles de landes gérées sur le site de Pen Men, © RNN 2021

Concrètement, un calendrier prévisionnel des zones à gérer a été réalisé. La carte n°8, ci-dessus, présente les zones qui seront prochainement gyrobroyées de manière à ouvrir le milieu.

Le broyat sera exporté de façon à ne pas enrichir la zone et permettre aux espèces inféodées aux landes littorales et aux landes à *Erica vagans* de recoloniser le milieu. Il pourra être déposé sur des pelouses aérohalines très dégradées de façon à favoriser une repousse sur ces sites. Une collaboration pourra également être envisagée avec les agriculteurs locaux pour récupérer le broyat et l'utiliser sur leurs cultures.

VI Bibliographie

- ABBAYES H. (des), CLAUSTRES G., CORILLION R. et DUPONT P., 1971**- Flore et végétation du Massif armoricain. I. Flore vasculaire. Presses universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1226 pages.
- 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.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST, version mise à jour en mars 2019** - Référentiel des Noms d'usage de la flore de l'Ouest de la France. <http://www.cbnbrest.fr/RNFO/>)
- 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.
- Le Roy Maxime.** Contribution à la connaissance socio-écologique des opérations de restauration des hauts de falaises littorales de Bretagne. Biodiversité et Ecologie. Université de Bretagne occidentale- Brest, 2019.
- 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.
- SOCIETE BOTANIQUE DE FRANCE, coordinateurs TISON JM & DE FOUCAULT B., 2014** - Flora Gallica - Flore complète de la France. Editions Biotope. 1195 pages.
- STACE C.A., 2010.** – New Flora of the British Isles, Third Edition. Cambridge University Press, 1232 pages.
- 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.