

Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Cartographie des habitats et inventaire
des espèces exotiques envahissantes des
zones humides des Bouches-du-Rhône

Fédération départementale des
chasseurs des Bouches-du-
Rhône

950 Chemin de Maliverny -
13540 Puyricard



Tuteur entreprise :
Axel BERRIN
Technicien Supérieur : Suivis des
oiseaux d'eau et des habitats

Tuteur académique :
Sabine GREULICH

REQUILLART
Nathan
IMA
2022-2023

Table des matières

Remerciements.....	1
Table des figures.....	2
Table des tableaux.....	2
Introduction.....	3
Présentation de l'entreprise	4
Contexte	5
Matériels et Méthodes.....	8
Sites d'étude	8
Méthode.....	9
Cartographie des Habitats	9
Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes.....	11
Résultats	12
SC Port-Saint-Louis-du-Rhône.....	12
ACM Camargue.....	16
SC Saintes-Maries-de-la-Mer.....	19
Analyse et Discussion	25
Cartographie des habitats	25
Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes	26
Critique générale	28
Conclusion	29
Annexes	30
Bibliographie.....	31

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier Michel BRUCHON, ancien directeur de la Fédération Départementale des Chasseurs des Bouches-du-Rhône, parti fin juin durant mon stage, de m'avoir accueilli au sein de la structure.

Je remercie également Ayma CHATAIGNAT et Emile OUDIN stagiaires de M2 et M1, et Clémence GRISOT, Camille LEBOUVIER et Chloé GONZALEZ, services civiques pour leur soutien, aide et leur bonne humeur tout au long de mon stage. Encore un gros merci à Chloé qui a été mon binôme durant plus de la moitié de mon stage, pour m'avoir accompagné dans mes sorties terrains et m'avoir appris tant de connaissances naturalistes.

Merci à Jules JOLY, Marie THOME et Ludovic COLLART pour tous vos conseils et vos explications sur le monde de la chasse ainsi que votre bonne humeur, votre bienveillance et tous les bons moments passés au bureau et sur le terrain.

Enfin j'aimerais remercier tout particulièrement Axel BERRIN, mon maitre de stage, et Alain CESCO, ancien directeur adjoint, sans qui je n'aurais pas pu vivre cette expérience très enrichissante. Je les remercie de leur gentillesse, leur soutien et de leur accompagnement tout au long de mon stage. Pour finir, merci à tous ceux que je n'ai pas cités personnellement, à tous les collègues de la Fédé, qui m'ont tous très bien accueilli et à tous ceux que j'ai pu croiser durant ce stage et que j'aurais pu oublier.

Table des figures

Figure 1 : Réseau hydrographique des Bouches-du-Rhône.....	4
Figure 2 : Contexte géographique du projet Ecocontribution.	8
Figure 3 : Exemple de photo-interprétation sur le site de la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer.	10
Figure 4 : Fourré d'Herbe de la Pampa sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.	11
Figure 5 : Exemple d'une fiche terrain pour les EVEC sur le site de l'ACM Camargue.	12
Figure 6 : Habitats naturels du site de Port-Saint-Louis-du-Rhône, partie nord.	13
Figure 7 : Habitats naturels du site de Port-Saint-Louis-du-Rhône, partie sud.	13
Figure 8 : Répartition de la surface des habitats sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.	14
Figure 9 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône pendant la première année du projet ; réalisation : R. TRUC, 2021.	15
Figure 10 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.....	15
Figure 11 : Pourcentage de recouvrement des nouvelles EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.	16
Figure 12 : Habitats naturels du site de l'association de chasse maritime de Camargue.....	17
Figure 13 : Répartition de la surface des habitats sur le site de l'association de chasse maritime de Camargue.	17
Figure 14 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue pendant la première année du projet ; réalisation : R. TRUC, 2021.	18
Figure 15 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue.....	18
Figure 16 : Pourcentage de recouvrement des nouvelles EVEC sur le site de l'ACM Camargue.	19
Figure 17 : Habitats naturels du site de la société de chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer.....	20
Figure 18 : Répartition de la surface des habitats sur le site de la société de chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer.....	20
Figure 19 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de la SC des Saintes-Maries-de-la-Mer.	21
Figure 20 : Habitats naturels du site de la société de chasse de Noves.	22
Figure 21 : Répartition de la surface des habitats sur le site de Noves.....	22
Figure 22 : Pourcentage de recouvrement des différentes strates de la forêt riveraine du site de Noves.....	23
Figure 23 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Noves	25

Table des tableaux

Tableau 1 : Etat de l'avancement de l'action 2 sur les différents sites après les deux premières années.	9
Tableau 2 : Liste des EVEC répertoriées sur le site de la SC de Noves.....	24

Introduction

Générale

Les zones humides jouent un rôle important dans l'équilibre des écosystèmes. Ne recouvrant que 6% de la surface du globe terrestre, elles ont subi un fort déclin au cours du dernier siècle. En effet, en France, c'est environ les deux tiers des zones humides qui ont disparu au cours du 20^e siècle (MNHN; Oules, 2019). Elles ont été considérées, à tort, par le passé comme des milieux hostiles, favorisant les maladies et recueillant des créatures hostiles. Pourtant, elles sont indispensables au bien être des écosystèmes. Les zones humides « remplissent des fonctions hydrologiques et physico-chimiques primordiales » (Oules, 2019), elles permettent notamment la régulation des crues, la recharge des nappes phréatiques, la captation du CO₂ ou encore l'épuration des eaux grâce à la rétention des micropolluants et l'interception des matières en suspensions. Aussi, il est considéré que 40% des espèces animales et végétales vivent et se reproduisent dans ces zones humides et qu'en France c'est environ 50% des oiseaux et 30% des espèces végétales remarquables et menacées qui vivent dans les zones humides (Davranche, 2008; Oules, 2019).

Il est donc indispensable de les protéger. En 1971, une première convention internationale, dite de « Ramsar » donne une définition des zones humides et les protègent. En France, la loi de 1992 définit aussi les zones humides comme étant : « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » et montre un intérêt de conserver ces milieux par la création de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui programme les actions à mettre en œuvre pour la conservation des zones humides. Ensuite vient la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) instaurée en 2000 au niveau européen qui consiste à retrouver une bonne qualité chimique, biologique et physique des milieux humides. En France on retrouve environ 23% de milieux potentiellement humides sur tout le territoire métropolitain d'après l'Institut français de l'environnement. Le département des Bouches-du-Rhône est un territoire qui possède un bon pourcentage de zones humides notamment grâce à l'estuaire du Rhône.

Les Bouches-du-Rhône est un département du sud de la France qui est composé de 119 communes, représentant au total une superficie de 5087 km². Dans ce département, l'eau et les zones humides y sont fortement présentes. En effet, on y retrouve notamment le delta du Rhône, plus communément appelé la « Camargue » qui s'étend entre les golfes d'Aigues-Mortes et de Fos-sur-Mer sur une surface de 145 300 hectares, le sommet du delta se situant au niveau de la commune d'Arles. La Camargue est postée sur deux départements : le Gard et les Bouches-du-Rhône et c'est le petit Rhône qui scinde la Camargue entre ces deux départements. La Camargue est connue pour sa biodiversité importante avec ses habitats naturels comme les lagunes, les étangs saumâtres, la sansouïre, les salins etc... On y retrouve aussi une forte activité humaine avec l'élevage bovin et équin, ses rizières, son activité piscicole et cynégétique, plus de 70% de la surface des habitats de Camargue est utilisée pour l'activité cynégétique (Oules, 2019; Vallecillo et al., 2019). Enfin, ce delta est sous la convention internationale Ramsar, il est aussi considéré comme un Parc Naturel régional et possède le titre de site Natura 2000 ce qui montre que la Camargue est une zone humide à fort intérêt (Figure 1). On retrouve aussi, plus au centre du département, l'étang de Berre, qui est un grand plan d'eau saumâtre d'une surface de 15 500 hectares. Le complexe de l'étang de Berre et de ses marais (contenant notamment l'étang de Bolmon) accueille la deuxième concentration d'oiseaux d'eau dans la région PACA avec 23 013 individus lors des comptages Wetlands 2022 (Girard, 2022). Ce vaste plan d'eau est connecté à la mer Méditerranée de manière anthropique grâce au canal de Caronte achevé en 1874 (Gallois, 1920). Enfin, au nord du département se situe la Durance qui sépare le département des Bouches-du-Rhône au

Vaucluse. Ce cours d'eau de plus de 300 km prend sa source au col de Montgenèvre et traverse six départements. La Durance accueille, notamment grâce à sa plaine alluviale et ses zones humides de bordure de cours d'eau, plus de 300 espèces d'oiseaux, 100% des espèces de poissons de la région ainsi qu'une diversité d'espèces de flore, papillons, chauve-souris de la région. De plus, La Durance possède un site Natura 2000 qui s'étend du barrage de Serre-Ponçon jusqu'à la confluence avec le Rhône (SMAVD, s. d.).

Ainsi en 2019, Oules aurait recensée une surface totale de zones humides de 70 963 ha (hors lagunes), soit 14% du département. En y ajoutant le Vaccarès (plus grand lac de Camargue) et l'étang de Berre, cela porterait la surface totale de zones humides et de masses d'eau du département à plus de 100 000 ha.

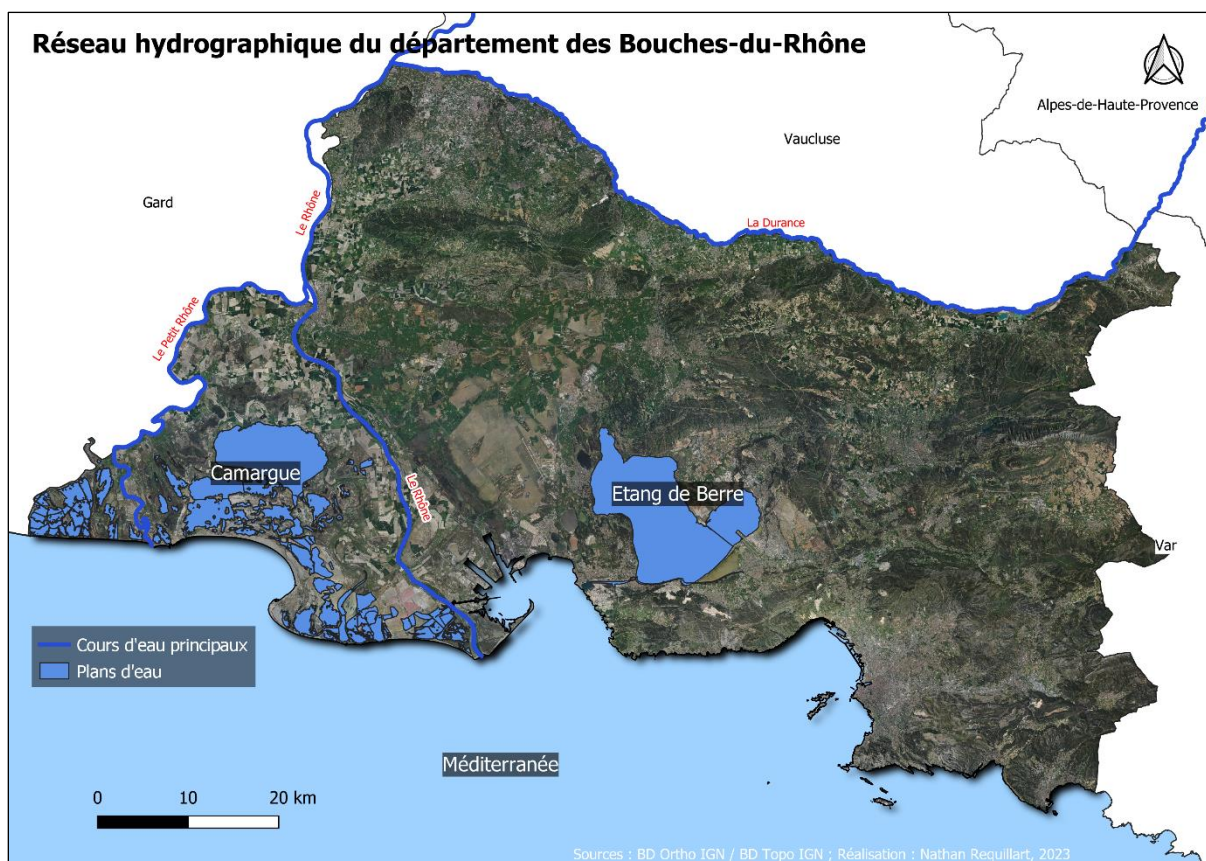


Figure 1 : Réseau hydrographique des Bouches-du-Rhône.

A travers tous ces habitats humides, le département possède une biodiversité importante et accueille une grande diversité d'espèces. Par conséquent, de nombreux chasseurs sont présents dans le département, se comptant au nombre de 15 450. Ils sont organisés en sociétés et associations de chasse. Elles s'occupent respectivement de leur territoire, notamment en entretenant et en ouvrant les pistes et les milieux, afin de pouvoir continuer durablement leur activité cynégétique, tout en valorisant les habitats pour préserver les espèces, chassables et protégées. La Fédération Départementale des Chasseurs des Bouches-du-Rhône (FDC13) permet la bonne coordination des différentes entités cynégétiques du département.

Présentation de l'entreprise

La Fédération Départementale des Chasseurs des Bouches-du-Rhône est une association loi 1901 chargée de missions de service public. Elle est aujourd'hui régie par la loi relative à la chasse du 26 juillet 2000. La FDC-13 est sous administration judiciaire provisoire depuis avril 2018. Cette tutelle

cessera lorsqu'un retour à un fonctionnement normal sera estimé possible, permettant notamment d'élire un Conseil d'Administration compétent. La majorité des ressources de la FDC-13 provient directement des cotisations versées par ses adhérents. Pour mener à bien ses missions, la FDC-13 s'appuie sur une équipe de salariés appartenant aux pôles administratif et technique permanents coordonnés par une direction. Ses locaux se trouvent à Puyricard, une commune d'Aix-en-Provence (Schéma Départemental de Gestion Cynégétique des Bouches-du-Rhône, 2023). Issus de la loi du 26 juillet 2000, les Schémas Départementaux de Gestion Cynégétique (SDGC) offrent aux fédérations départementales de chasseurs le moyen de porter, politiquement et techniquement, l'organisation de l'activité cynégétique pour une durée de six ans.

Conformément à l'article L.425-3 du code de l'environnement, le schéma départemental de gestion cynégétique est opposable aux chasseurs et aux sociétés, groupements et associations de chasse du département. Ce Schéma vise à inscrire la chasse dans une perspective de gestion durable des espèces et des espaces et le maintien de l'équilibre agriculture-forêt-chasse. Les règles de sécurité et d'agrainage figurent également dans ce document.

Ainsi, plusieurs missions incombent à la FDC-13 en tant qu'association agréée au titre de la Protection de l'Environnement en référence à l'article R421-39 du Code de l'environnement. On peut classer ces missions en deux catégories : les missions d'intérêt général et service public et les missions techniques (Annexe 1).

Contexte

Comme nous l'avons dit précédemment, les différentes associations et sociétés de chasse du département s'occupent d'entretenir les territoires pour garantir le maintien de l'activité cynégétique, et favoriser le développement des espèces et des habitats. Au fil des ans, ils ont constaté, que ce soit en Camargue, sur l'étang de Berre et ses alentours ou sur les rivières du département, des modifications des milieux utilisés par les espèces chassables et les espèces protégées. A ceci s'ajoute l'augmentation du réchauffement climatique qui aggrave la situation. En 2022, Météo France a annoncé que les 7 dernières années ont été les plus chaudes enregistrées et cela ne fait qu'augmenter.

Ces modifications des milieux sont de trois types : dégradation de la qualité de l'eau, assèchement et fortes variations des niveaux d'eau, dégradation de la qualité des milieux entre autres liée au développement de plantes exogènes et invasives. Cette dégradation des milieux génère une diminution de la capacité d'accueil pour l'ensemble des espèces faunistiques et des modifications fortes pour les espèces présentes (Comm. Pers.).

Portée par la Fédération Nationale des Chasseurs (FNC), la loi chasse du 24 juillet 2019 donne naissance au fond « Eco-contribution » encadré également par l'Office Français pour la Biodiversité (OFB). Il s'agit d'une contribution financière des chasseurs lorsqu'ils valident leurs permis de chasse afin de créer des actions en faveur de la biodiversité. La somme totale du budget est ensuite répartie aux diverses Fédérations Départementales de Chasse dès lors que ces dernières souhaitent s'impliquer dans un projet ou porter directement un projet départemental.

La Fédération Départementale de Chasse des Bouches-du-Rhône (FDC13) lance en 2020 son projet Eco-contribution : « Habitats et suivi de la reproduction des oiseaux d'eau dans les Bouches-du-Rhône dans le cadre de la politique publique de gestion durable des zones humides et de la faune associée », dont l'exécution de ce dernier est affectée au service technique de la FDC13.

Le projet Eco-contribution, dont le titre synthétisé est « REPROISODO » est financé à hauteur de 450 000€ sur 3 ans, l'OFB prend en charge 65% du budget et la FNC 35%. Il s'articulait autour de 5 actions les 2 premières années, cette année il n'en compte plus que 4 :

- Améliorer la connaissance de la qualité et des niveaux d'eau sur chacun des sites d'études,
- Appréhender les potentialités écologiques de chaque milieu,
- Estimations des populations nicheuses d'oiseaux d'eau à l'échelle départementale selon le LIMAT,
- Instaurer un carnet de prélèvement spécifique gibier d'eau pour les chasseurs à la botte.

Le Département connaît un impact direct du changement climatique et ainsi ces actions appliquées sur trois ans ont pour objectif de comprendre la tendance de réduction de la capacité d'accueil des zones humides en Provence pour proposer des mesures de gestion adaptées à cette problématique.

Ce projet porte donc sur l'ensemble du département des Bouches-du-Rhône. On peut retrouver comme partenaire du projet : Les 11 communes d'intervention, les sociétés et les associations de chasse impliquées sur les sites d'études, des propriétaires privés, le GIPREB (Syndicat Mixte de gestion intégrée prospective et restauration de l'Étang de Berre), le Conservatoire du Littoral, la Tour du Valat, ou encore le Parc Naturel Régional de Camargue.

Action 1 : Surveillance de la qualité de l'eau et des niveaux d'eau

L'action 1 consiste à apporter plus de données sur la qualité et le niveau d'eau dans les Bouches-du-Rhône. En effet, la gestion de l'eau est un problème de plus en plus porté au premier plan notamment en Camargue qui est un secteur d'agriculture important. L'agriculture apporte aussi de nombreuses molécules chimiques et des nutriments (nitrates, nitrites, phosphore, etc..) qui peuvent altérer le milieu. La Camargue fait aussi face à la montée de la mer et donc la salinité des milieux humides peut varier et affecter la biodiversité autour.

Les étangs de Berre et de Bolmon sont aussi soumis à des problématiques de qualité et de niveaux d'eau. Ils sont confrontés à deux problèmes majeurs, d'une part une pollution chimique forte liée aux fortes densités urbaines et industrielles sur leur pourtour, et d'autre part des variations de salinité importantes expliquées par les quantités d'eau douce apportées par la Durance qui les alimente de même que les rivières de l'Arc, de la Touloubre et de la Cadière. L'équilibre entre eau douce et salée est délicat notamment suite aux relargages d'eau douce par EDF. Ces étangs constituent d'autre part des territoires où la chasse et la gestion cynégétique sont des activités ancrées et bien développées. On peut notamment retrouver les diverses problématiques de qualité de l'eau, comme des pollutions d'hydrocarbures et de plombs.

Enfin, la Durance, affluent du Rhône au nord du département, est un système « rivière » important pour les Bouches du Rhône. Cet habitat, différent des premiers évoqués, vient compléter la mosaïque de milieux présents sur le département. Les ripisylves ainsi que les gravières vont en effet venir compléter les potentiels sites d'accueil et de reproduction des oiseaux d'eau. La Durance est néanmoins sujette à de nombreuses crues liées soit, aux précipitations sur le bassin versant en aval du barrage de Serre-Ponçon soit, au relargage des barrages situés tout au long de son linéaire.

Au regard des éléments succinctement décrits ci-dessus, il est apparu déterminant pour la Fédération Départementale des Chasseurs des Bouches-du-Rhône, de parvenir à améliorer les connaissances sur la qualité de l'eau et sur les niveaux d'eau. Les analyses conduites depuis de nombreuses années sur le sujet par différents organismes n'ont à ce jour pas permis d'améliorer la situation, ni d'empêcher la dégradation des milieux sur certains secteurs. De plus, l'accès à certaines données s'avère pour le moment difficile, notamment sur les terrains de chasses privées où les organismes de gestion de la biodiversité n'ont pas toujours accès (Comm. Pers.)

Action 2 : Cartographie des potentialités des zones humides

Cette cartographie, en plus de délimiter les zones humides, viendra inventorier les différents habitats sur les sites d'études. Elle permettra aussi d'établir les fonctionnalités et les potentialités écologiques, et d'en apprécier l'état en 2021-2022-2023, après deux saisons de sécheresse historique, selon les experts de la météorologie nationale.

De plus, les différents acteurs constatent sur le terrain depuis de nombreuses années une évolution des superficies concernées par des espèces invasives telles que la Jussie (*Ludwigia peploides*) ou le Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*). Aussi, une nouvelle problématique a été identifiée par le PNR de Camargue. Il s'agit de l'Herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*). Cette nouvelle problématique s'intégrera donc dans le partenariat avec le PNR. L'objectif est de disposer d'un inventaire des espèces présentes et d'une cartographie régulièrement mise à jour afin de mieux appréhender leur évolution spatiale.

Action 3 : Estimations des populations nicheuses d'oiseaux d'eau à l'échelle départementale selon le protocole LIMAT

Il paraît important dans le cadre de cette étude de pouvoir suivre l'évolution des populations des oiseaux d'eau, surtout dans un contexte de changement climatique pouvant influencer l'avifaune. En effet, certaines espèces comme les Canards colvert (*Anas platyrhynchos*) sont de plus en plus sédentaires en Camargue, et les modifications contemporaines du climat pourraient être en cause ainsi que l'élevage et le lâché d'espèces domestiques (Guillemain et al., 2015).

Le protocole LIMAT a pour objectif d'actualiser les connaissances sur les populations nicheuses d'Anatidés, Foulque, Limicoles et Grèbes pour évaluer leur statut de conservation en France et en Europe (Dupuy, s. d.). Cette année, ce protocole a été adapté pour la première fois à l'échelle départementale afin d'appréhender l'évolution des populations d'oiseaux d'eau inféodées aux zones humides et la dynamique de leur reproduction à l'échelle du département, d'autant plus que la chasse au gibier d'eau est très présente dans les Bouches-du-Rhône. Pour ce faire, l'ensemble des taxons cités ci-dessus sera étudié, ainsi que d'autres espèces d'oiseaux d'eau pour apporter davantage de données.

Action 4 : Instauration d'un carnet de prélèvement pour les chasseurs à la botte

Enfin, l'action 4 a été mise en place afin de mieux connaître le nombre de gibier d'eau prélevé par les chasseurs à la botte. Actuellement, le département des Bouches-du-Rhône ne dispose pas de base de données sur les prélèvements réalisés sur le gibier d'eau à la botte. La seule base de données existante concerne la chasse de nuit à la hutte selon une obligation réglementaire (Arrêté du 21 janvier 2004). C'est dans ce sens que la FDC 13 souhaite établir un carnet de prélèvements des espèces de gibier d'eau pour les chasseurs à la botte afin de mieux appréhender l'évolution des populations face aux changements climatiques et assurer un schéma de gestion cohérent. Ces nouvelles données seront également très utiles pour rédiger le Schéma Départemental de Gestion Cynégétique (SDGC) ainsi que pour répondre aux obligations de rapportage à la Commission Européenne dans le cadre de la directive « Oiseaux » afin de continuer à chasser dans les années futures.

Actuellement le projet entame sa troisième année, toutes les actions ont bien avancé et d'autres ont subi quelques modifications dans les protocoles. Dans le cadre de mon stage, ma mission principale a été l'action 2 qui consiste donc à cartographier les zones humides et faire l'inventaire des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) des sites d'études.

Tableau 1 : Etat de l'avancement de l'action 2 sur les différents sites après les deux premières années.

Sites	Délimitation par photo-interprétation	Cartographie des habitats humides	Occupation d'Espèces Exotiques Envahissantes
SC Saintes-Maries-de-la-Mer	✓	✓	✓
SC Arles	X	X	X
SC Noves	✓	✓	✓
SC Cabannes			
SC Port-Saint-Louis-du-Rhône	✓	✓	✓
SC Saint-Chamas	X	X	X
SC Rognac	X	X	X
ACM Camargue (2 sites)	✓	✓	✓
ACMEB	✓	✓	✓
Salins du midi	X	X	X
Mas de l'Ange	X	X	X
Mas de Fiélouse	X	X	X
Marais des Paluns	X	X	X
Étang de Bolmon	X	X	X

✓ : Effectuer cette année / X : Réaliser les 2 premières années

Méthode

Cartographie des Habitats

La première année, le stagiaire R. Truc avait mis en place une méthodologie pour pouvoir cartographier les différentes zones humides qui parsèment les secteurs d'étude. La totalité des sites d'étude ont été délimité par photo interprétation à l'aide de la BD ortho 2017. Ensuite venait la phase terrain où un premier passage permettait d'affiner les contours des entités créées par photo interprétation puis un second passage permettait de réaliser un relevé phytosociologique d'après la méthode employée pour caractériser la végétation sur les habitats Natura 2000 (TRUC, 2021). Malheureusement, cette méthodologie s'est avérée difficile à mettre en place car les relevés phytosociologiques ont pris beaucoup de temps étant donné la superficie de certains sites d'études, le manque de moyen personnel et les connaissances limitées en botanique. R. Truc a donc suggéré la mise en place d'une autre méthodologie, pour cartographier les habitats, plus simple à appliquer pour des personnes qui ne sont pas expérimentées en botanique. Il s'agit de réaliser la cartographie des habitats avec la typologie EUNIS (Gayet et al., 2018). Cette typologie européenne a également des correspondances avec le Corine Biotope qui est utilisé dans les délimitations juridiques des zones humides de l'arrêté du 1er octobre 2009 (TRUC, 2021).

Ainsi, le stagiaire A. Manach a utilisé, l'année dernière, la typologie EUNIS pour cartographier les habitats (Manach, 2022) et nous avons décidé de continuer avec cette typologie car elle permettait une continuité (dans la présentation des résultats) avec l'année précédente. Les clés de détermination utiles à notre étude ainsi que l'annexe contenant la liste des habitats ont été imprimées pour commencer le

suivi sur le terrain. Le guide de détermination EUNIS se décline en plusieurs niveaux. Plus le niveau est élevé, plus l'habitat est déterminé de manière précise. Le niveau 1 permet d'accéder à de grandes familles d'habitats (Habitats marins, boisés, prairies, eaux de surface etc...) (Annexe 4) dans lesquelles une autre grille de détermination permet d'accéder au niveau 2 et ce jusqu'au niveau 3 voire 4 pour les habitats marins.

La méthode globale est donc restée similaire aux premières années (seule la typologie EUNIS a changé). Tout d'abord, la photo interprétation des sites restants (Figure 3) a été reprise sur Qgis avec comme fond de carte google satellite 2023 pour avoir une délimitation des habitats la plus récente possible. La BD ortho 2017 a été utilisée seulement pour la production finale des cartes. Ensuite, une phase terrain a permis de délimiter plus précisément les différents habitats et d'identifier les espèces dominantes afin de donner un code EUNIS pour chaque habitat. Toutes les données sont ensuite rentrées dans Qgis pour la production des cartes des habitats.



Figure 3 : Exemple de photo-interprétation sur le site de la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Concernant le site d'étude de la société de chasse de Noves, C. GONZALEZ et moi-même avons décidé d'appliquer une deuxième méthodologie pour cartographier les différents habitats. En effet, ce site se situant sur la Durance, il y avait une part importante de ripisylve à cartographier. De ce fait, avec la typologie EUNIS nous aurions gardé seulement la partie arborée de la ripisylve. Or, il y a les strates herbacées et arbustives dans une forêt alluviale qui peuvent être intéressantes à inventorier. En effet, hormis la simple cartographie, ces strates peuvent être intéressantes pour certains oiseaux chassables ou protégés, comme par exemple la nidification dans la strate herbacée de certains anatidés ou encore la strate arbustive peut contenir de nombreux arbustes à baies intéressants pour l'avifaune. Ainsi nous avons décidé de produire 3 cartes supplémentaires pour chacune des strates différentes (herbacée, arbustive et arborée). Chaque strate a été quantifiée en termes de recouvrement de la surface aérienne reportée sur le sol et les espèces les plus communes par strate ont été relevées. Le pourcentage de recouvrement n'est pas présenté sur l'ensemble de la ripisylve mais par différentes parties (délimitées par des chemins, cours d'eau etc...). Le pourcentage de recouvrement étant très aléatoire, il a été lissé en faisant une moyenne des pourcentages de recouvrement jugés par parties. Concernant la strate

herbacée, les ronciers et le lierre formant parfois de grands tapis au sol ont été comptabilisés dans cette strate.

A noter que la typologie EUNIS a été conservée (en plus des cartes des différentes strates) sur ce site pour avoir une continuité dans les cartes produites avec tous les autres sites.

Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

En plus de cartographier les habitats, un recensement des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) a donc été effectué sur les sites d'études. A la suite des deux premières années du projet, les EVEE sur lesquelles nous devons nous focaliser étaient :

- La Jussie (*Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*)
- Le Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)
- L'Olivier de Bohême (*Elaeagnus angustifolia*)
- La Canne de Provence (*Arundo donax*)
- L'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) (Figure 4)
- L'Herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*)
- Le Faux-indigo (*Amorpha fruticosa*)



Figure 4 : Fourré d'Herbe de la Pampa sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Les espèces citées ci-dessus étant les plus courantes sur le département des Bouches-du-Rhône, l'attention était concentrée sur celles-ci. Néanmoins, nous avons repéré d'autres espèces considérées comme exotiques envahissantes sur le terrain, nous les avons donc notées afin d'avoir une preuve de leur présence et d'agir en conséquence si ces espèces deviennent problématiques sur le long terme.

La méthodologie est restée la même que les deux années précédentes. Un maillage de 50 x 50 m est produit, à l'aide du logiciel Qgis, sur l'emprise du site d'étude utilisée pour la cartographie des habitats. Ensuite, en même temps que la phase terrain de cartographie des habitats, les mailles sont prospectées pour repérer la présence d'EVEE et d'y attribuer un pourcentage de recouvrement par espèce. Le pourcentage est catégorisé en 4 parties, une présence de 0 à 25%, 25-50%, 50-75% et 75-100%. Concernant le choix d'annotation sur le terrain, un code (d'une ou 2 lettres) par espèce a été choisi (par exemple la lettre « O » pour l'olivier de bohême ou le « C » pour la canne de Provence). Le pourcentage est noté à l'aide de points en haut à droite de chaque lettre (pas de point = 0-25%, 1 point = 25-50% etc....). Chaque maille est, par la suite, rentrée sur Qgis et cochée une fois terminée (Figure 5). Pour nous aider à reconnaître les espèces, un document descriptif de ces espèces est à notre disposition sur le terrain. Enfin, l'utilisation d'un GPS (Google earth) sur le terrain nous sert à nous repérer et savoir dans quelle maille se situent les EVEE rencontrées sur le terrain.

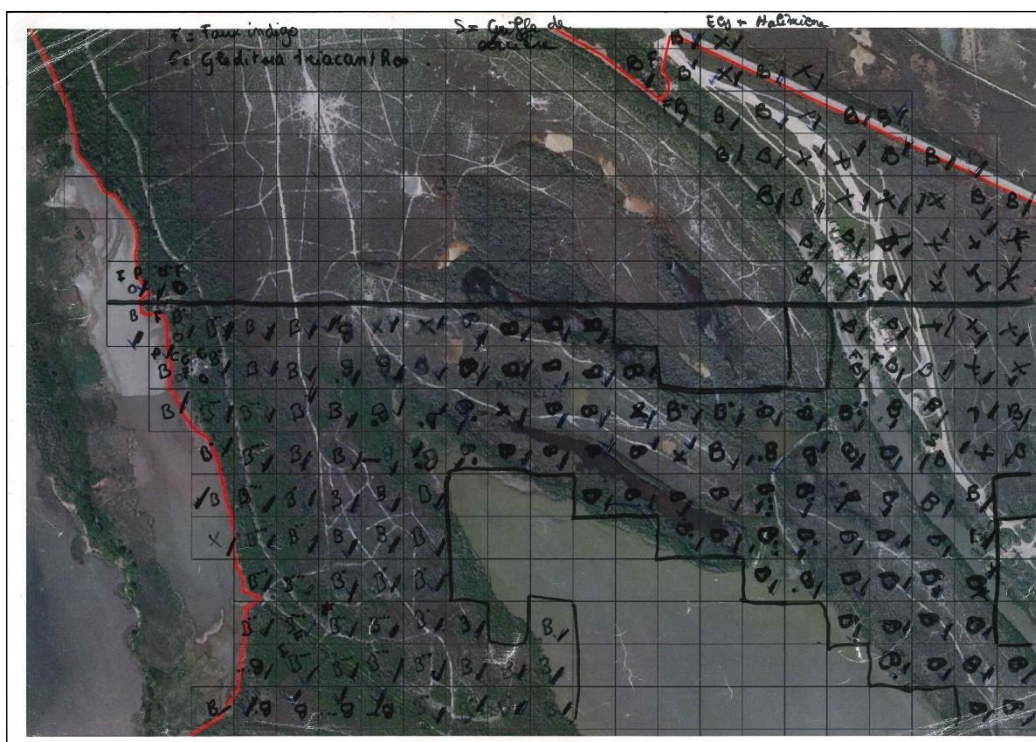


Figure 5 : Exemple d'une fiche terrain pour les EVEC sur le site de l'ACM Camargue.

Résultats

Cette année, les sites d'études de la SC Saintes-Maries-de-la-Mer, SC Noves, SC Port-Saint-Louis-du-Rhône, ACM Camargue (Comportant 2 sites) et ACMEB sur l'étang de Berre ont pu être cartographiés et viennent compléter les sites cartographiés les années précédentes, à savoir celui du mas de l'Ange du Vaccarès, des Salins du Midi et de la SC de Rognac, du cordon du Jai-Etang de Bolmon, du marais des Paluns, du mas de Fiélouse, de la SC d'Arles et la SC de Saint-Chamas.

SC Port-Saint-Louis-du-Rhône

Le site d'étude est situé au Nord de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Appartenant et se situant au sud de la ZNIEFF de type 1 des salins du Caban (ROY et al., 2023), le site est entretenu par la société communale de chasse pour pratiquer une activité cynégétique. Ce site est délimité par deux routes au sud et à l'ouest, une voie ferrée à l'est et un canal au nord et a une emprise totale d'environ 185 ha (Figure 6 et 7 ; Annexe 5).

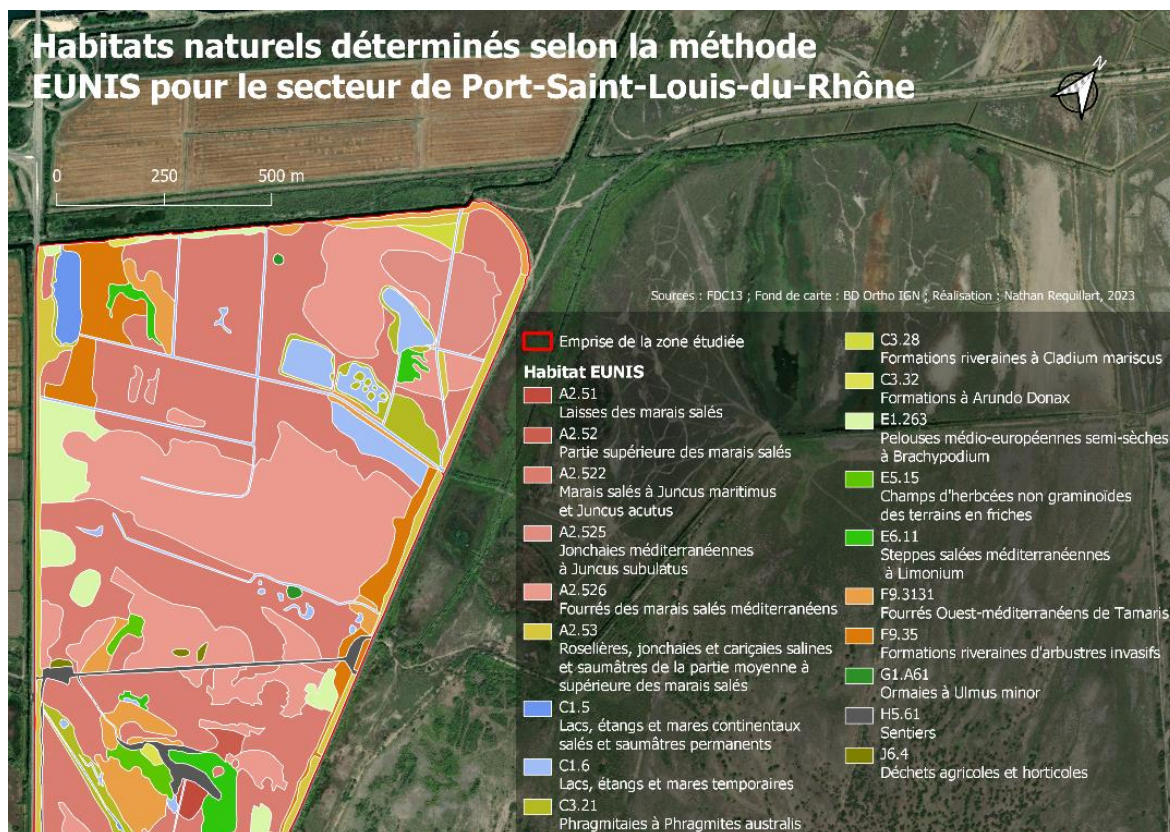


Figure 6 : Habitats naturels du site de Port-Saint-Louis-du-Rhône, partie nord.

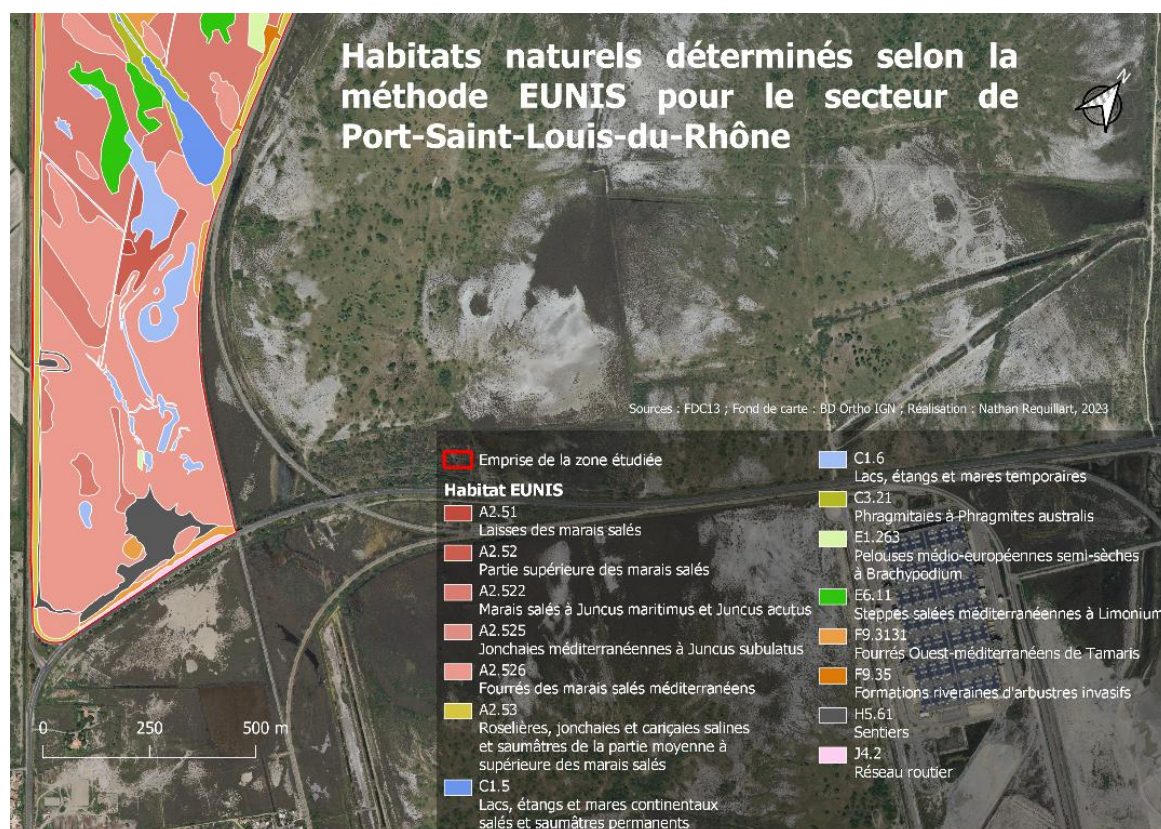


Figure 7 : Habitats naturels du site de Port-Saint-Louis-du-Rhône, partie sud.

Ce site accueille une grande diversité d'habitat car il en possède 20 différents, parmi lesquels on retrouve des habitats d'intérêt communautaire selon la directive habitats faune flore, à savoir : les

laisses de marais salés (A2.51), la partie supérieure des marais salés (A2.52), les roselières, jonchaies et cariçaies salines et saumâtres de la partie moyenne à supérieure des marais salés (A2.53) et les formations riveraines à *Cladium mariscus* (C3.28). De plus, 10 habitats sont considérés comme caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation. Enfin, on retrouve au sud du site un terrain utilisé pour les motocross et que nous avons classifié comme sentier dans la classification EUNIS. Aussi, on peut noter la présence de l'habitat E1.263 du code EUNIS, intitulé Pelouses médio-européennes semi-sèches à *Brachypodium*, qui est un habitat très peu commun en pleine Camargue.

Plus des deux tiers de ce site d'étude est recouvert par les marais salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus* et les fourrés des marais salés méditerranéens qui sont des habitats typiques de la Camargue, appelé plus communément la « sansouïre ». On retrouve ensuite les mares temporaires, les roselières, jonchaies salines et saumâtres et les fourrés de tamaris comme habitats principaux sur ce site. A noter que plus de 3% du site est recouvert par des fourrés d'arbustes invasifs, soit plus de 5.5 ha, et ces 3% comptent seulement les surfaces où il y a assez d'arbustes invasifs pour constituer un habitat (Figure 8 ; Annexe 6).

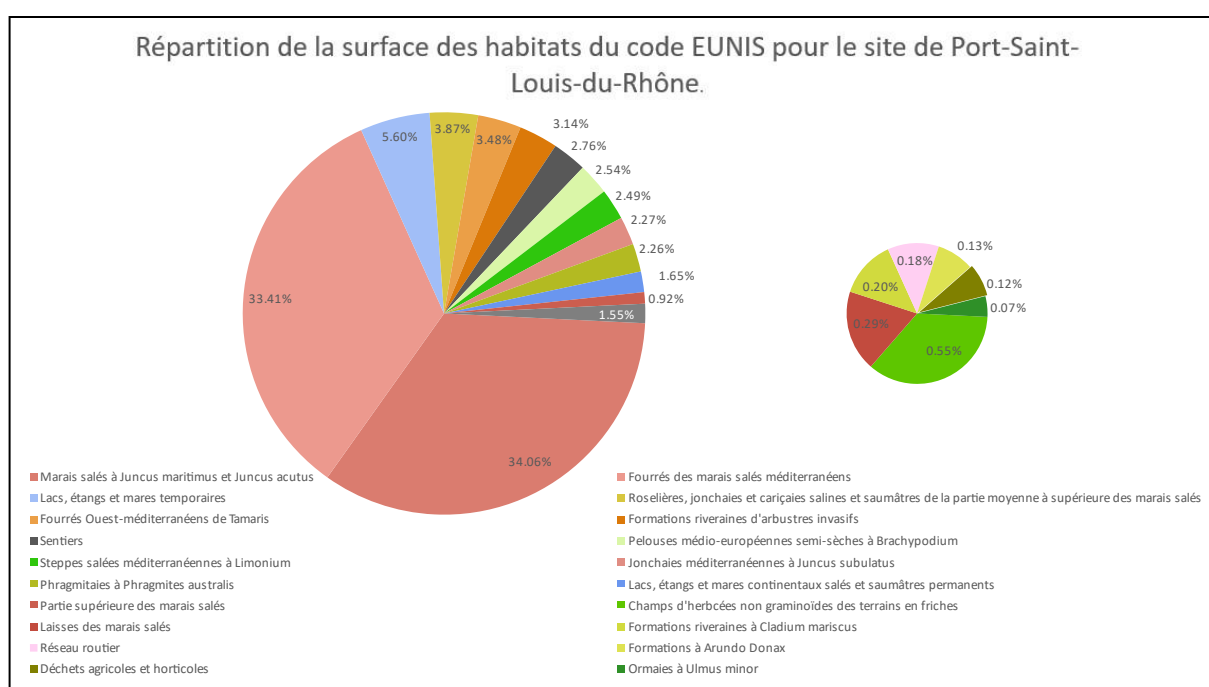


Figure 8 : Répartition de la surface des habitats sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Concernant les EVEE, ce site avait déjà été prospecté la première année et 4 espèces avaient été identifiées, il s'agit du Sénéçon en arbre, de l'Olivier de Bohême, de la Canne de Provence et de l'Herbe de la Pampa (Figure 9 ; Annexe 7). Cette année, un total de 6 espèces a été identifié sur le site d'étude, on y retrouve notamment les 4 espèces identifiées la première année (Figure 10 ; Annexe 8). On constate d'ailleurs une nette augmentation de la surface de recouvrement de ces 4 espèces, notamment le Sénéçon en arbre qui a plus que doublé sa présence sur le site. On peut remarquer, aussi pour le Sénéçon en arbre, que le pourcentage de recouvrement a diminué dans les mailles se situant au centre du site. Cela s'explique par la réalisation d'un fauchage entre 2021 et 2023 à cet endroit (Annexe 9). Les 3 nouvelles espèces que nous avons repérées sont le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), que nous allons surtout retrouver proche de la voie ferrée au nord du site, l'Erable negundo (*Acer negundo*) et le Yucca superbe (*Yucca gloriosa*) qui ont été repérés proche des décharges végétales du site (cf. figure 6). Les deux premières espèces sont considérées comme exotiques envahissantes en France d'après le Centre de Ressources des Espèces Exotiques Envahissantes (Figure 11 (a)) tandis que le Yucca superbe n'est pas considéré comme une EVEE du point de vue National mais l'est dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (INVMED-Flore) (Figure 11 (b)).

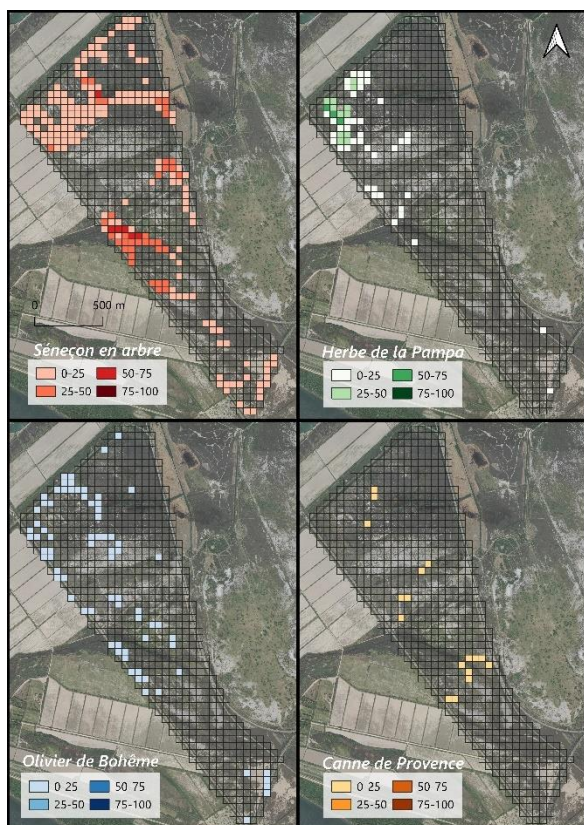


Figure 9 : Pourcentage de recouvrement des EEE sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône pendant la première année du projet ; réalisation : R. TRUC, 2021.

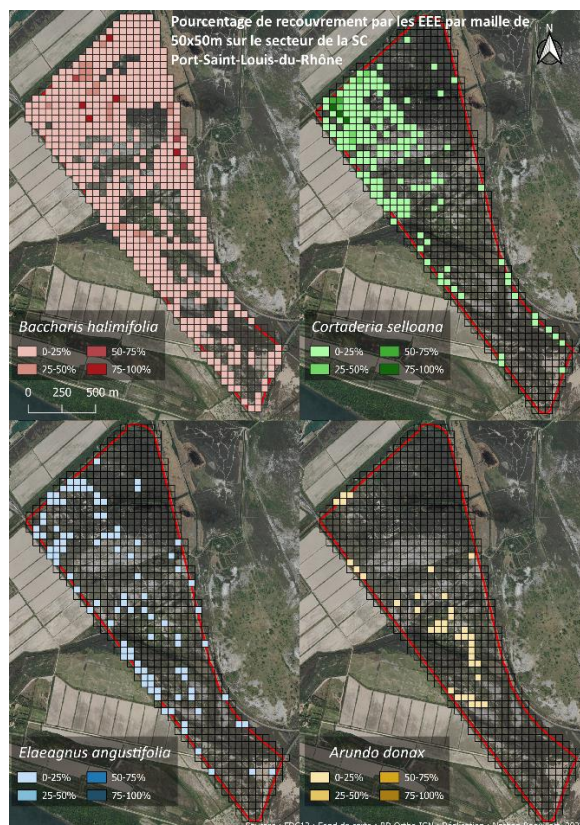
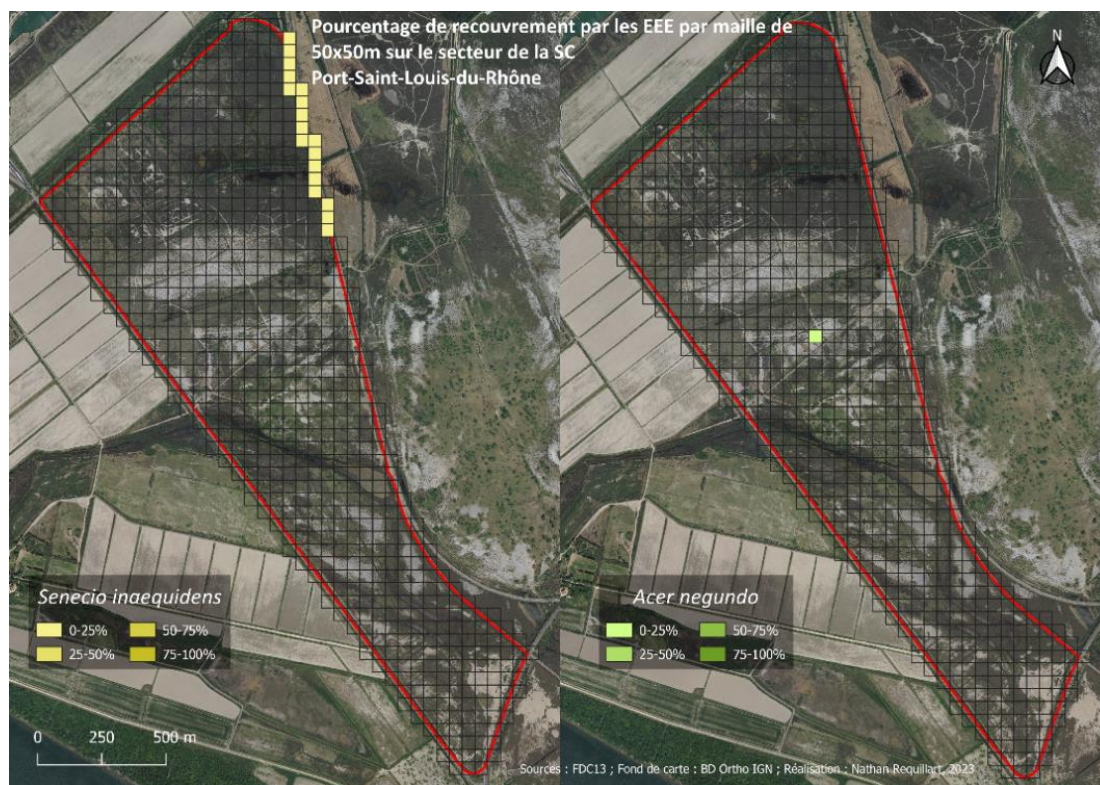


Figure 10 : Pourcentage de recouvrement des EEE sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.



(a)



(b)

Figure 11 : Pourcentage de recouvrement des nouvelles EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

ACM Camargue

Comme annoncé précédemment, ce site comporte deux sous-sites d'études (partie Baisse des Mauves et partie Loane de Mercier). Etant donné que ces deux sites sont accolés, les résultats présentés correspondront au site total, c'est-à-dire les deux sous entités réunis (la cartographie des deux sites séparés sera ajoutée en annexe : Annexe 10 et 11).

Ce site d'étude appartient lui aussi à Port-Saint-Louis-du-Rhône mais se situe au sud de la commune, proche de la mer, appartenant aussi à une ZNIEFF de type 1 (MICHAUD et al., 2023). Néanmoins c'est l'association de chasse maritime de Camargue qui est chargée de son entretien. La zone étudiée a une superficie totale d'environ 237 ha (Figure 12) (partie Baisse des Mauves environ 104 ha et partie Loane de Mercier environ 133 ha).

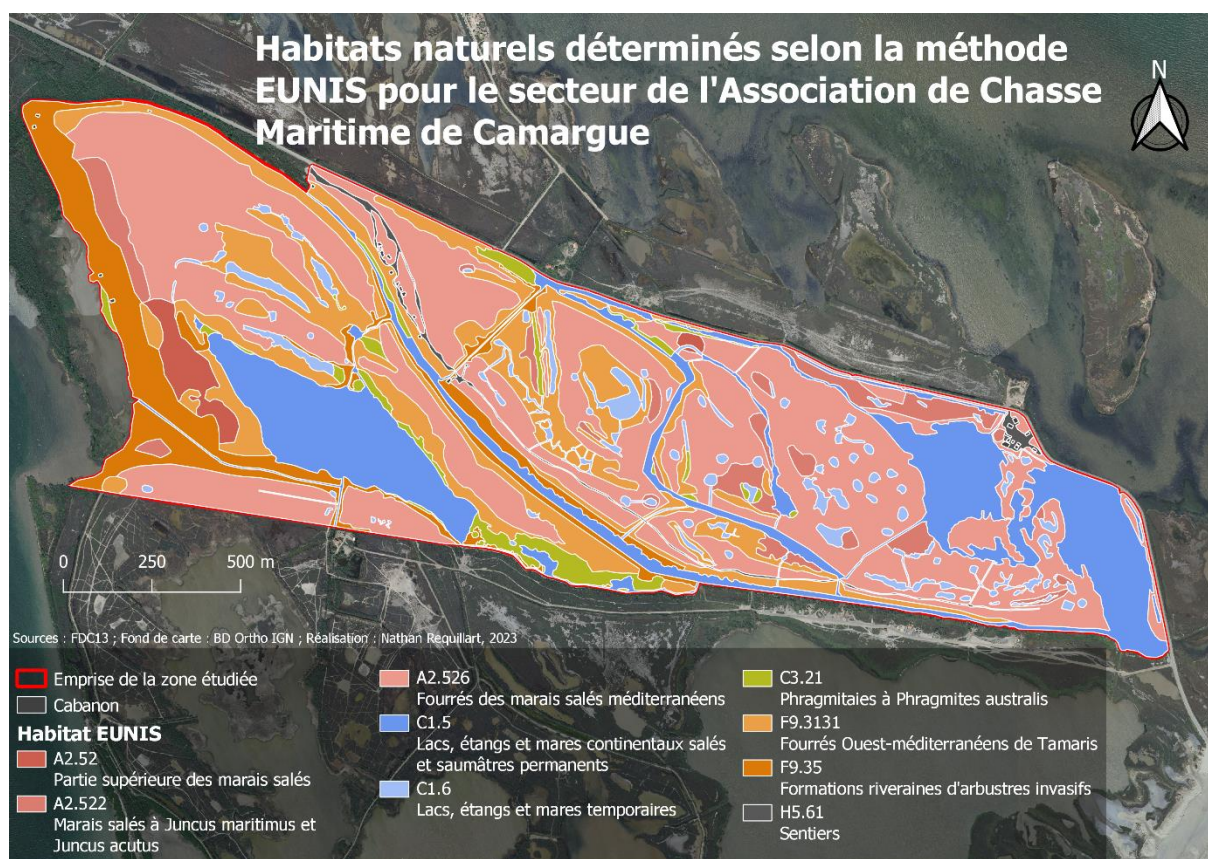


Figure 12 : Habitats naturels du site de l'association de chasse maritime de Camargue.

Sur ce grand site nous retrouvons 9 habitats différents dont un seul est considéré comme habitat d'intérêt communautaire selon la directive faune flore, il s'agit de la partie supérieure des marais salés (A2.52). On retrouve aussi 5 habitats caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation : la partie supérieure des marais salés (A2.52), les marais salés à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus* (A2.522), les fourrés des marais salés méditerranéens (A2.526), les Phragmitaies à *Phragmites australis* (C3.21) et les Fourrés Ouest-méditerranéens de Tamaris (F9.3131).

Les Fourrés des marais salés méditerranéens recouvrent plus d'un tiers de la surface du site (Figure 13 ; Annexe 12), le 2^{ème} tier est recouvert par les lacs, étangs et mares continentaux et saumâtres permanents et les fourrés de Tamaris. A noter que presque 9% du site est recouvert par des formations d'arbustes invasifs (le Sénéçon en arbre plus précisément), ce qui représente environ 21 ha. Ces formations sont plus concentrées à l'ouest du site, sur la partie Baisse des Mauves (cf. Annexe 10).

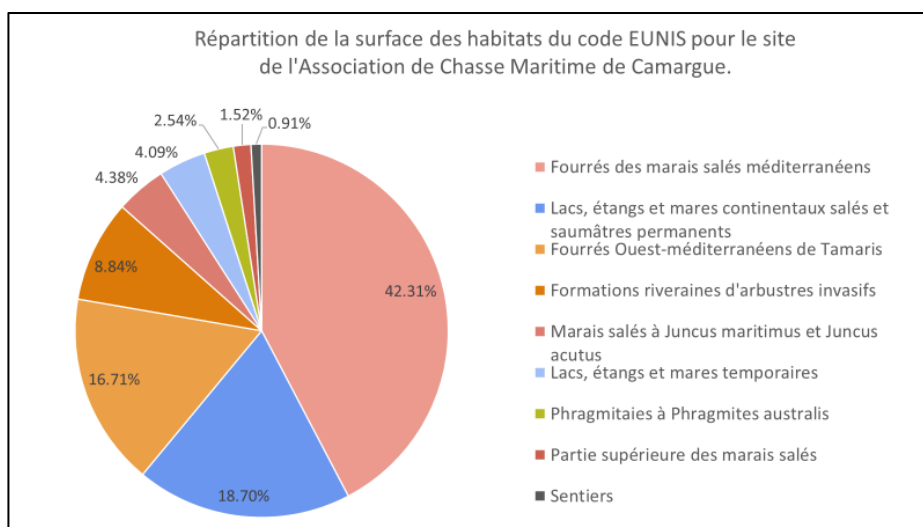


Figure 13 : Répartition de la surface des habitats sur le site de l'association de chasse maritime de Camargue.

Ce site a aussi été prospecté, pour relever les EVEC, la première année du projet Eco-contribution : « REPROISODO ». Cette première année-là, 3 espèces avaient été recensées : le Sénéçon en arbre, l'Herbe de la Pampa et l'Olivier de Bohême (Figure 14 ; Annexe 13). Cette année, 7 espèces ont été repérées dont les 3 espèces déjà repérées il y a 2 ans (Figure 15 ; Annexe 14). Les 4 espèces qui viennent s'ajouter sont la Canne de Provence (Figure 15), le Faux-indigotier (*Amorpha fruticosa*), le Févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos*) et la Griffes de sorcière (*Carpobrotus acinaciformis*) (Figure 16). Le Faux-indigotier et la Griffes de sorcière sont considérés comme EVEC au niveau national (CDR EEC) tandis que le Févier d'Amérique ne l'est que pour la région PACA (INVMEF-Flore).

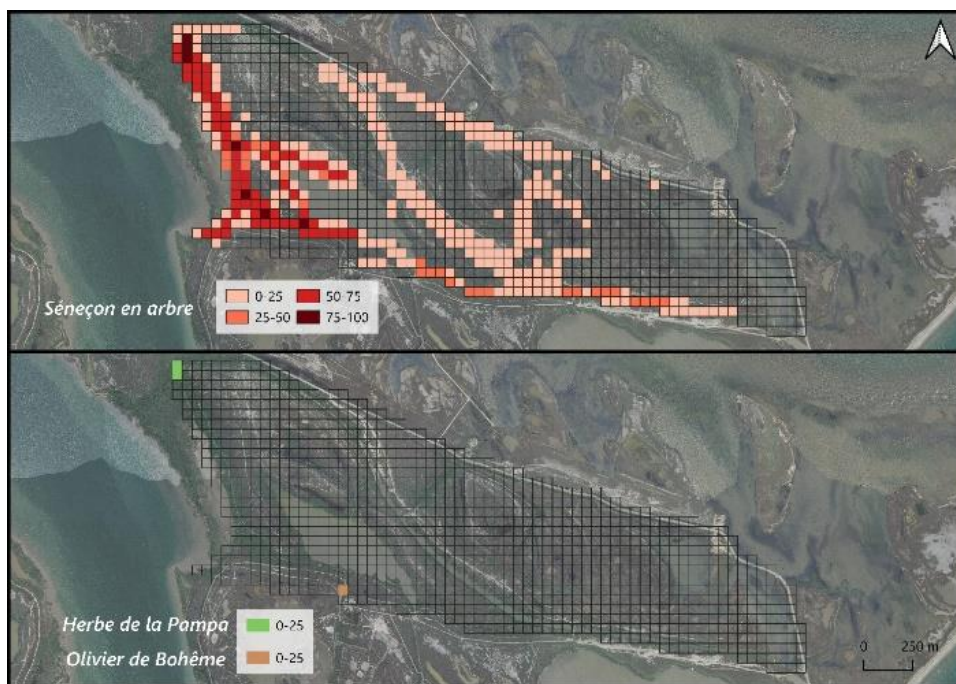


Figure 14 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue pendant la première année du projet ; réalisation : R. TRUC, 2021.

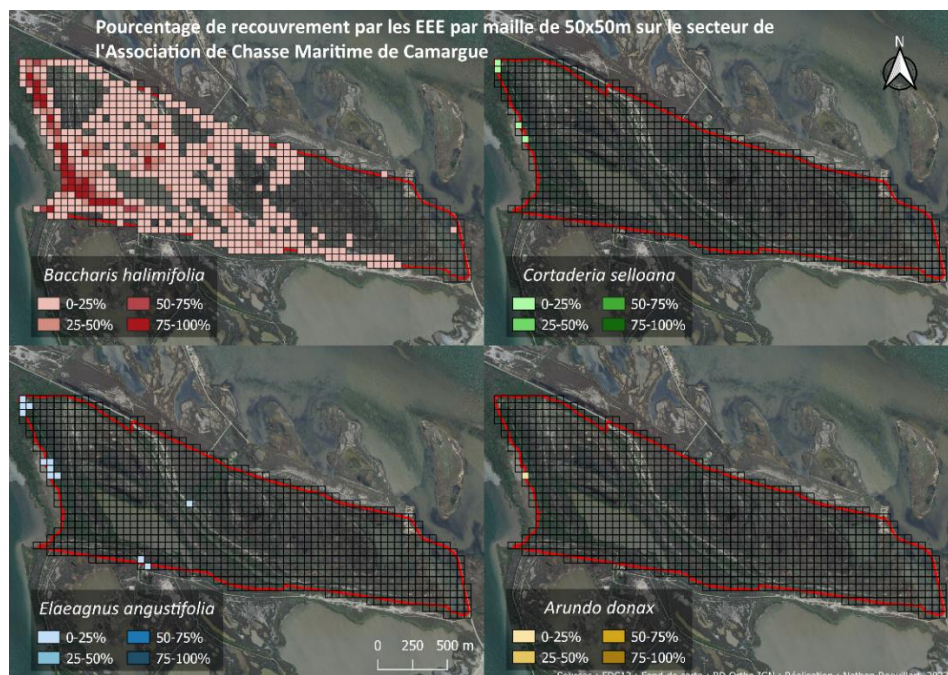


Figure 15 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue.

Ici aussi on remarque qu'il y a une progression assez importante du Sénéçon en arbre. Cette année, cet arbuste est présent dans plus de la moitié des mailles du site d'étude, on le retrouve notamment proche des lacs et mares temporaires ou permanentes, le long des roubines, dans les roselières ou dans les fourrés de Tamaris. La présence de l'Olivier de Bohême a lui aussi évolué, passant d'une maille en 2021 à 12 mailles en 2023. Quant à l'Herbe de la Pampa, elle a été repérée dans deux mailles supplémentaires par rapport à l'année 2021.

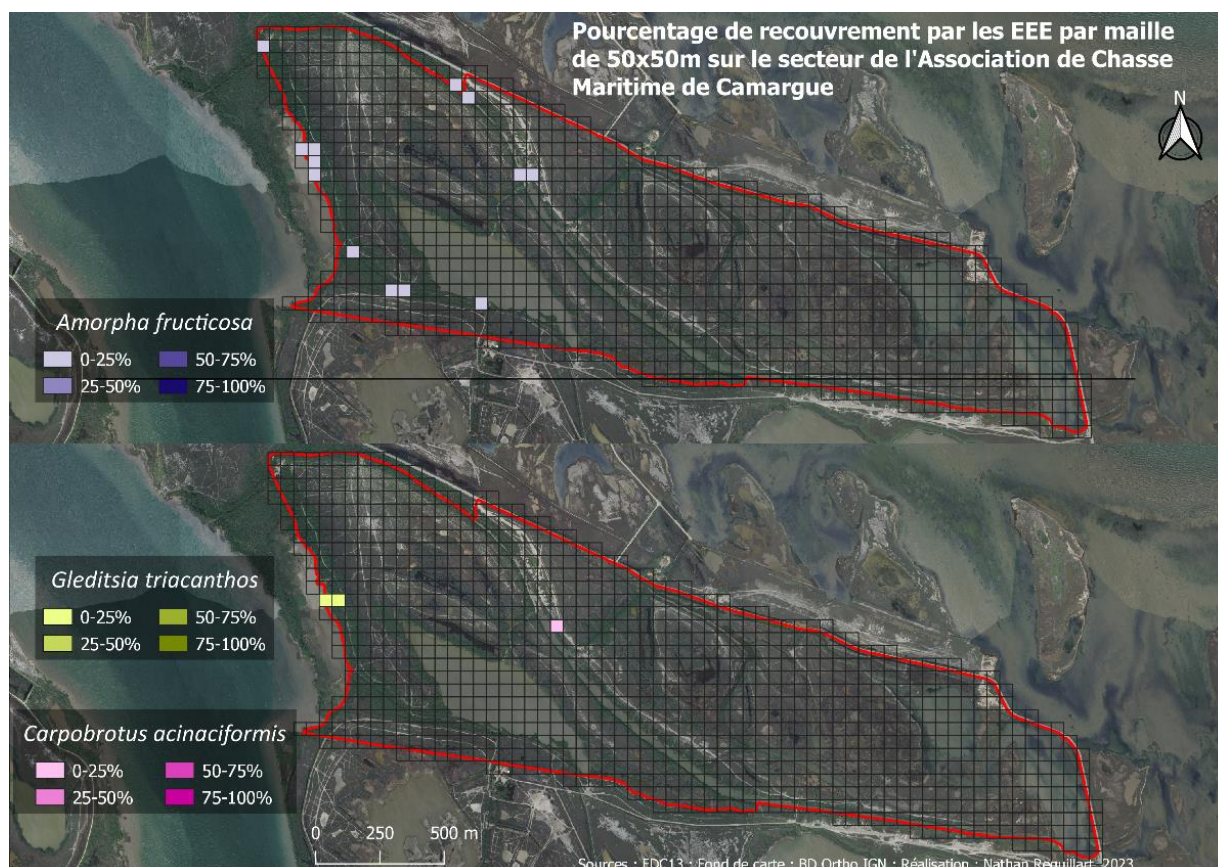


Figure 16 : Pourcentage de recouvrement des nouvelles EEE sur le site de l'ACM Camargue.

SC Saintes-Maries-de-la-Mer

C'est le site d'étude situé le plus à l'ouest du département, il se trouve au sud-ouest de l'étang du Vaccarès (Figure 2). Entretien par la société de chasse de la commune et appartenant elle aussi à une ZNIEFF de type 1 (COULET et al., 2021), la zone étudiée fait un peu plus de 71 ha (Figure 17).

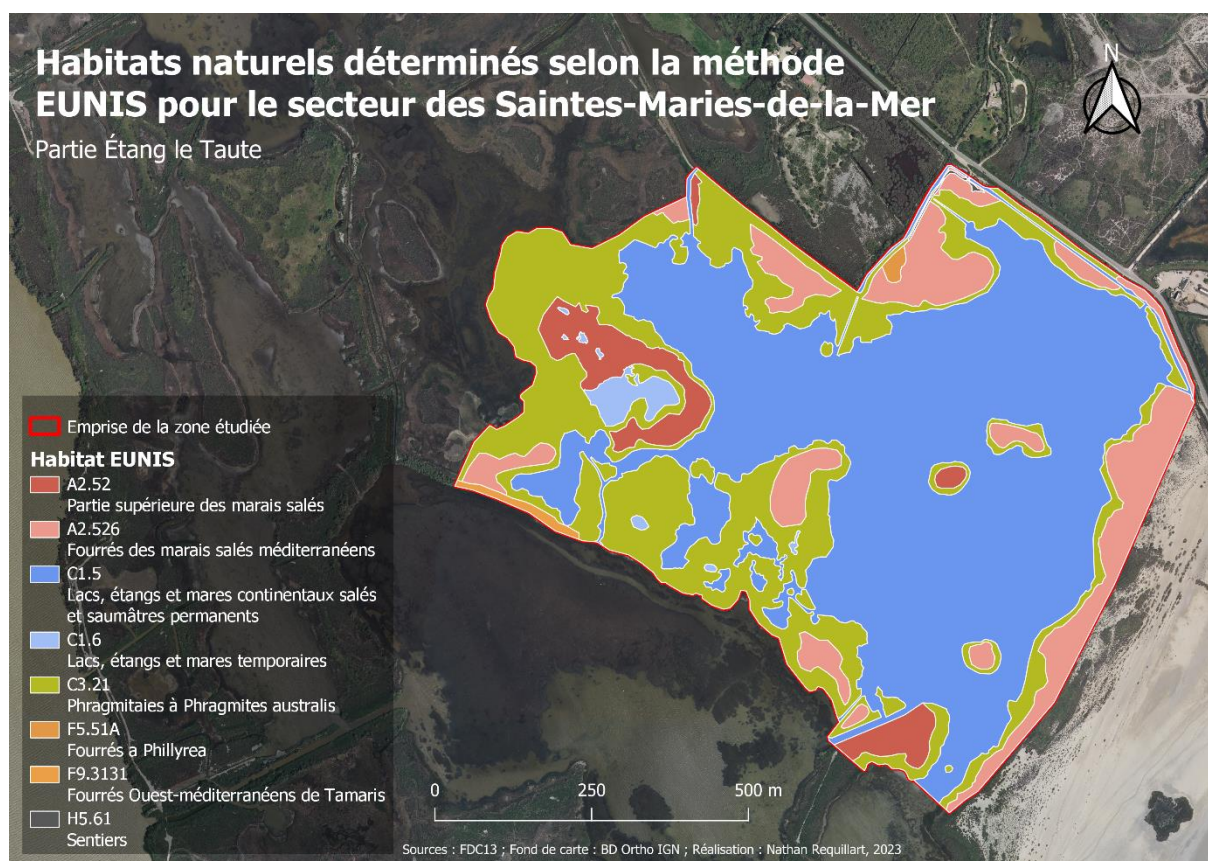


Figure 17 : Habitats naturels du site de la société de chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Un total de 8 habitats différents se retrouvent sur ce site dont un d'intérêt communautaire selon la directive habitats faune flore : la partie supérieure des marais salés (A2.52) qui couvre presque 5% de la surface du site (Figure 18 ; Annexe 15) et 4 sont des habitats caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation : la partie supérieure des marais salés (A2.52), les Fourrés des marais salés méditerranéens (A2.526), les Phragmitaies à *Phragmites australis* (C3.21) et Fourrés Ouest-méditerranéens de *Tamaris* (F9.3131).

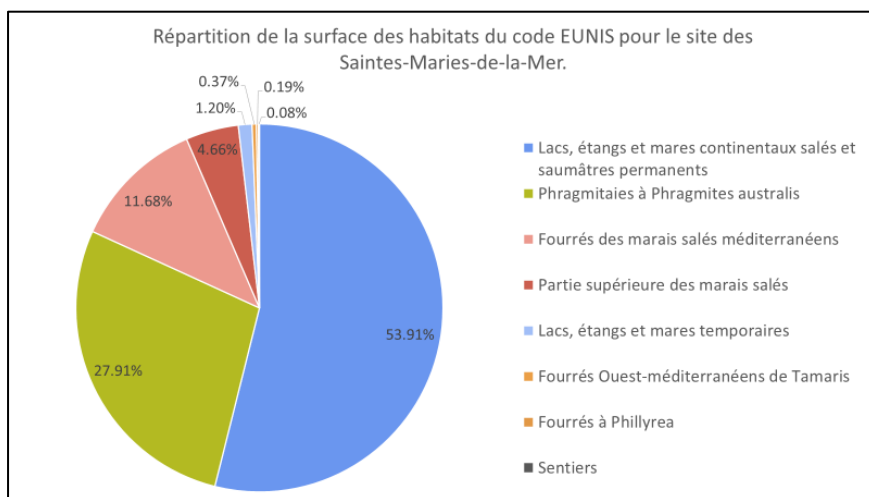


Figure 18 : Répartition de la surface des habitats sur le site de la société de chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Ce site est recouvert, à plus de 50%, par les lacs, étangs et mares continentaux salés et saumâtres permanents. Les phragmitaies à *Phragmites australis* recouvrent quant à elles plus d'un quart du territoire ; vient ensuite les fourrés des marais salés méditerranéens qui recouvrent la surface du site à plus de 10%. A noter que ce site ne comporte pas d'habitats d'espèces invasives.

En effet, ce site est par chance peu touché par les EVEC, on y retrouve seulement le Sénéçon en arbre qui est pour l'instant peu présent avec un pourcentage de recouvrement par maille ne dépassant pas les 25% (Figure 19).

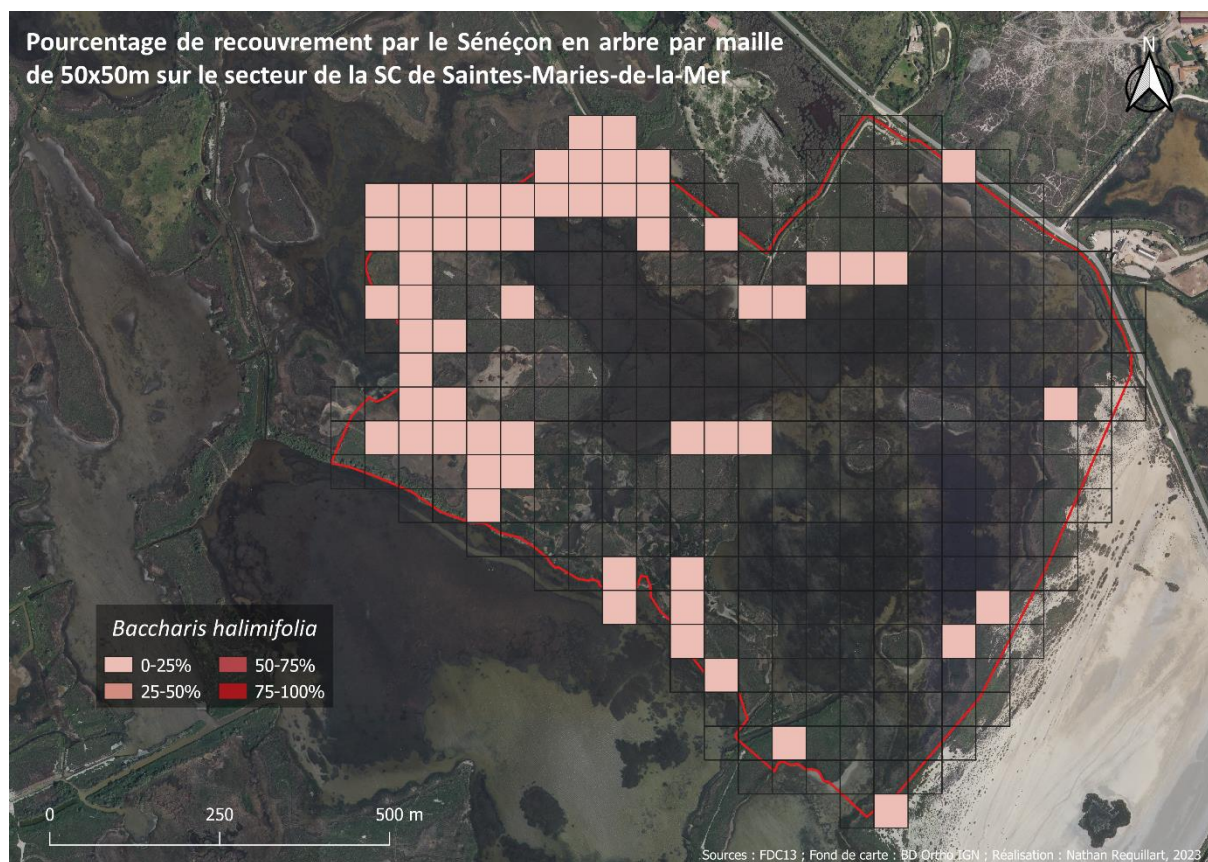


Figure 19 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de la SC des Saintes-Maries-de-la-Mer.

SC Noves

Ce site d'étude, d'un peu plus de 80 ha, se situe au Nord du département, à la frontière avec le Vaucluse. Comme expliqué précédemment, la zone étudiée se trouve sur les bords de la Durance. Ce site contient donc des habitats différents des sites d'études présentés ci-dessus car nous allons retrouver davantage d'habitats typiques d'une ripisylve. De plus, une ligne électrique coupe le site d'étude du Nord au Sud (de gauche à droite sur la figure 20). Entretien par RTE (le Réseau de Transport d'Electricité), des fauches sont effectuées sous la ligne laissant apparaître des habitats plus herbacés.

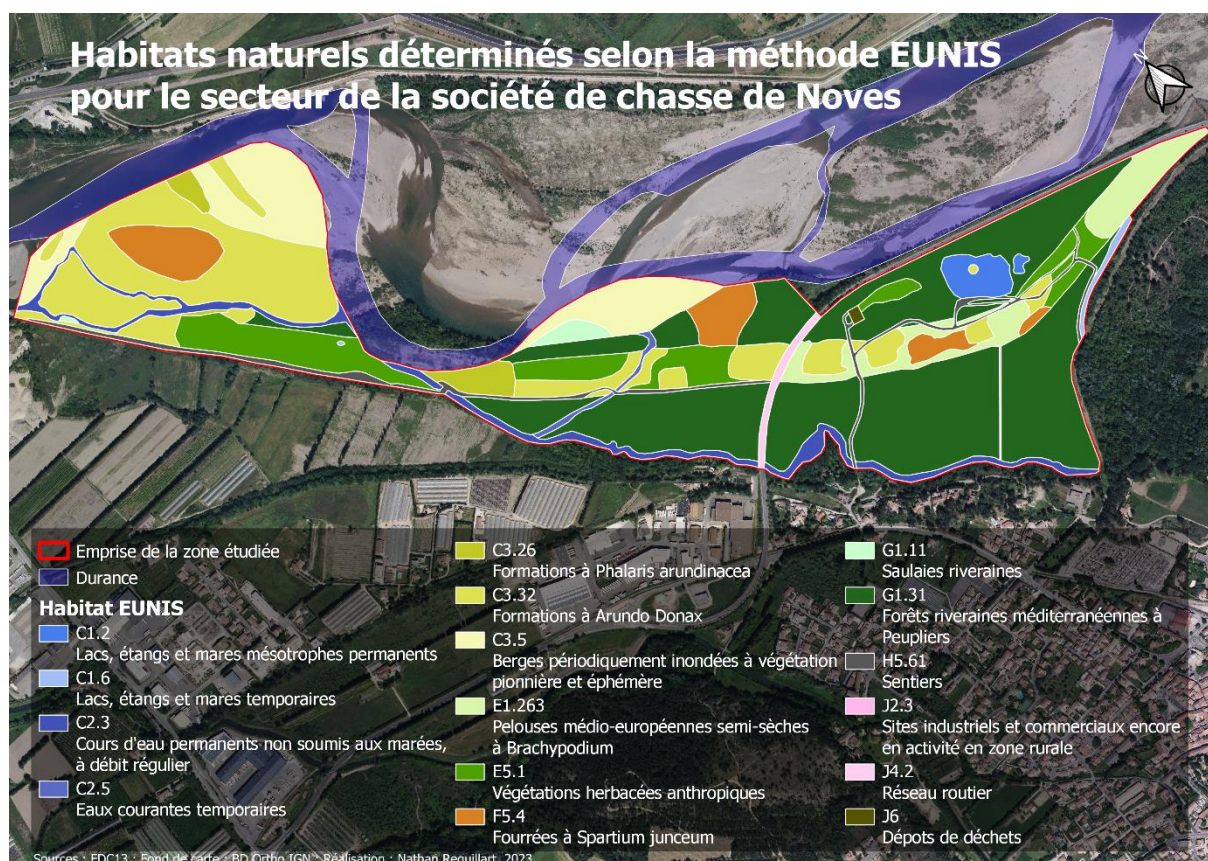


Figure 20 : Habitats naturels du site de la société de chasse de Noves.

Le site présente 16 habitats différents dont 3 d'intérêt communautaire selon la directive habitats faune flore : les lacs, étangs et mares mésotrophes permanents (C1.2), les cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier (C2.3) et les eaux courantes temporaires (C2.5). De plus, 5 habitats sont caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation : on retrouve les formations à *Phalaris arundinacea* (C3.26), les formations à *Arundo donax* (C3.32), les berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère (C3.5), les saulaies riveraines (G1.11) et les forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers (G1.31) occupant, à elles seules, plus d'un

tier de la surface du site (Figure 21 ; Annexe 16). A noter que les formations à *Arundo donax* (qui est une EVEC) représentent aussi une grande surface des habitats du site avec plus de 19%. Les deux autres

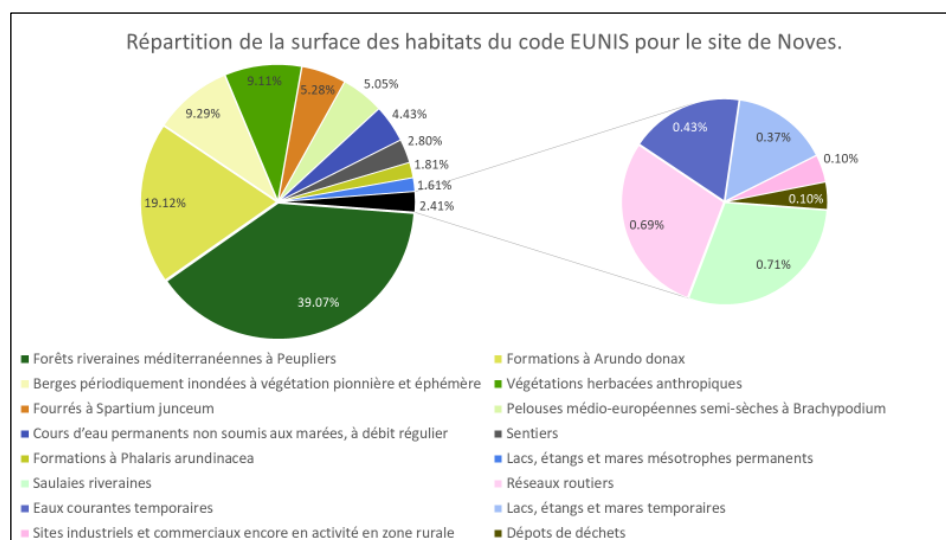


Figure 21 : Répartition de la surface des habitats sur le site de Noves.

habitats importants sont les berges à végétations pionnières et les végétations herbacées anthropiques

représentant chacun plus de 9% de la surface totale et se retrouvant respectivement sur les gravières et sous la ligne électrique.

Les bords de la Durance sont donc composés, sur ce site, en grande majorité par la forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers. Néanmoins, comme expliqué dans la partie méthode, la forêt abrite, en plus de la strate arborée, les strates arbustive et herbacée (Figure 22).

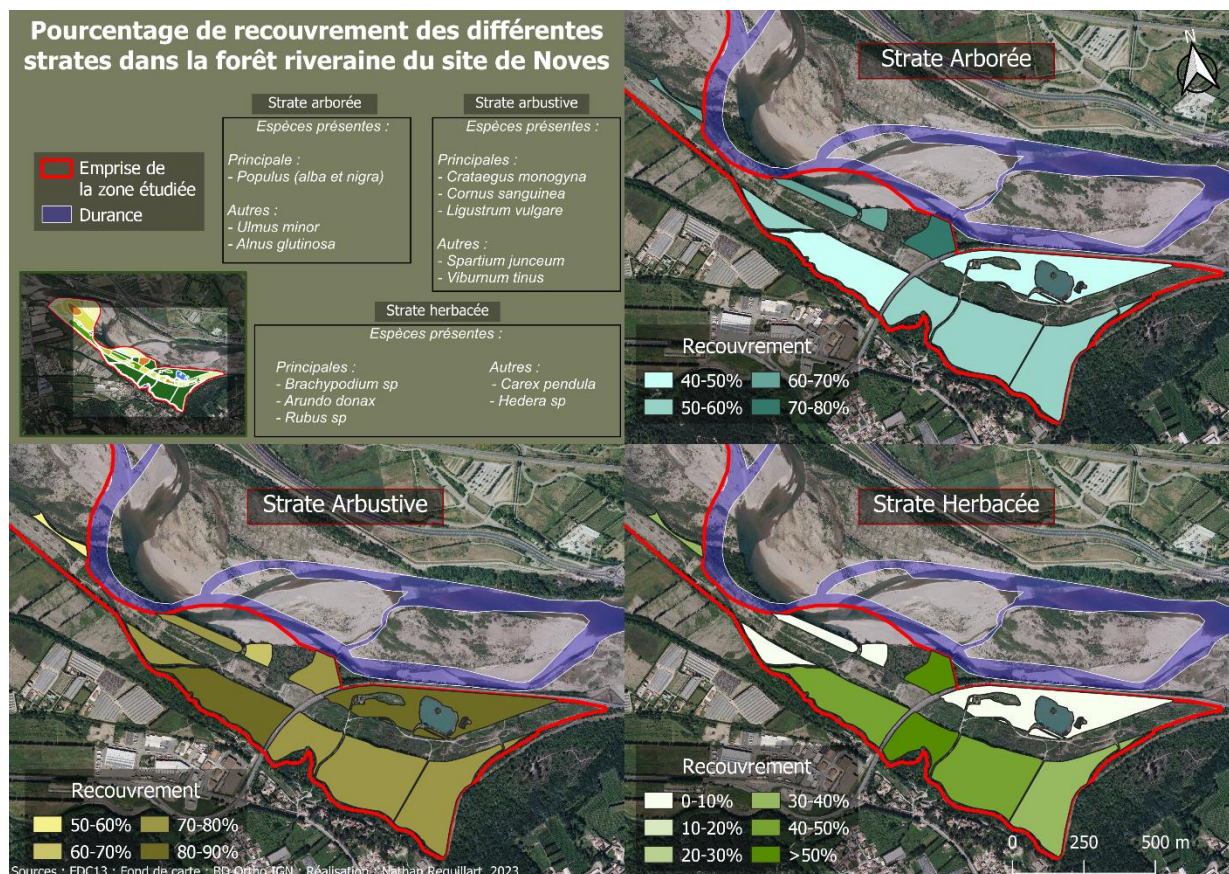


Figure 22 : Pourcentage de recouvrement des différentes strates de la forêt riveraine du site de Noves.

La strate herbacée est peu présente dans la forêt, avec des recouvrements de quelques pourcents et un maximum atteignant légèrement plus de 50%. On retrouve dans cette strate principalement différentes espèces de Brachypode (*Brachypodium sp*), la Canne de Provence (*Arundo donax*) et les ronciers (*Rubus sp*). A noter la présence de la Laîche pendante (*Carex pendula*) qui est une espèce protégée d'après l'INPN. La strate arbustive est, quant à elle, très présente avec un recouvrement minimum de 50%. On y retrouve des espèces typiques des ripisylves avec notamment l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et le Troène (*Ligustrum vulgare*) qui sont tous les trois des arbustes à baies, intéressants pour l'avifaune. Enfin la strate arborée a une amplitude de recouvrement allant de 40% à 80% et présente, en plus des Peupliers (*Populus alba* et *nigra*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) et l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*).

Concernant les EVEE, 25 espèces ont été recensées sur ce site (Tableau 2). La plus présente est la canne de Provence qui se retrouve sur quasiment toute la zone d'étude. L'Ambrosie, la Vergerette et la Lampourde sont aussi des EVEE bien répandus sur ce site, elles se retrouvent le plus souvent sur les gravières ou sous la ligne électrique. La forêt est quant à elle « moins » envahie par les EVEE, nous y retrouvons majoritairement l'Erable négundo, le Troène et la Canne de Provence (Figure 23 ; Annexe 17).

Tableau 2 : Liste des EVEC répertoriées sur le site de la SC de Noves.

Nom commun	Nom scientifique	Exotique envahissante en France métropolitaine	Exotique envahissante en région PACA
Canne de Provence	<i>Arundo donax</i>	✓	
Herbe de la Pampa	<i>Cortaderia selloana</i>	✓	
Olivier de bohême	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	✓	
Jussie	<i>Ludwigia peploides</i> et <i>grandiflora</i>	✓	
Erable negundo	<i>Acer negundo</i>	✓	
Ambrosies	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> et <i>tenuifolia</i>	✓	
Solidage géant	<i>Solidago gigantea</i>	✓	
Vergerettes	<i>Erigeron bonariensis</i> , <i>canadensis</i> et <i>sumatrensis</i>	✓	
Lampourde glouteron	<i>Xanthium strumarium</i>	✓	
Aster écaillé	<i>Symphyotrichum squamatum</i>	X	✓
Hélianthe vivace	<i>Helianthus x laetiflorus</i>	✓	
Bident feuillé	<i>Bidens frondosa</i>	✓	
Arbre à papillons	<i>Buddleja davidii</i>	✓	
Amaranthe réfléchi	<i>Amaranthus retroflexus</i>	✓	
Onagre à grandes fleurs	<i>Oenothera glazioviana</i>	✓	
Paspale dilaté	<i>Paspalum dilatatum</i>	✓	
Troène de Chine	<i>Ligustrum lucidum</i>	✓	
Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i>	✓	
Faux-vernis du Japon	<i>Ailanthus altissima</i>	✓	
Armoise des frères Verlot	<i>Artemisia verlotiorum</i>	✓	
Yucca glorieux	<i>Yucca gloriosa</i>	X	✓
Bambou	<i>Phyllostachys aurea</i>	✓	
Aulne cordé	<i>Alnus cordata</i>	X	✓
Cyprès chauve	<i>Taxodium distichum</i>	✓	
Canne à sucre fourragère	<i>Saccharum spontaneum</i>	✓	

Sources : especes-exotiques-envahissantes.fr / www.invmed.fr.

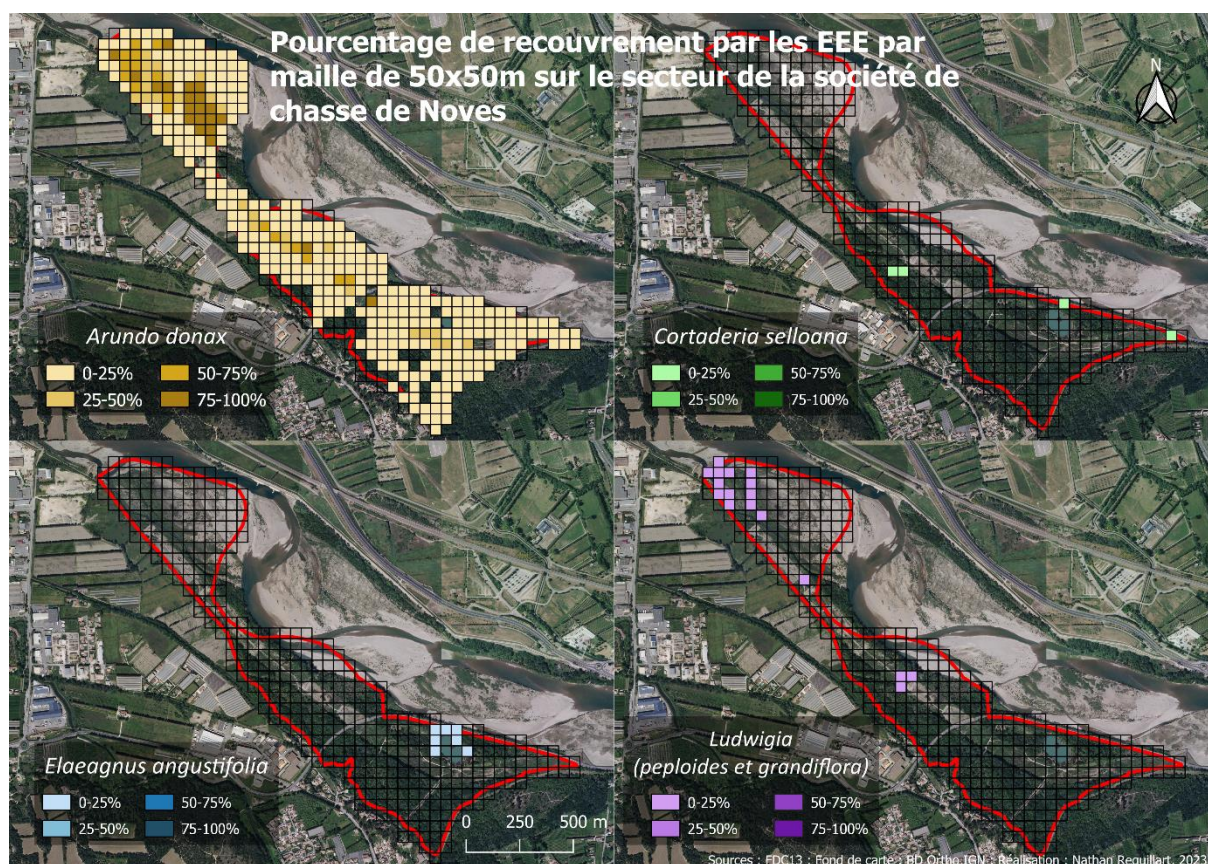


Figure 23 : Pourcentage de recouvrement des EEE sur le site de Noves

Analyse et Discussion

Cartographie des habitats

Dans les résultats présentés ci-dessus, 3 sites se trouvent en Camargue et un sur les bords de la Durance. Dans l'ensemble, les 3 sites Camarguais contiennent des habitats typiques de cette vaste zone humide qui sont les fourrés de Tamaris, les Phragmitaies à *Phragmites australis*, les marais salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus*, les surfaces en eau, les laisses de marais salés, la partie supérieure des marais salés et les fourrés des marais salés méditerranéens (Davranche, 2008). Les trois derniers étant des habitats formant ce qu'on appelle plus communément la « sansouïre ». Ces habitats naturels ou semi-naturels sont très dépendants de la gestion hydraulique des propriétaires. Grâce à cette gestion, l'équilibre entre les habitats est maintenu et permet ainsi d'accueillir une faune variée, notamment l'avifaune. En effet, la gestion de l'eau permet, par exemple, d'éviter la fermeture des surfaces en eau qui vont accueillir une grande diversité d'anatidés grâce à la présence d'hydrophytes très exploités pour l'alimentation de ces oiseaux. Les potamogetsons nouveaux et fluets (*Potamogeton nodosus* et *pusillus*) ou les graines de myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*) sont très convoités par les Canards colvert (*Anas platyrhynchos*), les Sarcelles d'hiver (*Anas crecca*) ou encore les Canards chipeau (*Mareca strepera*) (Mouronval et al., 2014). La présence de soudes et de salicornes, espèces caractéristiques des « sansouïres » ont aussi été retrouvées dans l'alimentation des Sarcelles (Mouronval et al., 2014), ce qui montre l'intérêt de ces habitats pour ces Anatidés. Les roselières permettent aussi l'accueil d'autres espèces comme la famille des ardéidés (famille des

hérons) où nous allons retrouver le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), espèce menacée et protégée d'après l'INPN. Tous ces habitats sont donc tous importants pour le bon équilibre de l'écosystème, la bonne gestion de ces habitats est primordiale. Le pâturage bovin et équin est très commun en Camargue, néanmoins de nombreux propriétaires utilisent des tracteurs équipés de « roues-cages » pour la gestion de la végétation émergente. D'après Vallecillo et al. (2019), cette pratique est trop utilisée en Camargue et pose des problèmes comme la destruction des sols qui entraîne une mortalité d'espèces protégées comme la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), elle favorise aussi la dissémination des graines de certaines EVEC. Cette pratique serait donc à proscrire ou à limiter et le pâturage extensif serait à favoriser pour diminuer l'impact sur les habitats.

Concernant le site de Noves, nous avons vu que le site est traversé par une ligne électrique qui implique donc un entretien régulier et un fauchage sous cette ligne. Les habitats se trouvant sous la ligne sont, de ce fait, très perturbés avec des habitats composés souvent d'espèces pionnières et qui favorisent l'arrivée de EVEC. De plus, les habitats sont constamment en mouvement car ils subissent les crues et l'évolution morphologique de la Durance. La forêt riveraine de ce site joue d'ailleurs un rôle important dans l'évolution des habitats. En effet, elle permet de maintenir les berges par son fort système racinaire et ainsi limiter l'érosion des berges (Collette et al., 2018). Cette ripisylve permet aussi d'accueillir une faune très diversifiée par la présence des 3 strates différentes : Herbacée, Arbustive et Ligneuse. Sur le site de Noves, nous avons vu que la strate arbustive était la plus représentée. La présence d'arbustes comme le Troène, le Cornouiller sanguin ou l'Aubépine est très profitable pour l'avifaune qui viennent se nourrir de leurs baies. La strate herbacée est peu présente sur le site mais peut aussi être profitable pour l'avifaune et notamment les anatidés lorsque cette strate se trouve proche des surfaces en eau (SMAVD).

Les habitats des 4 sites présentés sont donc, pour la grande majorité, caractéristiques des zones humides étudiées (Camargue et ripisylve). Certes, ce sont des milieux anthropisés mais dont la gestion par l'homme permet une présence favorable et un bon équilibre entre les différentes espèces et ainsi favorise une pratique cynégétique sur ces 4 sites.

Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

Les EVEC sont présentes sur les 4 sites étudiés. En Camargue, il est clair que la plus grosse problématique est la présence du Séneçon en arbre. Cet arbuste se retrouve sur les trois sites Camarguais et recouvre plus de la moitié des sites se trouvant sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône (SC PSLDR et ACM Camargue). D'ailleurs, ces deux sites ont vu la présence du Séneçon plus que doubler entre 2021 et 2023. Nous allons retrouver le Séneçon en arbre généralement près des roubines et points d'eau. Il forme des fourrés bien denses, ferme les milieux et remplace beaucoup d'habitats naturels dont les fourrés de Tamaris et les roselières à Phragmites ce qui impacte la nidification des oiseaux nécessitant ces milieux naturels. Un très bon exemple cité précédemment est le Butor étoilé qui vit et niche dans les roselières et est donc fortement menacé par l'envahissement du Séneçon en arbre. Ce dernier se révèle malheureusement toxique pour le bétail (Costa, 2005), l'arrachage manuel ou mécanique reste la solution de gestion la plus courante d'après le centre de ressources des EEC. Cela a d'ailleurs été réalisé entre 2021 et 2023 sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône où une diminution de surface de recouvrement par maille a été enregistrée sur la zone de fauche. Sur le site du Jaï, qui appartient au Conservatoire du littoral et qui est géré par la Métropole, un arrachage du Séneçon en arbre a aussi été effectué en 2023, suite à la cartographie réalisée par la FDC-13 dans le cadre de ce projet triennal. Cela montre aussi que les partenariats signés au début du projet et la cartographie

produite pendant ces trois années de projet permettent, aux différents acteurs, une meilleure connaissance et une meilleure gestion des sites étudiés.

A noter que le Sénéçon en arbre est la seule EVEC présente sur le site des Saintes-Maries-de-la-Mer et n'excède pas les 25% de recouvrement (Figure 19). Un arrachage dès que possible de cette espèce serait idéal car la présence du Sénéçon est encore faible, donc facile à gérer et moins coûteuse. Par la suite, il serait intéressant de revenir dans un ou deux ans pour cartographier l'évolution du Sénéçon en arbre et voir l'efficacité de l'arrachage et noter la présence de nouvelles EEC. Cela permettra de voir l'efficacité d'un arrachage effectué lorsque la présence de l'espèce est encore faible.

Concernant les autres EVEC, l'Olivier de Bohême, la Canne de Provence et l'Herbe de la Pampa sont présents sur les deux autres sites de Camargue (PSLDR et ACM Camargue). Tout comme le Sénéçon en arbre, leur présence a augmenté sur les deux sites mais reste encore peu problématique comparé à celui-ci. Seule l'herbe de la Pampa est bien implantée sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Elle est présente surtout au nord du site et, tout comme le Sénéçon en arbre, elle forme des fourrés monospécifiques ne laissant pas de place aux autres espèces (Figure 4). D'après le Centre de Ressources des EEC, la méthode de gestion la plus simple reste la coupe des tiges avant l'été pour éviter sa propagation. Le Syndicat Mixte Dunes Sauvages de Gâvres à Quiberon a coupé, sur la commune de Plouhinec, des pieds à ras, ils ont ensuite couvert ces pieds avec une bâche pour bloquer l'apport en eau et en lumière. La bâche de préférence noire est chauffée par le soleil et permet de « brûler » les pieds et les racines. Le syndicat recommande de laisser la bâche minimum 2 ou 3 ans et les résultats semblent plutôt convaincants (CDR EEC ; SMDSGQ). Cette méthode est plus longue et plus coûteuse car elle demande une vérification et un entretien des bâches en plus de la coupe des pieds. Il serait donc intéressant d'appliquer cette méthode sur des petites surfaces car le delta du Rhône est connu pour être une région venteuse, les petites surfaces seraient donc plus simples à gérer face aux rafales pouvant dépasser les 100 km/h. Cette méthode permettrait ainsi d'éviter et d'éliminer la propagation des nouveaux plans d'Herbe de la Pampa.

Enfin, sur les sites PSLDR et ACM Camargue, 6 nouvelles espèces exotiques envahissantes ont été répertoriées par rapport à 2021. Ces espèces sont très peu présentes et se résument souvent à la présence d'un ou deux pieds. Pour l'instant elles ne posent aucun problème pour les milieux mais là aussi il serait intéressant de suivre leur évolution sur le long terme. A noter que pour la plupart de ces nouvelles espèces, elles ont été retrouvées proches des cabanons, sur le site ACM Camargue, ou des décharges végétales, sur le site de PSLDR. Cela montre l'impact des activités humaines sur les milieux naturels et que nous devons faire attention aux conséquences de nos activités.

Enfin, concernant le site de Noves, il y a donc 25 EVEC qui ont été relevées. Ce nombre très élevé s'explique en partie par la fauche régulière du site sous la ligne électrique. Comme expliqué dans la partie ci-dessus, cela favorise les habitats perturbés. De plus, si la coupe est mal programmée dans l'année, cela favorise la dissémination des graines et donc la progression rapide de ces espèces. Ce nombre peut s'expliquer aussi du fait qu'il y ait beaucoup d'espèces d'ornements présentes sur le site, ce dernier étant proche d'une zone industrielle et des habitations où les mêmes espèces d'ornements s'y retrouvent. A noter aussi la présence bien prononcée de l'ambrosie, elle se retrouve surtout sous la ligne électrique car elle apprécie les milieux perturbés. D'après le centre de ressources des EEC, l'ambrosie peut engendrer des impacts sur la santé humaine, « son pollen est très allergène et provoque des allergies, rhinites, asthmes, conjonctivites, etc. ». La partie sud du site étant ouverte au public, il serait recommandé de faire une campagne d'arrachage des plants pour éviter tout problème de santé sur la population et éviter sa prolifération. Le pourcentage de recouvrement de cette EVEC étant encore faible, il est préconisé de faire un arrachage manuel et d'intervenir avant la floraison qui apparaît courant du mois de juillet. L'arrachage pourrait être étendu en dehors de l'emprise du site

d'étude notamment sur les champs limitrophes au site où de nombreux pieds d'ambroisie ont été observés durant les sorties terrains.

Les 4 sites étudiés sont très différents concernant les EVEC, on en retrouve qu'une seule sur le site des Saintes-Maries-de-la-Mer contre 25 sur le site de Noves. Si on compare par secteur, c'est le Sénéçon en arbre qui pose le plus de problème en Camargue alors que sur les bords de la Durance, la canne de Provence et l'ambroisie sont les plus problématiques. La surveillance et une gestion de ces EVEC sont donc préconisées sur le long terme, ce qui permettra d'avoir une bonne qualité des habitats naturels.

Critique générale

La fin du projet Ecocontribution arrive bientôt à son terme et concernant l'action 2 : « Cartographie des zones humides et inventaire des espèces exotiques envahissantes », tous les sites ont pu être terminés hormis le site de la société de chasse de Cabannes. Compte tenu de cette année et des années précédentes, il semblerait que les habitats répertoriés sur le secteur de l'étang de Berre et de la Durance montrent des surfaces réduites mais une grande diversité. A l'inverse, ceux composant les sites d'étude de Camargue, sont moins diversifiés mais présentent des étendues bien supérieures, à l'exception du site de Port-Saint-Louis-du-Rhône où 20 habitats différents ont été relevés. La méthode EUNIS préconisée par R. TRUC la première année et utilisée l'année dernière et cette année s'est révélée très efficace car elle permet une cartographie des habitats assez précise sans pour autant avoir de connaissances bien précises en botanique. Néanmoins il a été remarqué cette année que la méthodologie ne comportait pas d'explication sur la surface minimum pour laquelle un milieu peut être considéré comme un habitat naturel. De ce fait, nous avons donc choisi arbitrairement de noter un milieu comme étant un habitat EUNIS. Cela explique en partie la diversité importante d'habitats naturels sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône. En plus de la surface minimum non mentionnée, il y a eu quelques ambiguïtés dans la détermination des habitats. Comme l'indique A. MANACH (2022) les sites étudiés en Camargue sont souvent un mélange d'habitats marins, de milieux marécageux continentaux, d'habitats côtiers, etc. Ce mélange, en plus de la surface minimale des habitats arbitrairement choisie, compliquait parfois la détermination sur le terrain. Cela se ressentait aussi à Noves où les espèces normalement présentes en bord de Durance se mélangeaient avec les plantes spontanées dû au fauchage. Il serait donc intéressant, si le projet se poursuit, d'ajouter au code EUNIS une fiche méthode indiquant la surface minimale à appliquer pour catégoriser un milieu comme habitat naturel en fonction de la surface du site d'étude, la densité de ou des espèces dominantes, si le milieu fait partie d'une mosaïque d'habitats ou s'il est encerclé par un seul habitat naturel etc.

Concernant les EEC, la méthodologie utilisée donne des résultats intéressants. Nous avons pu notamment noter la progression de certaines EVEC entre la première année et cette année sur deux sites de Camargue. Une amélioration pourrait être envisagée sur la catégorisation des pourcentages de recouvrement des espèces. En effet, jusqu'à maintenant la méthodologie contenait 4 catégories (0-25% ; 25-50% ; 50-75% ; 75-100%), or pour les mailles contenant des EVEC avec un pourcentage de 0 à 25%, beaucoup ne possédait qu'un ou deux pieds de l'espèce. Ceci peut porter à confusion car en voyant écrit 0-25%, nous retenons plus le 25% et nous pouvons s'attendre à ce que presque 1/4 de la maille soit recouvert par l'espèce exotique envahissante alors qu'en réalité beaucoup de mailles possèdent 1, 2 voire 5% de recouvrement de l'espèce. Une catégorisation plus progressive serait peut-être plus représentative de la réalité du terrain. Par exemple, une catégorisation comme <1% ; 1-5% ; 5-10% ; 10-20% ; 20-35% ; 35-50% ; 50-75% et 75-100% permettrait de montrer réellement les mailles

où l'espèce exotique envahissante est présente mais en très faible quantité, ce qui permettrait par la suite une gestion rapide et efficace. Enfin, l'année dernière, A. MANACH recommandait dans son rapport : « de noter la position GPS des individus ou des groupes d'individus afin de pouvoir croiser les EVEC avec les habitats par une cartographie et générer des statistiques croisées entre ces deux données ». Ceci n'a pas pu être réalisé cette année car cela aurait pris beaucoup de temps compte tenu de tous les sites à cartographier. Néanmoins, sans cette contrainte de temps, cette méthode permettrait de positionner, par un centroïde de position, les individus isolés sur les cartes avec une catégorisation progressive, comme indiqué précédemment. Cela permettrait de gagner du temps sur la gestion de l'espèce.

Conclusion

Cette année marque la fin du projet Ecocontribution : « REPROISODO ». Les 4 actions ont permis d'améliorer les connaissances sur l'état des zones humides des Bouches-du-Rhône. Concernant l'action 2, la cartographie des habitats sur les sites choisis s'est terminée cette année et montre des zones humides abritant des habitats fragiles et protégés. Une grande partie des surfaces des sites sont composées d'habitats caractéristiques des zones humides selon la réglementation mais aussi d'habitats d'intérêt communautaire selon la directive habitats faune flore. Ce sont des milieux anthropisés où l'homme participe au maintien de l'équilibre entre les habitats mais où la nature joue aussi un rôle important dans leur dynamique.

Après ces trois années de projet, les résultats obtenus permettent d'avoir une idée de l'état des zones humides du département où la chasse y est pratiquée, mais il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions concrètes. Du point de vue des habitats naturels, les zones humides des Bouches-du-Rhône ne semblent pas être en bon état malgré des habitats d'intérêt communautaire ou caractéristique de zones humides. La présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes, qui est grandissante d'après nos observations, menace ces habitats et risque de modifier l'équilibre des écosystèmes globaux de ces zones humides. Les espèces végétales indigènes fournissent à la faune, notamment l'avifaune, des lieux de repos, de nidification mais surtout ce sont une source de nourriture. Le remplacement de ces végétaux indigènes par ces espèces exotiques envahissantes nuit de manière importante aux oiseaux d'eau présents dans les différentes zones humides des Bouches-du-Rhône.

Enfin, l'état de ces zones humides provient de plusieurs paramètres. Comme évoqué, l'Homme joue un grand rôle dans l'équilibre de ces zones humides. Les espèces exotiques envahissantes n'étant pas là par hasard et les milieux étant fragiles, c'est à nous de faire attention à l'environnement qui nous entoure. Des mesures de gestion existent et sont donc importantes. Les espèces exotiques envahissantes étant déjà bien implantées, les mesures de gestion permettent avant tout de limiter voire d'arrêter leur propagation mais nécessitent une cohérence et une bonne concertation des différents acteurs impliqués sur ces territoires.

Pour finir, ce stage m'a beaucoup apporté, il a aussi bien amélioré mes compétences en SIG, que sur le terrain et m'a permis de revoir et d'apprendre un grand nombre d'espèces d'oiseaux et de plantes des zones humides. Ce stage a donc été très formateur pour la suite de mon projet professionnel. En effet, mon objectif est de continuer à travailler dans le domaine aquatique mais dans un bureau d'étude en tant qu'hydrobiologiste, ingénieur hydraulique ou hydrogéomorphologue.

Annexes

Bibliographie

- Collette, O., Davreux, T., Bauffe, C., Dancart, D., & Dumont, S. P. (2018). *La ripisylve. Silva Belgica, Janvier–Février*, 8-25.
- Costa, C. (2005). *Atlas des espèces invasives présentes sur le périmètre du Parc naturel régional de Camargue*.
- COULET, E., MICHAUD, H., YAVERCOVSKI, N., BELTRA, S., PIRES, M., PAQUIER, T., RENET, J., & BENCE, S. (2021). - 930020451, MARAIS DU COUVIN - ÉTANGS DE GINES ET DES LAUNES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 14 P.
- Davranche, A. (2008). *Suivi de la gestion des zones humides camarguaises par télédétection en référence à leur intérêt avifaunistique*. Géographie. Université de Provence - Aix-Marseille I, 2008. Français. NNT : . tel-00292694v1.
- Dupuy, J. (s. d.). *Enquête nationale Limicoles& Anatidés nicheurs (LIMAT) 2021-2022*.
- Gallois, L. (1920). Marseille et l'aménagement de l'étang de Caronte. *Annales de Géographie*, 29(159), 230-232. <https://doi.org/10.3406/geo.1920.9153>
- Gayet, G., Baptist, F., Maciejewski, L., Poncet, R., & Bensettiti, F. (2018). *Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS*.
- Girard, T. (2022). *Comptage Wetlands International—Bilan régional Provence-Alpes- Côte d'Azur 2022*.
- Guillemain, M., Champagnon, J., Massez, G., Pernollet, C. A., George, T., Momerency, A., & Simon, G. (2015). *Becoming more sedentary ? Changes in recovery positions of Mallard Anas platyrhynchos ringed in the Camargue, France, over the last 50 years*.
- Manach, A. (2022). *Etat des lieux des territoires de chasse dans les zones humides des Bouches-du-Rhône*.
- MICHAUD, H., BELTRA, S., PIRES, M., RENET, J., BENCE, S., PAQUIER, T., & PLAULT, F. (2023). - 930012432, THEY DE LA GRACIEUSE - THEY DE ROUSTAN. - INPN, SPN-MNHN Paris, 15P

- MNHN. (s. d.). Muséum national d'Histoire naturelle. Consulté 2 août 2023, à l'adresse <https://www.mnhn.fr/fr/qu-est-ce-qu-une-zone-humide>
- Mouronval, J.-B., Brochet, A.-L., Aubry, P., & Guillemain, M. (2014). *Les anatidés hivernant en Camargue se nourrissent-ils dans les marais aménagés pour la chasse ?*
- OULES E. (2019) « Rapport d'expertise. Inventaire des zones humides du département des Bouches-du-Rhône 2017-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Département des Bouches-du-Rhône, 200 p.
- ROY, C., PIRES, M., & PLAULT, F. (2023). - 930020505, SALINS DU CABAN. - INPN, SPN-MNHN Paris, 15P.
- SMAVD. (s. d.). Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance. Consulté 2 août 2023, à l'adresse <https://www.smavd.org/>
- TRUC, R. (2021). *Etude des habitats humides lacustres et du littoral, inventaire et suivi des populations d'oiseaux d'eau dans les Bouches-du-Rhône.*
- Vallecillo, D., Defos Du Rau, P., Olivier, A., Champagnon, J., Guillemain, M., Croce, N., Massez, G., Beck, N., & Mondain-Monval, J.-Y. (2019). *Expériences de gestion cynégétique innovantes en Camargue : des pistes pour la chasse au gibier d'eau de demain ?*

Mission d'intérêt général et service public	Missions techniques
Représentation officielle de la chasse dans le département, participation à la lutte contre le braconnage et à la surveillance des territoires.	Veille sanitaire : surveillance sanitaire de la faune sauvage (réseaux SAGIR, Sylvatub...).
Organisation et structuration de la chasse : coordination associations de chasse, organisation de la gestion cynégétique, encadrement des prélèvements des espèces gibiers (plan de chasse), participation à l'aménagement et à la sauvegarde de leurs habitats.	Animation de réunions d'information auprès des responsables cynégétiques.
Expertise des dégâts de grand gibier sur les cultures et indemnisation de ces dégâts ; actions de prévention des dégâts (fourniture de matériel, gestion des populations).	Mise en valeur du patrimoine cynégétique et actions en faveur des habitats de la faune sauvage : cultures favorables à la faune, ouverture de milieux, définition de programmes de gestion des espèces sur des Unités de Gestion en faveur de la biodiversité et en collaboration avec le monde agricole et forestier.
Validation annuelle des permis de chasser, préparation à l'examen du permis de chasser.	Recensement des espèces : recensement des effectifs et baguage d'oiseaux sédentaires et migrateurs, du grand et petit gibier, mise en place d'outils pour estimer les populations, collecte et traitement des données .
Formation et information des chasseurs : sécurité à la chasse, agrément de piéteur, formation des gardes particuliers, des responsables de battues, des préposés à l'hygiène de la venaison.	Collecter des informations réglementaires relatives aux prélèvements : Carnets de battues, carnets de hutte, carnets bécasse, etc.
Organisation de réunions d'information, diffusion des informations, publications diverses sur la chasse, la faune sauvage, la nature.	 Fédération Départementale des Chasseurs des Bouches-du-Rhône

Annexe 2 : Liste des sites d'étude

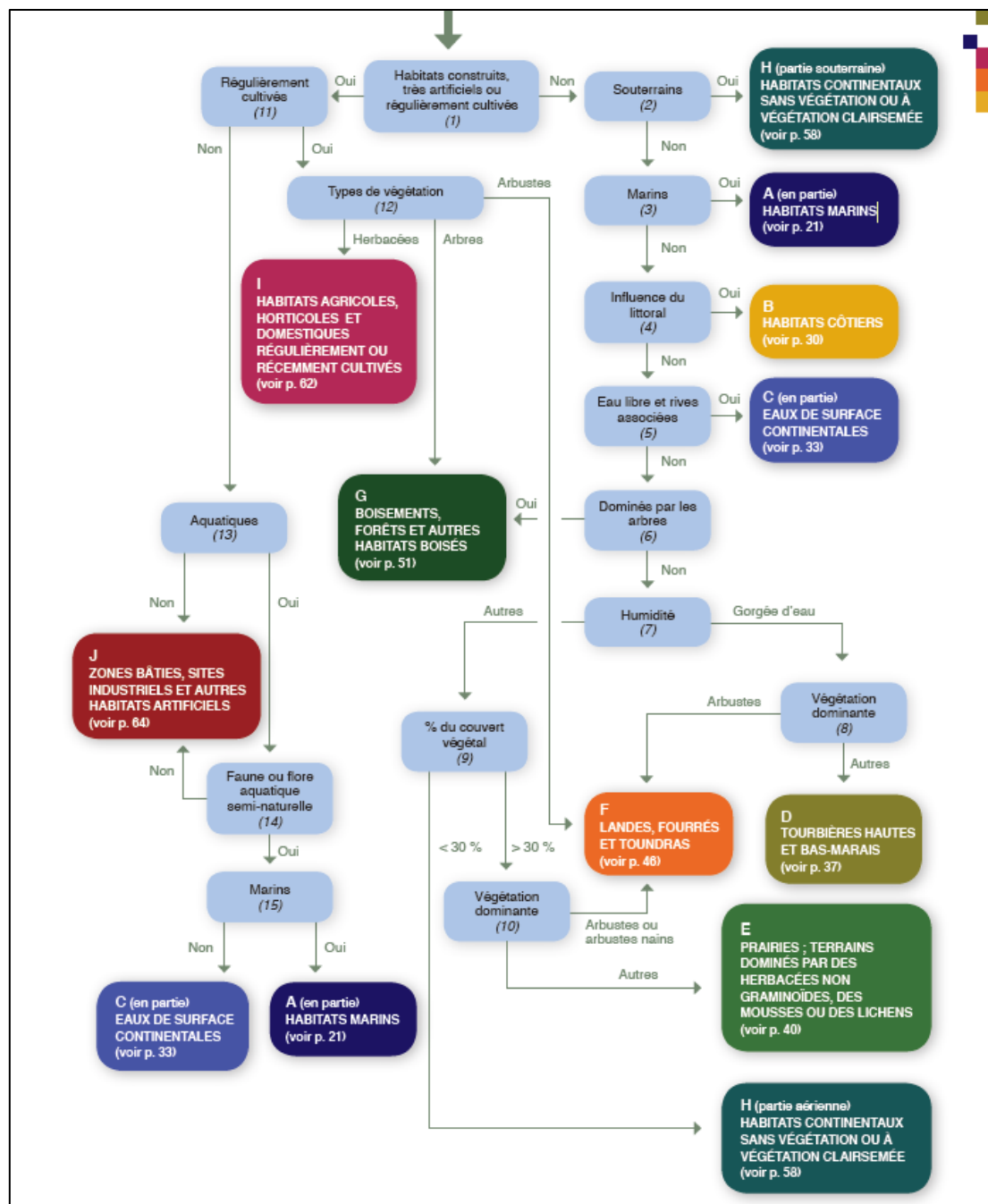
N°	Nom du site	Commune	Statut foncier	Zonage environnemental
1	Société de Chasse d'Arles	Arles	Terrains communaux	ZPS et SIC (Camargue), PNR Camargue, Zone humide RAMSAR
2	Société de Chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer	Saintes-Maries-de-la-Mer	Terrains communaux	ZPS et SIC (Camargue), PNR Camargue, Zone humide RAMSAR
3	Mas de l'Ange du Vaccarès	Arles	Terrains privés	ZPS et SIC (Camargue), PNR Camargue, Zone humide RAMSAR
4	Mas de Fiélouse	Arles / Saintes-Maries-de-la-Mer	Terrains privés	ZPS et SIC (Camargue), PNR Camargue, Zone humide RAMSAR
5	Salins du Midi	Arles	Terrains privés et communaux	ZPS et SIC (Camargue), PNR Camargue, Zone humide RAMSAR
6	Société de Chasse de Port-St-Louis-du-Rhône	Port-St-Louis-du-Rhône	Terrains communaux	PNR Camargue
7	Association de Chasse Maritime de Camargue – Baisse des mauves	Port-St-Louis-du-Rhône	Terrains communaux	SIC (Rhône aval), PNR Camargue
8	Association de Chasse Maritime de Camargue – Laone de mercier	Port-St-Louis-du-Rhône	Terrains communaux	SIC (Rhône aval), PNR Camargue
9	Société de Chasse de Noves	Noves	Terrains communaux et privés	ZPS et SIC (La Durance)
10	Société de Chasse de Cabannes	Cabanes	Terrains communaux	ZPS et SIC (La Durance)
11	Société de Chasse de Saint-Chamas	Saint-Chamas	Terrains communaux	SIC (Marais et ZH de l'Etang de Berre)
12	Association de Chasse Maritime de l'Etang de Berre	Berre l'Etang	Terrains départementaux et privés	SIC (Marais et ZH de l'Etang de Berre)
13	Marais de la tête noire	Rognac	Terrains communaux et privés (Conservatoire du Littoral)	SIC (Marais et ZH de l'Etang de Berre), Propriété du Conservatoire du Littoral
14	Etang de Bolmon	Marignane / Châteauneuf-les-Martigues	Terrains privés (Conservatoire du Littoral)	SIC (Marais et ZH de l'Etang de Berre), Propriété du Conservatoire du Littoral (Etang du Bolmon)

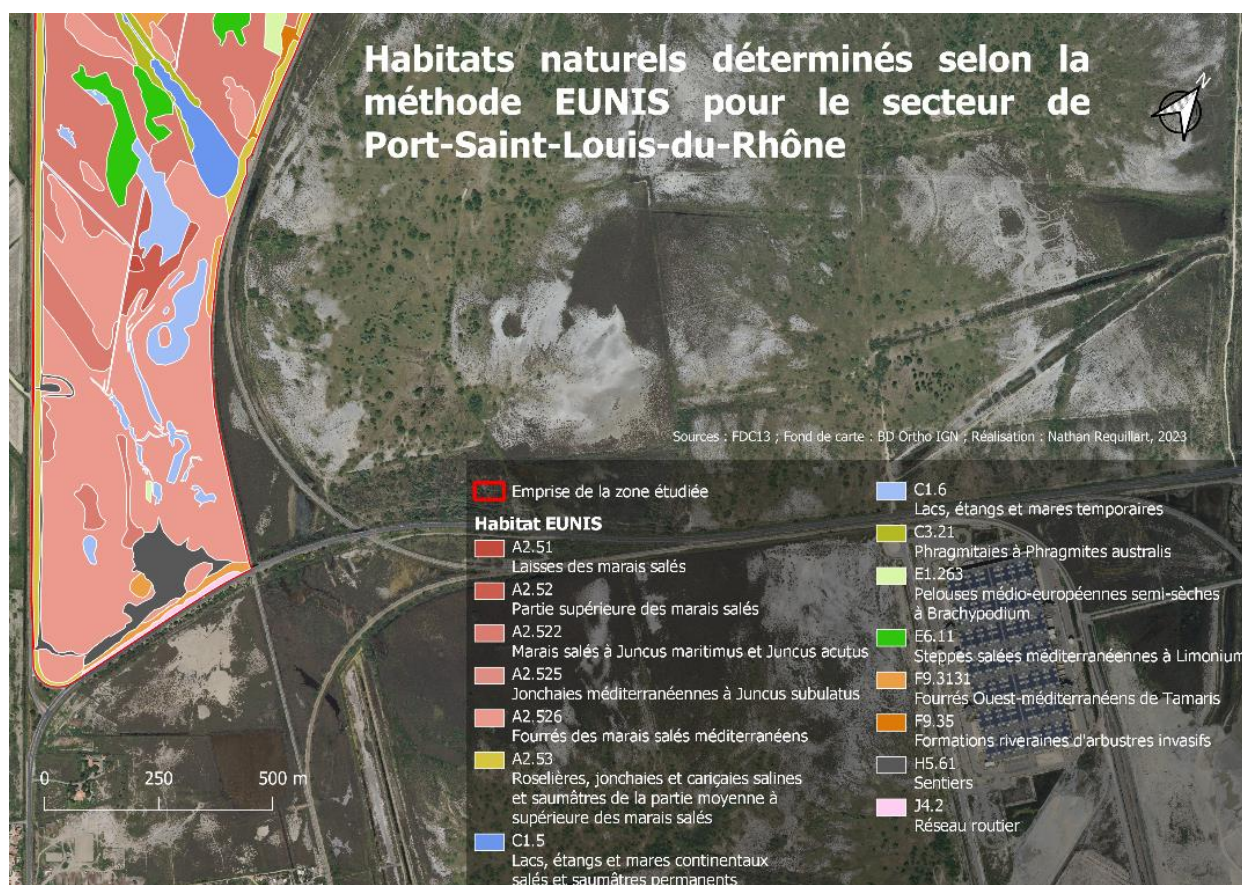
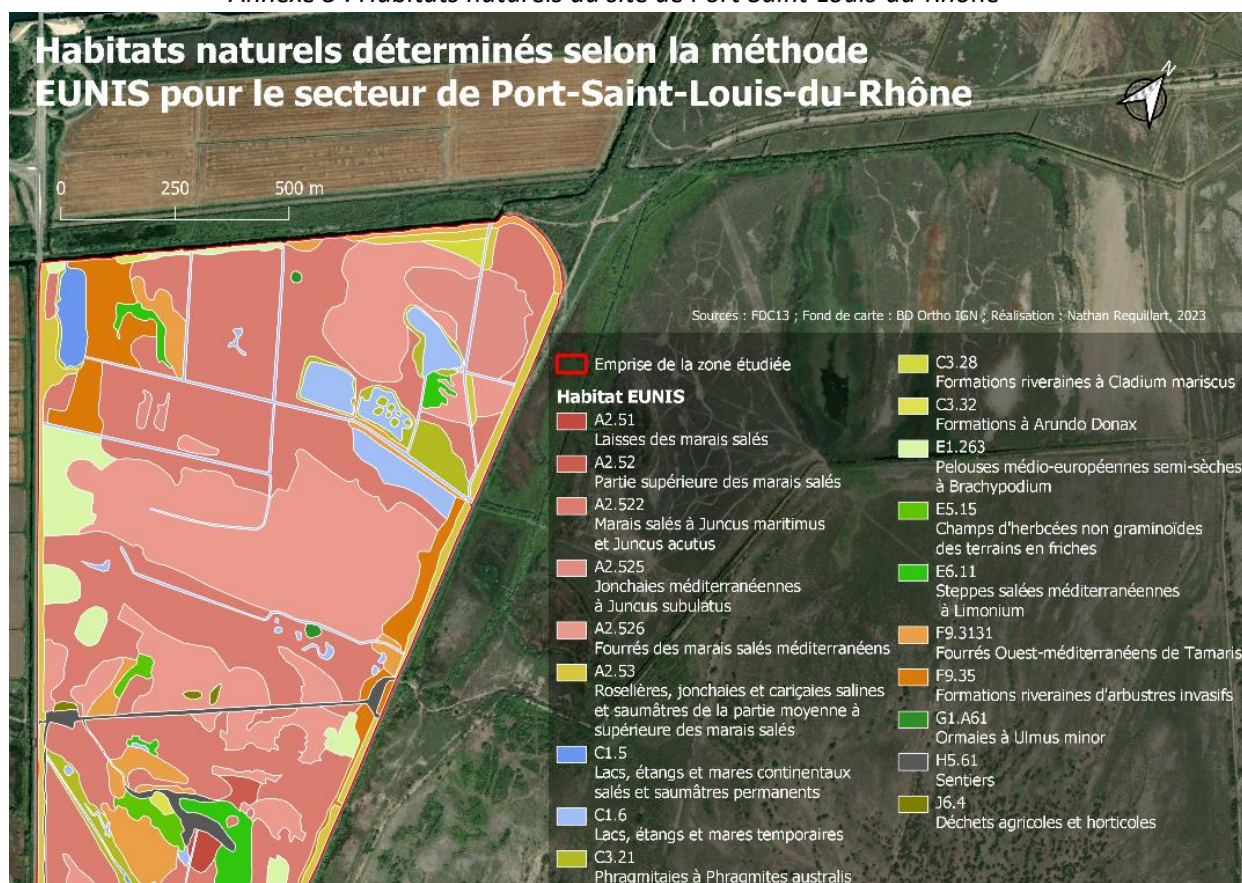
15	Marais des Paluns	Marignane	Terrains privés (Conservatoire du Littoral)	SIC (Marais et ZH de l'Etang de Berre), Propriété du Conservatoire du Littoral (Etang du Bolmon)
----	-------------------	-----------	--	---

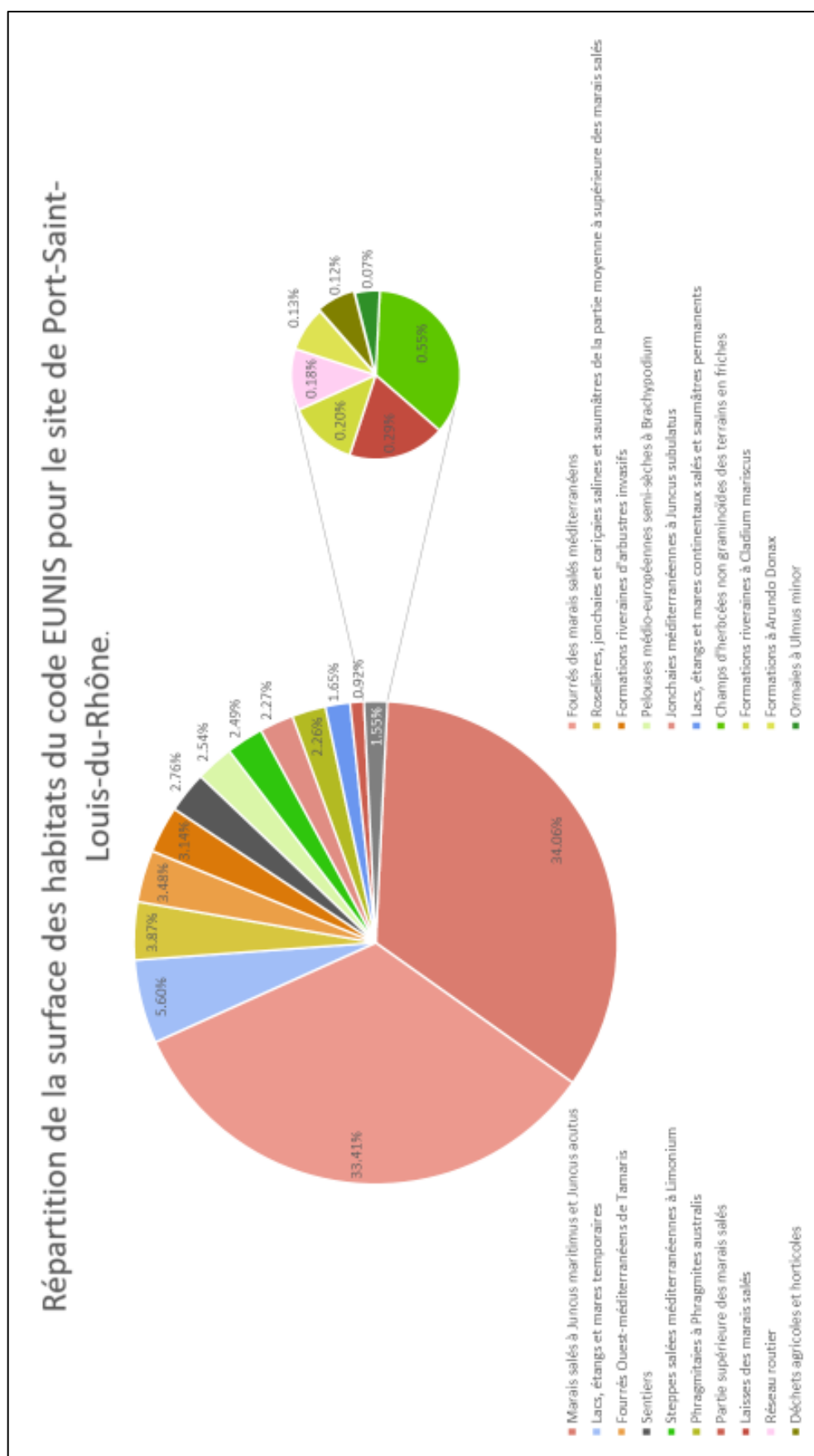
Annexe 3 : Zonage Natura 2000 des sites d'étude

Nom du site	Zones de protection spéciale (ZPS)	Zone spéciale de conservation (ZSC)
SC Saintes-Maries-de-la-Mer	FR9310019 - Camargue	FR9301592 – Camargue
SC Arles	FR9310019 – Camargue	FR9301592 – Camargue
SC Noves	FR9312003 – La Durance	FR9301589 – La Durance
SC Cabannes	FR9312003 – La Durance	FR9301589 – La Durance
SC Port-Saint-Louis-du-Rhône		
SC Saint-Chamas		FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre
SC Rognac		
ACM Camargue (2 sites)		FR9301590 – Le Rhône aval
ACM Berre		
Salins du midi	FR9310019 - Camargue	FR9301592 – Camargue
Mas de l'Ange	FR9310019 - Camargue	FR9301592 – Camargue
Mas de Fiélouse	FR9310019 - Camargue	FR9301592 – Camargue
Marais des Paluns		FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre
Etang de Bolmon		FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

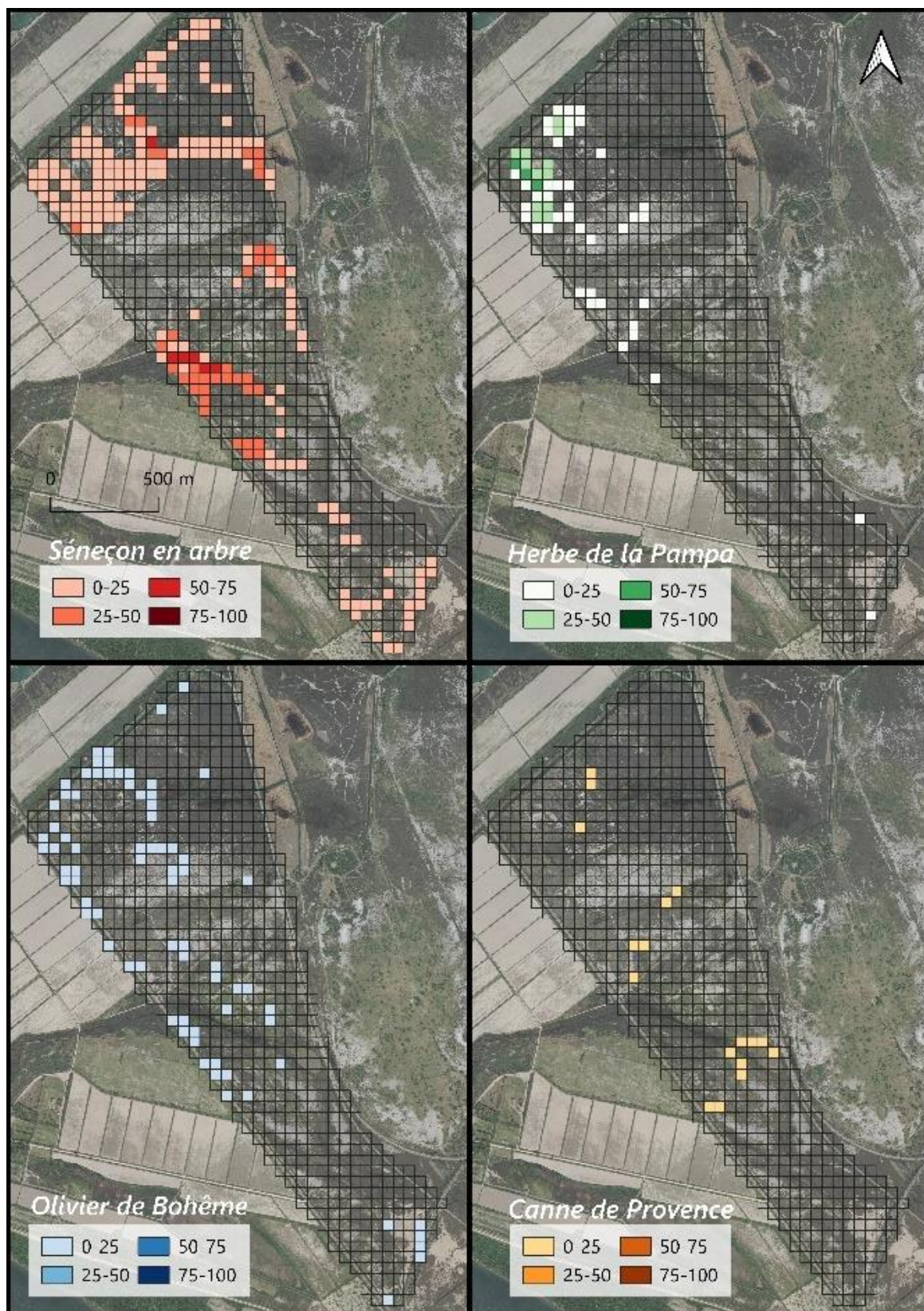
Annexe 4 : Typologie EUNIS (Gayet et al., 2018)







Annexe 7 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône pendant la première année du projet ; réalisation : R. TRUC, 2021.



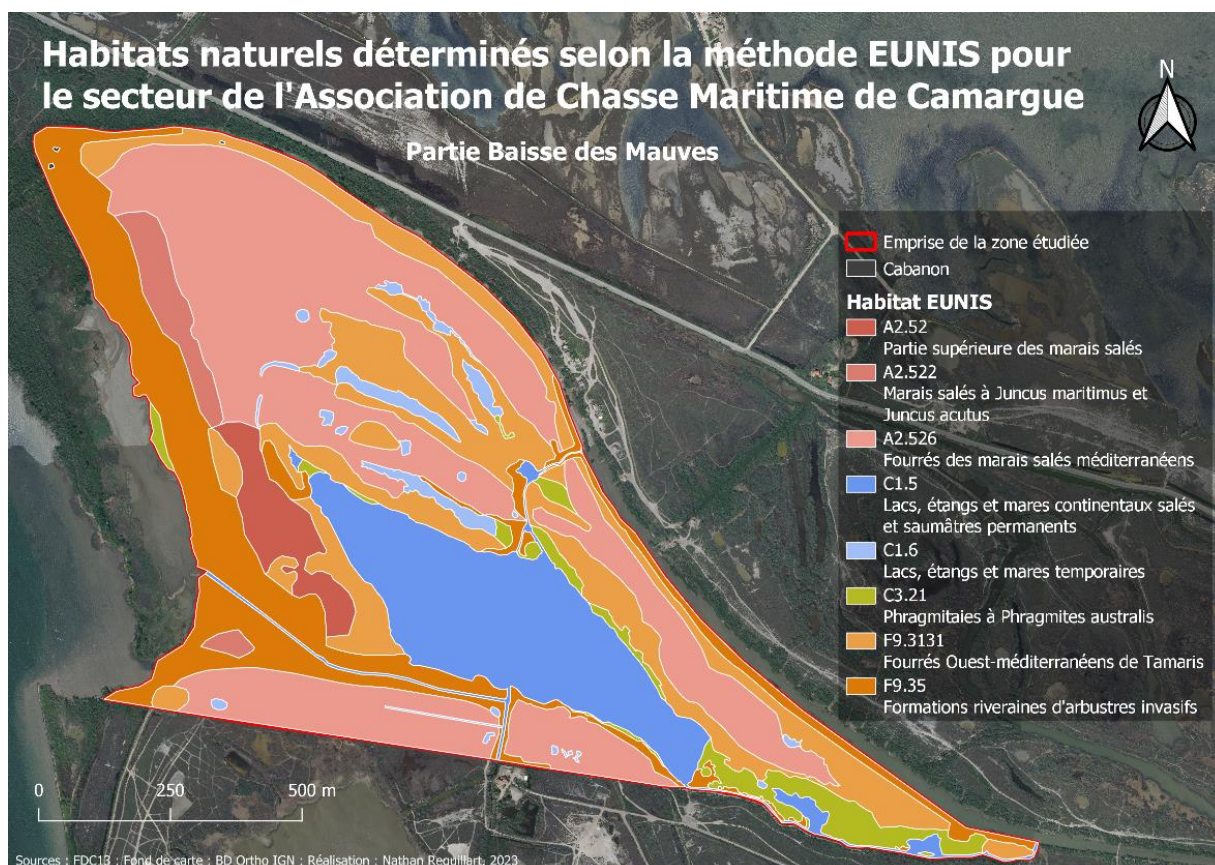
Annexe 8 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.



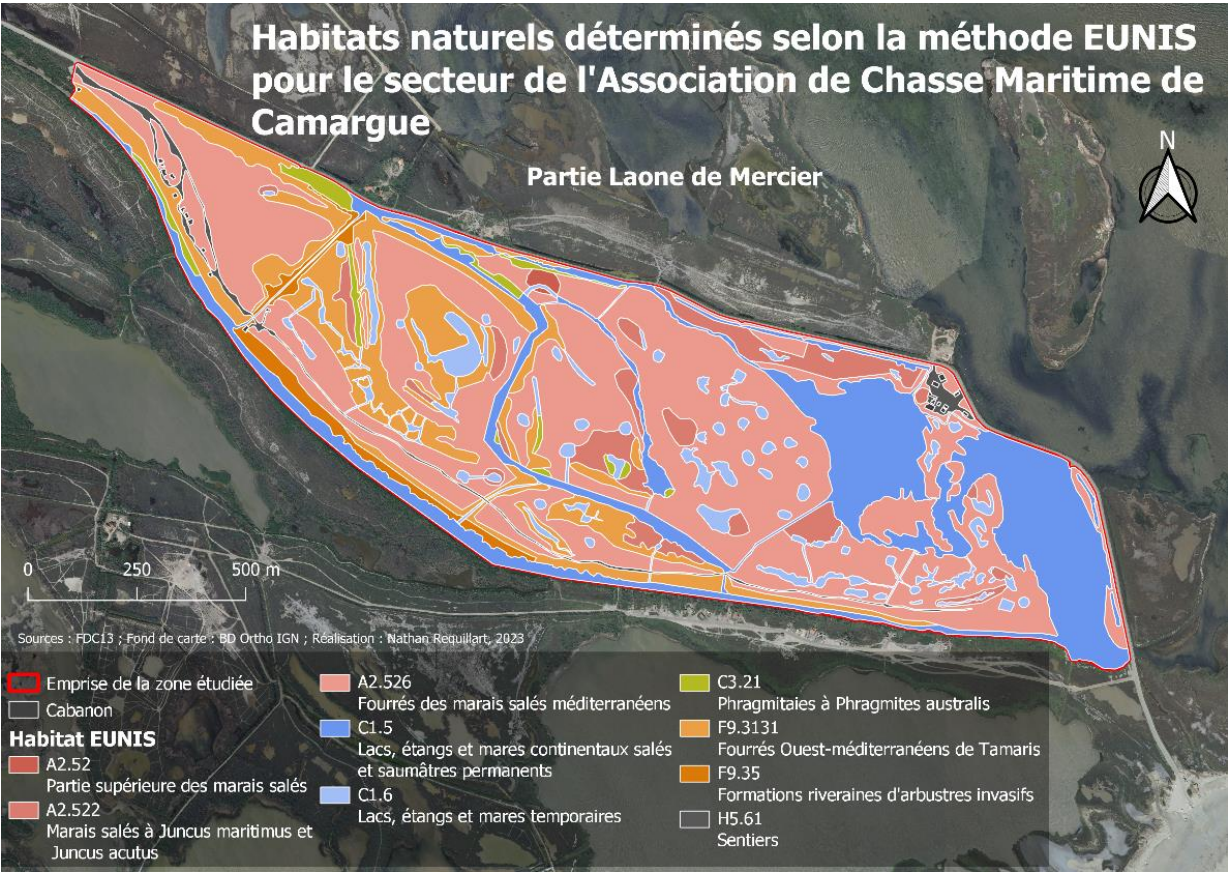
Annexe 9 : Jeunes pousses de Sèneçon en arbre après un fauchage sur le site de Port-Saint-Louis-du-Rhône.



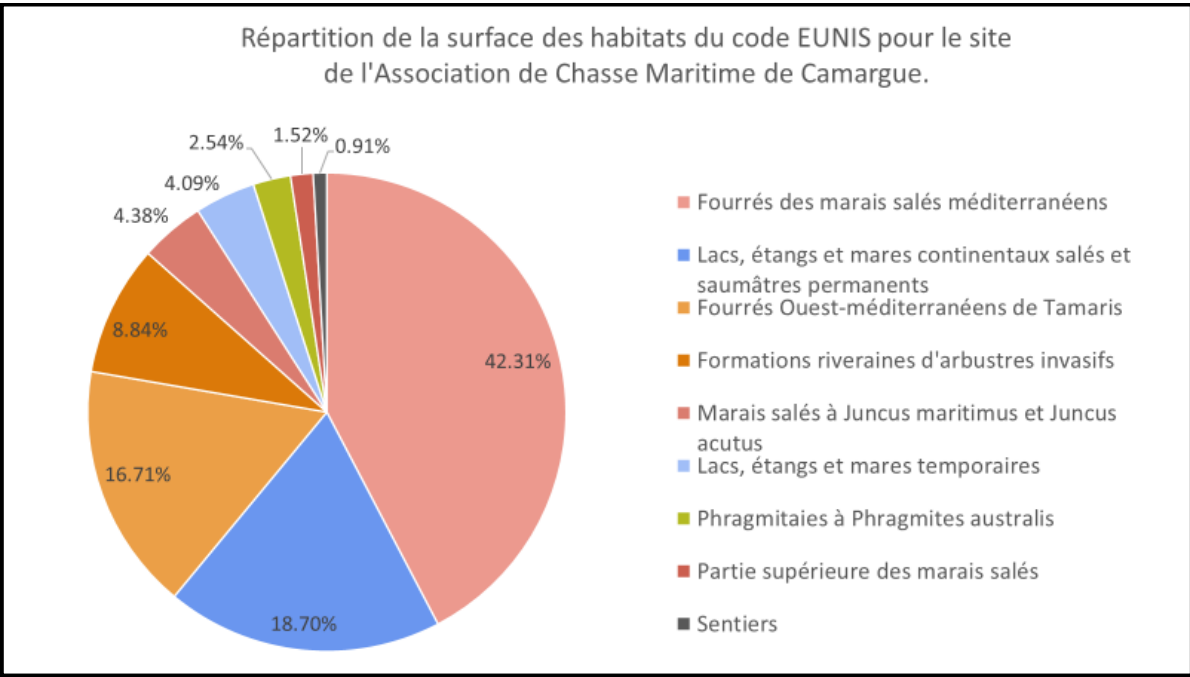
Annexe 10 : Habitats naturels du site de l'association de chasse maritime de Camargue, partie Baisse des Mauves.



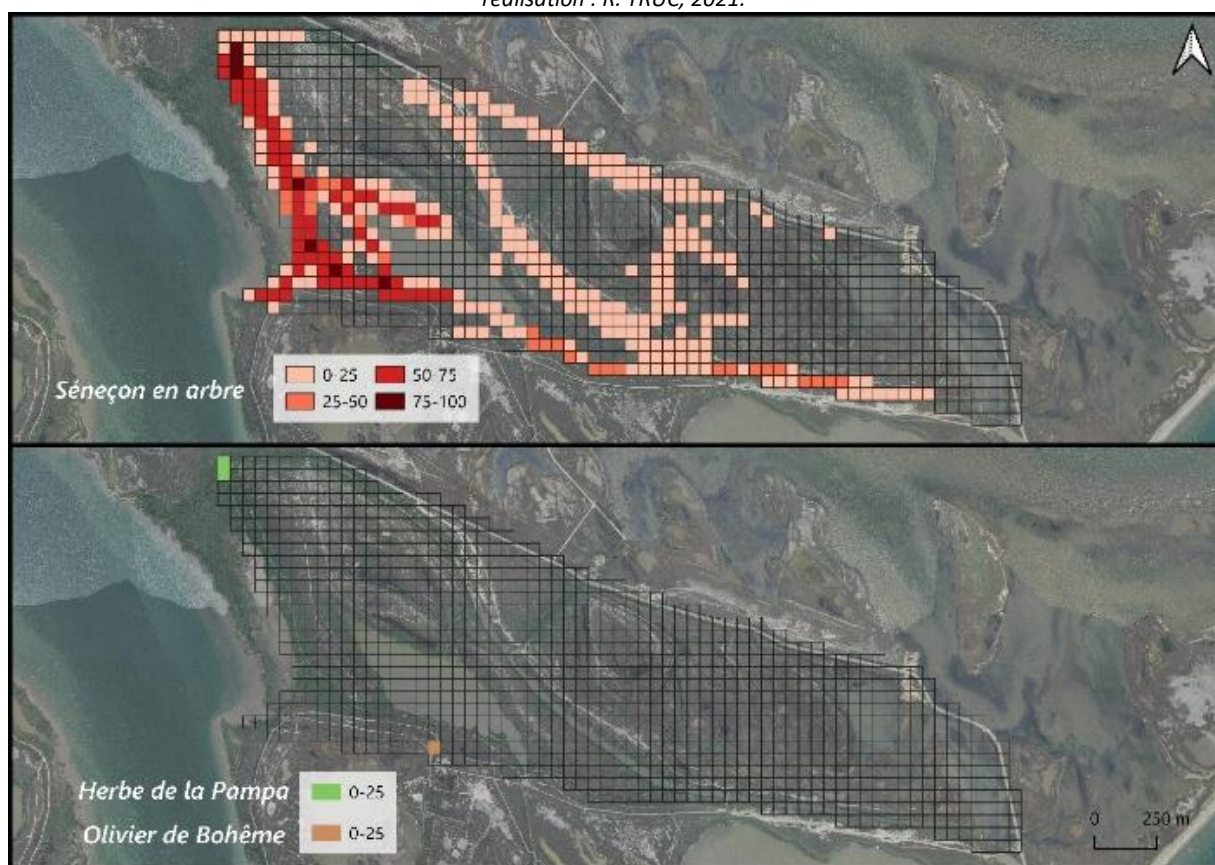
Annexe 11 : Habitats naturels du site de l'association de chasse maritime de Camargue, partie Loane de Mercier.



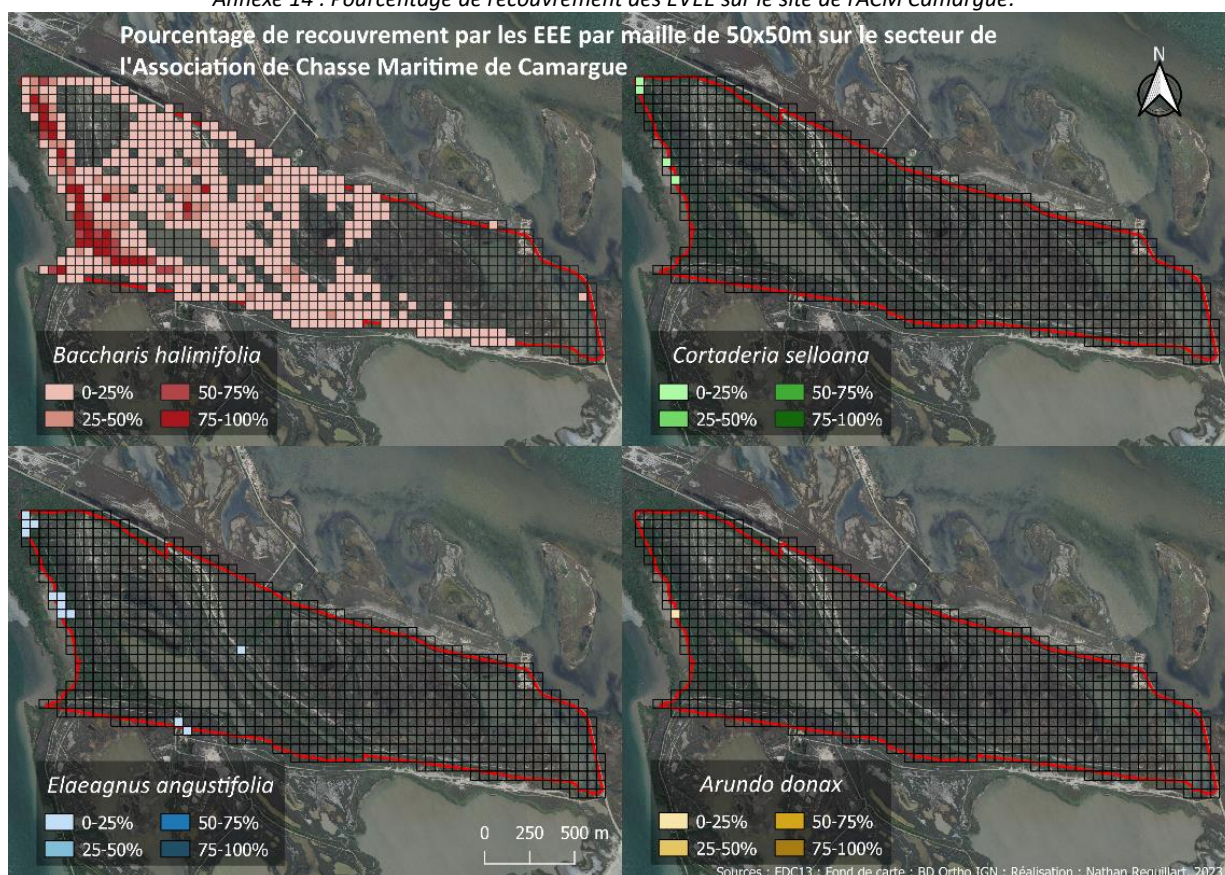
Annexe 12 : Répartition de la surface des habitats sur le site de l'association de chasse maritime de Camargue.



Annexe 13 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue pendant la première année du projet ;
réalisation : R. TRUC, 2021.

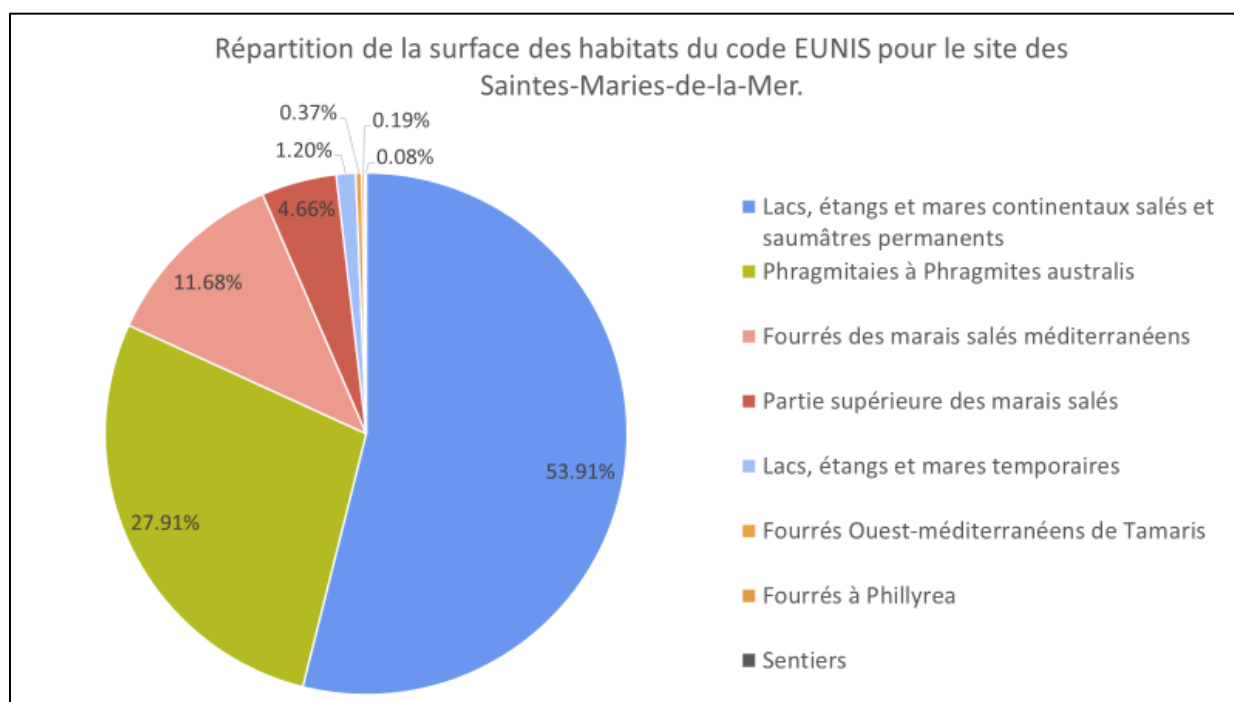


Annexe 14 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de l'ACM Camargue.

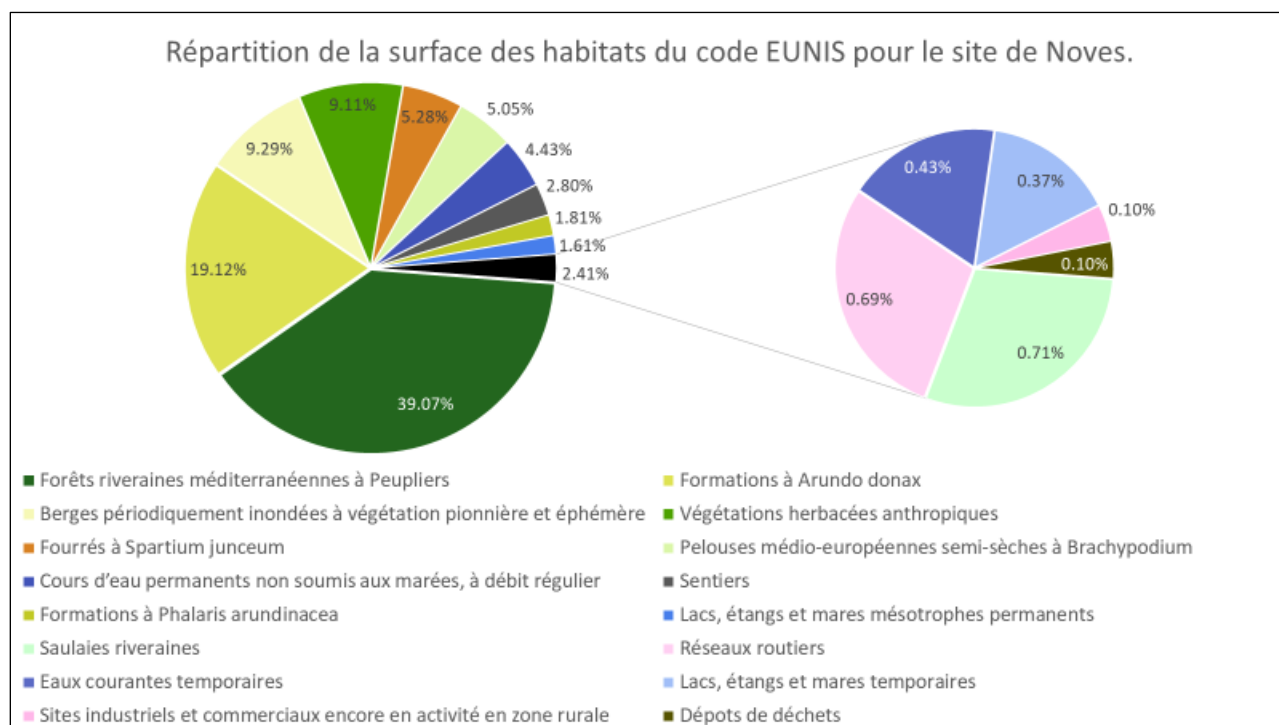


Sources : FDC13 ; Fond de carte : BD Ortho IGN ; Réalisation : Nathan Requillart, 2023

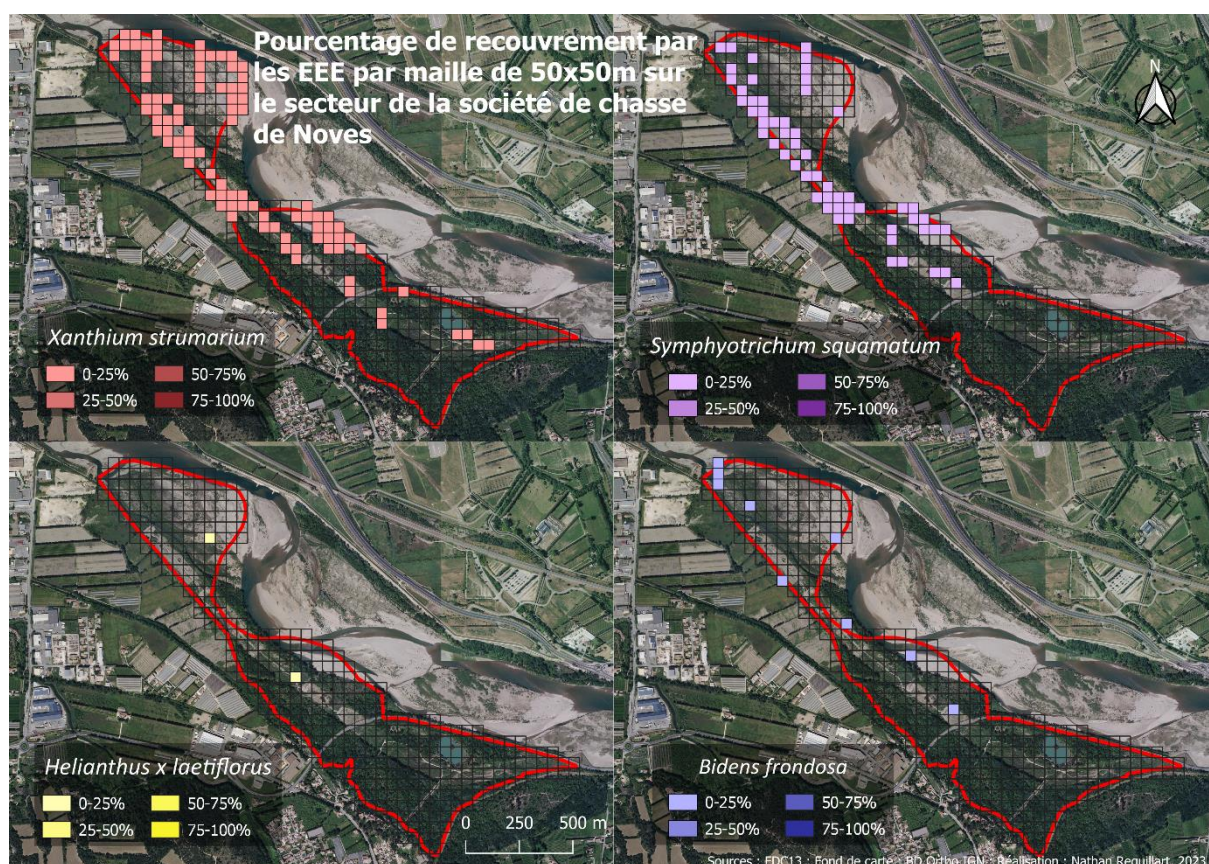
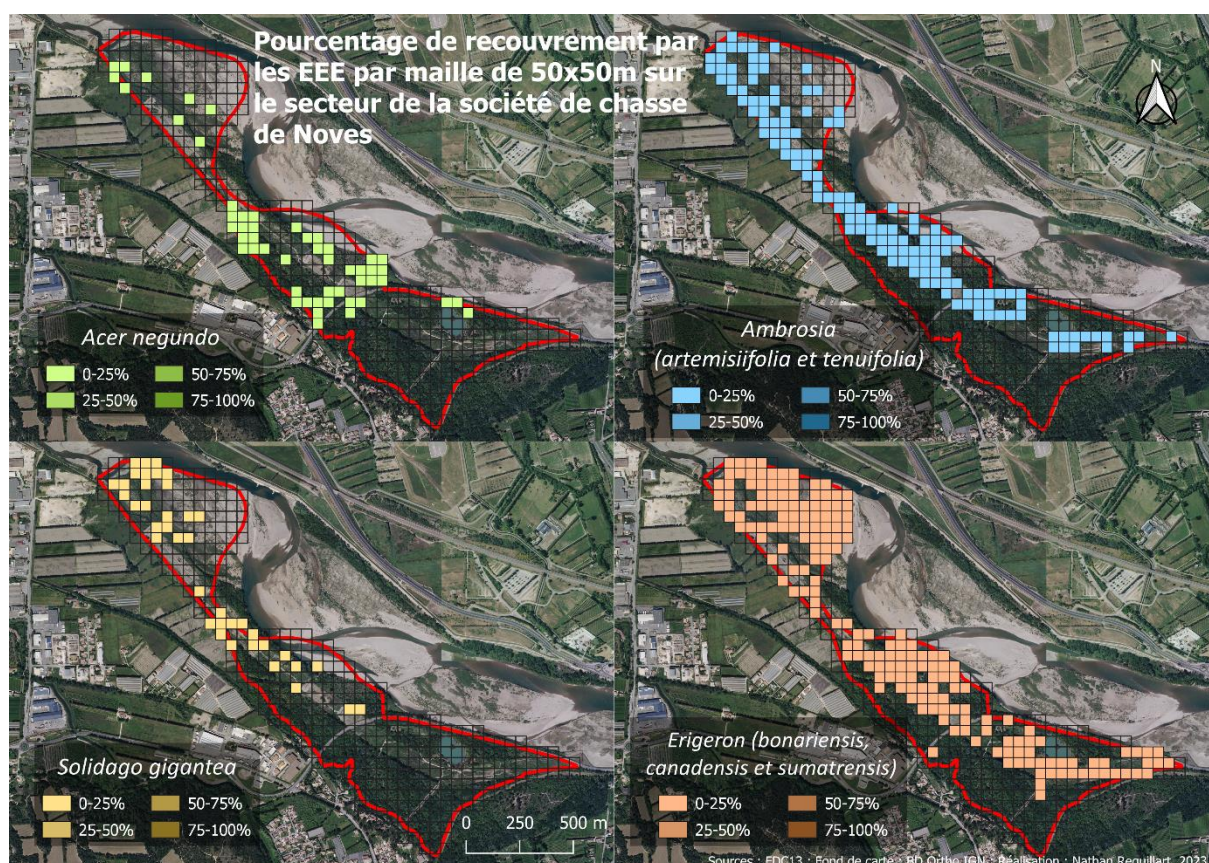
Annexe 15 : Répartition de la surface des habitats sur le site de la société de chasse des Saintes-Maries-de-la-Mer.

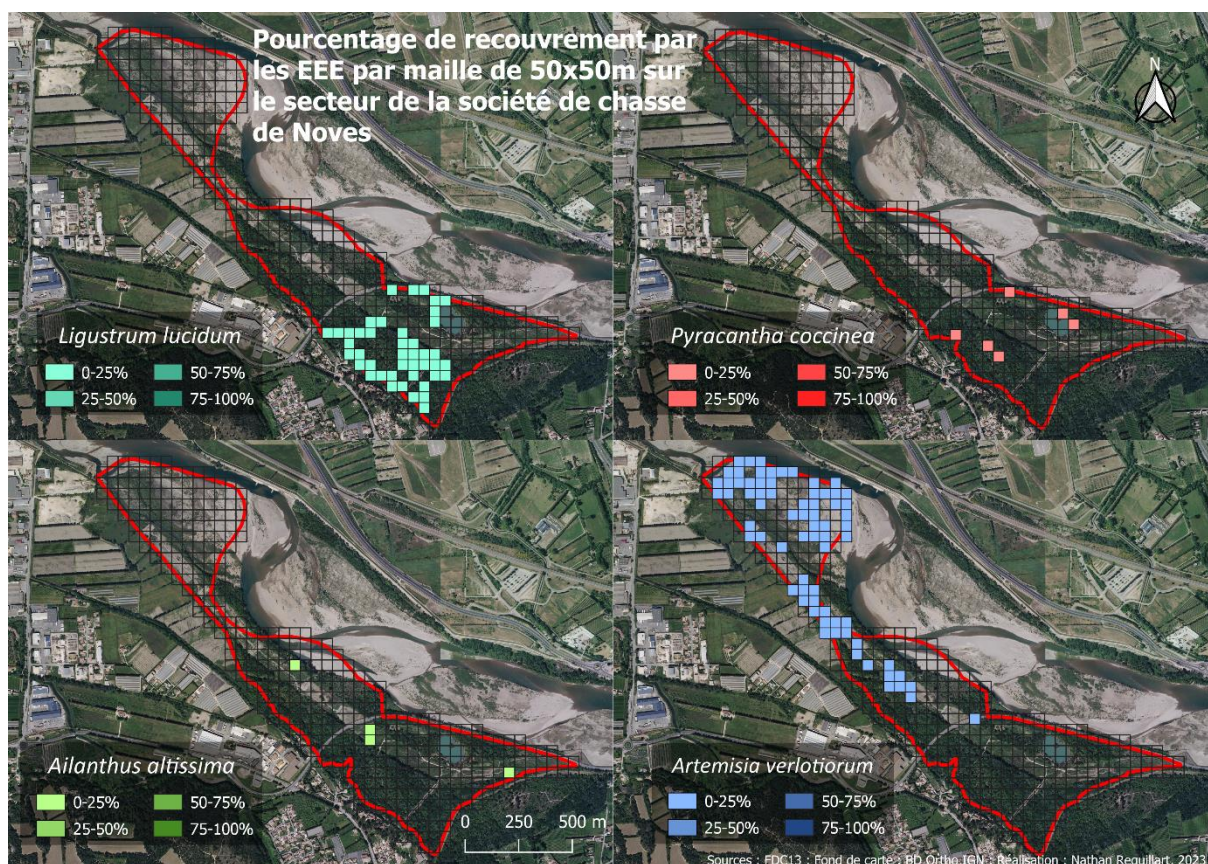
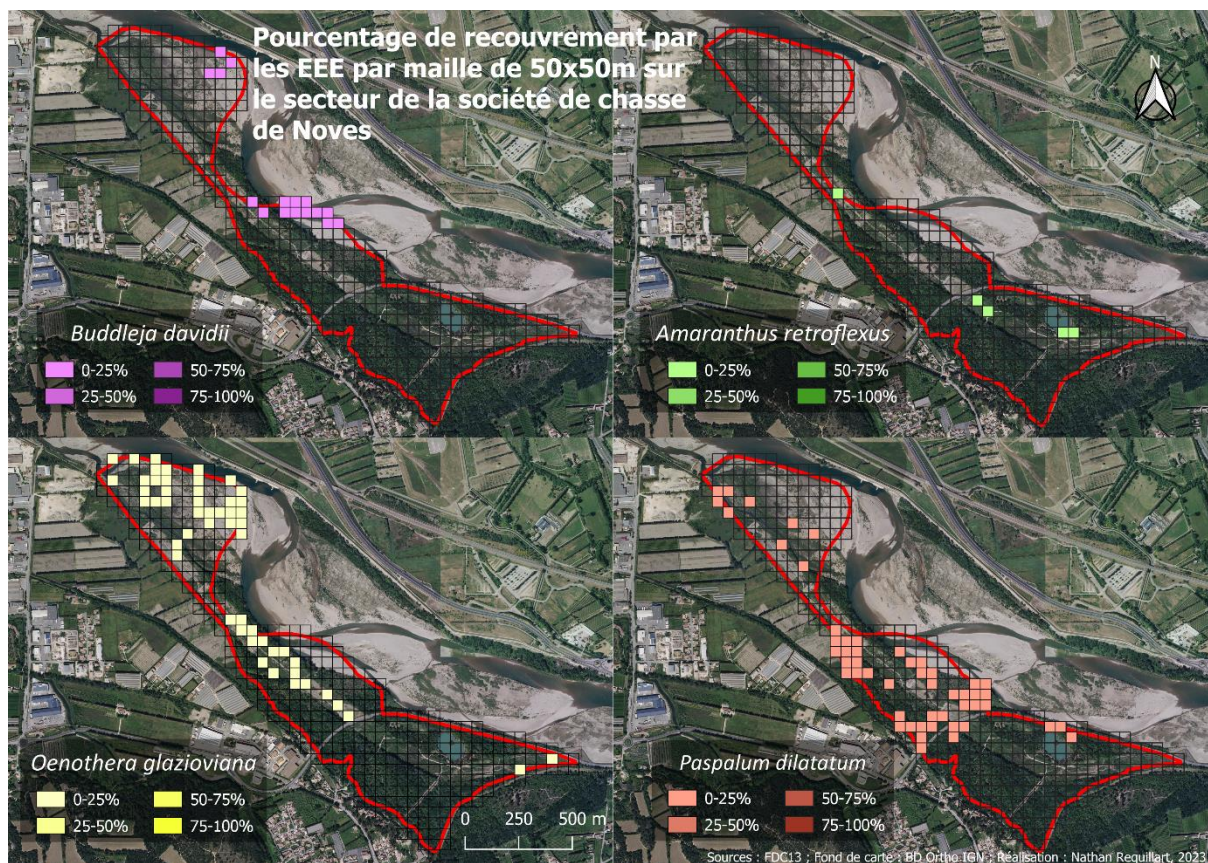


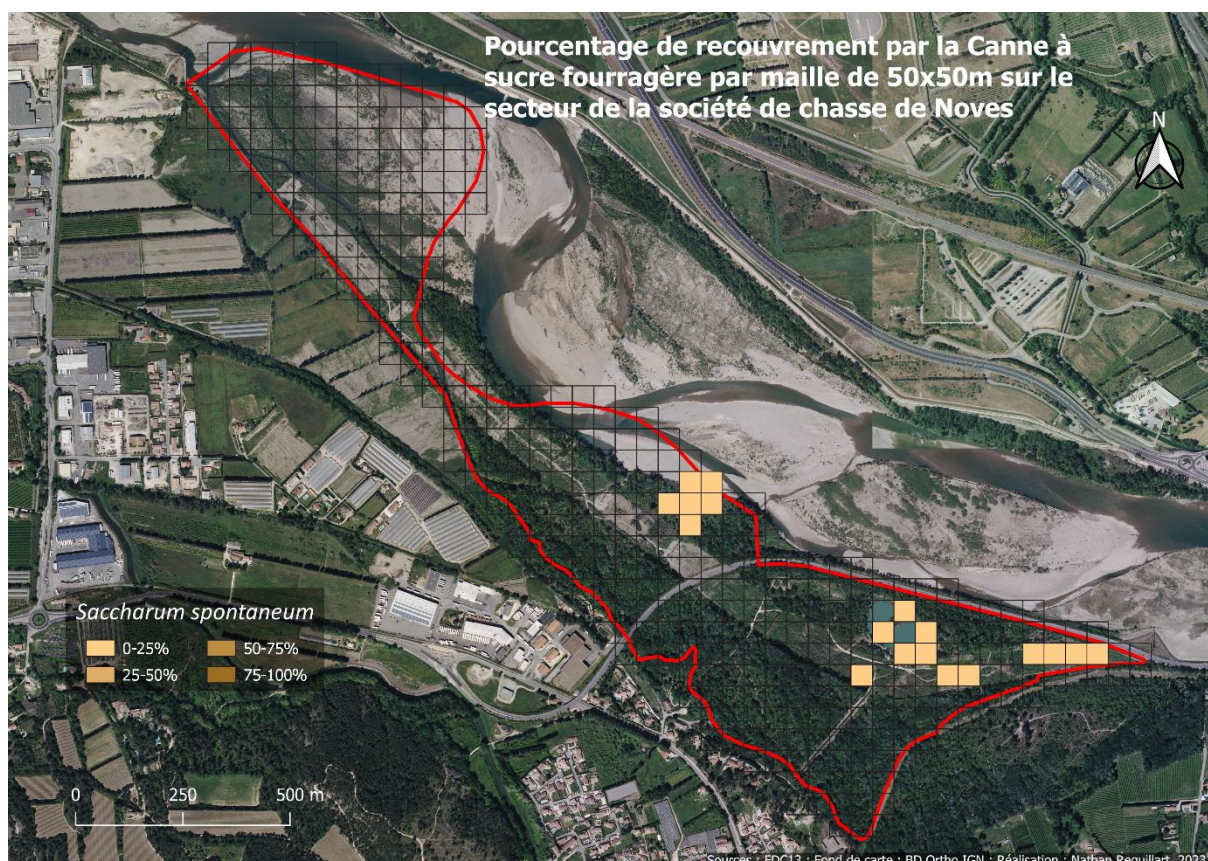
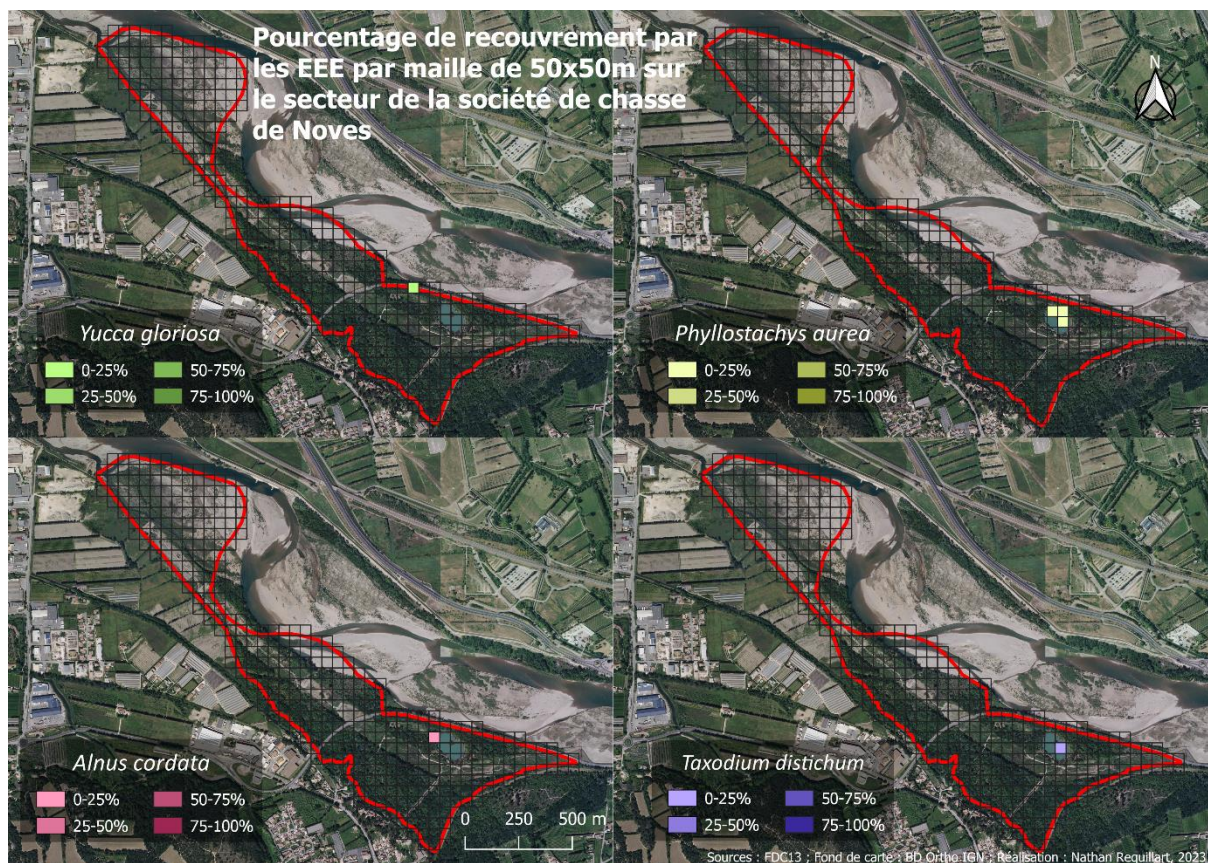
Annexe 16 : Répartition de la surface des habitats sur le site de Noves.



Annexe 17 : Pourcentage de recouvrement des EVEC sur le site de Noves









POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Cartographie des habitats et inventaire des espèces exotiques envahissantes des zones humides des Bouches-du-Rhône

REQUILLART
Nathan
2022-2023

Résumé : La FDC13 a proposé un projet d'études sur les « Habitats et suivi de la reproduction des oiseaux d'eau dans les Bouches-du-Rhône dans le cadre de la politique publique de gestion durable des zones humides et de la faune associée ». L'action 2 de ce projet, concernant la cartographie des habitats des zones humides et l'inventaire des espèces exotiques envahissantes, a permis de donner un état des lieux de ces zones humides étudiées. Dans l'ensemble, les zones humides contiennent des habitats d'intérêt communautaire ainsi que des habitats caractéristiques des zones humides qui sont des milieux fragiles. Ces milieux sont d'ailleurs menacés par la présence et l'évolution croissante des espèces exotiques envahissantes qui nécessitent des mesures de gestion pour pouvoir protéger au mieux ces milieux remarquables.

Abstract : The FDC13 has proposed a study project on "Habitats and monitoring the reproduction of waterbirds in the Bouches-du-Rhône within the framework of the public policy for the sustainable management of wetlands and associated fauna". Action 2 of this project, concerning the mapping of wetland habitats and the inventory of invasive species, have provided an inventory of the wetlands studied. Overall, the wetlands contain habitats of community interest as well as habitats characteristic of wetlands which are fragile environments. These environments are also threatened by the invasive species and their increasing evolution which require management measures to best protect these remarkable environments.

Mots Clés : Bouches-du-Rhône, Zones humides, Habitats, Espèces exotiques envahissantes

Fédération départementale des chasseurs des Bouches-du-Rhône
950 Chemin de Maliverny - 13540 Puyricard

Tuteur entreprise :
Axel BERRIN
Technicien Supérieur : Suivis des
oiseaux d'eau et des habitats

Tuteur académique :
Sabine GREULICH