

## **Cartographie de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* sur l'île de Noirmoutier, évolution de leur répartition et évaluation de l'efficacité des interventions réalisées depuis 2018**

Romane Penalva (31 août 2021)

Stage réalisé à la Communauté de Communes de Noirmoutier, sous la direction d'Emmanuelle Message

### Résumé

*Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* sont deux espèces exotiques envahissantes. Leur introduction sur l'île de Noirmoutier a entraîné la mise en place de deux programmes d'action qui financent les interventions de la Communauté de Communes visant à lutter contre leur propagation. Grâce à l'établissement d'un protocole basé sur une codification parcellaire en fonction de la densité des peuplements, et l'utilisation du logiciel QGIS, une cartographie de ces espèces a été réalisée. Leur répartition actuelle, l'évolution de leur expansion depuis 2009 et les nouvelles modalités d'intervention mises en place depuis 2018 ont ainsi été évaluées. L'ensemble de ces résultats permet d'envisager des perspectives d'avenir quant à la gestion de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana*, et notamment les actions à mettre en place en 2021 et 2022, en fonction des financements qui seront alors perçus.

### Abstract

*Baccharis halimifolia* and *Cortaderia selloana* are two invasive alien plant. Their introduction on Noirmoutier Island induced the implementation of two action programs which finance interventions of the Communauté de Communes to fight against their spread. Thanks to the establishment of a protocol based on a plots of land codification depending on the population density, and the use of QGIS, a cartography of these species was carried out. Their actual distribution, the evolution of their spread since 2009 and the new intervention modalities implemented since 2018 were evaluated. With this set of results, we can consider future prospects regarding the management of *Baccharis halimifolia* and *Cortaderia selloana*, and particularly the actions to set up in 2021 and 2022, in accordance with the funds that will be received.

## Table des matières

1	Introduction	3
2	Présentation de l'organisme d'accueil	6
3	Matériel et méthodes	6
3.1	Études préalables.....	6
3.2	Suivi de terrain.....	7
3.3	Traitement des résultats.....	8
4	Résultats	9
4.1	Évaluation de la présence de <i>Baccharis halimifolia</i> et <i>Cortaderia selloana</i> en 2021.....	9
4.2	Évolution de la répartition de <i>Baccharis halimifolia</i> et <i>Cortaderia selloana</i> en périmètre CTMA, respectivement depuis 2009 et 2015.....	11
4.3	Évaluation des interventions réalisées sur <i>Baccharis halimifolia</i> et <i>Cortaderia selloana</i> depuis 2018.....	16
5	Discussion, conclusion et perspectives	
	Annexe 1 : Répartition du Sénéçon en arbre sur l'île de Noirmoutier en 2021	21
	Annexe 2 : Répartition de l'Herbe de la Pampa sur l'île de Noirmoutier en 2021	22
	Annexe 3 : Évolution de la répartition du Sénéçon en arbre sur le parcellaire noirmoutrin de 2015 à 2021	23
	Annexe 4 : Évolution de la répartition de l'Herbe de la Pampa sur le parcellaire noirmoutrin de 2015 à 2021	24
	Annexe 5 : Prévisions des interventions à venir en 2021 et 2022 dans le cadre du CTMA et du LIFE	25

## Remerciements

Je remercie tout d'abord mon maître de stage, Emmanuelle Message, qui a su m'accueillir et m'aiguiller tout au long de ces 4 mois. Je remercie également Régis Marty pour le partage de ses connaissances, les sorties sur le terrain, les relectures et tout le temps qu'il m'aura consacré. Je tiens aussi à remercier Clément Rataud pour ses conseils et sa bienveillance, et Martin Paillard pour sa patience et toute l'aide qu'il m'a apporté.

Enfin, mes remerciements s'adressent à l'ensemble des personnes travaillant à la communauté de communes pour leur bonne humeur et tous les moments agréables passés ensemble.

# 1 Introduction

Selon la Convention sur la Diversité Biologique ([CDB], 2010), une espèce invasive est une espèce dont l'introduction et/ou la propagation menace la diversité biologique. Plus globalement, une espèce envahissante produit des changements significatifs de composition, de structure et/ou du fonctionnement des écosystèmes, entraînant des conséquences écologiques, économiques et sanitaires. Il existe différents protocoles qui visent à estimer le risque que constituent ces organismes pour l'environnement dans lequel ils s'établissent. Concernant les végétaux, on distingue notamment l'Analyse de Risque Phytosanitaire (ARP) de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes ([OEPP], 2012). Elle est basée sur différents critères détaillés sous forme de questions dont l'ensemble permet d'évaluer le potentiel de propagation de l'espèce, son impact négatif, et sa capacité à former des populations denses et pérennes sur un territoire présentant un intérêt écologique et/ou protégé. Les deux espèces étudiées, *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana*, ont toutes deux été évaluées par l'OEPP. La première a été classée comme organisme de quarantaine de la liste A2 qui contient les espèces pour lesquelles un plan de gestion est fortement recommandé et généralement déjà mis en place. De plus, selon le Règlement (UE) No 1143/2014, qui s'applique sous la forme d'un arrêté en France, sa vente, son utilisation et son introduction dans l'environnement sont interdits (Conservatoire Botanique National de Brest [CBNB], 2019). L'Herbe de la Pampa appartient quant à elle à la liste des plantes exotiques envahissantes, qui correspond à un degré inférieur de menace, bien qu'elle ait également un impact fort sur les écosystèmes. À l'échelle des Pays de la Loire, ces végétaux ont été classés comme espèces invasives avérées et installées portant atteinte à la biodiversité avec impacts économiques ([CBNB], 2019).

*Baccharis halimifolia*, appelé aussi Sénéçon en arbre, est un arbuste à feuillage caduque mesurant jusqu'à 4 m de hauteur appartenant à la famille des Asteracées (Fried et al., 2016). Originaire de l'Est des États-Unis, il a été introduit en France en 1863 (Fried et al., 2016) en tant que plante d'ornementation. On le trouve sur l'île de Noirmoutier depuis les années 80 où il a surtout servi à la plantation de haies par les particuliers et les collectivités (axes routiers, axes de stationnement, espaces verts, ect.). Son appareil végétatif aérien est constitué de feuilles couleur vert-jaunâtre simples à bord denté et glabres, avec une phyllotaxie alterne, ainsi que d'une ou plusieurs tiges dressées (Fried et al., 2016). Son appareil végétatif souterrain consiste quant à lui en une unique racine large formant rapidement un coude à angle droit à la base qui se prolonge ensuite parallèlement au substrat. Le Sénéçon en arbre est une espèce dioïque à inflorescence terminale qui fleurit annuellement d'août à octobre à partir de la deuxième année (fleurs mâles jaunâtres et fleurs femelles blanchâtres) et qui fructifie ensuite d'octobre à novembre (akènes de 1 à 2 mm de long) (OEPP, 2016).

*Cortaderia selloana*, appelé aussi Herbe de la Pampa, est une herbacée mesurant jusqu'à 4 m de haut et 2 m de diamètre et appartenant à la famille des Poacées (Fried G., 2012). Originaire d'Amérique du Sud, elle a été introduite en Europe entre 1775 et 1832 par un horticulteur écossais, avant d'être commercialisée comme plante d'ornementation à partir de 1874 (Bossard et al., 2000). On la trouve sur l'île de Noirmoutier depuis les années 1970 où elle joue un rôle ornemental chez les particuliers essentiellement. L'Herbe de la Pampa possède de nombreuses feuilles vertes de grande longueur, de forme arquée et retombantes, à bord coupant, regroupées en un amas dense à la base de la plante (Fried G., 2012). Son appareil racinaire est compact, profond, bien développé et ancré au substrat. De plus, il peut occuper un volume de sol allant jusqu'à 103 m<sup>2</sup> (Bossard et al., 2000). *Cortaderia selloana* est une espèce gynodioïque avec une fécondation croisée (autopollinisation possible mais rare) qui fleurit annuellement d'août à septembre deux à trois ans après sa germination (Bossard et al., 2000). Ses inflorescences caractéristiques sont groupées en grands panicules blancs duveteux au bout d'une longue tige verte dressée, creuse et cylindrique (Fried G., 2012).

Diverses caractéristiques de ces plantes leur confèrent un pouvoir colonisateur important. D'une part, ces deux espèces présentent des amplitudes écologiques relativement larges et sont donc capables de supporter une grande variété de conditions édaphiques et climatiques. *Baccharis halimifolia* pourrait notamment se développer sur des sols avec une salinité atteignant les 20 g/L (Paudel & Battaglia, 2013) et des valeurs de pH comprise entre 3,8 et 8,2 (Westman et al., 1975). De plus, il peut non seulement survivre à des périodes d'immersion et de sécheresse (Lázaro-Lobo et al., 2020 ; Westman et al., 1975) mais aussi recoloniser un milieu incendié (Allain et al., 2001). De manière générale, le Sénéçon en arbre et l'Herbe de la Pampa ont tendance à privilégier les milieux humides, même si on les retrouve dans des localités diverses, naturelles et anthropisées, avec une préférence vis-à-vis des espaces rudéraux pour *Cortaderia selloana* (Domènech & Vilà, 2007). D'autre part, *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* sont anémogames et produisent toutes deux d'importantes quantités de graines, jusqu'à 1,5 million de gamètes par pied femelle pour la première (Westman et al., 1975) et jusqu'à 1 million pour la seconde (Tarabon et al., 2018). Ces graines peuvent être dispersées sur plusieurs kilomètres (OEPP, 2016 ; Tarabon et al., 2018) avant de germer rapidement, ou bien au contraire être conservées dans le sol pendant une durée minimale avérée de deux ans dans le cas du Sénéçon en arbre (Panetta et al., 1979).

Comme toutes les plantes exotiques envahissantes, *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* modifient les écosystèmes dans lesquels elles se développent, et génèrent des conséquences plus ou moins importantes à différents niveaux.

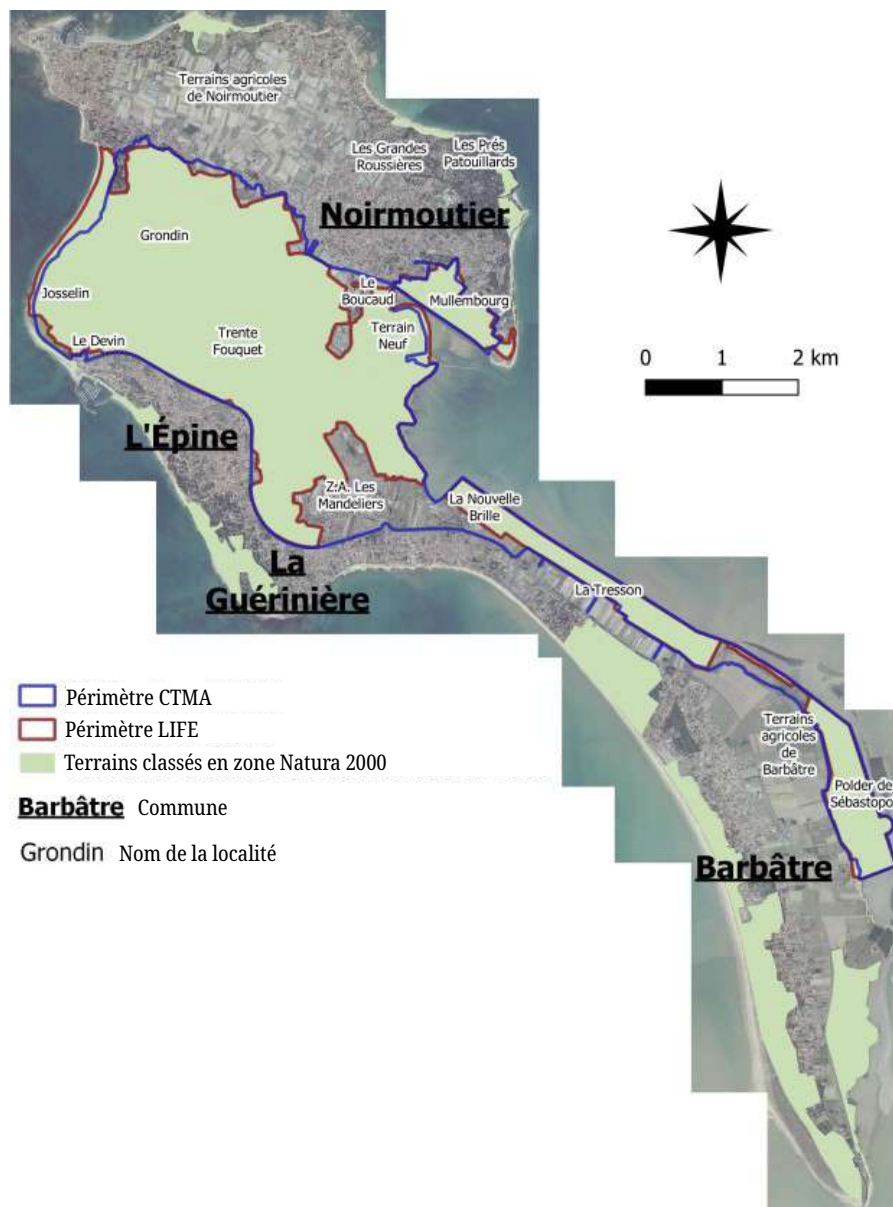
Tout d'abord, la propagation et le développement de ces espèces affecte considérablement les communautés natives animales et végétales, ainsi que la biodiversité du milieu. Leur capacité à former des amas denses, surtout sous leur forme adulte, modifient les conditions micro-climatiques et entrave l'accès à la lumière des autres plantes, ce qui entraîne leur régression, et ce notamment pour les herbacées (Fried et al., 2016 ; Bossard et al., 2000). Les communautés sub-halophiles sont également fortement impactées par l'établissement de *Baccharis halimifolia*, ce dernier s'installant préférentiellement aux emplacements de la succession où se trouvent *Juncus maritimus* et *Scirpus maritimus* (Campos et al., 2004 ; Fried et al., 2016). La croissance du Sénéçon en arbre et de l'Herbe de la Pampa peut ainsi aboutir à la fermeture de certains milieux et à une homogénéisation du paysage, affectant par la suite les communautés animales. La présence de *Baccharis halimifolia* diminue en effet la richesse spécifique et l'abondance des communautés d'insectes (en comparaison au cortège entomologique accompagnant les arbustes natifs), ainsi que celles des communautés d'oiseaux qui nichent dans les marais salés ou les forêts impactées (Fried et al., 2016).

Le développement de ces espèces invasives affecte également la structure et la composition des sols. Le système racinaire du Sénéçon en arbre pourrait affecter la dynamique sédimentaire des marais salants à cause de son système racinaire et de la production de litière importante induite (Fried et al., 2016). De plus, l'établissement de *Cortaderia selloana* entraînerait une diminution de la teneur en azote (Domènech et al., 2007).

Par ailleurs, les impacts sur les activités et les populations humaines générés par la propagation de ces espèces sont nombreux. Concernant l'activité agricole, l'implantation de *Baccharis halimifolia* sur les talus et les berges des bassins des marais salants provoque un effet « brise-vent » néfaste à leur fonctionnement (Fried et al., 2016). De plus, ses graines peuvent tomber dans les salines, altérant la qualité du sel d'une part, et engendrant des pertes économiques d'autre part à cause de l'augmentation de la fraction d'insoluble (Fried et al., 2016). De manière générale, la présence et le développement du Sénéçon en arbre et de l'Herbe de la Pampa peuvent à terme gêner la circulation ou l'activité des personnes, que ce soit sur les marais salants ou dans les zones industrielles. Concernant le domaine de la santé, certaines études ont constaté l'existence de glycosides cardiotoniques dans les feuilles de *Baccharis halimifolia*, ce qui la rendrait toxique pour le bétail, même si sa faible appétence ne provoque en réalité que peu de cas d'empoisonnement

(OEPP, 2013). De plus, le développement du Sénéçon en arbre entraverait les activités de démontification et amplifierait les allergies saisonnières (Fried et al., 2016). *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia seloana* sont également fortement inflammables, ce qui contribue à augmenter la fréquence et l'intensité des incendies dans les zones impactées (Fried, 2012). Enfin, les coûts relatifs au contrôle de la propagation de ces espèces sont extrêmement conséquents (OEPP, 2013).

À l'échelle de l'île de Noirmoutier, deux programmes d'actions, le CTMA et le LIFE SALLINA, ont été conçus dans le but de freiner la propagation des ces espèces invasives qui s'étendent dans des zones présentant un intérêt écologique et économique fort. Les marais du centre de l'île sont en effet tous inscrits en zone Natura 2000 et en ZNIEFF de types 1 et 2 (Inventaire National du Patrimoine Naturel [INPN], 2014 ; Figure 1), et l'activité salicole y est fortement développée.



**Figure 1 :** Cartographie de l'île de Noirmoutier, emplacement des principales localités et des périmètres d'intérêt

Le Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) Île de Noirmoutier a été créé en 2017 par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne pour une durée de 5 ans, et fait suite au Contrat de

Restauration et d'Entretien des zones humides (CREzh). Cet outil technique et financier vise à préserver et améliorer les fonctions des milieux aquatiques, à l'aide d'un fonds de 825 762 euros versé à la Communauté de communes, qui intervient à la fois comme chef de file et maître d'ouvrage. Un périmètre CTMA, dans lequel ont lieu les différentes interventions, a été défini sur l'ensemble de l'île (Figure 1). Ce périmètre contient essentiellement des zones naturelles de marais où ont lieu les travaux de restauration des continuités hydrauliques et écologiques. Dans cet espace, la saliculture est l'activité principale, mais l'activité touristique est également conséquente, de part la présence de nombreux sentiers cyclables et de chemins de randonnées pédestres qui sont très fréquentés durant la période estivale.

L'Instrument Financier pour l'Environnement (LIFE) a été créé en 2018 pour une durée de 5 ans également, et permet de financer la politique environnementale de différents territoires dont celui de Noirmoutier. Un périmètre plus restreint que le CTMA, de 16 245km<sup>2</sup>, a été créé pour y mener différents travaux de lutte contre le *Baccharis* et l'Herbe de la Pampa, et 5 sites-pilotes ont été choisis pour réaliser des travaux de restauration dans les marais, qui consistent au rétablissement et à la création d'habitats communautaires, notamment pour l'avifaune. Le reste du budget est utilisé pour enrichir les connaissances sur les marais et sensibiliser le public et les acteurs insulaires aux enjeux de ces espaces.

Ces deux programmes permettent donc de financer les différentes interventions de lutte contre ces espèces exotiques envahissantes dirigées par la communauté de communes à hauteur de 25 000 euros/an TTC pour le CTMA, et 50 000 euros/an TTC de 2018 à 2021 pour le LIFE.

L'objectif de cette étude est donc de cartographier la présence de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* sur le territoire noirmoutrin, pour ensuite évaluer la propagation de ces espèces exotiques envahissantes, l'efficacité des interventions menées depuis le dernier inventaire, pour enfin envisager un plan de gestion pour les années à venir.

## 2 Présentation de l'organisme d'accueil

La communauté de communes de Noirmoutier-en-l'île, créée en 1966, est un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre, dont l'objectif principal est le développement et l'aménagement du territoire insulaire. Elle est située dans le département de la Vendée et associe les communes de Noirmoutier-en-l'île, l'Épine, La Guérinière et Barbâtre. Son président actuel est M. Chantoin, son conseil communautaire est composé de 24 élus et elle compte une soixantaine d'employés. Les compétences de la communauté de communes sont diverses et variées et sont réparties au sein de différents pôles. Le pôle environnement est dirigé par M. Rataud, et intervient dans la protection face à la mer, la gestion des zones naturelles, le plan alimentaire territorial, l'assainissement et la gestion des déchets. La lutte contre les nuisibles, et notamment *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* fait partie des missions du pôle environnement, et plus particulièrement du service Marais sous la responsabilité de Régis Marty.

## 3 Matériel et méthodes

### 3.1 Études préalables

Deux inventaires ont préalablement été réalisés par des stagiaires de la communauté de communes en 2009 et en 2015. Le premier concernait uniquement *Baccharis halimifolia* et a été réalisé essentiellement en zone Natura 2000 et en périphérie, ce qui correspond globalement au périmètre CTMA actuel. Le second concernait également cette espèce mais aussi l'Herbe de la Pampa. La prospection de terrain a cette fois-là été faite sur l'ensemble du parcellaire insulaire dans les zones A et N du PLU, et en périmètre CREzh assimilable au périmètre CTMA actuel.

Depuis 2009, des interventions ont donc été mises en place pour lutter contre la propagation du Sénéçon en arbre et, depuis 2015, elles visent également à endiguer l'expansion de l'Herbe de la Pampa.

### 3.2 Suivi de terrain

*Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* ont été identifiées et leur présence ou leur absence a été reportée directement dans le Système d'Information Géographique IsiGéo installé sur une tablette disposant d'un GPS intégré. Sur IsiGéo, l'orthophotographie de l'île de Noirmoutier de 2019, les périmètres CTMA et LIFE ainsi que le parcellaire étaient affichés pour réaliser le suivi.

Pour chaque parcelle, le nombre d'individus de chaque espèce a été évalué selon la même typologie utilisée lors des derniers suivis de terrain, en 2009 et 2015, permettant de déterminer l'importance des foyers, le stade de développement des individus et par conséquent leur pouvoir de contamination potentiel :

Code 0 : absence d'individus.

Code 1 : moins de 15 pieds jeunes (faible densité de population ; non reproducteurs)

Code 2 : de 15 à 50 pieds jeunes (colonisation en cours ; non reproducteurs)

Code 3 : moins de 15 pieds adultes (pouvoir de reproduction faible)

Code 4 : de 15 à 50 pieds adultes (densité importante à l'origine d'un potentiel pool de dissémination des graines)

Code 5 : 50 pieds jeunes et plus (secteurs problématiques car futurs reproducteurs ; densité élevée de pieds jeunes et présence éventuelle de quelques adultes)

Code 6 : 50 pieds jeunes/adultes et plus (réserve de graines au sol et potentiel de dissémination importants, à l'origine de la colonisation actuelle et future du milieu)

Plus la valeur du code est élevée, plus le secteur concerné est problématique. On distingue les individus jeunes, n'ayant pas encore la capacité de se reproduire, des individus adultes, en capacité de produire des graines et à l'origine de la colonisation du territoire.

Pour *Baccharis halimifolia*, la distinction jeune/adulte s'est faite en fonction de la taille du pied, un individu mesurant plus de 50 cm étant considéré comme un adulte, sauf pour les pieds présents sur des parcelles fauchées, broyées ou pâturées. Ces derniers sont en effet déjà adultes et se présentent la plupart du temps sous la forme d'une cépée, indiquant la repousse de la partie végétative à partir de la racine restée dans le sol. Malgré leur faible taille, ils ont donc la capacité de produire des graines rapidement si leur croissance n'est pas freinée. Ils sont également présents sur les digues où le broyage est pratiqué afin de ne pas déstabiliser l'enrochement.

Pour l'Herbe de la Pampa, cette distinction s'est faite en fonction de la présence ou non d'un ou plusieurs panaches, les individus possédant ces panicules étant considérés comme des adultes reproducteurs, les autres comme des juvéniles.

Afin de localiser plus précisément les individus à l'échelle de la parcelle, différentes géométries ont été utilisées. Les pieds isolés ont été représentés par des points tandis que les groupes d'individus regroupés dans un secteur d'une taille bien inférieure à celle de la parcelle ont été représentés par des polygones. Pour chaque figuré ponctuel, des informations sur la taille du pied et son stade de développement ont été récoltées, tandis que pour les figurés surfaciques des données sur le type de peuplement et sa densité ont été collectées.

La recherche *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* s'est faite du 6 mai au 2 juillet 2021. Elle a été réalisée en premier lieu dans les marais salés situés au cœur de l'île, puisque ces terrains commencent à être fauchés entre le 1<sup>er</sup> juin et le 15 juin. Le suivi a été réalisé à l'intérieur

du périmètre CTMA et LIFE, et étendu aux zones agricoles (A) et naturelles (N) des Pans Locaux d'Urbanisme (PLUs). Il s'est fait en un unique passage, avec une attention accrue sur les zones ayant déjà été envahies afin de voir si des pieds n'avaient pas été oubliés lors des interventions réalisées préalablement, ou bien si de jeunes pieds issus de la banque de graines au sol n'étaient pas apparus depuis.

### 3.3 Traitement des résultats

Les éléments obtenus lors de la phase de terrain de 2021 ont ensuite été exportés en tant que couches shapefile dans QGIS pour y être analysés. Quatre cartes exposées en annexe ont ainsi pu être réalisées.

L'inventaire de 2009 ayant été effectué en zone Natura 2000 et en périphérie, et celui de 2015 en périmètre CREZH, les analyses comparatives des données recensées ont été restreintes au périmètre CTMA qui correspond en grande partie aux précédents. À l'échelle de l'île, les surfaces de recherche en 2015 et en 2021 étant quasiment identiques, l'analyse a pu être faite sur l'ensemble des zones prospectées, que ce soit dans le périmètre CTMA ou en dehors. Enfin, l'utilisation des outils vectoriels (points et polygones) ayant débuté en 2015, l'analyse des données correspondantes ne prend pas en compte l'inventaire de 2009.

- Évaluation de la surface totale réellement contaminée par *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana*

La surface totale réellement contaminée correspond à la surface totale occupée par l'ensemble des individus de chaque espèce soit à la somme des aires des points et des polygones (tracés ou sous forme de parcelles). Concernant les vecteurs ponctuels, chaque pied a été approximé par un disque d'aire  $\Pi r^2$ . L'incertitude finale pour chaque espèce a ensuite été estimée grâce à la loi de propagation des incertitudes en tenant compte des erreurs de mesures potentielles lors de la phase de terrain, que ce soit pour la taille des pieds (incertitude de 20 cm), la surface des polygones tracés (10%), ou encore les écarts de densité au sein d'une parcelle codifiée sans vecteur polygonal (incertitude de 10%).

- Évolution de la propagation de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* en périmètre CTMA et sur l'ensemble des zones A et N du PLU depuis 2015

Afin d'évaluer la propagation de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* depuis 2015 en périmètre CTMA et sur l'ensemble de la zone prospectée, les parcelles contaminées en 2015 et en 2021 ont été distinguées des parcelles contaminées en 2015 ou en 2021.

Pour les premières, lorsque la valeur de code en 2021 est supérieure à celle de 2015, l'évolution est considérée négative ; lorsque la valeur de code en 2021 est inférieure à celle de 2015, l'évolution est considérée positive ; et enfin, lorsque la valeur de code en 2021 est égale à celle de 2015, on considère qu'il n'y a pas d'évolution.

Pour les secondes, si la parcelle était envahie en 2015 mais ne l'est plus en 2021, alors il y a eu « éradication » de l'espèce exotique présente. Dans le cas contraire (absence en 2015 et présence en 2021), il y a eu « contamination » de la parcelle.

Par ailleurs, cette vision reste relativement binaire et surtout instantanée puisque certains terrains ont subi des interventions beaucoup plus récentes que d'autres et pourraient éventuellement être à nouveau contaminés d'ici peu, notamment lorsque la banque de graines présente dans le sol est conséquente (OEPP, 2016).

- Évaluation de l'efficacité des interventions menées depuis 2018

Avant 2018, les modalités d'intervention étaient identiques depuis 2009 (année où les interventions ont débuté) et avaient déjà été évaluées lors de l'inventaire de 2015. Depuis 2018, les méthodes d'intervention ont été modifiées et leur efficacité a donc été évaluée dans ce rapport.



Cependant, seules celles concernant *Baccharis halimifolia* ont pu être appréciées étant donné que les données relatives à *Cortaderia selloana* n'étaient pas assez nombreuses et détaillées.

Ainsi, parmi les 657 vecteurs (ponctuels, linéaires et surfaciques) relatifs aux interventions réalisées depuis 2018, 174 ont été collectées et séparées selon leur modalité (mécanique, manuel, traction+manuel). Leur efficacité a ensuite été déterminée selon le type de figuré auxquelles elles étaient associées. Pour les figurés ponctuels, si le pied est toujours présent en 2021 ou qu'un autre pied est apparu dans un rayon de 2m<sup>2</sup> alors on considère qu'il y a eu échec de l'intervention. Pour les figurés surfaciques ou linéaires, si la codification de la parcelle correspondante ayant subi une intervention a augmenté de valeur ou que la parcelle est toujours en code 6, alors on considère qu'il y a eu échec de l'intervention également. Dans tous les autres cas, on considère que l'intervention a été un succès. Par ailleurs, lorsqu'une intervention a eu lieu sur plusieurs parcelles simultanément, son efficacité globale a été déterminée en accord avec le pourcentage d'échec/réussite le plus important.

Les intervalles de confiance au seuil de 95 % associés à chaque modalité d'intervention ont été calculés et un test du  $\chi^2$  a permis d'étudier si les taux de réussite observés étaient significativement différents ou non.

## 4 Résultats

### 4.1 Évaluation de la présence de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* en 2021

- Répartition sur le territoire Noirmoutrin

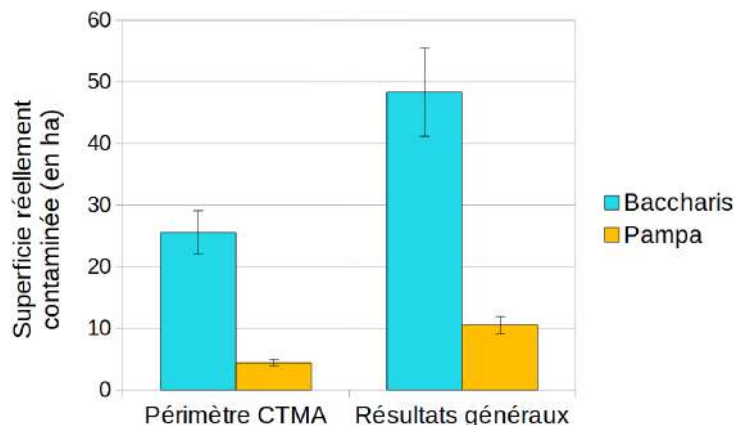
*Baccharis halimifolia* est présent dans l'ensemble du périmètre CTMA (Annexe 1). Dans les marais salés de l'île, sa localisation est globalement éparse voire absente (Trente Fouquet). Cependant, certains secteurs sans activité anthropique (Josselin, Grondin, la Tresson) ou au contraire en périphérie des zones urbanisées (Le Devin), présentent une densité beaucoup plus élevée, la typologie du protocole atteignant parfois son maximum. En dehors de ces secteurs, les zones ostréicoles et industrielles (le Boucaud, Terrain Neuf, la Nouvelle Brille, parcs d'activité des Mandeliers et de la Salaisière) incluses dans les périmètres CTMA et LIFE sont fortement contaminées, avec une codification plus ou moins élevée mais très importante pour le Boucaud et Terrain Neuf. Par ailleurs, c'est dans ces zones que *Cortaderia selloana* est principalement localisée (Annexe 2), ainsi que sur les digues où elle accompagne souvent *Baccharis halimifolia*. *Cortaderia selloana* est en effet très peu présente dans les zones de marais, et envahie préférentiellement les secteurs rudéraux.

En dehors de ces périmètres, on retrouve *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* dans les champs agricoles au nord et au sud de l'île ainsi que dans deux zones situées au Nord de Noirmoutier (les Grandes Roussières et les Prés Patouillards). Le Sénéçon en arbre est également présent le long de la piste cyclable longeant les communes de l'Épine et la Guérinière.

- Quantification du nombre de parcelles envahies et estimation de la surface totale réellement contaminée

Dans les zones A et N des PLUs, 1265 parcelles au total sont contaminées par *Baccharis halimifolia*, soit 9,0 % d'entre elles, tandis que 372 le sont par *Cortaderia selloana*, soit 2,6 %. De plus, trois fois plus de parcelles au sein du périmètre CTMA contiennent l'une de ces espèces en comparaison à celles situées au-dehors. On y compte en effet 966 parcelles envahies par le Sénéçon en arbre et 262 par l'Herbe de la Pampa, ce qui représente respectivement 11,7 % et 3,2 % des parcelles de ce périmètre. Ainsi, ces végétaux sont essentiellement localisés en zone CTMA. Par ailleurs, *Baccharis halimifolia* occupe toujours trois fois plus de parcelles que l'Herbe de la pampa. En terme de superficie, la différence est encore plus marquée puisqu'il a envahi une surface 6 fois

plus grande que celle de *Cortaderia selloana* (Fig. 1), que ce soit en périmètre CTMA ou sur l'ensemble des zones prospectées.

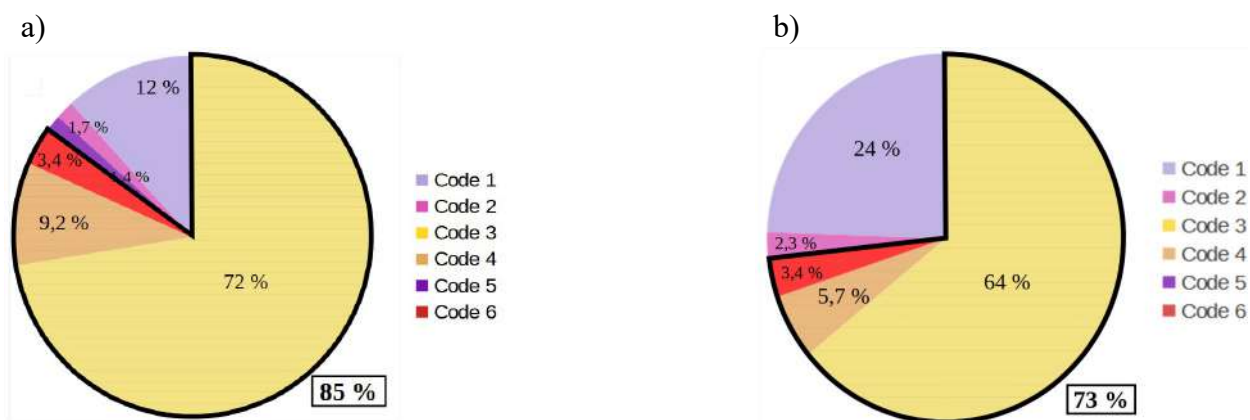


**Figure 1 :** Superficie totale réelle occupée en hectares par *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* au sein du périmètre CTMA et dans l'ensemble de la zone prospectée

Si on s'intéresse à la typologie mise en place, on remarque que le code 3 contribue majoritairement au nombre total de parcelles contaminées que ce soit dans le périmètre CTMA ou sur l'ensemble de la zone prospectée, suivi du code 1 puis du code 4 à l'intérieur du périmètre CTMA, et ceci pour les deux espèces étudiées (Fig. 2).

Concernant *Baccharis halimifolia*, le code 3 a été attribué à 72 % des parcelles contaminées en périmètre CTMA (Fig. 2). Ce pourcentage élevé est en partie dû au nombre de parcelles catégorisées avec ce code qui ne contiennent qu'un unique pied adulte, égal à 306 au sein de ce périmètre, soit 37 % du parcellaire total CTMA. Par ailleurs, 85 % du parcellaire inventorié est actuellement codifié avec la typologie se référant aux pieds adultes, et par conséquent reproducteurs (Fig. 2). Parmi les parcelles contenant des individus non reproducteurs, 12 % des parcelles présentent moins de 15 jeunes pieds en leur sein, ce qui témoigne d'une contamination récente et peu développée.

Concernant *Cortaderia selloana*, le code 3 est également prédominant mais plus faible que pour *Baccharis halimifolia* puisqu'il est attribué à 64 % des parcelles appartenant au périmètre CTMA (Figure 3). Ainsi, le pourcentage de parcelles envahies par des pieds adultes reproducteurs est moins conséquent. Cela signifie par ailleurs qu'il y a un plus grand nombre de jeunes pieds présents dans le périmètre CTMA comparé à celui du Sénéçon en arbre, et qu'il convient de surveiller l'évolution de ces jeunes pieds dans les années à venir.



**Figure 3 :** Pourcentage du nombre de parcelles contaminées par *Baccharis halimifolia* (graphique a) ) et *Cortaderia selloana* (graphique b) ) dans le périmètre CTMA pour chaque code

## 4.2 Évolution de la répartition de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* en périmètre CTMA, respectivement depuis 2009 et 2015

- Évolution de la codification parcellaire depuis 2009 en périmètre CTMA

Depuis 2015, le nombre de parcelles contaminées par *Baccharis halimifolia* au sein du périmètre CTMA a plus que doublé de valeur (Fig. 5). Cependant, il reste difficile d'évaluer précisément l'évolution générale de la répartition de cette espèce, d'une part car les modalités d'inventaire ont varié entre 2009 et 2021 (cf 3.1), d'autre part à cause de l'augmentation très importante de la quantité de parcelles en code 3 (Fig. 5), qui sont aujourd'hui au nombre de 700. Cette augmentation est probablement en partie liée à une sous-estimation du nombre de jeunes présents en 2015, ce qui expliquerait par ailleurs pourquoi le nombre de pieds observé en code 1 cette année-là est plus de deux fois inférieur à celui des autres années (Fig. 5).

Pour les individus des codes 1 et 2, il est donc également difficile de distinguer une tendance évolutive sur les trois inventaires réalisés, mais on peut tout de même noter la similarité des résultats obtenus en 2009 et 2021 (Fig. 5).

Pour les codes se référant aux densités les plus fortes, on distingue au contraire des tendances évolutives caractéristiques. Grâce aux interventions menées, le nombre de parcelles en codes 5 et 6 diminue depuis 2009, tandis que le nombre de parcelles en code 4 augmente. Si 44,9 % de ces dernières n'étaient pas contaminées en 2015 et se situent majoritairement dans les marais au cœur de l'île, 16,9 % d'entre elles étaient en code 6 cette année-là et ont donc vu leur valeur de code régresser.

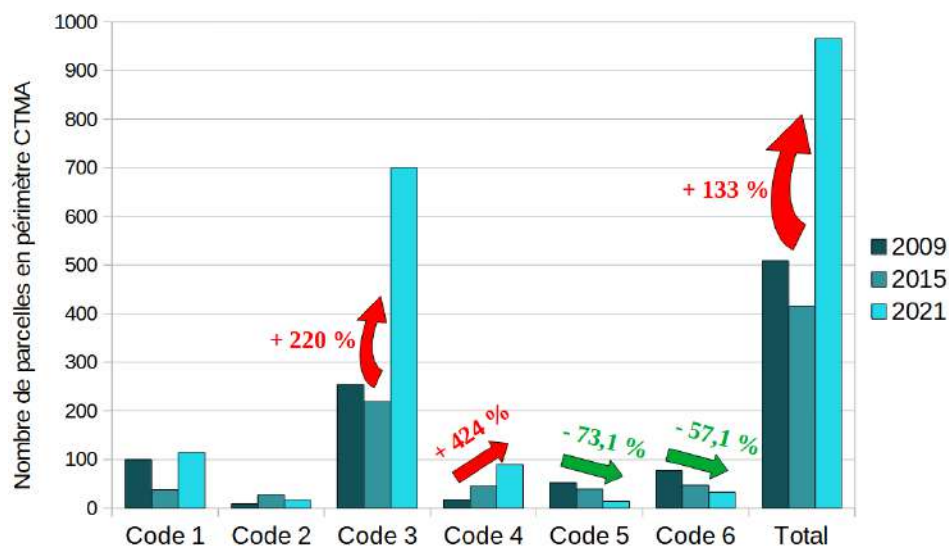


Figure 5: Nombre de parcelles contaminées par *Baccharis halimifolia* en périmètre CTMA en fonction de la typologie du parcellaire depuis 2009

Concernant la dynamique de propagation *Cortaderia selloana*, le nombre de parcelles envahies en zone CTMA pour l'herbe de la pampa depuis 2015 a augmenté de 31 % (Fig. 6). Les codes 1 et 3 sont en augmentation (Fig. 6) de part l'apparition de jeunes et de jeunes adultes de faible envergure. Par ailleurs, on a également une évolution importante du nombre de parcelles en code 6 (Fig. 6), qui est surtout liée à la prolifération de pieds au niveau des digues sur lesquelles des travaux de rehaussement ont favorisé leur établissement malgré une gestion annuelle de leur prolifération à ce niveau. Cependant, cette augmentation est à relativiser avec la quantité de parcelles impactées, qui ne sont actuellement qu'au nombre de 9.

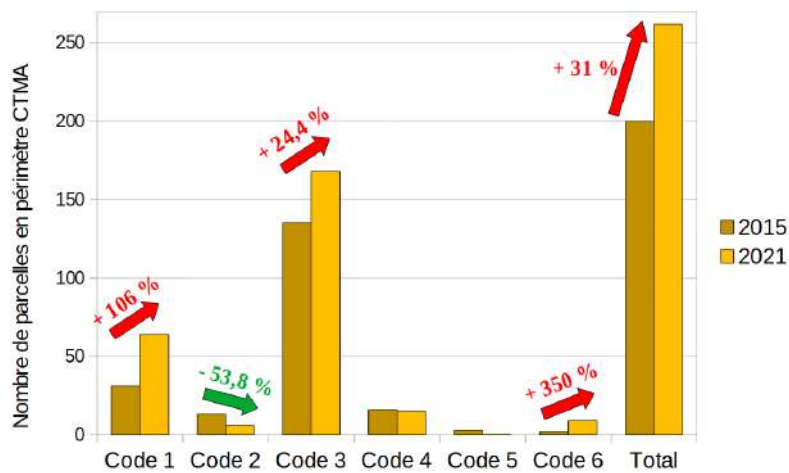


Figure 6 : Nombre de parcelles contaminées par *Cortaderia selloana* en périmètre CTMA en fonction de la typologie du parcellaire

- Évolution de la répartition de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* en périmètre CTMA et sur l'ensemble des zones A et N du PLU depuis 2015

Entre 2015 et 2021, on peut apprécier sur l'ensemble de l'île l'évolution de la propagation de *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* grâce aux modalités très similaires des inventaires réalisés.

Pour les deux espèces étudiées, les résultats sur l'ensemble du parcellaire sont similaires mais légèrement meilleurs pour le Sénéçon en arbre, puisque 34 % des parcelles touchées ont vu leur code diminuer de valeur entre 2015 et 2021, contre 19 % pour l'Herbe de la Pampa (Fig. 7). Cela s'explique notamment par le nombre d'interventions plus élevé pour endiguer la propagation de *Baccharis halimifolia* étant donné le nombre beaucoup plus élevé de parcelles contaminées. Par ailleurs, on obtient des pourcentages équivalents en périmètre CTMA.

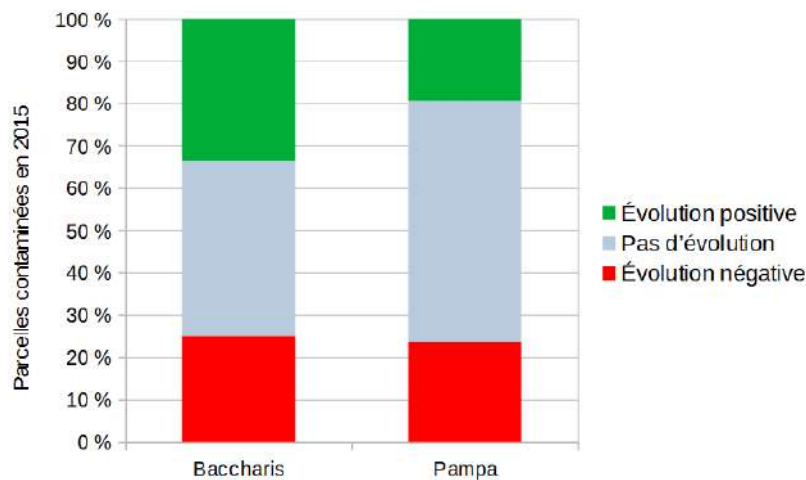


Figure 7 : Pourcentage relatif de chaque typologie évolutive pour les parcelles déjà contaminées en 2015 par *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* sur l'ensemble du parcellaire prospectée (zones A et N du PLU)

Si on étudie plus précisément l'évolution de la présence des pieds de *Baccharis halimifolia* de 2015 à 2021 au niveau de secteurs clés très dynamiques et fortement contaminés depuis 2009, on observe que l'évolution est relativement contrastée (Fig. 8). En effet, bien que ces zones aient toutes fait l'objet d'interventions répétées afin d'endiguer l'expansion de cette espèce exotique envahissante voire de l'éradiquer, on note une efficacité différentielle de celles-ci. Le Devin correspond au secteur avec l'évolution globale la plus positive parmi ceux sélectionnés.

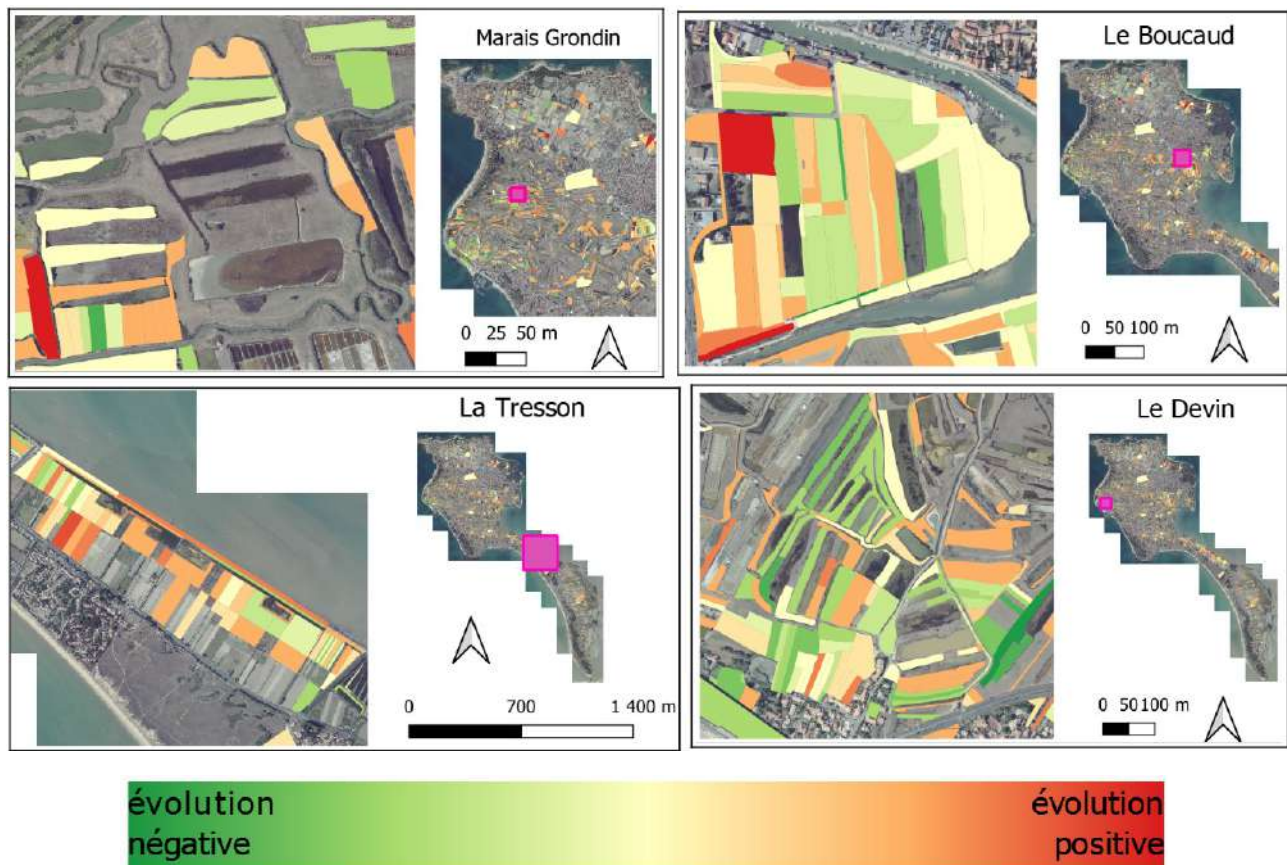


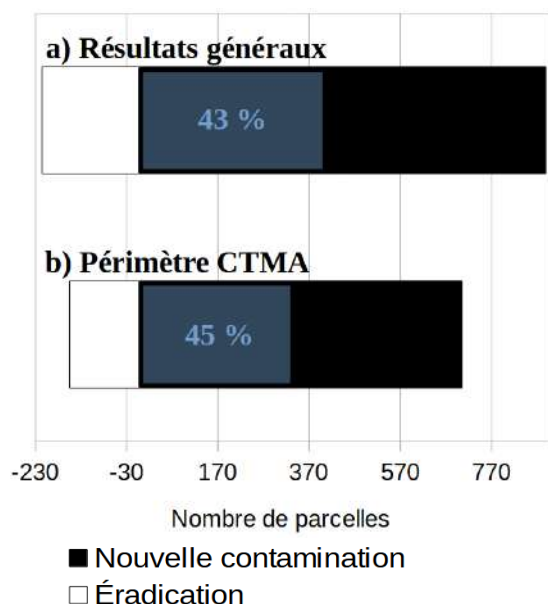
Figure 8 : Cartes représentant l'évolution plus détaillée de la propagation de *Baccharis halimifolia* sur 4 secteurs clés du périmètre CTMA

Concernant *Baccharis halimifolia*, de nombreuses contaminations ont eu lieu entre 2015 et 2021, et ce sur l'ensemble de l'île (Fig. 9-A ; Annexe 3). Le nombre de parcelles où cette espèce a été éradiquée est en effet 4,6 fois inférieur au nombre de parcelles contaminées (Fig. 9-A-a). Si de nombreuses zones agricoles hors périmètre ont été envahies, notamment du côté de l'Herbaudière et dans la plaine agricole de Barbâtre (Fig. 9-A-a) ; Annexe 3), la majorité des parcelles correspondantes sont situées dans les marais au cœur de l'île ou sur le pourtour de parcelles déjà codifiées en 2015 (Annexe 3). De plus, 45 % de ces parcelles ne contiennent qu'un unique pied en zone CTMA (Fig. 9-A-b)). Ainsi, comme les vents viennent essentiellement d'ouest lors de la période de reproduction du Sénéçon en arbre, des graines en provenance de zones fortement contaminées en 2015, que sont Marais Grondin, Josselin et et le Devin, ont dû se disperser essentiellement dans un rayon proche, ainsi qu'en nombre plus restreint dans un rayon de plus grande envergure, atteignant ainsi le centre des marais situé à moins de 2 km.

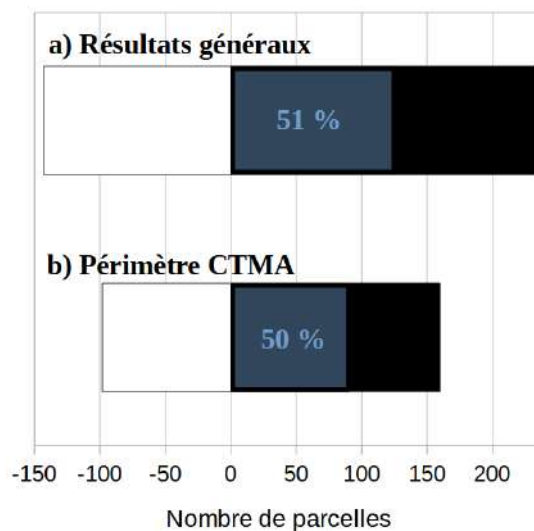
De manière générale, on ne note pas d'expansion remarquable de *Cortaderia selloana* sur le territoire insulaire (Fig. 9-B-b) ; Annexe 4). Les nouvelles parcelles contaminées sont en effet localisées dans des zones déjà envahies en 2015, ou à proximité de ces dernières, et on a également une amélioration de l'état de certains secteurs, notamment le Boucaud. Cependant, l'état des digues est légèrement préoccupant car si globalement l'expansion de l'herbe de la pampa est contrôlée annuellement à ce niveau, de manière simultanée avec celle du sénéçon en arbre, certaines parties de la digue non impactées jusqu'alors commence à être touchées, notamment la digue de terre argileuse au sud du Terrain Neuf. Il y a dorénavant 1,6 fois plus de nouvelles contaminations que d'éradications parcellaires (Fig. 9-B), que ce soit à l'intérieur ou hors du périmètre CTMA, ce qui signifie que la problématique Herbe de la Pampa est bien réelle et que les interventions associées sont nécessaires pour lutter contre sa propagation.



A-



B-



43 % Pourcentage de parcelles contaminées ne contenant qu'un seul pied

**Figure 9 :** Nombre de nouvelles parcelles contaminées par *Baccharis halimifolia* (A-) et *Cortaderia selloana* (B-) et le nombre de parcelles sur lesquelles ces espèces ont été éradiquées entre 2015 et 2021 en périmètre CTMA (b)) et sur l'ensemble du parcellaire prospecté (a)). Le pourcentage de parcelles apparus ne contenant qu'un seul pied est indiqué.

De manière plus précise, l'analyse des données quantitatives pour chaque code permet de mettre en évidence l'apparition d'un grand nombre de pieds en code 3 (Fig. 10) correspondant majoritairement à des pieds isolés (Fig. 9). De plus, on note également une nouvelle contamination par des jeunes pieds (code 1) sur 95 parcelles.

**Figure 10 :** Évolution quantitative de la codification parcellaire entre 2015 et 2021 sur l'ensemble des zones A et N du PLU pour *Baccharis halimifolia*

		2021						Total	
		Non codifiées	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Code 5		Code 6
2015	Non codifiées	4631	95	8	698	63	10	15	5520
	Code 1	25	9	0	19	5	2	0	60
	Code 2	9	4	0	14	6	0	1	34
	Code 3	138	11	2	113	26	1	7	298
	Code 4	23	7	1	20	13	0	10	74
	Code 5	11	9	4	11	4	3	3	45
	Code 6	10	2	1	22	27	1	18	81
Total		4847	137	16	897	144	17	54	

• Comparaison de la typologie de l'évolution 2009-2015 et 2015-2021 en périmètre CTMA pour *Baccharis halimifolia*

Tout d'abord, il y a eu environ deux fois moins d'éradication et environ trois fois plus de nouvelles parcelles contaminées sur la période 2015-2021, comparé à la période 2009-2015 (Fig.

11), ce qui explique en grande partie le nombre total de parcelles contaminées beaucoup plus important que les années précédentes sur l'inventaire de 2021 (Fig. 4). Ce nombre accru s'explique en partie par la répartition des pieds sur l'île, qui possèdent tous aujourd'hui un plus proche voisin à moins de 393,6 m, ce qui favorise la reproduction et donc les nouvelles contaminations parcellaires. Cependant, il faut aussi noter que 15,2 % des « nouvelles » contaminations correspondent en réalité à des terrains sur lesquels *Baccharis halimifolia* était présent en 2009 mais ne l'était plus en 2015.

Enfin, même si on note que l'évolution positive des parcelles déjà contaminées en 2015 a été 1,6 fois plus importante que celle de 2009 (Fig. 11), on observe également le même résultat pour les parcelles ayant eu une évolution négative depuis 2015. Ainsi, 63 % des parcelles déjà contaminées en 2015 le sont toujours en 2021, ce qui est deux fois plus que sur la période 2009-2015, malgré l'accroissement des résultats positifs observés suite aux interventions entre 2015 et 2021.

Par conséquent, les résultats d'évolution sur la période 2015-2021 sont globalement moins satisfaisants que ceux précédemment obtenus sur la période 2009-2015.

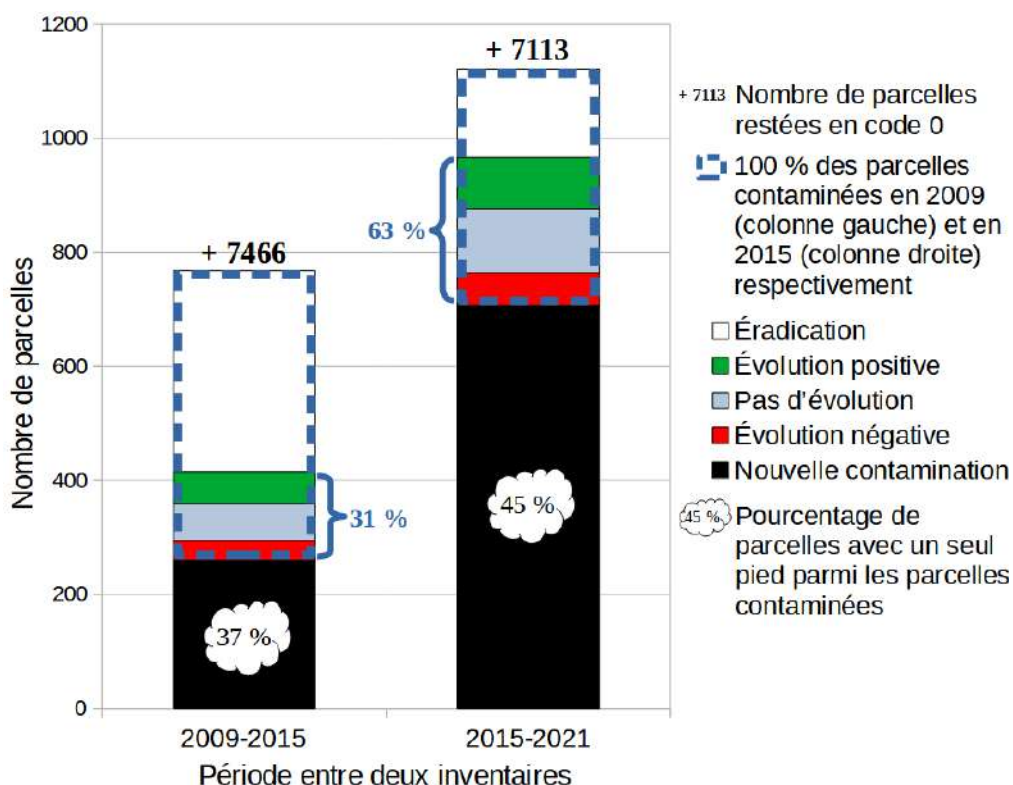


Figure 11: Typologie des évolutions de 2009-2015 et 2015-2021 en périmètre CTMA pour *Baccharis halimifolia*

### 4.3 Évaluation des interventions réalisées sur *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana* depuis 2018

Différents procédés sont utilisés lors des interventions pour lutter contre le Sénéçon en arbre et l'Herbe de la Pampa. On distingue l'arrachage mécanique, l'arrachage par traction animale, l'arrachage manuel, et le pâturage. Ce dernier est peu pratiqué dans un but de gestion des espèces exotiques envahissantes, puisqu'il génère des coûts et concorde rarement avec la vocation du terrain. Depuis 2018, trois modalités d'intervention différentes sont utilisées par la communauté de communes, l'arrachage manuel, l'arrachage manuel combiné à de la traction animale, et l'arrachage mécanique.

De manière générale, les interventions réalisées pour réguler voire éradiquer les populations de *Baccharis halimifolia* ont un taux de réussite de  $64,9 \pm 7,6$  %. Si le succès des différents types d'intervention est équivalent (Fig. 12) comme l'a prouvé le test du  $\chi^2$  réalisé ( $P > 0,05$ ), seules celles

qui combinent la traction animale et l'arrachage manuel sont significativement efficaces à plus de 50 %. Par ailleurs, la similitude de ces taux de réussite est aussi liée au fait que de nombreux aspects orientent les modalités d'intervention, qui sont donc choisies de manière à optimiser leur efficacité.

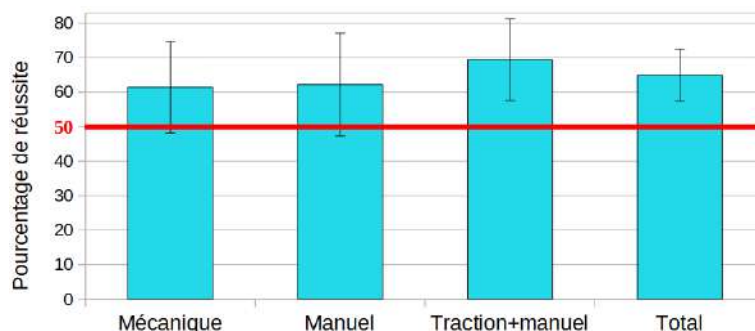


Figure 12.: Taux de réussite des différentes modalités d'intervention de lutter contre *Baccharis halimifolia* depuis 2018

## 5 Discussion, conclusion et perspectives

Au niveau de la phase de terrain, le travail a été réalisé par trois stagiaires différents, et ce sur des durées et des périodes différentes, entraînant une différence dans les conditions environnementales et le stade de développement des pieds au moment des inventaires. Cela génère donc un biais dans les comparaisons des résultats obtenus sur les trois années d'études. De plus, la visibilité de certains individus, notamment les plus jeunes, a pu être entravée par le maçon et la moutarde particulièrement denses à la fin du printemps, ou encore le jonc maritime présent dans certaines zones humides.

Par ailleurs, les observations réalisées durant cette phase de terrain concordent avec les résultats de Domènech et al. [2007] à propos de la préférence de *Cortaderia selloana* pour les secteurs rudéraux, bien qu'il existe une pampa d'environ 180 cm de circonférence établie dans le marais de Doridon.

Même si l'utilisation du parcellaire se révèle plus pratique pour la communauté de communes, notamment dans un souci de mise en place des interventions et de prise de contact avec les propriétaires, elle présente certaines limites. En effet, sa variance surfacique est relativement importante, de 1686 ha en périmètre CTMA. De plus, il existe parfois un différentiel assez conséquent dans la densité observée sur deux spots distincts pour un même code, et notamment pour le code 6, puisque certains secteurs avec cette codification peuvent contenir jusqu'à plus de 200 pieds. Par conséquent, les analyses en terme de nombre de parcelles pour chaque code ne tiennent pas compte du rapport densité/taille des parcelles. Par ailleurs, la comparaison de la surface réelle contaminée par code s'est révélée impertinente à cause du trop fort différentiel de superficie occupé par les pieds jeunes et les pieds adultes. Enfin, la typologie utilisée pour constater l'évolution de la répartition des espèces invasives étudiées est à nuancer, d'une part car elle correspond à une évaluation relativement binaire de l'évolution de leur répartition, d'autre part car la situation des parcelles en code 6 a pu empirer ou s'améliorer de manière conséquente étant donné que cette codification ne présente pas de limite supérieure.

Concernant l'augmentation importante du nombre de pieds en code 3 (Fig. 5), dont la plupart sont sous forme isolée, les causes sont très certainement multifactorielles, sans que l'on puisse déterminer précisément le poids de chacune avec les données disponibles. Il est possible que des jeunes pieds de moins de 50 cm n'aient pas été vus lors de l'inventaire précédent, auquel cas leur nombre a été sous-estimé en 2015, ce qui expliquerait par ailleurs pourquoi le nombre de pieds



observé en code 1 cette année-là était plus de deux fois moins important comparé aux autres années (Fig. 5). Il est également possible que certains pieds déjà adultes en 2015, voire dès 2009, n'aient pas été repérés jusqu'ici. Enfin, une germination accrue potentiellement liée à des conditions climato-édaphiques plus propices pourrait avoir eu lieu entre 2015 et 2020, donnant des pieds adultes en 2021. En effet, sachant que le Sénéçon en arbre croîtrait de 30 à 40 cm/an (Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003), on peut supposer que les pieds du code 3 mesurant actuellement entre 50 et 160 cm aient germé ces six dernières années, ce qui correspond à  $83,5 \pm 11,1$  % des ponctuels avec cette typologie.

De manière plus générale, les résultats obtenus pour *Baccharis halimifolia* relatifs au nombre important de parcelles nouvellement contaminées (Fig. 9) pourrait s'expliquer en partie par cette observation, mais aussi par l'augmentation de la proximité des individus. De plus, les interventions répétées sur les mêmes zones entre 2009 et 2015 expliqueraient le nombre plus important d'éradication durant cette période. En revanche, la stratégie mise en place de 2015 à 2021 consistait quant à elle essentiellement à cibler les secteurs présentant une forte densité de plantes invasives. La quantité d'éradication parcellaire a donc été moindre ces six dernières années puisque les interventions mécaniques ont tendance à favoriser les recontaminations par l'établissement de jeunes pieds en provenance de la banque de graines in situ ou de l'extérieur, et ce notamment lorsque le sol est nu (Fried et al., 2016 ; OEPP, 2016). Cette stratégie a cependant permis de diminuer fortement le nombre de parcelles présentant une densité élevée de *Baccharis halimifolia* adultes (Fig. 4) avec une forte capacité reproductrice (Westman et al., 1975), ce qui devrait limiter le taux de nouvelles contaminations dans les années à venir.

Par ailleurs, pour éviter les recontaminations, notamment dans l'année suivant l'arrachage (OEPP, 2016), un renforcement de la surveillance des terrains pourrait être envisagé durant ce laps de temps. L'arrachage manuel pourrait également être amélioré, puisqu'il s'avère en effet que certains pieds sont oubliés lors de ce type d'intervention. Enfin, il serait intéressant d'envisager la plantation de végétaux à croissance rapide sur les terrains laissés en jachères, notamment en bordure de la 2x2 voies, bien que cela pose un problème de budget.

Pour conclure, la propagation des espèces exotiques envahissantes étudiées suit son cours sur l'île de Noirmoutier, avec notamment un accroissement de la présence de pieds isolés adultes pour le Sénéçon en arbre, tandis que l'Herbe de la Pampa reste présente de manière essentiellement localisée. Certains des secteurs initialement les plus touchés ont évolué de manière positive et encourageante, soulignant la qualité du travail mené par la communauté de communes pour endiguer l'expansion de ces espèces. Des interventions sont donc toujours nécessaires car leur longévité est importante, d'au moins 25 ans (Pausas et al., 2006 ; OEPP, 2016 ; Fried et al., 2016), et leur potentiel invasif est fort et avéré (Westman et al., 1975 ; Domènech et al., 2007 ; OEPP, 2013). Ainsi, la perception de financements reste cruciale pour que la communauté de communes puisse lutter contre la propagation de ces espèces et les conséquences qui en découlent.

Les résultats obtenus lors de cet étude ont permis d'établir un plan d'action pour les années à venir. Celui-ci tient tout d'abord compte des paramètres contraignants les interventions qui ciblent *Baccharis halimifolia*, afin d'établir la période de l'année optimale pour les mener (Fig. 13). Cette période se situerait de novembre à mars, bien que seuls les plus gros individus soient visibles en hiver étant donné le feuillage caduque de cette espèce. De plus, les pieds reproducteurs doivent être manipuler précautionneusement les pieds lors de la période de reproduction pour limiter la libération de graines. Enfin, sur les secteurs les plus humides, tel que la Tresson, des interventions peuvent être envisagées dès septembre.

**Figure 13 : Calendrier des principales contraintes**

	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Pieds dépourvus de feuilles	■											■
Reproduction des oiseaux			■									
Sécheresse du sol			■									
Fauche des terrains						■						
Estivants						■						
Fructification										■		
Période optimale	■											■

Par la suite, les modalités d'intervention ont été sélectionnées selon les enjeux environnementaux et la densité de contamination. Enfin, les actions qui seront menées en 2021 et 2022 ont été planifiées en fonction du budget disponible, connaissant le coût de toutes les modalités d'intervention (Fig. 14) et en choisissant des secteurs où l'enjeu est le plus fort, que ce soit de manière localisée ou pour le reste du territoire.

**Figure 14 : Coût horaire des différentes modalités d'intervention**

Modalité d'intervention	Coût horaire
Pelle mécanique	75 €/h TTC
Gyrobroyeur	70 €/h TTC
Rotavator	58 €/h TTC
Arrachage manuel	86 €/h TTC
Arrachage traction animale	57 €/h TTC

Un plan de gestion concernant les interventions pour l'année 2021 a déjà été réalisée en grande partie par Emmanuelle Message, technicienne marais de la communauté commune. Elles seront menées sur 12 secteurs (Annexe 5) et le budget en provenance du CTMA qui leur est alloué est de 25 000 €.

Pour 2022, la communauté de communes disposera d'un budget de 40 000 € attribué par le LIFE. Comme les vents viennent essentiellement d'ouest lors de la période de reproduction du Sénéçon en arbre, il pourrait être judicieux de viser en priorité les secteurs situés tout à l'ouest de l'île pour éviter qu'ils ne contaminent les terrains plus à l'est, tout en sachant que des interventions auront déjà eu lieu sur Josselin et Grondin en 2021. De plus, le Devin et Luzay ont déjà subi des interventions récentes, ce qui permettra d'évaluer leur évolution dans la mesure où les graines de *Baccharis halimifolia* peuvent rester dans le sol pendant au minimum 2 ans (Panetta et al., 1979). Par la suite, le choix des zones d'interventions s'est fait en fonction de la densité du peuplement et du stade de développement des pieds, autrement dit en fonction de la valeur du code, mais aussi en continuité des travaux déjà réalisés afin d'éviter une recolonisation. Les modalités d'intervention ont ensuite été sélectionnées pour chaque secteur selon la sensibilité du milieu, son agencement, et à nouveau le stade de développement des pieds présents. Concernant *Cortaderia selloana*, cette espèce étant moins problématique et les fonds attribués étant insuffisant pour la cibler spécifiquement, sa gestion peut se faire en parallèle de celle de *Baccharis halimifolia*.

Pour les années suivantes, le budget des interventions restantes s'élève à ≈ 33 000 euros en périmètre CTMA, dont ≈ 10 000 euros liés uniquement aux pieds isolés, sachant qu'une gestion des terrains ayant déjà subi des interventions est également requise. Ainsi, les fonds nécessaires à partir

de 2023 pour endiguer la propagation du Sénéçon en arbre et de l'Herbe de la Pampa s'élèveraient à 10 000 €/an TTC pendant une durée de trois ans. Par la suite, un budget alloué de 5000 €/an TTC sur quatre années permettraient de poursuivre l'entretien des parcelles pour limiter les recontaminations. Ces différents montants, de 2023 à 2029 au minima, seraient susceptibles d'être pris en charge à hauteur de 20 % par le département de la Vendée. Par ailleurs, il serait également intéressant d'intervenir hors périmètre CTMA au niveau des Grandes Roussières et des Prés Patouillards, ce qui représente un coût financier minimum de 10 000 € étant donné la densité et le stade de développement des peuplements sur ces deux secteurs.

Il est également important de rappeler que le périmètre CTMA sur lequel sont concentrées les interventions menées par la communauté de communes est un espace inscrit majoritairement en zone Natura 2000 (INPN, 2014 ; Figure 1), dont le document d'objectifs du site stipule que l'envahissement de *Baccharis halimifolia* nécessite la mise en œuvre d'actions prioritaires. Les sauniers ayant signé un contrat Mesures Agri Environnementales se doivent donc de lutter contre ces espèces exotiques envahissantes. Cela signifie que leur vigilance accrue, ainsi que celle des autres acteurs concernés (agriculteurs, chasseurs, ostréiculteurs, propriétaires), est nécessaire afin d'éradiquer les jeunes pieds qui s'établissent, que ce soit en amont des actions menées par la communauté de communes, mais aussi et d'autant plus en aval de celles-ci. D'une part, cela permettrait de diminuer les coûts pour la collectivité. D'autre part, leur action rapide permettrait de limiter l'installation de nouveaux pieds et la croissance de pieds existants, ce qui requerrait dans le cas contraire des travaux plus importants et inéluctables pour ces exploitants à l'avenir.

Pour finir, un soutien financier et l'investissement de tous les parties concernés sont aujourd'hui primordiales pour lutter contre *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana*, sachant que la propagation de ces espèces peut à priori toujours être endiguée sur l'île de Noirmoutier.

## Références

Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (2003). *Plantes envahissantes de la région méditerranéenne*, 15. Consulté le 16/08/21.

Allain, L., Grace, J.B., (2001). Changes in density and height of the shrub *Baccharis halimifolia* following burning in coastal tallgrass prairie. *Proceedings of the North American Prairie Conference 17*, 66-72.

Bossard, et al., (2000). *Invasive Plants of California's Wildlands*. California : University of California Press.

Campos et al. (2004). The role of alien plants in the natural coastal vegetation in central-northern Spain. *Biodiversity and Conservation*, 13, 2275-2293.

Convention sur la diversité biologique (2010). *What are invasive alien species ?* . Consulté le 04/05/21 sur <https://www.cbd.int/invasive/WhatareIAS.shtml>

Domènech, R., Vilà, M., (2007). *Cortaderia selloana* invasion across a Mediterranean coastal strip. *Acta oecologica*, 32(3), 255-261. doi : 10,1016/j.actao.2007.05.006

Dortel F., Le Bail J., (2019). *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire. Liste 2018*. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p., 3 annexes.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (2012). EPPO prioritization process for invasive alien plants. *EPPO Bulletin*, 42(3), 463-474. doi : 10.1111/epp.2592

European and Mediterranean Plant Protection Organization (2016). National regulatory control systems. PM 9/23 *Baccharis halimifolia*. *EPPO Bulletin*, 46(3), 567-575. doi : 10.1111/epp.12338

Fried, G. (2012). *Guide des plantes invasives*. Belin

Fried, et al., (2016). Monographs on Invasive Plants in Europe : *Baccharis halimifolia* L.. *Botany letters*, 163(2), 127-153.

Inventaire National du Patrimoine Naturel (2003, 2021). URL : <https://inpn.mnhn.fr>. Consulté le 04/05/21.

Lázaro-Lobo, et al. (2020). Influence of local adaptations, transgenerational effects and changes in offspring's saline environment on *Baccharis halimifolia* L. under different salinity and light levels. *Environmental and Experimental Botany*, 177. doi : 104134

Panetta, F.D. (1979). Germination and seed survival in the woody weed, groundsel bush (*Baccharis halimifolia* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 30(6), 1067-1077.

Paudel, S., Battaglia, L., (2013). Germination responses of the invasive *Triadica sebifera* and two co-occurring native woody species to elevated salinity across a gulf coast transition ecosystem. *Wetlands*, 33, 527-535. doi : 10.1007/s13157-013-0410-4

Pausas et al. (2006). Simulating the effects of different disturbance regimes on *Cortaderia selloana* invasion. *Biological Conservation*, 128(1), 128-135. doi : 10.1016/j.biocon.2005.09.022

Tarabon et al. (2018). The effects of climate warming and urbanised areas on the future distribution of *Cortaderia selloana*, pampas grass, in France. *European Weed Research Society*, 58, 413-423. doi : 10.1111/wre.123.

Westman, et al., (1975). Ecological studies on reproduction and establishment of the woody weed, groundsel bush (*Baccharis halimifolia* L. : Asteraceae). *Australian Journal of Agricultural Research*, 26(5), 855-870.