



**État des lieux de la propagation d'une espèce
végétale exotique envahissante (EVEE) sur
l'Ouvèze et le Rhône et préconisations de
gestion :
l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*
(Mart.) Griseb.)**

**Eléonore TERRIN
Cyril COTTAZ
Mathias PIRES**

**Décembre 2019
Conservatoire botanique national
méditerranéen de Porquerolles**



Document réalisé par :



Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles
Pôle conservation

Document réalisé avec le soutien de :



Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Coordination :

Eléonore TERRIN – Chargée de mission Flore (CBNMed)

Cyril COTTAZ – Référent interrégional espèces végétales exotiques envahissantes (CBNMed)

Rédaction :

Eléonore TERRIN – Chargée de mission Flore au Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Relecture :

Cyril COTTAZ – Référent interrégional espèces végétales exotiques envahissantes (CBNMed)

Mathias PIRES - Botaniste spécialisé en conservation (CBNMed)

Date de réalisation : Décembre 2019

Citation recommandée :

Terrin E., Cottaz C., Pires M., Décembre 2019. *État des lieux de la propagation d'une espèce végétale exotique envahissante (EVEE) sur l'Ouvèze et le Rhône et préconisations de gestion : l'herbe à alligator (Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.)*. Rapport inédit, Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 44 p.

Photographie de couverture : Yves MORVANT (Association Les amis du CBNMed) _ 27/08/2014_ *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.



Sommaire

Table des figures.....	3
Table des tableaux.....	4
Contexte	6
Historique	6
Présentation de l'espèce	7
Répartition	9
Expérimentation de gestion à Sorgues (2014-2018)	11
Contexte et méthodologie.....	11
Synthèse des résultats	12
Itinéraire technique recommandé	13
Propagation d' <i>Alternanthera philoxeroides</i> sur l'Ouvèze et le Rhône	14
Bilan des sessions de prospection.....	14
Actualisation de la carte de répartition de l'espèce	17
Préconisations de gestion	21
Aire de présence 1 sur l'Ouvèze : source contaminante.....	22
Aire de présence 2 sur l'Ouvèze.....	24
Aires de présence 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 sur l'Ouvèze	26
Stations situées sur le Grand-Rhône (4 stations).....	27
Station située sur le Petit-Rhône (commune des Saintes-Maries-de-la-Mer).....	29
Précautions	31
Gestion et valorisation des déchets verts.....	31
Veille	32
Budget prévisionnel.....	32
Perspectives.....	36
Mise en place des actions de lutte : porteurs du projet et financements possibles	36
Rappels législatif et réglementaire	39
Coordination des opérations et travail en réseau	39
Retours d'expériences, communication et sensibilisation	40
Conclusion	41



Bibliographie.....	42
--------------------	----

Table des figures

Figure 1: Morphologie de l'herbe à alligator.....	9
Figure 2 : Répartition mondiale de l'herbe à alligator (EPPO Global DataBase, 2019).....	9
Figure 3 : Répartition de l'herbe à alligator en région Nouvelle-Aquitaine (CBNSA-JRL, Janvier 2019 ; Source : DREAL-IGN_SANDRE ; UICN France et OFB, 2019).....	10
Figure 4 : Répartition de l'herbe à alligator en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse).....	10
Figure 5 : Disposition des placettes de suivi par modalités de gestion de l'herbe à alligator mis en œuvre par le CBNMed et ses partenaires à Sorgues entre 2016 et 2018.	11
Figure 6 : Photographie de la bâche opaque pour la modalité Ba.....	12
Figure 7 : Evolution du taux de recouvrement d' <i>Alternanthera philoxeroides</i> en fonction des trois modalités de gestion.....	13
Figure 8 : Prospections réalisées entre 2016 et 2019 par le CBNMed et ses partenaires sur l'Ouvèze et le Rhône.....	16
Figure 9 : Pointages floristiques réalisés entre 2014 et 2019 par le CBNMed et d'autres structures partenaires sur une partie du Rhône et de l'Ouvèze (9 776 données issues la base de données du CBNMed, consultée le 03/12/2019).....	17
Figure 10 : Répartition de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.....	19
Figure 11: Photographie de l'aire de présence 1, sur l'Ouvèze, de 1 200 m ² à 100% de recouvrement de l'herbe à alligator dont une partie sur des enrochements (B. Huynh-Tan, juillet 2015).	19
Figure 12 : Photographie de l'aire de présence 2, sur l'Ouvèze, de 2 000 m ² à 30 - 40% de recouvrement de l'herbe à alligator sur des berges limoneuses (C. Cottaz, juillet 2019).....	19
Figure 13 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Grand-Rhône dans le département du Vaucluse (communes Le Pontet et Avignon).....	20
Figure 14 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Petit-Rhône (à gauche) et le Grand-Rhône (à droite) (département des Bouches-du-Rhône).....	20
Figure 15 : Aire de présence 2 de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.	24
Figure 16 : Photographie de l'aire de présence 2, sur l'Ouvèze, de 2 000 m ² à 30 - 40% de recouvrement de l'herbe à alligator sur des berges limoneuses (C. Cottaz, juillet	



2019).....	29
Figure 17 : Brochure de communication sur l’herbe à alligator	40

Table des tableaux

Tableau 1 : Présentation de l’espèce, ses nuisances et ses statuts (INVMED, 2019).	7
Tableau 2 : Synthèse des sessions de prospections du CBNMed et ses partenaires pour rechercher l’herbe à alligator sur l’Ouvèze et le Rhône.....	14
Tableau 3 : Présentation des principales missions pour réaliser le projet d’éradication de l’herbe à alligator sur la station source contaminante située sur l’Ouvèze dans la zone urbaine de la commune de Sorgues (département du Vaucluse).....	22
Tableau 4 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d’éradication de l’herbe à alligator sur la station source contaminante située sur l’Ouvèze dans la zone urbaine de la commune de Sorgues (département du Vaucluse).....	33
Tableau 5 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d’éradication de l’herbe à alligator sur l’aire de présence 2 sur l’Ouvèze (département du Vaucluse).....	34
Tableau 6 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d’éradication de l’herbe à alligator en région PACA.....	36





Contexte

Historique

- En juillet 2013, le bureau d'étude Aquascope découvre l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.), une espèce végétale exotique envahissante émergente en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). La première station découverte est située dans le centre-ville de la commune de Sorgues (département du Vaucluse), en rive droite de l'Ouvèze (affluent du Rhône), à trois kilomètres en amont de la confluence avec le Rhône. Le site, propriété de la commune de Sorgues, est géré par le Syndicat mixte de l'Ouvèze Provençale (SMOP). La station est bordée par un chemin piéton longeant la rivière, emprunté par de nombreux promeneurs tout au long de l'année.
- En 2013, un échantillon de la plante a été envoyé au Laboratoire de la santé des Végétaux (LSV) de l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) pour identification (ANSES, 2014). Le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) a alerté le Préfet du Vaucluse et les acteurs du territoire au travers d'une note d'alerte (Farsac & Terrin, 2014), d'une plaquette de communication et d'une formation auprès des acteurs du territoire notamment, le SMOP, l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, la commune de Sorgues, la Direction départementale des territoires du Vaucluse (DDT 84), la Fédération de pêche du Vaucluse (FDPPMA 84), la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de PACA (DREAL PACA), etc..
- En 2015, un état des lieux a permis d'estimer que la station s'étendait sur près de 300 mètres linéaires (soit plus de 1 000 m²).
- Entre 2016 et 2018, le CBNMed, soutenu par la DREAL PACA, a élaboré et expérimenté un protocole permettant l'étude de plusieurs modalités de gestion afin de trouver le meilleur moyen d'éradiquer l'espèce de la zone d'étude. Le suivi a été réalisé avec l'assistance de nombreux partenaires : le Lycée professionnel agricole La Ricarde, l'Office français de la biodiversité (OFB), la FDPPMA 84...
- Depuis 2016, le CBNMed et ses partenaires - les agents du service départemental du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône de l'OFB, le Parc naturel régional de Camargue (PNRC), etc. - prospectent en kayak et en bateau l'Ouvèze en amont et en aval de la station ainsi que le Rhône afin de détecter d'éventuelles nouvelles stations d'herbe à alligator. En janvier 2019, une nouvelle station a été découverte par le CBNMed et le PNRC à l'embouchure du Petit-Rhône sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône).
- En 2019, une réunion de restitution de l'expérimentation de gestion sur la station de Sorgues et des opérations nécessaires pour parvenir à l'éradication de



l'ensemble de la station auprès des acteurs concernés est organisée par le CBNMed. Il est notamment présenté aux partenaires l'itinéraire technique retenu et le budget prévisionnel de l'opération. Des démarches ont été effectuées auprès de diverses structures afin de trouver des pistes pour financer le projet. Un courrier d'alerte a été envoyé au Préfet du Vaucluse et au Préfet de Région (PACA).

- Plusieurs tentatives ont été effectuées par le CBNMed et l'OFB pour savoir si la plante produit des graines fertiles par tests de germination ex-situ en laboratoire. Actuellement, aucune graine n'a été observée sur les hampes florales prélevées sur la station de Sorgues. Des expérimentations supplémentaires seraient nécessaires afin d'affirmer que l'espèce se reproduit exclusivement par reproduction végétative en région PACA.

Présentation de l'espèce

Tableau 1 : Présentation de l'espèce, ses nuisances et ses statuts (INVMED, 2019).

Nom scientifique	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
Nom vernaculaire	Herbe à alligator
Famille	Amaranthaceae
Origine	Amérique du Sud (Argentine, Brésil, Paraguay)
Date de première observation en France	1961 (Gironde)
Type biologique	Hydrophyte enracinée (Sirvent, 2019)
Milieux	Eaux courantes ou stagnantes, berges et milieux anthropiques.
Reproduction	La reproduction est essentiellement végétative (reproduction asexuée à partir de fragments de stolons et de tiges). La reproduction sexuée n'a pas été observée dans les aires d'introduction de l'espèce.
Dispersion	Elle se disperse via l'eau, l'érosion des berges, des rivières, les activités humaines et les animaux.
Description (Figure 1)	<ul style="list-style-type: none">Port : herbacée amphibie, stolonifère, enracinée immergée ou émergée pouvant former des herbiers denses (jusqu'à 1 m d'épaisseur). Feuillage persistant. Il existe une "forme" aquatique (plus vigoureuse) et une "forme" terrestre, qui correspondent à une plasticité morphologique typique des plantes amphibies.Feuilles : vert foncé, opposées et sessiles, de forme lancéolée linéaire à étroitement obovale, acuminées (2-12 cm de long et de 0,5-4 cm de large). La marge est entière, la nervation est alterne, faiblement proéminente à la face inférieure. Les deux faces



	<p>sont glabres. Entières, acuminées, marges ciliées, ayant toutes un pétiole de 3 à 8 mm.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiges : cylindriques et creuses (les tiges peuvent être pleines à la base pour la forme terrestre), atteignant au moins 1 m de longueur. La tige est glabre, striée avec des touffes de poils blancs en collerette stipulaire à la base des feuilles.• Racines : pivot principal à la base de la plante en particulier en milieu aquatique. De nombreuses racines filamenteuses peuvent également être présentes à partir des nœuds.• Fleurs : inflorescence habituellement axillaire et distinctement pédonculée (pédoncule de 1 à 9 cm de long). Globuleuse ou ovoïde, de 1 à 1,5 cm de diamètre, composée de petites fleurs blanches à l'aspect parcheminé, membraneux. Floraison de juin à septembre.• Fruits : capsule obovoïde, comprimée, émarginée de 1 à 4 mm de long et indéhiscente.• Taille : de 40 à 60 cm.• Confusion possible : avec les jussies (<i>Ludwigia peploides</i> et <i>Ludwigia grandiflora</i>) qui se distinguent principalement par leurs fleurs jaune vif à 5 pétales, les tiges pouvant être rougeâtres.
Nuisances	<ul style="list-style-type: none">• L'espèce peut former de denses herbiers monospécifiques, impactant les espèces indigènes et modifiant les communautés végétales, animales et les paysages (impacts négatifs sur la biodiversité et le paysage).• Elle peut gêner les activités nautiques (passage de bateaux, pratique de la pêche, natation) et diminuer les rendements des cultures (Csurhes & Markula, 2010 ; EPPO, 2015 ; impacts négatifs sur la santé humaine et l'économie). En Australie, plus de 3 millions de dollars ont été dépensés pour contrôler cette espèce dans le marais de Barren Box (CRC, 2003).
Utilisation	<ul style="list-style-type: none">• Aquariophilie (avant l'interdiction de son utilisation via le Règlement européen n°1143/2014)• Phytoremédiation des eaux polluées au plomb et mercure (EPPO, 2015)• Eaux polluées par les effluents de teinture textile (Rane <i>et al.</i>, 2015)
Analyse de risque de Weber & Gut (2004) en région PACA :	Score de 33 points sur 38 points au total : l'espèce présente un fort risque de devenir une espèce exotique envahissante dangereuse pour la biodiversité et l'environnement, suivant l'analyse de risques de Weber & Gut.
Réglementation	<i>Alternanthera philoxeroides</i> figure sur la liste des espèces réglementées jugées préoccupantes pour l'Union Européenne (Règlement UE 1143/2014). Des mesures d'éradication doivent rapidement être mises en place en début d'invasion (Article 16). Ce Règlement européen est transcrit dans la législation et la réglementation française grâce à la parution de l'arrêté interministériel du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain (JO du 22 février 2018).
Statut en région PACA	« Emergente » : espèce prioritaire sur laquelle il faut agir rapidement au niveau régional afin d'éviter sa dispersion à large échelle.

Pour plus d'informations sur l'espèce et ses nuisances, vous pouvez consulter le site INV MED du CBNMed (http://www.invmed.fr/src/listes/fiche_taxon.php?cd_ref=81831)



Figure 1: Morphologie de l'herbe à alligator.

Répartition

L'herbe à alligator a fait l'objet de nombreux événements d'introduction : elle est actuellement présente dans 34 pays en Amérique du Nord, Amérique du Sud, Europe, Asie, Indonésie et Australie (Figure 2 ; EPPO Global DataBase, 2019).

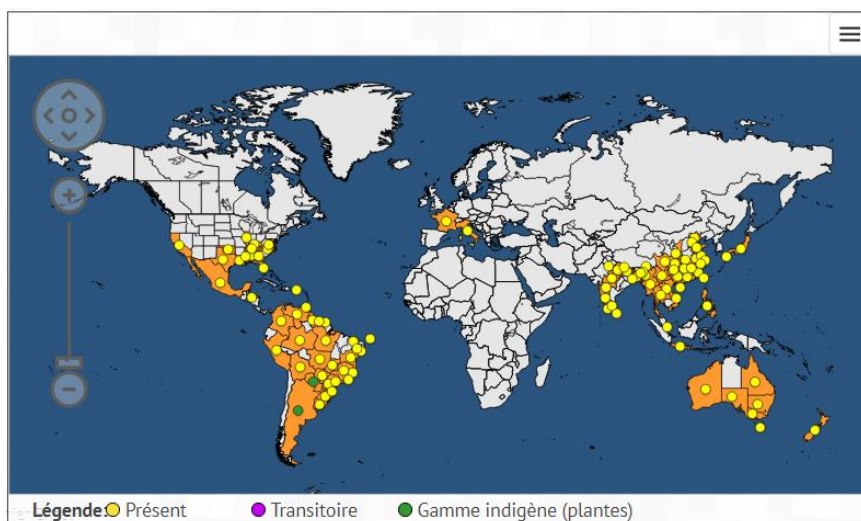


Figure 2 : Répartition mondiale de l'herbe à alligator (EPPO Global DataBase, 2019).

L'herbe à alligator est présente en France métropolitaine et localisée sur certaines stations connues. Elle a été observée pour la première fois en France en 1961 en Gironde, puis dans le Lot-et-Garonne en 1983, dans les années 2000 dans le Tarn et en 2002 dans le Tarn-et-Garonne (Figure 3 ; ANSES, 2014 ; UICN France et OFB, 2019 ; Kordek & Magoga, 2017 ; Kordek, 2018). Actuellement en région Nouvelle-Aquitaine, de nombreux foyers d'herbe à alligator sont connus le long de la Garonne et ses affluents.



La plante a également été observée en région PACA en 2013 sur l'Ouvèze dans le département du Vaucluse, en 2016 sur le Petit-Rhône et en 2019 sur le Grand-Rhône (département des Bouches-du-Rhône ; Figure 4).

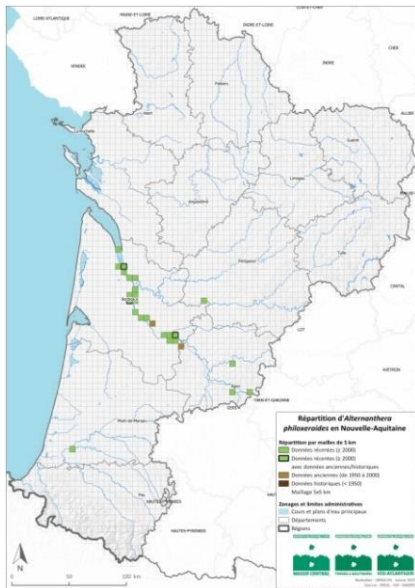


Figure 3 : Répartition de l'herbe à alligator en région Nouvelle-Aquitaine (CBNSA-JRL, Janvier 2019 ; Source : DREAL-IGN_SANDRE ; UICN France et OFB, 2019).

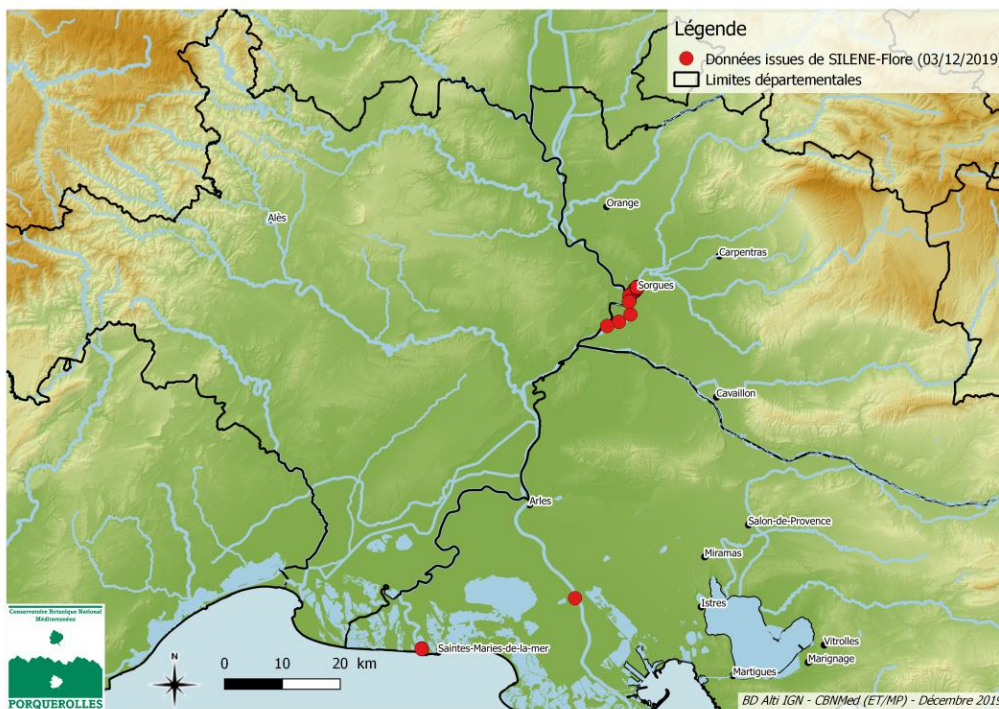


Figure 4 : Répartition de l'herbe à alligator en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse).



Expérimentation de gestion à Sorgues (2014-2018)

Contexte et méthodologie

En 2014, un état des lieux de la station découverte en zone urbaine sur la commune de Sorgues dans le Vaucluse a été réalisé par le CBNMed et des étudiants de l'Université Aix-Marseille. En 2015, une réunion de concertation avec différents acteurs a été initiée par le CBNMed afin de les former à la reconnaissance de l'espèce et proposer différents scénarios d'intervention. Un des scénarios envisageait le désenrochement mécanique de la berge, permettant une excavation complète, dans le but d'enlever totalement les organes souterrains (et d'éventuels fragments) de la plante et éviter sa recolonisation par reproduction asexuée. Ce scénario très couteux a été écarté par les acteurs locaux et notamment par le gestionnaire du site, le SMOP, car les berges de l'Ouvèze permettent de protéger un territoire à risque d'inondation élevé (enjeu de sécurité humaine) et cette démarche est soumise à autorisation Loi sur l'eau.

Le CBNMed a donc proposé aux services de l'État et mis en œuvre un protocole permettant de connaître la méthode de gestion la plus adéquate pour éradiquer l'espèce du site.

Trois modalités ont été testées entre 2016 et 2018 :

- Modalité 1 : deux arrachages manuels bisannuels, un en été et un en automne (2F ; Figure 5);
- Modalité 2 : un arrachage manuel annuel en été (1F ; Figure 5);
- Modalité 3 : un arrachage manuel unique initial (opéré en été en 2016) puis une pose d'une bâche permanente opaque (réalisée à partir de plusieurs couches d'un rouleau de bâche de plastique noir de 50m et fixée au sol avec des agrafes en métal) (Ba ; Figure 5 et Figure 6).

Pour chaque modalité de gestion, cinq placettes de suivi de 1m² ont été disposées sur la berge exondée et cinq autres sur la berge inondée (Figure 5).

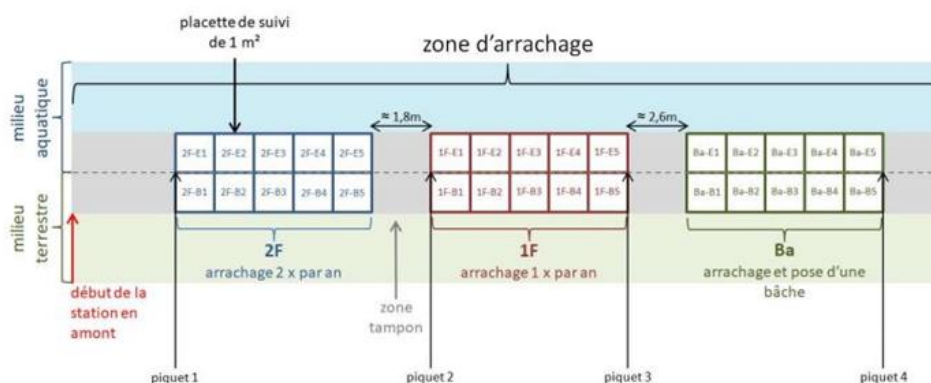


Figure 5 : Disposition des placettes de suivi par modalités de gestion de l'herbe à alligator mis en œuvre par le CBNMed et ses partenaires à Sorgues entre 2016 et 2018.



Figure 6 : Photographie de la bâche opaque pour la modalité Ba.

Avant et pendant toute la durée des opérations annuelles, un filet de pêche a été tendu du milieu du cours d'eau à la berge, quelques mètres en aval de la zone arrachée, pour éviter toute dispersion de fragments de la plante lors des opérations.

Un protocole de suivi floristique permettant de suivre l'évolution des facteurs phytoécologiques et mésologiques du site a été mis en place sur les zones gérées avant chaque opération d'arrachage pour évaluer l'efficacité de la méthode de gestion et la cicatrisation du milieu. Les indicateurs de suivi ont été le recouvrement de l'espèce ainsi que le recensement de la végétation sur les placettes d'étude.

Synthèse des résultats

Les arrachages manuels ont été relativement efficaces dès la première année, puisqu'une diminution de près de 50% du taux de recouvrement de l'herbe à alligator est constatée pour les trois modalités. Néanmoins, en ce qui concerne les modalités 1 (arrachage manuel une fois par an) et 2 (deux fois par an), le taux de recouvrement de l'herbe à alligator augmente légèrement par rapport à la première année de mise en œuvre des travaux (N+2 soit 2018) indiquant que ces modalités de gestion ne sont pas suffisantes pour éradiquer l'espèce.

Seule la modalité 3 (arrachage manuel en 2016 suivi de la pose d'une bâche opaque sur plusieurs années) semble efficace puisque le taux de recouvrement de l'espèce diminue de manière constante : 87 % des placettes étudiées sont en moyenne recouvertes par l'espèce avant arrachage en 2016, 37 % en septembre 2017 puis 16 % en 2018. Qui plus est, sur les cinq placettes exondées de cette modalité, trois présentaient des plants étiolés mourants. Cette modalité de gestion permet donc de limiter la propagation de l'espèce à condition que la bâche posée, après arrachage ou fauche des parties aériennes, soit bien opaque, résistante, bien amarrée au sol et posée suffisamment longtemps pour



empêcher la photosynthèse de s'opérer et ainsi empêcher le développement des plantes qui se trouvent dessous. Cette méthode de gestion (Ba) est donc assez destructive pour le milieu naturel et met les sols traités complètement à nu une fois la bâche enlevée (figure 7).

Pour les différentes modalités, la reprise de la végétation a été très variable en fonction de la topographie et de l'hydrographie (partie exondée ou non). La diversité taxonomique a peu évolué, mais des espèces à fort taux de recouvrement comme *Paspalum distichum* (espèce exotique envahissante) ou *Carex riparia* (espèce indigène) se sont imposées dans des zones où elles n'étaient pas abondantes auparavant. D'autres espèces exotiques envahissantes ont été observées après les opérations : *Xanthium orientale subsp. italicum* et *Ludwigia peploides subsp. montevidensis*.

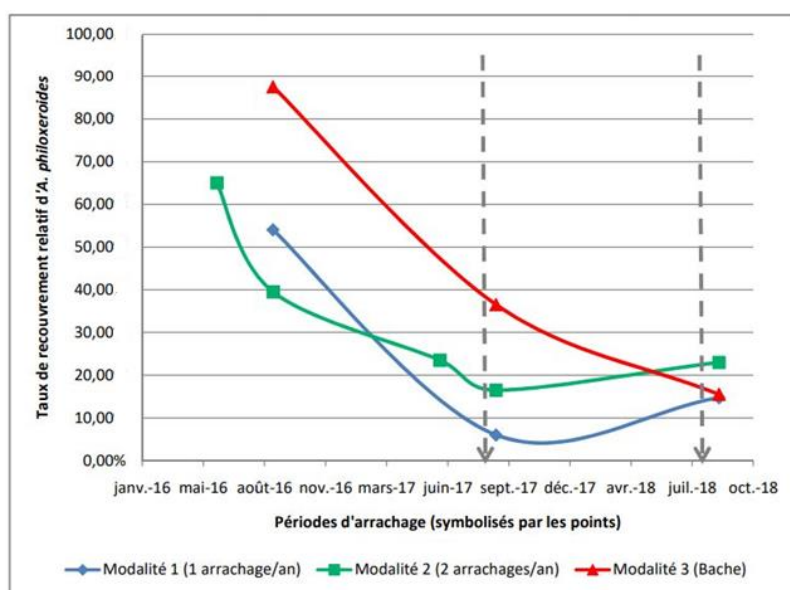


Figure 7 : Evolution du taux de recouvrement d'*Alternanthera philoxeroides* en fonction des trois modalités de gestion.

Les résultats détaillés de ce programme sont disponibles dans le rapport du CBNMed « L'herbe à alligator, *Alternanthera philoxeroides*. Expérimentations de gestion d'une espèce exotique envahissante émergente en région PACA, sur l'Ouvèze (Sorgues, 84) » (Cottaz *et al.*, 2018), disponible en téléchargement sur le site INVMED du CBNMed : http://especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2019/01/rapport_experimentations-herbe-alligator_2018_final.pdf

Itinéraire technique recommandé

En prenant en compte les résultats de l'expérimentation de gestion, le coût financier des opérations et leur faisabilité, un itinéraire technique associé à un budget prévisionnel a été proposé par le CBNMed aux partenaires du projet lors d'une réunion de concertation en date du 17 avril 2019. L'itinéraire proposé a été discuté et revu. L'itinéraire retenu est le suivant :



- **Opérations : fauche des tiges dans et hors de l'eau avec un engin mécanique amphibie ; pose et ancrage d'une bâche épaisse (type EPDM).**
- **Revégétalisation : plantation de plantes locales (ex : Label Végétal Local) à croissance rapide et recouvrantes (ex : *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*) pour éviter l'érosion et la recolonisation par les espèces végétales exotiques envahissantes.**
- **Suivi : surveillance du site, veille post-éradication.**
- **Communication et valorisation scientifique.**

Propagation d'*Alternanthera philoxeroides* sur l'Ouvèze et le Rhône

Bilan des sessions de prospection

Entre 2016 et 2019, le CBNMed et ses partenaires (OFB, PNR de Camargue, etc.) ont prospecté un peu plus de **217 km de cours d'eau**, entre Bédarrides (84) et les embouchures du Rhône : Petit-Rhône et Grand-Rhône (13), en kayak et en bateau à moteur. En effet, l'ensemble des milieux propices à l'installation et au développement de l'herbe à alligator ont été visités (berges exondées limoneuses). Ces milieux sont difficilement accessibles et localisables à pied depuis les berges terrestres du Rhône et de l'Ouvèze mais plus facilement accessibles par voie maritime. Le tableau 2 précise les itinéraires prospectés et la figure 8 leur localisation.

Tableau 2 : Synthèse des sessions de prospections du CBNMed et ses partenaires pour rechercher l'herbe à alligator sur l'Ouvèze et le Rhône.

Année	Itinéraires prospectés	Communes (département)	Kilomètres parcourus	Moyen
2016	<ul style="list-style-type: none">• Le Raveau• Mas de Jonquièrre-Embouchure (Petit-Rhône)• Bac de Barcarin-Embouchure (Grand-Rhône)	<ul style="list-style-type: none">• Sorgues (84)• Saintes-Maries-de-la-Mer (13)• Port-Saint-Louis-du-Rhône (13)	27.7 km	Kayak/bateau (9 km)
2017	<ul style="list-style-type: none">• Pont près du lieu dit les Verdaux - Confluence Ouvèze/Rhône• Le Paty de la trinité - Mas de Jonquièrre (Petit-Rhône)• Vauban Nord-La Palissade	<ul style="list-style-type: none">• Bédarrides (84)• Sorgues (84)• Saintes-Maries-de-la-Mer (13)• Saint-Gilles (30)• Port-Saint-Louis-du-Rhône (13)	24.5 km	Kayak



2018	<ul style="list-style-type: none">Mas des tours- Trinquetaille (Ile de Saxy/Ile des sables)Bartelasse (île aux castors)La Grande motte-La GaffeLa Jouve -lône au dessus du barrage central de SauveterreIle d'OiseletFerme de l'Hers - Bel air (Le Pontet)	<ul style="list-style-type: none">Sorgues (84)Châteauneuf-du-Pape (84)Avignon (84)Le Pontet (84)Villeneuve-lès-Avignon (30)Sauveterre (30)Fourques (30)Arles (13)	28.4 km	Kayak
2019	<ul style="list-style-type: none">Le Raveau (Sorgues) - Mas des Tours (Arles)Mas de pin Fourcat -TikiPont suspendu - Clos de la Royalette (Arles)La Trinquetaille (Arles) - Embouchure du Grand-Rhône	<ul style="list-style-type: none">Sorgues (84)Avignon (84)Le Pontet (84)Arles (13)Saint-Gilles (30)Beaucaire (30)Aramon (30)Les Angles (30)Barbentane (13)Boulbon (13)Saint-Pierre-de-Mézoargues (13)Vallabrègues (13)Tarascon (13)Saintes-Maries-de-la-Mer (13)Saint-Gilles (30)Port-Saint-Louis-du-Rhône (13)	136.6 km	Kayak (41 km)/bateau (56 km)

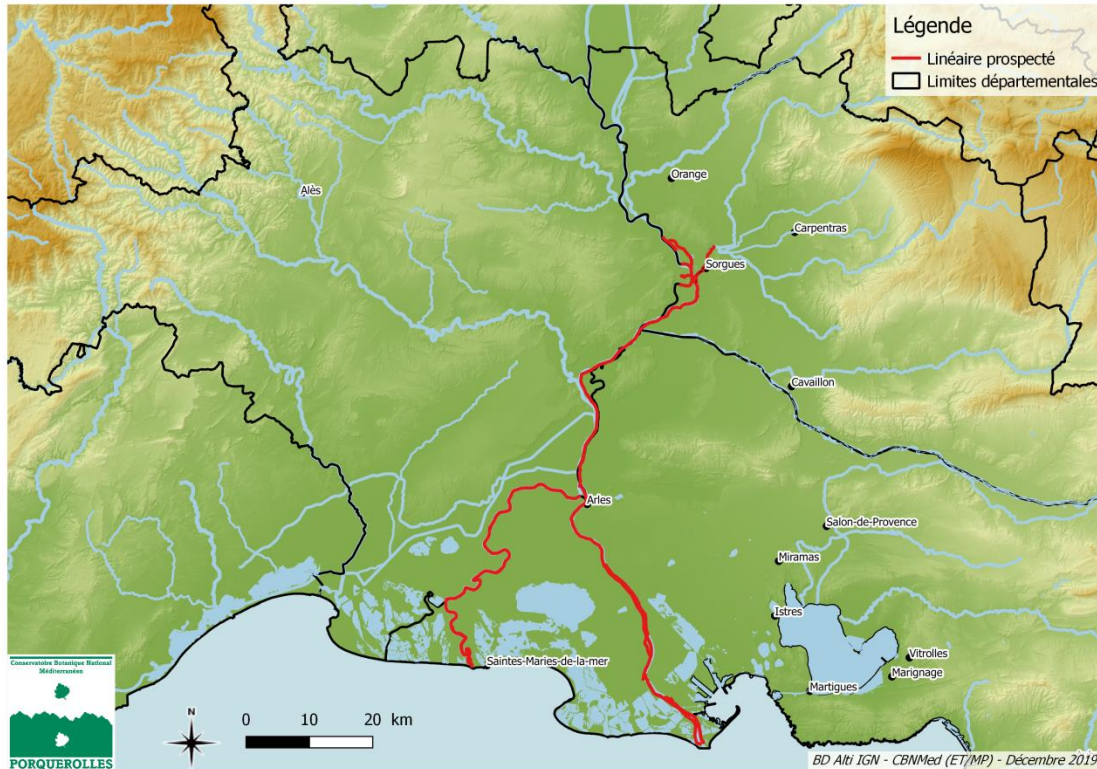


Figure 8 : Prospections réalisées entre 2016 et 2019 par le CBNMed et ses partenaires sur l'Ouvèze et le Rhône.

Entre 2016 et 2019, près de 9 800 données floristiques ont été saisies sur la base de données du CBNMed (source des données : CBNMed, bureaux d'études, particuliers, associations, etc.). Ces inventaires floristiques ont principalement été effectués sur les milieux propices à l'installation de l'herbe à alligator (ex : berges exondées). La figure 9 illustre l'itinéraire prospecté pour la recherche de l'herbe à alligator le long de l'Ouvèze, du Grand-Rhône et du Petit-Rhône.

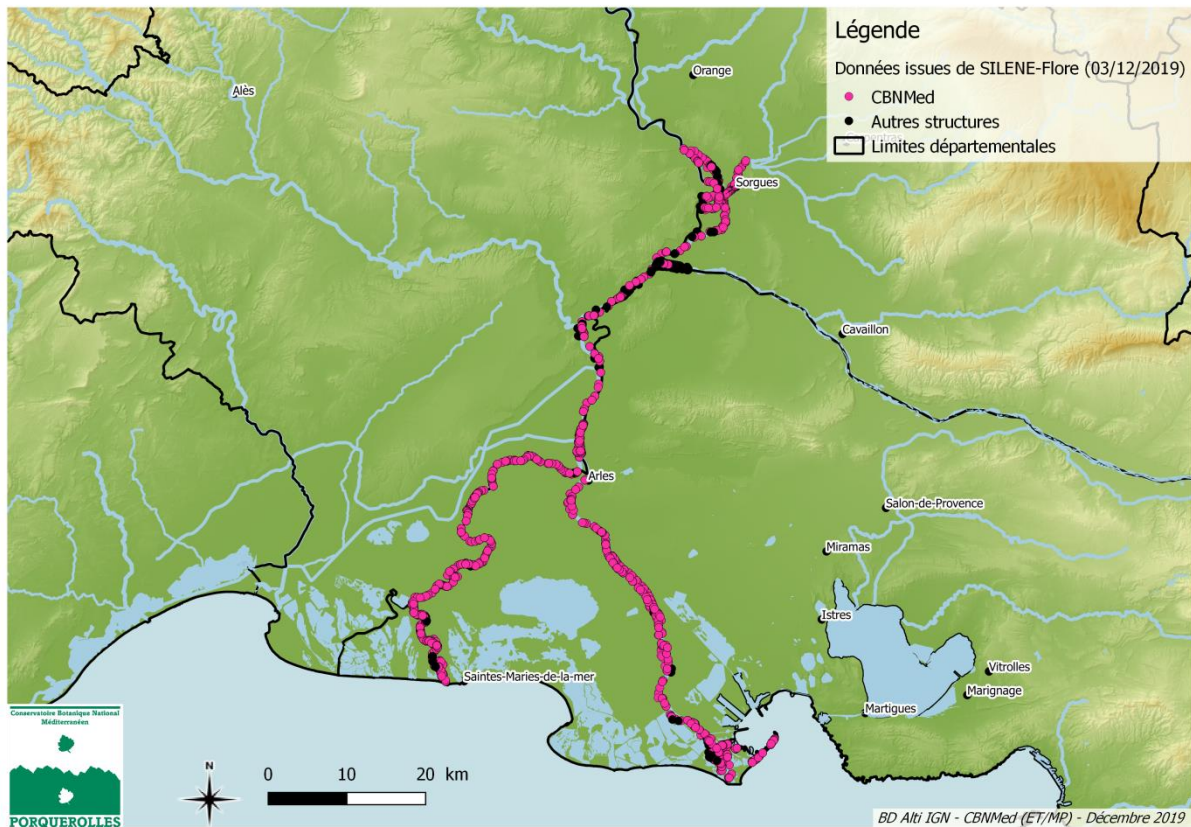


Figure 9 : Pointages floristiques réalisés entre 2014 et 2019 par le CBNMed et d'autres structures partenaires sur une partie du Rhône et de l'Ouvèze (9 776 données issues la base de données du CBNMed, consultée le 03/12/2019).

Actualisation de la carte de répartition de l'espèce

En 2014, seule une station d'herbe à alligator de 1 000 m², située sur la berge riveraine de la commune de Sorgues (84), était connue par le CBNMed (figure 10).

En 2016, une deuxième petite station (un pied) avait été observée et détruite sur une plage sablo-limoneuse près de l'embouchure du Petit-Rhône sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer (13).

En 2019, dans le cadre du suivi de la zone, le CBNMed et le PNRC ont de nouveau prospecté ce secteur : une station d'herbe à alligator a été découverte à quelques dizaines de mètres du pied arraché trois ans auparavant sur une surface de 150 m² (Cottaz, 2019). Cette station se situe au sein du site Natura 2000 FR9310019 (zone de protection spéciale) « Camargue » et très près du site Natura 2000 FR9101405 (zone spéciale de conservation) « Le Petit Rhône ». L'herbe à alligator est présente de manière isolée sur deux foyers de respectivement 13 m² et 133 m². Les milieux envahis par l'espèce sont des sables vaseux limoneux et des jonchaies. Son taux de recouvrement varie entre 60 et 100% suivant les secteurs. Plusieurs visites sur site ont été effectuées avec la structure animatrice des sites N2000 (PNRC) et le propriétaire du site (privé). Un diagnostic écologique a été réalisé par le CBNMed pour faciliter la mise en œuvre d'un



contrat Natura 2000 permettant la gestion de l'espèce (Terrin & Pires, 2019).

De plus, en 2019, deux autres sessions de prospection de l'Ouvèze et du Rhône ont été organisées (juillet et septembre) par le CBNMed en collaboration avec les agents des services départementaux du Vaucluse de l'OFB et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS). De nombreux jeunes pieds isolés et des tapis monospécifiques d'herbe à alligator ont été observés sur les berges en aval de la station de Sorgues (84).

Aucune autre station de l'espèce n'avait été contactée par le CBNMed sur ce secteur en 2017. L'espèce semble donc s'être fortement dispersée en 2018 depuis la station source de Sorgues. Le CBNMed avait alerté la mairie de Sorgues de la présence de l'espèce et du danger de la faucher pour entretenir les berges. Néanmoins, avec le récent transfert de compétence relatif à la gestion des berges, des mairies aux communautés de communes et Syndicats mixte de gestion des cours d'eau, l'information n'a pas été transmise à la communauté de communes Les Sorgues du Comtat. La réunion de concertation organisée en 2019 a permis de sensibiliser les acteurs de ce territoire au risque de dispersion de l'espèce.

En 2019, l'herbe à alligator a été contactée sur les communes de Sorgues (84), Le Pontet (84), Avignon (84), Arles (13) et Saintes-Maries-de-la-Mer (13) et sur la communauté de communes Les Sorgues du Comtat, la communauté d'agglomération du Grand Avignon et la communauté d'agglomération Arles-Crau-Camargue-Montagnette.

Etat des lieux de la présence de l'herbe à alligator en 2019 sur l'Ouvèze et le Rhône

- Sur l'**Ouvèze (affluent du Rhône)**, près de **3.5 km de linéaire** du cours d'eau est envahi par l'herbe à alligator. Cette station comprend une dizaine d'aires de présence où l'espèce est présente sur de grandes surfaces (1 200 m² et 2 000 m²) ou ponctuellement présente (**quelques m² et pieds isolés**) (Figure 10, 11 et 12).
- Sur le **Grand-Rhône (delta du Rhône, bras en limite est de la Camargue)**, l'espèce est ponctuellement présente (quelques pieds isolés ou quelques m²) sur les communes suivantes (Figure 13 et 14) :
 - Le Pontet (rive droite au débarcadère de la société NavyCap, **1 m²**),
 - Avignon (rive droite près du lieu-dit « Jardin Neuf », **1 m²** arraché en septembre 2019 par le CBNMed et rive droite près du pont Saint-Bénézet, une station de **10 m²**),
 - Arles (rive gauche au lieu-dit « Verdier », quelques pieds isolés (**1 m²**) et arrachés par le CBNMed en juillet 2019).
- Sur le **Petit-Rhône (delta du Rhône, bras en limite ouest de la Camargue)** (Figure 14), l'espèce a été contactée uniquement :
 - sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer (rive gauche près de l'embouchure, **150 m²** de sables limoneux et jonchaies envahies).



Figure 10 : Répartition de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.



Figure 11: Photographie de l'aire de présence 1, sur l'Ouvèze, de 1 200 m² à 100% de recouvrement de l'herbe à alligator dont une partie sur des enrochements (B. Huynh-Tan, juillet 2015).



Figure 12 : Photographie de l'aire de présence 2, sur l'Ouvèze, de 2 000 m² à 30 - 40% de recouvrement de l'herbe à alligator sur des berges limoneuses (C. Cottaz, juillet 2019).



Légende

- Données issues de SILENE-Flore (03/12/2019)
- Limites départementales

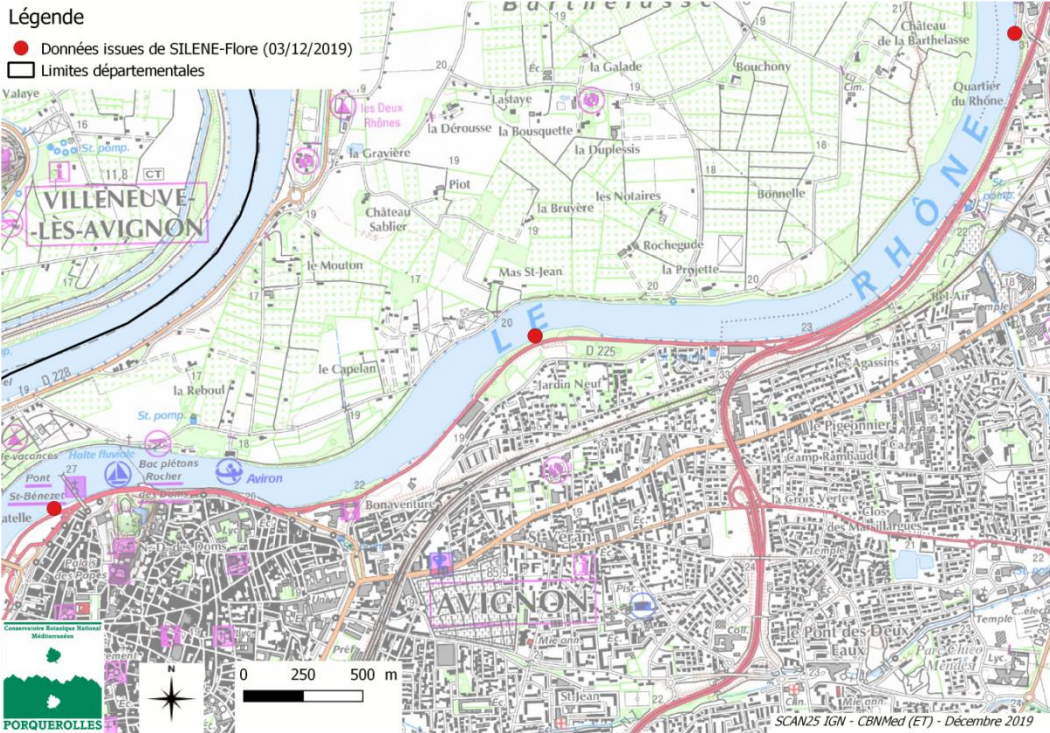


Figure 13 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Grand-Rhône dans le département du Vaucluse (communes Le Pontet et Avignon).

Légende

- Données issues de SILENE-Flore (03/12/2019)
- Limites départementales

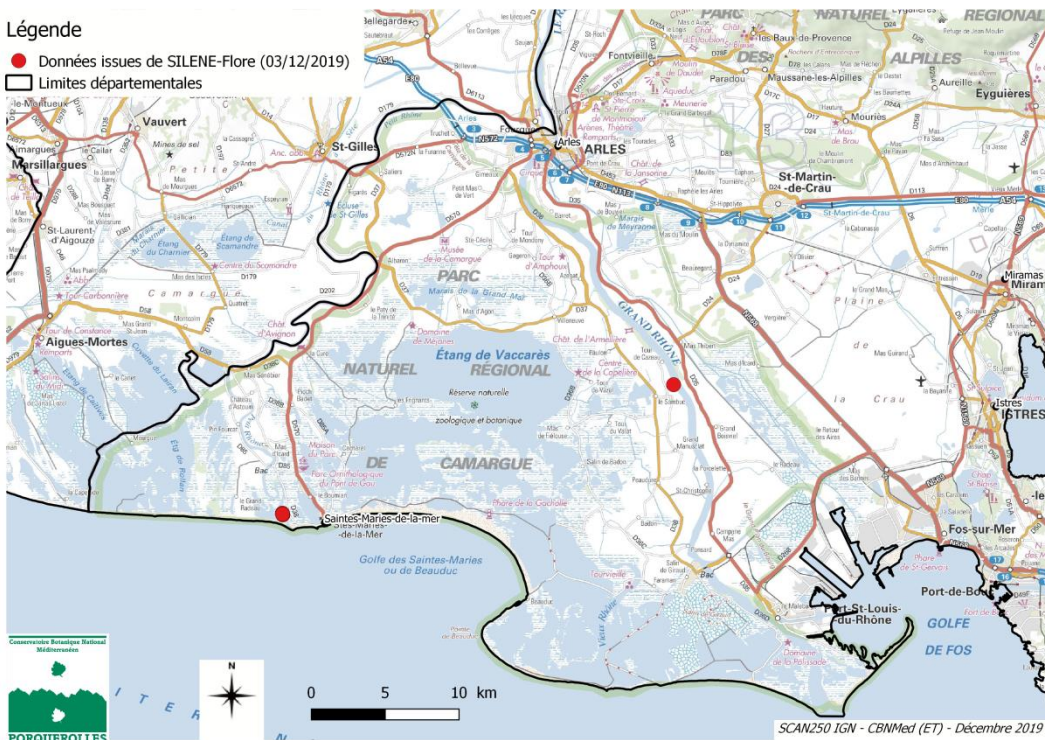


Figure 14 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Petit-Rhône (à gauche) et le Grand-Rhône (à droite) (département des Bouches-du-Rhône).



Préconisations de gestion

Le gouvernement de la Nouvelle-Galles-du-Sud (Australie) a dépensé près de 3 millions de dollars australiens pour la lutte contre l'herbe à alligator en 5 ans (2003-2008) (Csurhes & Markula, 2010). En Chine, l'équivalent de 72 millions de dollars américains est dépensé chaque année dans la lutte contre cette espèce (Clements *et al.*, 2014) » (INVMED, 2019).

Une présentation des aires de présence de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze (1 à 11) et des stations présentes sur le Grand et Petit Rhône ainsi que les préconisations de gestion associées sont présentées sous forme de fiches.

L'aire de présence 1 située dans la zone urbaine de Sorgues, est, d'après l'état actuel des connaissances, la source contaminante de l'Ouvèze et du Rhône. Suite à l'expérimentation de gestion effectuée de 2016 à 2018 par le CBNMed, les résultats ont montré qu'une éradication était possible par la pose d'une bâche opaque et étanche.

Une deuxième zone a été découverte à 300 mètres en aval de l'aire de présence 1 sur 230 mètres de linéaires de cours d'eau (rive droite) en 2019. L'arrachage manuel est préconisé pour cette station.

Pour les autres aires de présence sur l'Ouvèze, les jeunes individus d'herbe à alligator sont dispersés sur les berges limoneuses et sont en mélange avec la flore indigène. L'arrachage manuel est préconisé pour ces stations.

Les 4 stations découvertes en 2019 sur le Grand-Rhône sont encore assez réduites (1 à 10 m²), mais assez difficiles d'accès. L'arrachage manuel est préconisé pour ces stations.

Concernant la dernière zone découverte en 2019 aux Saintes-Maries-de-la-Mer, un contrat Natura 2000 visant la gestion de l'herbe à alligator peut être déposé et porté par le gestionnaire du site, le Parc naturel régional de Camargue (PNRC). Néanmoins, les interventions dépendent fortement de l'accord du propriétaire privé pour emprunter le chemin qui mène à la station d'herbe à alligator, de la période du pâturage bovin (vecteur de dissémination de l'espèce) ainsi que des actions de gestion menées sur l'espèce en amont du site.



Aire de présence 1 sur l'Ouvèze : source contaminante

Localisation :	Sorgues (département du Vaucluse). Dans le centre-ville, en rive droite de l'Ouvèze, à trois kilomètres en amont de la confluence avec le Rhône. Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 849977 et Y : 6325510										
Carte de localisation :	<p style="text-align: center;">Figure 10 : Répartition de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.</p>										
Superficie de la station et pourcentage de recouvrement de l'herbe à alligator :	1 200 m²	100 %									
Précisions :	L'herbe à alligator est entremêlée aux enrochements et couvre entièrement la berge dans et hors de l'eau.										
Contexte :	Un itinéraire technique a été proposé par le CBNMed le 17 avril 2019 aux partenaires du projet. Celui-ci comprend six missions dont la réalisation est prévue sur 4 ans de 2020 à 2024 (Tableau 3).										
Itinéraire technique :	<p>Tableau 3 : Présentation des principales missions pour réaliser le projet d'éradication de l'herbe à alligator sur la station source contaminante située sur l'Ouvèze dans la zone urbaine de la commune de Sorgues (département du Vaucluse).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <th style="text-align: left;">Missions</th> <th style="text-align: left;">Libellé</th> <th style="text-align: left;">Année(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e8f5e9;">Mission 1</td> <td>Préparation des demandes de subvention, montage et suivi du marché public</td> <td>Années N à N+4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e8f5e9;">Mission 2</td> <td>Fauche (engin amphibie), pose de filets aquatiques de protection, ramassage et export des déchets verts (pas de désenrochement).</td> <td>Année N</td> </tr> </tbody> </table>		Missions	Libellé	Année(s)	Mission 1	Préparation des demandes de subvention, montage et suivi du marché public	Années N à N+4	Mission 2	Fauche (engin amphibie), pose de filets aquatiques de protection, ramassage et export des déchets verts (pas de désenrochement).	Année N
Missions	Libellé	Année(s)									
Mission 1	Préparation des demandes de subvention, montage et suivi du marché public	Années N à N+4									
Mission 2	Fauche (engin amphibie), pose de filets aquatiques de protection, ramassage et export des déchets verts (pas de désenrochement).	Année N									



	<table border="1"><tbody><tr><td>Mission 3</td><td>Pose d'une bâche EPDM de 1 625 m² (325 m de l * 5 m L, 1,5 mm d'épaisseur) avec des accroches (fers tors) sur toute la surface et la périphérie de la bâche</td><td>Année N</td></tr><tr><td>Mission 4</td><td>Surveillance du site, évacuation de la bâche, veille et repasse éventuelle</td><td>Années N+1 à N+4</td></tr><tr><td>Mission 5</td><td>Revégétalisation (Végétal Local)</td><td>Années N+3 à N+4</td></tr><tr><td>Mission 6</td><td>Encadrement, Communication et valorisation de l'opération</td><td>Années N à N+4</td></tr></tbody></table>	Mission 3	Pose d'une bâche EPDM de 1 625 m ² (325 m de l * 5 m L, 1,5 mm d'épaisseur) avec des accroches (fers tors) sur toute la surface et la périphérie de la bâche	Année N	Mission 4	Surveillance du site, évacuation de la bâche, veille et repasse éventuelle	Années N+1 à N+4	Mission 5	Revégétalisation (Végétal Local)	Années N+3 à N+4	Mission 6	Encadrement, Communication et valorisation de l'opération	Années N à N+4
Mission 3	Pose d'une bâche EPDM de 1 625 m ² (325 m de l * 5 m L, 1,5 mm d'épaisseur) avec des accroches (fers tors) sur toute la surface et la périphérie de la bâche	Année N											
Mission 4	Surveillance du site, évacuation de la bâche, veille et repasse éventuelle	Années N+1 à N+4											
Mission 5	Revégétalisation (Végétal Local)	Années N+3 à N+4											
Mission 6	Encadrement, Communication et valorisation de l'opération	Années N à N+4											
Période d'intervention :	Fin d'été - début d'automne quand le niveau d'eau est bas.												
Précisions :	Les missions 2, 3 et 4 sont indispensables pour éradiquer l'herbe à alligator du site et sont donc prioritaires. La mission 5 permettrait d'éviter que d'autres espèces végétales exotiques envahissantes colonisent les zones traitées. La mission 6 permettrait de communiquer et valoriser les actions effectuées.												
Gestion du site :	SMOP												



Aire de présence 2 sur l'Ouvèze

Localisation : Sorgues (département du Vaucluse). À 300 mètres en aval de l'aire de présence 1 sur 230 mètres de linéaire de cours d'eau (rive droite).
 Coordonnées GPS (Lambert 93) : X : 849641 et Y : 6325172

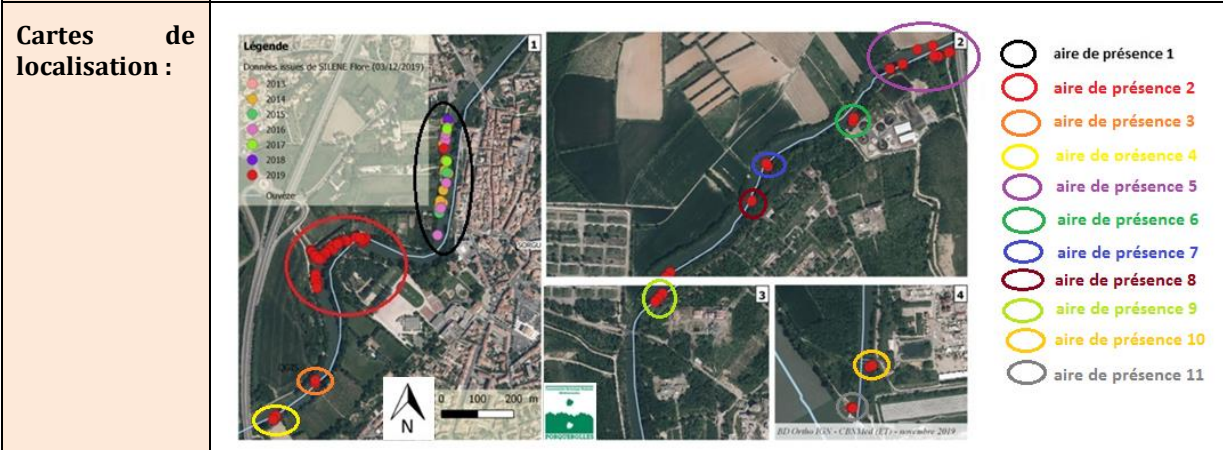


Figure 10 : Répartition de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.

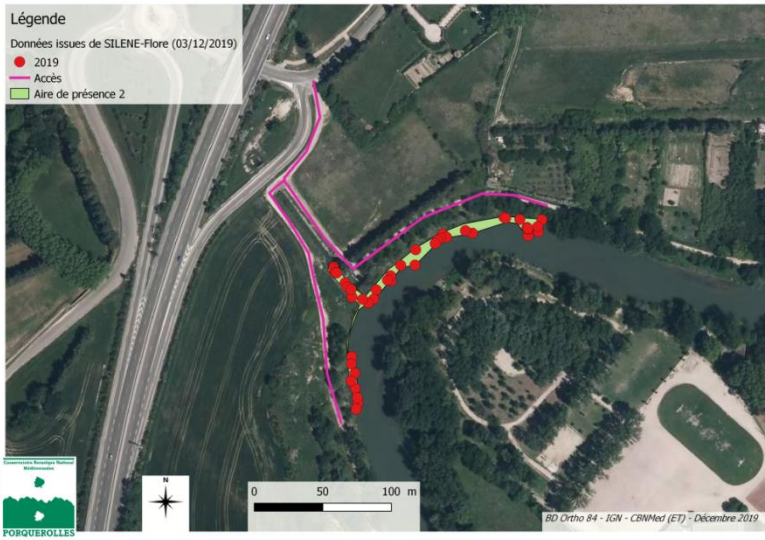


Figure 15 : Aire de présence 2 de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.

Superficie de la station et pourcentage de recouvrement de l'herbe à alligator :	<p>2 000 m² 30 % en moyenne</p>
---	---

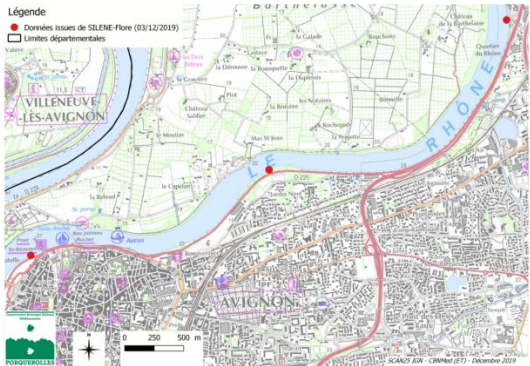
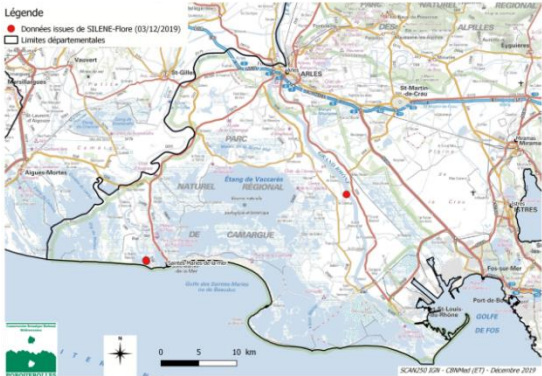


Précisions :	L'herbe à alligator est présente sur la berge exondée limoneuse et dans un chenal inondé.
Contexte :	Découverte en 2019. Pas observée en 2017.
Itinéraire technique :	<ul style="list-style-type: none">• Arrachage manuel avec l'aide de pioches pour enlever tout le système racinaire.• Pose de filets flottants autour et en aval de la station pendant les travaux.• Prévoir une pompe à eau pour évacuer l'eau du chenal.• Accessibilité : Site accessible pour une benne et accès à la berge à pied (petite pente).
Période d'intervention :	Fin d'été - début d'automne quand le niveau d'eau est bas.
Précisions :	Former l'équipe à la reconnaissance de l'espèce pour ne pas arracher la flore indigène en mélange avec l'herbe à alligator (aucune espèce protégée observée en 2019). La berge est accessible à pied et il est possible d'entreposer et d'exporter facilement les déchets verts (accès via une piste).
Site géré :	SMOP



Aires de présence 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 sur l'Ouvèze	
Localisation :	Sorgues (département du Vaucluse). Coordonnées GPS (Lambert 93) Aires de présence 3 (X : 849612 et Y : 6324819), 4 (X : 849503 et Y : 6324720), 5 (X : 849356 et Y : 6324639), 6 (X : 849136 et Y : 6324456), 7 (X : 848904 et Y : 6324328), 8 (X : 848861 et Y : 6324233), 9 (X : 848631 et Y : 6324022), 10 (X : 848634 et Y : 6323092) et 11 (X : 848578 et Y : 6322975).
Cartes de localisation :	<p>Figure 10 : Répartition de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze.</p>
Superficie des stations et pourcentage de recouvrement de l'herbe à alligator :	Quelques m ² 10 à 30 %
Précisions :	Les jeunes individus d'herbe à alligator sont dispersés sur les berges limoneuses et sont en mélange avec la flore indigène.
Contexte :	Découverte en 2019. Pas observée en 2017.
Itinéraire technique :	<ul style="list-style-type: none"> 🌿 Arrachage manuel des jeunes individus avec l'aide de pioches pour enlever tout le système racinaire. 🌿 Utilisation de kayaks pour accéder aux berges. 🌿 Les déchets verts peuvent être entreposés dans des contenants étanches puis déposés sur les berges accessibles en voiture avant d'être évacués.
Période d'intervention :	Fin d'été - début d'automne quand le niveau d'eau est bas.
Précisions :	Former l'équipe à la reconnaissance de l'espèce pour ne pas arracher la flore indigène en mélange avec l'herbe à alligator.
Site géré :	SMOP



Stations situées sur le Grand-Rhône (4 stations)	
Localisation :	<p>Station 2 du Pontet (Navycap, département du Vaucluse) : X : 848827 et Y : 6320770</p> <p>Station 3 d'Avignon (Jardin neuf, département du Vaucluse) : X : 846813 et Y : 6319500</p> <p>Station 4 d'Avignon (Pont Saint-Bénézet, département du Vaucluse) : X : 844794 et Y : 6318776</p> <p>Station 5 d'Arles (Verdier, département des Bouches-du-Rhône) : X : 839227 et Y : 6271725</p>
Cartes de localisation :	 <p>Figure 13: Répartition de l'herbe à alligator sur le Grand-Rhône dans le département du Vaucluse (communes Le Pontet et Avignon).</p>  <p>Figure 14 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Petit-Rhône (à gauche) et le Grand-Rhône (à droite) (département des Bouches-du-Rhône).</p>
Superficie des stations et pourcentage de recouvrement de l'herbe à alligator :	<p>1 à 10 m²</p> <p>10 à 30 %</p>



Précisions :	Les jeunes individus d'herbe à alligator sont dispersés sur les berges limoneuses et sont en mélange avec la flore indigène. Deux stations, la 3 et la 5, ont été arrachées en 2019 par le CBNMed suite à leur découverte.
Contexte :	Découverte en 2019.
Itinéraire technique :	<ul style="list-style-type: none">➤ Arrachage manuel des jeunes individus avec l'aide de pioches pour enlever tout le système racinaire.➤ Utilisation de kayaks pour accéder aux berges ou à pied depuis la berge (stations 3 et 5).➤ Pose éventuelle d'un filet flottant autour du site près du pont Saint-Bénézet (station 4).➤ Les déchets verts peuvent être entreposés dans des contenants étanches puis déposés sur les berges accessibles en voiture avant d'être évacués.
Période d'intervention	Fin d'été - début d'automne quand le niveau d'eau est bas.
Précisions :	Former l'équipe à la reconnaissance de l'espèce pour ne pas arracher la flore indigène en mélange avec l'herbe à alligator.
Site géré	SMOP



Station située sur le Petit-Rhône (commune des Saintes-Maries-de-la-Mer)

Localisation : Station 6 des Saintes-Maries-de-la-Mer (au sud du Port l'Amarée, département du Vaucluse) : X : 812729 et Y : 6262964

Cartes de localisation :

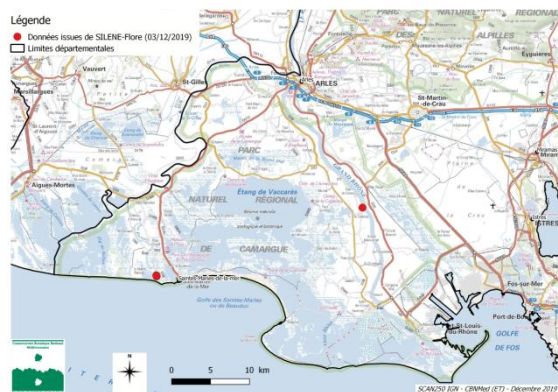


Figure 14 : Répartition de l'herbe à alligator sur le Petit-Rhône (à gauche) et le Grand-Rhône (à droite) (département des Bouches-du-Rhône).

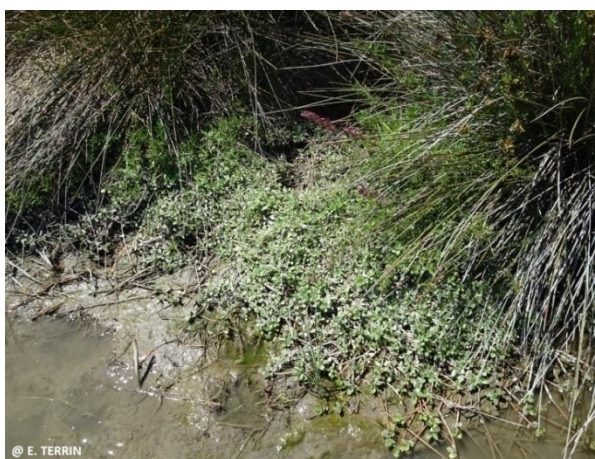


Figure 16 : Photographie de l'aire de présence 2, sur l'Ouvèze, de 2 000 m² à 30 - 40% de recouvrement de l'herbe à alligator sur des berges limoneuses (C. Cottaz, juillet 2019).

Superficie des stations et pourcentage de recouvrement de l'herbe à alligator :

Total de 150 m²
60 à 80%

Précisions :

L'herbe à alligator est présente en zone inondée dans des sables limoneux et en zone exondée en mélange avec les joncs (entremêlée).



Contexte :	Découverte par le CBNMed d'un pied au sud de la station en 2016 (arraché). Le gestionnaire du site, le PNRC, qui porte l'animation du site Natura 2000 « Petit Rhône » et « Camargue », a découvert avec le CBNMed en 2019, la présence de l'herbe à alligator en aval du port de l'Amarée près de l'embouchure du Petit-Rhône à quelques dizaines de mètres au nord du pied arraché en 2019. Un diagnostic écologique a été réalisé par le CBNMed, soutenu par la DREAL PACA, afin de faciliter la mise en œuvre d'un contrat Natura 2000. Le PNRC a alerté les acteurs locaux (ex : Conservatoire du littoral, les gardes-côtes, la Compagnie nationale du Rhône, etc.), sensibilisé le propriétaire public du site (État) et le propriétaire privé jouxtant la station d'herbe à alligator. Actuellement un projet de contrat Natura 2000 a été envoyé par le PNRC à la DREAL PACA (service Natura 2000) pour avis. Néanmoins, les interventions dépendent fortement de l'accord du propriétaire privé pour emprunter le chemin qui mène à la station d'herbe à alligator, de la période du pâturage bovin (vecteur de dissémination de l'espèce) ainsi que des actions de gestion menées sur l'espèce en amont du site.
Itinéraire technique :	<ul style="list-style-type: none">➤ Fauche des joncs et de l'herbe à alligator et stockage des déchets verts dans une benne.➤ Mise en place d'un filet aquatique de protection durant toute la durée des travaux.➤ Export des déchets verts vers un centre de valorisation (ex : Atelier LUMA, structure de production et de développement d'usages innovants des ressources (notamment végétales), situé à Arles qui pourrait accepter de trier les joncs et l'herbe à alligator pour les valoriser séparément) ou enfouissement ou incinération (dernier recours) des déchets verts.➤ Décaissage de la terre contaminée avec les rhizomes de joncs et stockage dans une benne.➤ Projet d'enfouissement de ces déchets inertes sur le site « Rives du Petit Rhône » (FR1100772) appartenant au Conservatoire du littoral (CDL) et géré par le PNRC situé à proximité du site ou sur un autre site du PNRC.
Période d'intervention :	Fin d'été - début d'automne quand le niveau d'eau est bas.
Précisions :	Une première réunion sur site a été effectuée en août 2019 avec l'atelier LUMA, le PNR de Camargue et le CBNMed. L'atelier LUMA a pu prélever les échantillons de la plante pour effectuer des tests afin de trouver une valorisation de l'espèce (ex : teintures). Les résultats seront communiqués début 2020. Former l'équipe à la reconnaissance de l'espèce et délimiter la station à <i>Eryngium maritimum</i> L. située à proximité pour ne pas l'impacter.
Site géré :	PNRC (site Natura 2000 FR9310019 (zone de protection spéciale) « Camargue » et près du site Natura 2000 FR9101405 (zone spéciale de conservation) « Le Petit Rhône »).



Précautions

Il est nécessaire de poser des filets flottants autour de la station et en aval lors des travaux d'arrachage de l'herbe à alligator et de nettoyer le matériel pour éviter la dissémination des fragments.

Il convient d'être vigilant sur la propreté des engins avant leur arrivée sur site et après la mise en œuvre des travaux. Il faut de même s'attacher à les vérifier s'ils gagnent une autre zone d'intervention, ou d'entreposage et de stockage. Il est fortement recommandé que tout chantier mécanique d'enlèvement soit doté de facilités pour le nettoyage des instruments sur site, par exemple, une génératrice portable, une pompe à eau portable, un nettoyeur haute pression portable, etc.

Pour le transport, il convient de vérifier régulièrement l'état des sacs et de bâcher ou poser un filet sur les bennes pour éviter toute fuite de fragments durant leur transport.

Les traitements chimiques sont inappropriés dans des sites naturels protégés ou près des cours d'eau. Il est nécessaire de se tenir au courant de la législation en vigueur en matière d'utilisation des produits phytosanitaires : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/> (INVMED, consulté le 10/12/2019).

Gestion et valorisation des déchets verts

Plusieurs solutions sont possibles pour traiter les déchets verts. L'espèce est à priori seulement capable de se disséminer à partir de petits fragments qui se bouturent très facilement (reproduction végétative). Qui plus est, les herbiers sont souvent en mélange avec le limon qui doit être traité pour éviter la dispersion de la plante. Il peut être envisagé de faire sécher ces déchets verts pour réduire la quantité de biomasse à traiter et limiter le coût du traitement. Pour cela, il faut prévoir une plateforme de stockage et une bâche suffisamment épaisse et bien fixée au sol pour éviter la dispersion de la plante par les animaux ou le vent.

- **Seule l'incinération a été testée pour le moment en région PACA avec succès.**
- **Le compostage est déconseillé.**
- **La valorisation** est une gestion possible. Sous certaines conditions, les centrales de biométhanisation acceptent ce type de déchets (ex : partenariat possible sous certaines conditions avec la mini centrale verte Mini Green Power située à Hyères dans le Var). L'atelier LUMA, situé à Arles, étudie actuellement la valorisation de l'herbe à alligator pour obtenir des teintures ou pour fabriquer des matériaux. Bien qu'encore à l'étude, cette transformation de l'herbe à alligator n'est donc pas à exclure.

Le partenariat avec l'atelier LUMA est à envisager si les tests sont concluants.. Si aucune alternative écologique n'est possible, l'incinération des déchets verts est à favoriser. Un partenariat peut-être envisagé avec l'entreprise RMB Travaux Agricoles et Publics située à Sorgues pour mettre à disposition des bennes, les vider et éliminer par brûlage les déchets verts dans leur centre de valorisation habilité (environ 50 € HT/m³). Les



stations situées sur la commune de Sorgues ou à proximité sont prioritaires. Pour les stations plus éloignées, un autre centre d'incinération, plus proche des stations de ce département, devra être envisagé.

Veille

L'un des enjeux principaux de la gestion va être de tenter de contenir la propagation et l'extension des populations dans les zones déjà colonisées, et d'empêcher des transferts de propagules vers des secteurs dépourvus de toute infestation. Ceci devrait imposer une veille importante, y compris en-dehors des zones colonisées, et une action rapide dès qu'il y a détection d'une population de l'espèce, pour tenter une éradication locale (INVME, consulté le 10/12/2019).

Les sites gérés devront être régulièrement visités sur plusieurs années pour arracher les éventuelles régénérations d'herbe à alligator.

Des prospections supplémentaires devront également être entreprises en kayak ou bateau sur tout le linéaire déjà prospecté pour vérifier qu'aucune station n'a été oubliée et vérifier que l'espèce ne s'est pas dispersée en 2019 et après les travaux.

Une nouvelle prospection en amont de la station de Sorgues (entre Bédarrides et Sorgues) serait à prévoir pour vérifier qu'aucune dissémination de l'espèce n'a eu lieu depuis 2017 (ex : via les oiseaux ou travaux).

Budget prévisionnel

🌿 Station contaminante de 1 200 m² située à Sorgues (84)

Le budget prévisionnel pour gérer la station contaminante de Sorgues a été réalisé par le CBNMed et présenté aux partenaires lors de la réunion du 17 avril 2019. A leur demande, il a été revu. Il est présenté dans le tableau 4. Une brochure de communication a été réalisée par le CBNMed en juin 2019 pour diffuser l'information sur la propagation de l'espèce et rechercher des partenaires financiers.

Si toutes les missions sont accomplies, le budget prévisionnel est de 86 360 € pour la période 2020-2024. Il est de 60 600 € uniquement si les actions de priorité 1 (tranche 1) sont accomplies pour la période 2020- 2023 (tableau 4). Les actions de priorité 2 (tranche 2), pour la période 2023 - 2024, représentent 25 760 €.



Tableau 4 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d'éradication de l'herbe à alligator sur la station source contaminante située sur l'Ouvèze dans la zone urbaine de la commune de Sorgues (département du Vaucluse).

Aire de présence 1 sur l'Ouvèze (1 200m²)				
Missions	Libellé	Année(s)	Budget prévisionnel	Priorité
Mission 1	Préparation des demandes de subvention, montage et suivi du marché public	Années N à N+4	8 000 €	1
Mission 2	Fauche (engin amphibie), pose de filets aquatiques de protection, ramassage et export des déchets verts	Année N	5 600 €	1
Mission 3	Pose d'une bâche EPDM de 1 625 m ² (l = 325 m * L = 5 m, 1,5 mm d'épaisseur) avec des accroches (fers tors) sur toute la surface et la périphérie de la bâche	Année N	45 000 €	1
Mission 4	Surveillance du site, évacuation de la bâche, veille et repasse éventuelle	Années N+1 à N+4	2 000 €	1
Mission 5	Revégétalisation (Végétal Local)	Années N+3 à N+4	21 060 €	2
Mission 6	Encadrement, Communication et valorisation de l'opération	Années N à N+4	4 700 €	2

Autres stations situées sur l'Ouvèze et le Grand-Rhône

- **Aire de présence 2 (cf. Figure 10) : 2 000 m² à 30% de recouvrement de l'herbe à alligator sur 230 m de linéaire de cours d'eau et dans un chenal inondé**

En **2020**, le budget prévisionnel estimé pour gérer l'aire de présence 2 est de **31 200 €**. Pour éradiquer l'herbe à alligator de ce secteur, il a été estimé à **53 700 €** pour la période **2020-2024 (tableau 5)**. Le CBNMed et l'OFB peuvent, dans la mesure de leurs moyens, venir en appui au maître d'ouvrage notamment pour les individus d'herbe à alligator accessibles uniquement en kayak et par le prêt du filet flottant.



Tableau 5 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d'éradication de l'herbe à alligator sur l'aire de présence 2 sur l'Ouvèze (département du Vaucluse).

Aire de présence 2 de Sorgues (2 000m²)				
Missions	Libellé	Année(s)	Budget prévisionnel	Pri ori té
Mission 1	Demande de subvention, organisation de l'intervention et formation de l'équipe à la reconnaissance de la plante pour l'arracher correctement et ne pas arracher les espèces indigènes.	Début 2020	4 j (600 €/j) = 2 400 €	1
Mission 2	Prévention : pose de filets flottants autour et en aval de la station pendant les travaux. Pose d'une pompe à eau dans le chenal inondé.	Septembre 2020 à 2024	2020 : 2 j (400 €/j) ⇒ 800 € 2021- 2024 (1j/an) : 4 j → 1 600 €	1
Mission 3	Arrachage manuel avec bottes depuis la berge et avec l'aide de pioches. Arrachage manuel en kayak.	Septembre 2020	Arrachage manuel : 10 m ² /j/agent 2 000 m ² à 30% de recouvrement de l'Ha équivaut à 600 m ² à 100% de recouvrement de l'Ha. ⇒ 60 j (400 €/j) ⇒ 24 000 €	1
Mission 4	Export des déchets verts (big bags et benne) et traitement des déchets verts (Sorgues ou atelier LUMA).	Septembre- Octobre- Novembre 2020	2020 : 2 000 € (évacuation comprise) 2021 : 1 000 € 2022 : 300 € / 2023 : 150 € / 2024 : 100 €	1
Mission 5	Surveillance du site, veille et repasse	2021 -2024	Repasse 2021 (300 m ²) : 30 j → 12 000 € Repasse 2022 (100 m ²) : 10 j → 4 000 € Repasse 2023 (50 m ²) : 5 j → 2 000 € Repasse 2024 (30 m ²) : 3 j → 1 200 € TOTAL : 19 200 €	1



Matériel nécessaire	Benne, big-bags, pioches, gants, bottes, kayaks (1 du CBNMed et 1 de l'OFB), filet flottant (OFB), pompe à eau.	Environ 2 000 € pour la pompe, les pioches, les big bags.	1
	TOTAL =	En 2020 : 31 200 € En 2021 : 13 400 € En 2022 : 4 700€/ 2023 : 2 550€/ 2024 : 1 700€ soit 8 950 € de 2022 à 2024 De 2020 à 2024 : 53 550 €	

- **Autres aires de présence sur l'Ouvèze**

Pour toutes les autres aires de présence situées sur l'Ouvèze, il faut prévoir une intervention en kayak. Le CBNMed et l'OFB peuvent éventuellement intervenir, dans la mesure de leurs moyens, avec leur propre kayak si cela est nécessaire (à valider avec l'OFB). Ce travail équivaut à **12** jour-homme de travail et **4 800 € (400 € /j) à 7 200 € (600 €/j)**.

- **Aires de présence sur le Grand-Rhône**

Pour les autres aires de présence sur le Grand-Rhône, il est possible d'intervenir depuis la berge pour les stations suivantes

- Le Pontet (rive droite au débarcadère de la société NavyCap) : **1 m²**. Demander l'autorisation au propriétaire privé pour accéder à la station.
- Avignon (rive droite près du lieu-dit « Jardin Neuf ») : **1 m²** arraché en septembre 2019 par le CBNMed.
- Avignon (rive droite près du pont Saint-Bénézet) : une station de **10 m²**. Demander autorisation au propriétaire privé.
- Arles (rive gauche au lieu-dit « Verdier ») : **1 m²** arraché par le CBNMed en juillet 2019. Accès un peu difficile mais possible en passant par une propriété privée (Le Grand-Pâtis/Maison du Garde-Digue).

Il faut compter **6 jour-homme** pour intervenir sur ces stations et **2 400 € (400 €/j) à 3 600 € (600 €/j)**. Le PNR de Camargue est gestionnaire de ce site Natura 2000 et peut envisager des actions bénévoles citoyennes ou en partenariat avec la Communauté d'agglomération du Grand-Avignon pour gérer ces stations.

Il est également nécessaire de prévoir des **actions de veille et de repasses sur plusieurs années**. Compter **3 000 €** de budget pour cette partie.

- **Aire de présence sur le Petit-Rhône**

Une estimation du budget du contrat Natura 2000 permettant de gérer l'herbe à alligator sur cette station a été effectuée par le PNRC. Celui-ci s'élève à **20 000 - 25 000 €** (Grillas, 2019).



🌿 Budget prévisionnel pour éradiquer l'herbe à alligator de la région PACA

Le budget prévisionnel pour éradiquer l'herbe à alligator de la région PACA s'élève à environ **175 000 €** entre 2020 et 2024 (tableau 6).

Tableau 6 : Budget prévisionnel pour réaliser le projet d'éradication de l'herbe à alligator en région PACA.

Stations ou aires de présence/Années	N : 2020	N+1 : 2021	N+2 : 2022	N+3 : 2023	N+4 : 2024	
Station contaminante de 1 200 m ² située dans la zone urbaine de Sorgues sur l'Ouvèze (Aire de présence 1, Vaucluse)	58 600 €	333 €	333 €	1 334 €		
					12 105 €	13 655 €
Aire de présence 2 de 2 000 m ² située sur l'Ouvèze à Sorgues (Vaucluse)	31 200 €	13 400 €	4 700€	2 550€	1 700€	
Autres aires de présence sur l'Ouvèze (environ 9)	4 800 € - 7 200 €	1000 €	1000 €	500 €	500 €	
Stations ponctuelles sur le Grand-Rhône (4)	2 400 € - 3 600 €					
Station sur le Petit-Rhône située aux Saintes-Maries-de-la-Mer	20 000 € - 25 000 €					
TOTAL =	107 000 € - 113 100 €	24 733 € - 27 233 €	6 033€	4384 €	27 960€	
	170 110 € à 178 710 €					

Perspectives

Mise en place des actions de lutte : porteurs du projet et financements possibles

Bien que le SMOP et la communauté de communes Les Sorgues du Comtat portent la compétence GEMAPI permettant de restaurer les berges de l'Ouvèze, en l'état actuel de



leurs moyens humains et financiers, il ne leur est pas possible de porter la maîtrise d'ouvrage des travaux de gestion de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze (compte-rendu de la réunion du 17/04/2019). Néanmoins, il apparaît nécessaire, vu l'état actuel de la prolifération de la plante, d'engager rapidement des actions de lutte. En effet, l'espèce se disperse depuis 2017 sur le Rhône et d'autres structures commencent à envisager des actions de lutte pour 2020 (ex : PNRC et ses partenaires).

A la demande de ces derniers, en 2019, le CBNMed a recherché des financements pour la réalisation de ce projet en sollicitant plusieurs organismes publics. Voici les organismes qui pourraient être impliqués dans le projet :

- **Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse:** *« la partie opérationnelle du projet pourrait être éligible à hauteur de 30% par le biais des aides « classiques » et la partie animation, communication, sensibilisation du projet pourrait l'être à hauteur de 70%. Néanmoins, un plan de gestion sur l'herbe à alligator est nécessaire à l'échelle du bassin versant pour pouvoir bénéficier de ces aides. Il est nécessaire également qu'il y ait un contrat de rivière sur cette localité ce qui est le cas »* (Extrait du compte-rendu de la réunion du 17/04/2017, M^{me} Gourlay, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse).
- **Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Dispositif « Biodiversité aquatique – Trame bleue- Zones humides ». Lutte contre les espèces invasives : actions de connaissances, de veille et d'élimination.** Subvention possible d'un montant prévisionnel à valider de 20 à 30% (30% maximum) du montant total du projet sur trois années avec comme condition un autofinancement de la structure porteuse du projet de 20% du montant total du projet. L'aide régionale aux programmes de travaux d'éradication d'espèces invasives est plafonnée à 30 000 € par an et par programme et ne saurait dépasser trois exercices budgétaires. Les actions réalisées en régie ne sont pas éligibles pour les collectivités territoriales et groupements et le sont pour les autres structures dans la limite d'un montant plafond de dépenses de 400€/jour (Région Sud-PACA, 2017 ; contact : M^{me} Anna Morisset, Direction de l'Agriculture, de la Forêt et de l'Eau, Service Eau et Risques Naturels).
- **Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA).** Subvention annuelle sur les EVEE au CBNMed d'un montant non encore fixé (montant de 20 000 € en 2019 ; contact : Mr Antony Dubois, Service Biodiversité Eau et paysages/Unité Biodiversité). La DREAL AURA serait également à mobiliser (3 000€ avaient été envisagés en 2019 ; contact : Mr David Happe –service Eau, Hydroélectricité, Nature – Pôle Préservation des milieux et des espèces).

D'autres organismes ont été sollicités (mail du 2 juillet 2019 et/ou courrier postal pour certains organismes) :

- **La Compagnie nationale du Rhône (CNR) :** aucune réponse favorable n'a été donnée par cet organisme. La CNR était en attente de la réponse de l'Etat sur la



prolongation de la concession du Rhône. L'Etat a rendu son rapport sur la concertation préalable du 19 avril au 30 juin 2019 dans lequel il est stipulé qu'il souhaite prolonger jusqu'en 2041 la concession d'aménagement et d'exploitation du Rhône confiée à la CNR sous forme d'un avenant au contrat de concession acté par un décret en Conseil d'Etat. Dans ce rapport, la recommandation N°3 suggère à la CNR d'entreprendre « des actions en faveur de l'environnement plus ambitieuses » (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019). Cet organisme pourrait être à nouveau sollicité par le porteur du projet en 2020 (contact : Mr. David Ferry-Délégué Territorial CNR – Direction Rhône Méditerranée).

- **Le Conseil départemental du Vaucluse** : aucune réponse favorable n'a été donnée par cet organisme. Il serait nécessaire de les solliciter à nouveau en 2020. (Contacts : Mr. Gilles Brière - Chef du service Rivières et Milieux Naturels et Mme. Carole Toutain responsable de la mission Environnement).
- **La Direction départemental des territoires du Vaucluse (DDT Vaucluse)** : Le CBNMed a sensibilisé quelques agents à cette problématique (Contact : Mr. Jean-Marc Balland - Service Eau, Environnement et Forêt- responsable de l'unité « Rivières »)
- **Le Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'azur (CEN PACA)** : Comme proposé par le SMOP, le CEN PACA ne souhaite pas se substituer à cette structure pour porter la maîtrise d'ouvrage du projet (Mr. Grégory Landru -Chargé de mission).
- **La Fédération de Vaucluse pour la pêche et la protection du milieu aquatique (FDPPMA 84)** : aucune réponse favorable n'a été donnée par cet organisme pour le financement du projet. Néanmoins, des bénévoles avaient déjà participé aux expérimentations de gestion à Sorgues en 2016. Ils pourraient être à nouveau sollicités si un chantier d'arrachage est prévu (contact : Mr. Corentin Tharel-Technicien de rivière).
- **L'Office français de la biodiversité (OFB)** : L'OFB peut mobiliser quelques agents des services départementaux sur des missions en lien avec ce projet mais ne peut pas subventionner directement le projet. Néanmoins, une convention de partenariat est établie entre le CBNMed et l'OFB et des agents des services départementaux de l'OFB ont déjà participé à la surveillance, l'arrachage de l'espèce et à la diffusion de l'information (Mr. Marc Le Baron- Chef du service départemental du Vaucluse).
- **Communauté de communes Les Sorgues du Comtat et Mairie de Sorgues** : aucune réponse n'a été donnée par ces deux collectivités concernant la maîtrise d'ouvrage et le financement du projet (contact : Mme. Christine Gros-Jean - Chargée de mission GEMAPI à la Communauté de Communes Les Sorgues du Comtat ; Mr. Stéphane Messin et Mr. Sylvain SCAPIN - Service technique de la ville de Sorgues).



- **Syndicat mixte de l'Ouvèze Provençal (SMOP)** : ne souhaite pas porter la maîtrise d'ouvrage du projet en 2020 pour cause de surcharge de travail pour les cinq prochaines années (responsabilité gémapienne) mais accepte d'aider financièrement sous forme d'une subvention un autre maître d'ouvrage si les élus du territoire soutiennent le projet. Néanmoins, il pourrait apporter un soutien technique à hauteur de leurs moyens disponibles si un autre maître d'ouvrage intervient (contact : Mr. Olivier Navarro – Directeur).
- **Fondation Itencia** : aucune réponse favorable n'a été donnée par cette fondation pour le financement du projet.

Le CBNMed a également alerté le Préfet du Vaucluse au travers d'un courrier daté du 02 juillet 2019 ainsi que le Préfet de Région. Ces courriers sont restés sans suite.

Rappels législatif et réglementaire

Alternanthera philoxeroides figure sur la liste des espèces réglementées jugées préoccupantes pour l'Union Européenne (Règlement UE 1143/2014). Des mesures d'éradication doivent rapidement être mises en place en début d'invasion (Article 16). Ce Règlement européen est transcrit dans la législation et la réglementation française grâce à la parution de l'arrêté interministériel du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain (JO du 22 février 2018). L'article L 411-5 interdit l'introduction dans le milieu naturel des espèces animales et végétales dont la liste est fixée par arrêté. L'article L 411-8 permet, dès que la présence dans le milieu naturel d'une de ces espèces est mentionnée, d'engager des mesures pour les capturer, les prélever, ou les détruire.

Un arrêté préfectoral prescrivant la destruction obligatoire de l'herbe à alligator dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse pourrait donc être soumis et pris par les Préfets de ces deux départements.

Bien que la plupart des stations soient dans le Domaine privé de l'Etat (DPF), quelques unes sont présentes dans des propriétés privées. Les propriétaires devront être contactés par le maître d'ouvrage. A savoir qu'il est également possible d'avoir recours à un arrêté préfectoral donnant autorisation de pénétrer dans les propriétés privées en vue de l'exécution des opérations nécessaires à l'éradication d'une plante exotique envahissante dangereuse pour la santé ou listée dans le règlement européen (ex : arrêtés n°2012-696 et n°2016-767 ; Préfet des Alpes-Maritimes, 2012 et 2016).

Coordination des opérations et travail en réseau

En 2020, le PNRC, soutenu par ses partenaires (ex : communauté d'agglomération Grand Avignon), initieront très probablement des actions de lutte sur l'espèce sur le Petit-Rhône et le Grand-Rhône. Le CBNMed et les services départementaux de l'OFB peuvent



venir en soutien, ponctuellement et dans la mesure de leurs moyens, sur les actions de lutte à effectuer en kayak. Le CBNMed peut également piloter et animer la concertation des opérations et le travail en réseau régional sur cette espèce. Il peut également aider les maîtres d'ouvrage en leur apportant une expertise scientifique et technique et communiquer sur les actions de lutte au travers du site internet INV MED. Le CBNMed ne peut pas se substituer au SMOP ou autre maître d'ouvrage pour gérer les stations de l'Ouvèze (non légitime). Dans tous les cas, un travail en réseau est nécessaire pour gérer efficacement cette espèce et éviter sa prolifération sur l'Ouvèze et le Rhône.

Retours d'expériences, communication et sensibilisation

Les retours d'expériences sur les travaux de lutte contre l'herbe à alligator peuvent être directement transmis au CBNMed via le site internet INV MED (il est nécessaire de créer un compte) afin que ceux-ci soient visibles par les autres acteurs (carte interactive et description des actions).

Une plaquette de reconnaissance de l'espèce a été éditée en 2016 par le CBNMed (figure 17) ainsi qu'une brochure d'information, en 2019, sur la dispersion de l'espèce et la recherche de financements. Elles ont été diffusées dans les réseaux, lors des réunions et lors de formations sur les espèces végétales exotiques envahissantes dispensées par le CBNMed auprès des acteurs du territoire. Elles sont également disponibles sur INV MED (www.invm ed.fr).



Figure 17 : Brochure de communication sur l'herbe à alligator

Cet axe sera à développer pendant et suite aux opérations de lutte sur l'herbe à alligator. Le site INV MED est régulièrement amendé par des actualités sur ce programme aussi les partenaires du projet peuvent transmettre dès à présent leurs informations (ex : nouvelle donnée, retours d'expériences, formations, etc.) au CBNMed.

Un volet spécifique sur la communication est prévu dans le programme prévisionnel du projet d'éradication de la station contaminante située à Sorgues (Mission 6).



Conclusion

Depuis 2017, l'herbe à alligator, espèce réglementée par l'Union européenne (Règlement UE 1143/2014), s'est largement répandue sur l'Ouvèze, affluent du Rhône, et commence à envahir le Rhône. Malgré l'alerte lancée en 2014 par le CBNMed au gestionnaire du site, le Syndicat mixte de l'Ouvèze Provençale (SMOP), et au Préfet du département du Vaucluse ; **la source contaminante située dans la zone urbaine de Sorgues n'est toujours pas gérée. Qui plus est, l'espèce s'est dispersée sur l'Ouvèze depuis 2017. Il devient donc urgent d'agir en 2020 pour éviter des coûts de gestion très élevés dans les années venir.** Un contrat Natura 2000 va être déposé prochainement par le Parc naturel régional de Camargue pour gérer la station située aux Saintes-Maries-de-la-Mer dans les Bouches-du-Rhône. Une démarche de concertation entre cet organisme et la communauté d'agglomération du Grand Avignon sera également engagée pour entreprendre la gestion des stations situées sur le territoire de cette collectivité. De plus, le CBNMed et l'Office français de la biodiversité sont prêts à mobiliser leurs personnels, dans la mesure de leurs moyens, pour aider les acteurs du territoire à gérer les stations inaccessibles depuis les berges en utilisant des kayaks et apporter leur expertise scientifique et technique. Cette note d'alerte actualisée sera prochainement envoyée aux Préfet du Vaucluse, communautés de communes, mairies et gestionnaires des sites concernés par la présence de l'herbe à alligator. **Un soutien des collectivités territoriales au gestionnaire du site de l'Ouvèze, le Syndicat mixte de l'Ouvèze Provençale, ou autre maître d'ouvrage, s'avère plus que nécessaire pour engager rapidement des actions de lutte contre l'herbe à alligator.**



Bibliographie

ANSES, 2014. Fiche d'alerte. Nouveau foyer d'*Alternanthera philoxeroides*, une plante aquatique envahissante, 1 p.

Assemblée nationale, 2016. LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1). Journal officiel de la République française, n°0184, texte n°2, 9 août 2016, NOR: DEVL1400720L. Consultation le 03/12/2019 :

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/DEVL1400720L/jo/texte>

Clements D., Dugdale T.M., Butler K.L. & Hunt T.D., 2014. Management of aquatic alligator weed (*Alternanthera philoxeroides*) in an early stage of invasion. *Management of Biological Invasions*, 4: 327–339.

Cottaz C., Paquier T. & Diadema K., 2018. L'herbe à alligator, *Alternanthera philoxeroides*. Expérimentations de gestion d'une espèce exotique envahissante émergente en région PACA, sur l'Ouvèze (Sorgues, 84). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 26 p.

Cottaz C., 2019. Note d'alerte. Redécouverte d'une station d'espèce végétale exotique envahissante en région PACA : l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. 1879). Conservatoire botanique national méditerranéen, 17 p.

Cottaz C. & Blottière D., 2019. Herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*). Expérimentations de gestion de l'herbe à alligator sur l'Ouvèze (Vaucluse). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles & Comité français de l'UICN (*En cours de parution*)

CRC for Australian Weed Management, 2003. Alligator Weed (*Alternanthera philoxeroides*). In New South Wales Department of primary industries. *Weed management guide*.

Csurhes S. & Markula A., 2010. Pest plant risk assessment: Alligator weed, *Alternanthera philoxeroides*. The State of Queensland, Department of Employment, Economic Development and Innovation, 16 p.

EPPO - European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2015. Pest risk analysis for *Alternanthera philoxeroides*. EPPO, Paris, 39 pp. Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <https://gd.eppo.int/taxon/ALRPH/documents>

European and Mediterranean Plant Protection Organization Global DataBase, 2019. *Alternanthera philoxeroides* (ALRPH). Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <https://gd.eppo.int/taxon/ALRPH/documents>

Farsac L. & Terrin E., 2014. Détection d'une nouvelle espèce végétale exotique envahissante en région PACA : l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 16 p.

Grillas C., 2019. Fiche Projet Contrat Natura 2000. Expérimentation d'éradication

Propagation d'une espèce végétale exotique envahissante sur l'Ouvèze et le Rhône : l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.)- CBNMed -Dec. 2019



d'une station d'*Alternanthera philoxeroides* à l'embouchure du petit-Rhône. DOCOB FR3101405 « Petit-Rhône » et FR9310019 « Camargue ». Parc naturel régional de Camargue & DREAL PACA. 8 p.

INVMED, 2019. Espèces Végétales Exotiques Envahissantes Alpes-Méditerranée. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <http://www.invmed.fr/>

Kordek J., 2018. Localisation et évolution de l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*, (Mart.), Griseb., 1879) sur le territoire de la Réserve naturelle de la frayère d'Alose et des sites associés. Réserve naturelle de la frayère d'Alose, 19 p.

Kordek J. & Magoga E., 2017. Plan d'actions relatif à l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*, (Mart.), Griseb., 1879) au sein de la Réserve naturelle de la frayère d'Alose d'Agen. Réserve naturelle de la frayère d'Alose & Sepanlog, 23p. Consultation le 03/12/2019 <http://especesexotiquesenvahissantes.fr/wpcontent/uploads/2019/01/2017-rapport-plan-dactions-relatif-althernantera-philoxeroides.pdf>

Ministère de la transition écologique et solidaire & Ministère de l'agriculture et l'alimentation, 2018. Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain. Journal officiel de la République française, n°0044, texte n°11, 22 février 2018, NOR: TREL1704132A. Consultation le 03/12/2019 : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/2/14/TREL1704132A/jo/texte>

Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019. Projet de prolongation de la concession du Rhône. Rapport de la concertation préalable 19 avril – 30 juin 2019. Consultation le 03/12/2019 : https://www.prolongation-rhone.fr/app/uploads/2019/10/Bilan-concertation_Reponse-Etat.pdf

Préfet des Alpes-Maritimes, 2012. Arrêté n°2012-696 portant autorisation de pénétrer dans les propriétés privées en vue de l'exécution des opérations nécessaires à l'éradication de la berce du Caucase. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2 p.

Préfet des Alpes-Maritimes, 2016. Arrêté n°2016-767 portant autorisation de pénétrer dans les propriétés privées en vue de l'exécution des opérations nécessaires à l'éradication de *Hakea sericea* et *H. salicifolia*. 3 p.

Rane N.R., Chandanshive V.V., Watharkar A.D., Khandare R.V., Patil T.S., Pawar P.K. & Govindwar S.P., 2015. Phytoremediation of sulfonated Remazol Red dye and textile effluents by *Alternanthera philoxeroides*: An anatomical, enzymatic and pilot scale study. *Water Research*, 83: 71-281.

REG UE 1143/2014 : Parlement Européen & Conseil de l'Union Européenne (UE), 2014. Règlement (UE) n°1143/2014 du Parlement européen et du Conseil à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes. JO du 4 novembre 2014.

Région Sud-PACA, 2017. Délibération n°17-509. Annexe (2). Cadre d'intervention pour une politique régionale de gestion de la ressource en eau. Consultation le



03/12/2019 :

[https://deliberation.maregionsud.fr/docs/ASSEMBLEEPLENIERE/2017/07/07/ANNEXE\(2\)/S0U71.pdf#xml=http://deliberation.maregionsud.fr:80/ResultPrinc.asp?cmd=pdf&hits&DocId=9613&Index=D%3a%5cdon%5cdtSearch%5cprod%5cnetelib%2dext&HitCount=2&hits=266d+266e+&hc=6&re](https://deliberation.maregionsud.fr/docs/ASSEMBLEEPLENIERE/2017/07/07/ANNEXE(2)/S0U71.pdf#xml=http://deliberation.maregionsud.fr:80/ResultPrinc.asp?cmd=pdf&hits&DocId=9613&Index=D%3a%5cdon%5cdtSearch%5cprod%5cnetelib%2dext&HitCount=2&hits=266d+266e+&hc=6&re)

Système d'information et de localisation des espèces natives et envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'azur (SILENE PACA). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, Conservatoire botanique national alpin & Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement. Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <http://www.silene.eu>

UICN France et OFB, 2019. *Alternanthera philoxeroides*. Base d'informations sur les espèces introduites et leur gestion. Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/alternanthera-philoxeroides/>

UICN France et OFB, 2019. Herbe à alligator : une nouvelle station découverte en Camargue et poursuite des interventions de gestion dans le Vaucluse et le Sud-Ouest. Posté le 1 février 2019. Site internet. Consultation le 03/12/2019 : <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/herbe-a-alligator-une-nouvelle-station-decouverte-en-camargue-et-poursuite-des-interventions-de-gestion-dans-le-vaucluse-et-le-sud-ouest/>

Sirvent L., 2019. Les types biologiques : Etat de l'art et actualisation des définitions. Rapport inédit, Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 18 p.

Terrin E., Diadema K., Fort N., 2014. Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions. Conservatoire botanique national alpin & Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA & Région PACA, 324 p.

Terrin E. & Pires M., Mai 2019. Expertise floristique et préconisations de gestion - Station d'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) située aux Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches du Rhône). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 16 p.

Weber E. & Gut D., 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. In Journal for Nature Conservation 12 (2004) : 171



Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles

Siège

34 avenue Gambetta

83400 HYÈRES

04 94 16 61 40

contact.siege@cbnmed.fr

Antenne Languedoc-Roussillon

Parc scientifique Agropolis – Bât. 7

2214 Boulevard de la Lironde

34980 Montferrier-sur-Lez

04 99 23 22 11

Bureau des Alpes-Maritimes

Villa Thuret

90 chemin Raymond

06160 Juan-les-Pins

04 92 38 64 74

Conservatoire Botanique National
Méditerranéen

