

Produit T2.2.1 : Catalogue des actions pilotes transfrontalières de limitation et de gestion

-

Prodotto T2.2.1: Catalogo di azioni pilota transfrontaliere di limitazione e gestione

Coordination de la rédaction / Coordinamento scrittura:

Université de Sassari / Università di Sassari

Qu'est-ce que le projet ALIEM APOSTROPHE ?

Le projet transfrontalier ALIEM APOSTROPHE fait suite au projet ALIEM, les deux étant financés par le programme maritime Italie-France 2014-2020. ALIEM APOSTROPHE vise à créer un réseau scientifique interinstitutionnel et transfrontalier pour la prévention et la gestion intégrée des risques liés à la propagation des espèces exotiques envahissantes qui menacent la biodiversité. Avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) comme chef de file, les sept partenaires français et italiens travaillent conjointement sur les territoires de la Corse, de la Sardaigne, de la Ligurie, des cinq provinces côtières de la Toscane, du Var et des Alpes Maritimes sur le partage des connaissances, l'expérimentation, la gestion efficace des menaces et la restauration des écosystèmes dégradés par les espèces invasives.

Cos'è il progetto ALIEM APOSTROPHE?

Il progetto transfrontaliero ALIEM APOSTROPHE è la continuazione del progetto ALIEM, entrambi finanziati dal programma marittimo 2014-2020 Italia-Francia. ALIEM APOSTROPHE mira a creare una rete scientifica interistituzionale e transfrontaliera per la prevenzione e la gestione integrata dei rischi legati alla diffusione di specie esotiche invasive che minacciano la biodiversità. Con l'Ufficio dell'Ambiente della Corsica (OEC) come capofila, i sette partner francesi e italiani lavorano insieme nei territori della Corsica, Sardegna, Liguria, le cinque province costiere della Toscana, il Var e le Alpi marittime alla condivisione delle conoscenze, alla sperimentazione, alla gestione efficace delle minacce e al ripristino degli ecosistemi degradati dalle specie invasive.

Quelles sont les espèces prioritaires du projet ?

Les insectes : la pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*), le frelon asiatique (*Vespa velutina*), le frelon européen (*Vespa crabro*), le frelon oriental (*Vespa orientalis*), le charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*), charançon noir de l'agave (*Scyphophorus acupunctatus*), et les coléoptères xylophages et ravageurs du figuier et mûriers

Les plantes : les mimosas (*Acacia spp.*), le séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), les séneçons exotiques (*Senecio spp.*), le griffes de sorcières (*Carpobrotus spp.*), l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et le araujia porte-soie (*Araujia sericifera*)

Quali sono le specie prioritarie del progetto?

Gli insetti: la piralide del bosso (*Cydalima perspectalis*), il calabrone asiatico (*Vespa velutina*), il calabrone europeo (*Vespa crabro*), il calabrone orientale (*Vespa orientalis*), il punteruolo rosso delle palme (*Rhynchophorus ferrugineus*), il punteruolo nero dell'agave (*Scyphophorus acupunctatus*) e i coleotteri xilofagi e coleotteri fitofagi del fico e del gelso

Le piante: le acacie (*Acacia sp. pl.*), il senecione arboreo (*Baccharis halimifolia*), i senecioni esotici (*Senecio sp. pl.*), fico degli ottentotti (*Carpobrotus spp.*), l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e la pianta della seta (*Araujia sericifera*)

Mise en œuvre d'outils intelligents pour la gestion des zones infestées

Utilizzo di strumenti intelligenti per la gestione delle aree infestate

Type de protocole Tipo di protocollo: limitation / gestion **limitazione/gestione**

Taxon ciblé Taxon target: *Vespa velutina*

Lieu Luogo: Toscane **Toscana**

Rédaction Redazione: UNIFI

Objectifs principaux Obiettivi principali

Outre une surveillance efficace pour l'alerte précoce des nouveaux foyers d'invasion, le principal défi pour prévenir ou réduire la propagation et l'établissement de *Vespa velutina* dans de nouvelles zones est de détecter et de détruire les nids. Cependant, la détection des nids de *V. velutina* est difficile car cette espèce construit généralement ses nids dans des endroits cachés (par exemple, la canopée des arbres) (Franklin et al. 2017) et les frelons sont difficiles à suivre pendant leur vol de retour vers leurs nids sur de longues distances (Kennedy et al. 2018). Une méthode récemment développée avec succès pour trouver les nids de *V. velutina* est basée sur le suivi d'un frelon unique après qu'il ait été capturé par des abeilles dans le rucher pendant qu'il retourne au nid à l'aide de la radiotélémétrie. Cette technique est bien connue et appliquée pour suivre différentes espèces animales lors de leurs déplacements et a été récemment développée par les scientifiques sur cette espèce (Kennedy et al. 2018). En effet, les frelons *V. velutina* ont un corps suffisamment grand et sont des voiliers robustes ; par conséquent, les frelons adultes sont capables de voler avec une petite balise radio-émettrice attachée à la partie ventrale de leur corps sans être dérangés. La radiotélémétrie permet de suivre le frelon marqué jusqu'à 1,33 km et de détecter le nid vers lequel il se dirige, même s'il est caché dans la végétation.

L'objectif fixé dans le cadre du projet ALIEM' était d'acheter l'équipement de radiotélémétrie nécessaire et d'essayer de l'appliquer à l'espèce en Toscane.

Oltre ad un efficiente monitoraggio per la segnalazione tempestiva di nuovi focolai di invasione, la sfida principale per prevenire o ridurre la diffusione e l'insediamento di *Vespa velutina* in nuove aree è rilevare e distruggere i nidi. Tuttavia, il rilevamento del nido *Vespa velutina* è difficile poiché questa specie di norma costruisce i suoi nidi in luoghi nascosti (es. chioma degli alberi) (Franklin et al. 2017) e i calabroni sono difficili da seguire durante il volo di ritorno ai loro nidi su lunghe distanze (Kennedy et al. 2018). Un metodo di successo per ritrovare i nidi di *Vespa velutina*, recentemente sviluppato, si basa sul tracciamento di un singolo calabrone dopo la cattura delle api in apiario, mentre fa ritorno al nido utilizzando la radiotelemetria. Tale tecnica è ben nota e applicata per tracciare diverse specie animali durante i loro spostamenti ed è stata recentemente messa a punto dagli studiosi su questa specie (Kennedy et al. 2018). Infatti, i calabroni di *Vespa velutina* hanno un corpo sufficiente grande e sono robusti volatori; quindi, i calabroni adulti sono in grado di volare con un piccolo tag radio-trasmittente attaccato sulla parte ventrale del loro corpo senza disturbi. La

radiotelemetria permette di seguire il calabrone marcato fino a 1,33 km e di rilevare il nido dove il calabrone è diretto anche se questo è nascosto nella vegetazione.

L'obiettivo prefissato nell'ambito del progetto ALIEM' è stato quello di acquistare la strumentazione di radiotelemetria necessaria e di provare ad applicarla alla specie sul territorio toscano.

Matériel et méthodes Materiali e metodi

Dans le cadre du projet ALIEM', des instruments de radiotélémetrie spécifiques aux frelons ont été achetés à la société Lotek en Angleterre. L'instrumentation et la méthodologie ont d'abord été étudiées en laboratoire, puis testées sur le terrain. En particulier, l'application de la balise antenne sur des spécimens vivants de *V. velutina* a été développée à l'aide de différentes méthodes. Les spécimens auxquels le marqueur a été appliqué ont d'abord été testés dans des arènes de vol, puis en plein champ en les suivant avec l'antenne réceptrice.

Nell'ambito del progetto ALIEM' è stata acquistata la strumentazione di radiotelemetria specifica per i calabroni dalla ditta Lotek in Inghilterra. La strumentazione e la metodologia è stata studiata prima in laboratorio e successivamente è stata provata sul campo. In particolare, è stata messa a punto l'applicazione del tag con antenna sugli esemplari vivi di *V. velutina* utilizzando varie metodologie. Gli esemplari a cui era stato applicato il tag sono stati testati prima in arene di volo e successivamente in campo aperto seguendoli con l'antenna ricevente.

Résultats obtenus Risultati ottenuti

L'application optimale de la balise a été développée, à savoir attacher la balise au corps du frelon, préalablement anesthésiée avec du CO₂, en faisant une boucle avec un fil de nylon autour du pétiole de la guêpe. La balise a ensuite été attachée à différents spécimens de frelons après les avoir pesés à l'aide d'une balance de précision. Les tests de vol dans des arènes (en filet) de 2 m de long et de 1 m de large ont montré que les spécimens les plus grands supportaient le mieux ce poids supplémentaire. Les essais de vol en plein champ n'ont cependant pas donné de résultats satisfaisants pour l'instant, car les spécimens relâchés n'ont été suivis par radio que sur une courte distance et ont ensuite été perdus de vue.

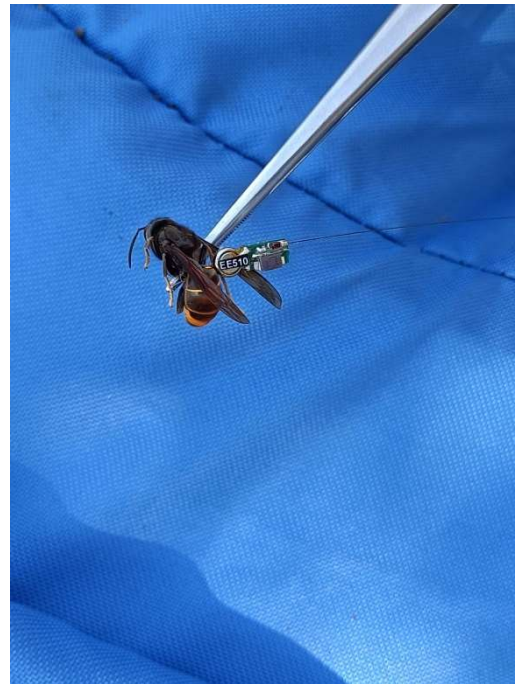
È stata messa a punto l'applicazione ottimale del tag che risulta quella di legare il tag al corpo della vespa, precedentemente anestetzata con CO₂, facendo un cappio con filo di nylon intorno al peziolo della vespa. È stato quindi applicato il tag a vari esemplari di vespe dopo averli pesati con una bilancia di precisione. Le prove di volo in arene (di rete) dalla lunghezza di 2 m e di larghezza di 1 m hanno dimostrato che gli esemplari di maggiori dimensioni sono quelli che meglio sopportano questo peso aggiuntivo. Le prove di volo in campo aperto però non hanno dato al momento dei risultati soddisfacenti poiché gli esemplari rilasciati sono stati radiotracciati solo per un breve tratto e poi ne sono state perse le tracce.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Malheureusement, la méthode d'application des marques et l'instrumentation de radiotélémetrie n'ont pu être testées qu'à la fin de l'été (septembre), lorsque des signalements sont arrivés sur des ruchers avec de

nombreux frelons chassant devant les ruches. D'autres essais sont nécessaires pour affiner la méthode de radiotracking sur le terrain, utile pour l'identification des nids.

Purtroppo la metodologia di applicazione dei tag e la strumentazione per la radiotelemetria si sono potute sperimentare solo alla fine dell'estate (settembre) quando sono arrivate segnalazioni di apiari con numerosi calabroni in caccia davanti alle arnie. Sono necessarie ulteriori prove per la messa a punto del metodo di radio tracciamento sul campo utile all'individuazione dei nidi.



Capture et marquage de *Vespa velutina* (Photo A. Felicioli)
 Cattura e applicazione tag a *Vespa velutina* (Foto A. Felicioli)



Essais de vol de *Vespa velutina* dans l'arène et radiopistage en plein champ (Photo R. Cervo)
Prove di volo di *Vespa velutina* in arena e radiotracciamento in campo aperto (Foto R. Cervo)

Contrôle du développement des espèces d'Acacia sur le territoire transfrontalier

Controllo dello sviluppo delle specie di Acacia nelle aree transfrontaliere

Type de protocole Tipo di protocollo: limitation / gestion limitazione/gestione

Taxon ciblé Taxon target: *Acacia saligna*

Lieu Luogo: Sardaigne Sardegna

Rédaction Redazione: UNISS

Objectifs principaux Obiettivi principali

Étude de la propagation en Sardaigne d'*Acacia saligna*, une espèce exotique envahissante présentant un intérêt pour l'UE, sur la base d'un modèle de distribution potentielle

Studio della diffusione in Sardegna *Acacia saligna*, specie aliena invasiva di interesse unionale, basato su un modello di distribuzione potenziale

Matériel et méthodes Materiali e metodi

La distribution d'*A. saligna* en Sardaigne a été largement étudiée dans le cadre de nombreux projets, en raison de sa forte invasivité, et de nombreux points de présence sont donc connus. Ceux-ci ont été complétés par des observations spécifiques au cours des projets ALIEM et ALIEM' et intégrés aux rapports des bases de données sur la biodiversité (GBIF, iNaturalist) afin de créer une base de données géoréférencée et de développer un modèle de distribution potentielle. Les points ont été vérifiés afin d'éliminer les erreurs ou les doublons. Des variables bioclimatiques à haute résolution (40 m) (19) ont été obtenues sur le site web de Worldclim (<https://www.worldclim.org/>) et analysées pour éliminer celles fortement autocorrélées ($R > 0,7$) et celles de moindre importance pour la performance du modèle (contribution $< 5\%$) ; ce processus a permis de réduire les variables bioclimatiques à 6 : Température maximale du mois le plus chaud (BIO5), Température moyenne des quatre mois les plus secs (BIO9), Température moyenne des quatre mois les plus froids (BIO11), Précipitations annuelles (BIO12), Précipitations du mois le plus sec (BIO14) et Coefficient de variation des précipitations (Saisonnalité) (BIO15). Un modèle d'ensemble a été développé à partir de 150 modèles de distribution potentiels qui ont été analysés par 3 algorithmes : Artificial Neural Networks (ANN), Generalized Boosting Model (GBM) et Random Forest (RF). Les modèles présentant les niveaux de précision les plus élevés (aire sous la courbe (AUC) $> 0,7$) ont été pondérés et combinés dans le modèle final. Le modèle a produit une carte de distribution représentant les zones ayant un potentiel de risque d'invasion différent.

La diffusione in Sardegna di *A. saligna* è stata ampiamente studiata in numerosi progetti, in virtù della sua alta invasività, e sono perciò noti numerosi punti di presenza. Questi sono stati implementati da osservazioni specifiche nel corso dei progetti ALIEM e ALIEM' e ulteriormente integrati con segnalazioni presenti nei database sulla biodiversità (GBIF, iNaturalist) per creare un database georeferenziato e sviluppare un modello di distribuzione potenziale. I punti sono stati verificati per eliminare errori o doppi. Le variabili bioclimatiche (19) ad alta risoluzione (40 m) sono state ottenute dal sito internet Worldclim (<https://www.worldclim.org/>) e analizzate per eliminare quelle fortemente autocorrelate ($R > 0,7$) e quelle di minore importanza per la performance del modello (contributo $< 5\%$); questo processo ha portato ad ridurre le variabili bioclimatiche a 6: Temperatura massima del mese più caldo (BIO5), Temperatura media del quadrimestre più secco (BIO9), Temperatura media del quadrimestre più freddo (BIO11), Precipitazioni annuali (BIO12), Precipitazioni del mese più secco (BIO14) e Coefficiente di variazione della precipitazioni (Stagionalità) (BIO15). È stato sviluppato un modello di insieme a partire da 150 modelli di distribuzione potenziale che sono stati analizzati da 3 algoritmi: Artificial Neural Networks (ANN), Generalized Boosting Model (GBM) e Random Forest (RF). I modelli caratterizzati da livelli di accuratezza maggiore (Area Under Curve (AUC) $> 0,7$) sono stati pesati e combinati nel modello finale.

Résultats obtenus **Risultati ottenuti**

Le modèle de consensus développé dans cette action a montré une bonne fiabilité, démontrée par la valeur AUC (0,94) (Figure 1). Parmi les variables bioclimatiques, la température moyenne des quatre mois les plus froids (BIO11) est celle qui a le plus contribué au modèle (Figure 2). Le modèle a produit une carte de distribution représentant les zones ayant un potentiel de risque d'invasion différent. La carte montre que les zones côtières sont celles qui présentent le risque potentiel d'invasion le plus élevé, tandis que les zones intérieures présentent une adéquation environnementale limitée pour l'invasion par *A. saligna* (Figure 3).

Il modello di insieme (*consensus model*) sviluppato nella presente Azione ha mostrato una buona affidabilità, dimostrata dal valore di AUC (0,94) (Figura 1). Tra le variabili bioclimatiche, la Temperatura media del quadrimestre più freddo (BIO11) è quella che ha contribuito maggiormente al modello (Figura 2). Il modello

ha prodotto una mappa di distribuzione che rappresenta le aree a diverso potenziale di rischio di invasione. La mappa indica Le aree litoranee sono quelle a maggior rischio potenziale di invasione, mentre le aree interne presentano una limitata idoneità ambientale all'invasione da *A. saligna* (Figura 3).

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Le modèle de distribution potentielle d'*A. saligna* développé en Sardaigne a montré une bonne fiabilité et peut être étendu aux autres régions du projet ALIEM'. Une carte générale de l'envahissement potentiel d'*A. saligna* peut faciliter les actions transfrontalières conjointes pour contrôler et gérer les populations envahissantes de cette espèce.

Il modello di distribuzione potenziale di *A. saligna* sviluppato in Sardegna ha mostrato una buona affidabilità e può essere esteso alle altre regioni del progetto ALIEM'. Una mappa di insieme della potenziale invasività di *A. saligna* può facilitare azioni congiunte transfrontaliere di controllo e gestione delle popolazioni invasive di questa specie.

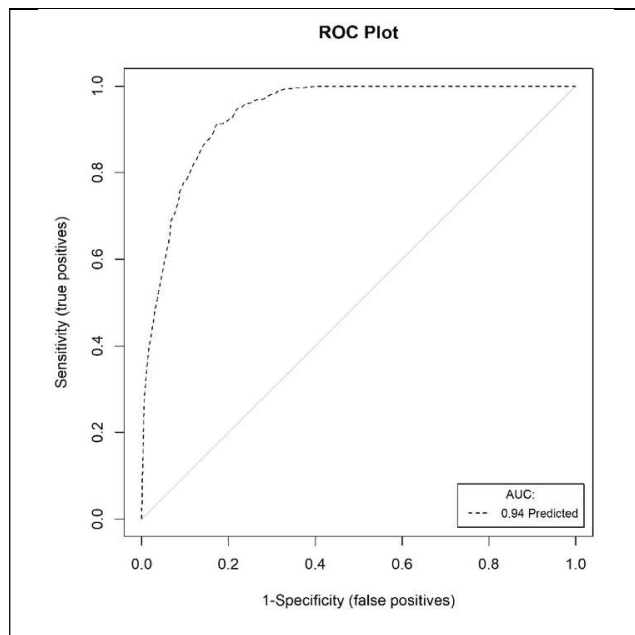


Figure 1. Estimation de la précision du modèle
 Figura 1. Stima della accuratezza dal modello

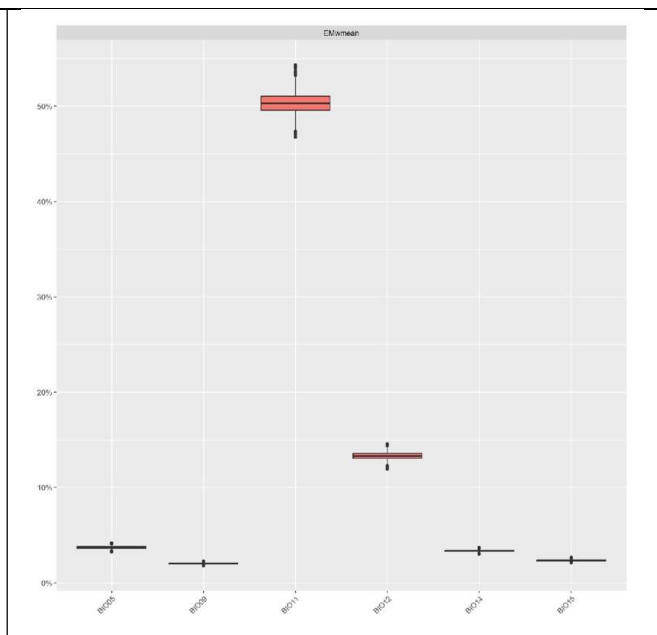


Figure 2. Variables bioclimatiques pertinentes pour le développement de *A. saligna*
 Figura 2. Variabili bioclimatiche rilevanti allo sviluppo di *A. saligna*

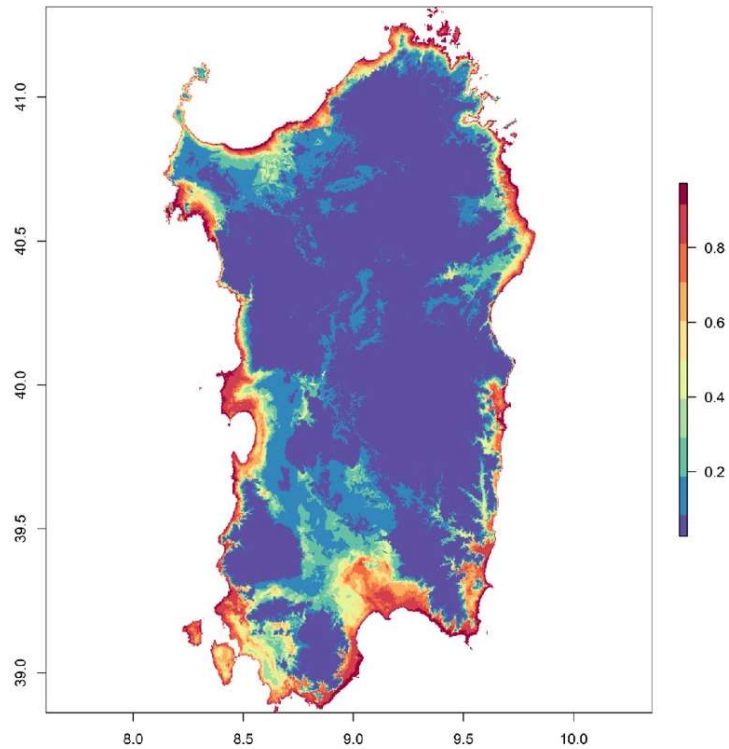


Figure 3 : Carte de la distribution potentielle de *A. saligna* en Sardaigne
 Figure 3. Mappa della distribuzione potenziale di *A. saligna* in Sardegna

Retour d'expérience de gestion sur *Acacia dealbata* expérimentation située sur le littoral varois

Riscontro sulla gestione dell'esperimento di *Acacia dealbata* sulla costa del Var

Type de protocole Tipo di protocollo: limitation / gestion limitazione/gestione

Taxon ciblé Taxon target: *Acacia dealbata*

Lieu Luogo: Site protégé du cap Lardier – La Croix-Valmer – Var (83) Sito protetto di Capo Lardier

Rédaction Redazione: CBN MED PNPC

Objectifs principaux Obiettivi principali

L'espèce exotique envahissante *Acacia dealbata* Link, 1822 introduite dans le sud de la France à la moitié du XIXème siècle en provenance d'Australie, pose de gros problème de conservation des milieux autochtones de la Provence cristalline. Plusieurs essais de lutte ont été testés depuis environ deux décennies et une stratégie dédiée à l'espèce dans le cadre de la gestion est à l'œuvre depuis 2015 sur le site. Cette gestion est conduite par le Parc national de Port-Cros, gestionnaire des terrains du Conservatoire du littoral au travers de travaux de dessouchage des sujets d'*Acacia dealbata*, suivi de campagnes d'arrachage systématiques et ciblés des drageons et semis. Ce retour d'expérience a été réalisé 4 ans après le premier chantier d'arrachage, il s'en est suivi les années suivantes des « repasses » pour enlever les repousses ou nouveaux semis.

L'objectif principal de cette technique est l'éradication de l'espèce sur les zones choisies. Cette éradication est réservée au seul *Acacia dealbata* et se fait au profit des essences autochtones (chênes, pins, arbousiers...).

La specie esotica invasiva *Acacia dealbata* Link, 1822, introdotta nel sud della Francia dall'Australia a metà del XIX secolo, pone gravi problemi di conservazione per gli habitat autoctoni della Provenza cristallina. Negli ultimi 20 anni sono state condotte diverse prove di controllo e dal 2015 nel sito di studio è stata applicata strategia di gestione specifica per questa specie. La gestione viene effettuata dal Parc National de Port-Cros, che gestisce i terreni di proprietà del Conservatoire du Littoral, attraverso interventi di abbattimento degli alberi di *A. dealbata*, seguiti da campagne sistematiche e mirate di rimozione di polloni e piantine. Questo riscontro è stato effettuato 4 anni dopo la prima operazione di estirpazione, ed è stato seguito negli anni successivi da "ripassi" per rimuovere le nuove crescite o le piantine.

L'obiettivo principale di questa azione è l'eradicazione della specie dalle aree selezionate. L'estirpazione è riservata alla sola *A. dealbata* e viene effettuata per favorire le specie autoctone (quercia, pino, corbezzolo, ecc.).

Matériel et méthodes Materiali e metodi

Nous avons choisi une zone colonisée par l'*Acacia dealbata* d'une surface de 1326 m² avec trois classes de recouvrement de l'espèce exotique (projection au sol des parties aériennes de la plante) :

- 627 m² avec recouvrement compris entre 1 et 33 %.
- 134 m² avec recouvrement compris entre 34 et 66 %
- 565 m² avec recouvrement compris entre 67 et 100 %

Nous l'avons baptisée **Zone 16**. Cette zone est disjointe du peuplement principal qui est lui, d'une surface de 5 hectares environ. Elle occupe un plateau coupé par un chemin, de part et d'autre duquel, l'espèce se développe. La zone s'insère dans une formation de maquis haut à *Erica arborea* et à *Arbutus unedo* et de maquis bas à *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas* sur le pare-feu. C'est l'entretien de ce dernier qui a favorisé l'extension de la tâche d'*Acacia dealbata* de la zone 16 par l'usage de fauches répétitives avec des pas de temps de 5 ans environ entre chaque repasses. Le peuplement présente un nombre important de gaulis et de perchis (diamètres de 7,5 à 27,5 cm) et quelques semenciers plus gros.

Nous avons décidé d'arracher l'intégralité des sujets d'*Acacia* en 2019 et de suivre l'évolution de la reprise en drageons et semis tant que l'espèce est contactée sur la zone. Pour cela 4 phases de travaux ont été nécessaires :

- Préparation au dessouchage par la coupe de l'intégralité des pieds d'*Acacia* en conservant 50 cm de tiges à partir du collet pour repérer les souches puis broyage ou brulage des rémanents.
- Dessouchage de chaque pied et enlèvement du maximum de racines de surface à l'aide d'une pelle mécanique de 3,8 tonnes. 1 ou 2 opérateurs au pied de la pelle sont nécessaires pour guider le conducteur de la pelle, traîner les rémanents et retirer les petites racines.
- Evacuation ou brulage des souches et rémanents de chantier.
- Arrachage manuel des reprises en drageons et semis en réalisant 2 passages par an.

Pour mesurer la reprise de la végétation autochtone sur la zone travaillée, des relevés floristiques ont été réalisés avant les travaux en mars 2019 (t₀) et 3 fois après travaux au mois de mai (t₁, t₂, t₃) jusqu'en 2021. Pour comparer nous avons réalisé des relevés sur des cadrats témoins non infestés par *Acacia dealbata* aux alentours immédiats. Ces relevés représentent la flore vers laquelle nous souhaitons évoluer.

Enfin, pour illustrer la dynamique de la reprise de l'espèce exotique, nous avons défini 4 cadrats de 36 m² à l'intérieur de la zone travaillée dans lesquels nous avons dénombré 2 fois par an (printemps et automne) la quantité de reprise en drageons (rejets issus de racines oubliées) et de semis (issus de la banque de graines).

Abbiamo scelto un'area colonizzata da *Acacia dealbata* con una superficie di 1326 m² con tre classi di copertura della specie esotica (proiezione al suolo delle parti aeree della pianta):

- 627 m² con copertura compresa tra l'1 e il 33%
- 134 m² con copertura tra il 34 e il 66
- 565 m² con copertura tra il 67 e il 100%

Abbiamo chiamata l'area **Zona 16**. Questa zona è separata dal popolamento principale, che copre una superficie di circa 5 ettari e occupa un altopiano tagliato da una strada, ai lati della quale cresce l'*Acacia*. L'area fa parte di una formazione di macchia alta con *Erica arborea* e *Arbutus unedo* e di macchia bassa con *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas* sulla striscia tagliafuoco. Il mantenimento di questa barriera tagliafuoco ha favorito l'estensione della macchia di *Acacia dealbata* nella zona 16, attraverso l'uso di sfalci

ripetuti con intervalli di circa 5 anni tra uno sfalcio e l'altro. Il popolamento contiene un gran numero di alberelli e di giovani alberi (con diametri compresi tra 7,5 e 27,5 cm) e alcuni alberi da seme più grandi.

Abbiamo deciso di estirpare tutti gli alberi di *Acacia* nel 2019 e di monitorare lo sviluppo della ripresa dei polloni e delle piantine per tutto il tempo in cui la specie sarà presente nell'area. Per raggiungere questo obiettivo, sono state necessarie 4 fasi di lavoro:

- Preparazione per la rimozione delle ceppaie con il taglio di tutte le piante di acacia, lasciando 50 cm di fusto dal colletto per identificare le ceppaie, schiacciando sul terreno o bruciando i residui
- Rimozione delle ceppaie da ciascun popolamento e rimozione del maggior numero possibile di radici superficiali con una pala meccanica da 3,8 tonnellate. Sono necessari 1 o 2 operatori ai piedi della pala meccanica per guidare il conducente, togliere i residui e rimuovere le piccole radici
- Rimozione o bruciatura di ceppi e residui
- Rimozione manuale di polloni e piantine, 2 volte l'anno

Per misurare il ripristino della vegetazione autoctona nell'area lavorata, sono stati effettuati rilievi floristici prima dei lavori a marzo 2019 (t_0) e, dopo i lavori, 3 volte nel mese di maggio (t_1 , t_2 , t_3) fino al 2021. A scopo di confronto, sono stati effettuati rilievi su appezzamenti di controllo non infestati da *Acacia dealbata* nelle immediate vicinanze. Questi rilievi rappresentano la flora verso la quale si vuole evolvere.

Infine, per illustrare la dinamica del recupero della specie esotica, abbiamo definito 4 blocchi di 36 m² all'interno dell'area lavorata in cui abbiamo contato la quantità di polloni (germogli da radici dimenticate) e piantine (dalla banca dei semi) due volte all'anno (primavera e autunno).

Résultats obtenus Risultati ottenuti

Analyse des temps de travaux

Nous avons relevé les volumes d'heures de travail en heure / agent et les avons réparties dans les 4 phases de chantier (Figure 1) :

- Préparation au dessouchage (coupe + broyage des rémanents) : 36,5 h
- Dessouchage et empilement des rémanents : 37,5 h
- Evacuation des souches et des rémanents : h
- Arrachage manuel (au 15/10/2023) : 68,5 h

Les 4 phases de travaux pèsent différemment dans l'effort de gestion, certaines présentant un gros volume d'heures au début puis disparaissant (préparation, dessouchage mécanisé, évacuation des rémanents). La charge de travail dans le temps évolue favorablement puisque le temps accordé baisse significativement année après année. Ce temps est celui de l'arrachage manuel qui reste possible si la zone est repassée régulièrement car les pieds arrachés n'ont pas le temps de se développer.

Le volume d'heures de l'arrachage manuel est très important l'année n puis diminue de moitié l'année n+1 pour s'effondrer à partir de n+2. L'importance du temps passé en arrachage manuel les deux premières années est due à l'expression de la banque de graine et à la reprise des drageons. Les semis profitent de l'absence de concurrence et s'expriment fortement au début. Mais cette banque de graines s'épuise et le temps passé à la gestion devient facile à planifier et peu gourmand. La répartition des pluies et leur

abondance a probablement une influence sur la levée et l'expression de la banque de graines expliquant des variations interannuelles.

Analyse des volumes de reprises de drageons et de semis arrachés

Le comptage des drageons et des semis dans chacun des 4 cadrats nous a permis de déduire le nombre de ceux-ci rapportés à la surface totale de la zone travaillée (Figure 2).

Nous pouvons observer que la moyenne de leur nombre diminue de la même façon que les volumes d'heures de travail, les deux données étant corrélées. Il faut noter qu'à partir de l'année n+2, nous ne relevons plus de drageons dans les cadrats, l'ensemble des racines du peuplement d'origine ayant été extraites. Les chiffres pour les semis diminuent très fortement pour tomber à zéro en 2023 dans les cadrats. Dans les faits et sans se rapporter à la moyenne calculée, sur l'ensemble de la parcelle, nous avons relevé 7 drageons et 168 semis en 2022 (au lieu de 0 drageons et 295 semis) et 0 drageons et 28 semis en 2023 (au lieu de 0 drageons et 0 semis). Si la détectabilité est devenue assez ardue en raison d'une reprise très importante des plantes autochtones, l'effondrement des reprises d'*A. dealbata* est quand même notoire. Ce résultat ne doit pas masquer qu'une veille avec arrachage devra être effectuée pendant plusieurs décennies puisque la viabilité de la banque de graines est estimée à plus de 50 ans dans le sol.

Analyse de la reprise de la flore autochtone

Les deux témoins dans lesquels nous avons relevé la flore en place en l'absence de perturbations liées à l'introduction d'*A. dealbata* donnent à voir la richesse de la flore sur des cadrats de 36 m².

Nous avons relevé de 24 à 35 espèces sur le témoin 1 en fonction des années (2019 à 2021) pour un total de 45 espèces différentes. Pour le témoin 2, nous avons relevé de 28 à 41 espèces pour un total de 55 espèces différentes. En tout, c'est 68 espèces différentes sur les deux témoins qui ont pu être relevées entre 2019 et 2021 (sur une surface cumulée de 72 m²).

Nous avons relevé le nombre d'espèces présentes dans le peuplement d'*A. dealbata* avant le commencement des travaux. Comme ce relevé avait eu lieu en mars, un peu avant le démarrage de la saison de végétation, nous avons comparé avec les cadrats témoins aux mêmes périodes, les relevés ayant été effectués le même jour. Ainsi, les cadrats du peuplement d'*Acacia* présentaient 24 espèces contre 28 sur les témoins (pour une surface deux fois moindre pour ces derniers).

Ensuite nous avons relevé la flore chaque mois de mai sur les différents cadrats de la zone 16. Il ressort qu'à l'abri du peuplement d'*Acacia* de nombreuses espèces des milieux ouverts ne pouvaient pas s'exprimer en raison de la concurrence pour la lumière, l'eau et les minéraux. Ainsi, la mise en lumière de la zone 16 et l'absence de concurrence de l'espèce exotique (surtout à partir de 2020) a permis à 94 espèces différentes de s'exprimer. Nous avons compté, sur les 4 cadrats différents, entre 10 et 43 espèces par an. Les relevés avant / après travaux révèlent d'abord une baisse de la richesse due à la proximité du chantier (premier relevé sans *Acacia* en mai 2019, les travaux ayant pris fin 1 mois avant) puis une forte augmentation puisque l'on passe de 24 espèces répertoriées avant travaux à 94 rencontrées au total (incluant *A. dealbata*).

Conclusion

La technique de l'arrachage mécanisé suivi de repasses manuelles demande un gros effort sur les deux premières années, dans le contexte particulier de la zone 16 et des conditions météorologiques des années 2019 à 2023. Elle montre une réelle efficacité dans l'éradication d'*Acacia dealbata* même si les suivis et

repassés d'arrachage devront se poursuivre encore longtemps. L'arrachage manuel, par la sélection qu'il permet de la flore autochtone, est une technique fine favorisant l'essor des boisements d'avenir.

La réponse d'*Acacia dealbata* à l'arrachage et à la mise en lumière semble montrer une explosion de la reprise étalée sur les deux premières années, suivie d'une baisse drastique des semis. Il est possible que ces deux années voient la banque de graines germer en masse puis que celle-ci, épurée des nombreux « pionniers » se retrouve à un niveau plus faible limitant la densité annuelle. Il apparaît donc que ces deux années sont fondamentales dans la planification de la lutte car c'est là que se joue l'avenir des sujets d'*Acacia* dans le long terme.

Enfin, la richesse en diversité végétale est accentuée après l'enlèvement des Acacias, même s'il faudrait revenir plus tard, lors de la stabilisation des peuplements pour vérifier que la grande richesse n'est pas seulement liée à l'ouverture du milieu, les phases de transition étant toujours plus riches en espèces.

Analisi dei tempi di lavoro:

Abbiamo rilevato il volume delle ore di lavoro in ore/uomo e le abbiamo suddivise nelle 4 fasi del cantiere (Figura 1):

- Preparazione per la rimozione delle ceppaie (taglio + triturazione dei residui): 36,5 h
- Rimozione dei ceppi e accatastamento dei residui: 37,5 h
- Rimozione dei ceppi e dei residui: 3 h
- Estirpazione manuale (entro il 15/10/2023): 68,5 h

Le 4 fasi di lavoro pesano in modo diverso sullo sforzo di gestione, con alcune fasi che comportano un grande volume di ore all'inizio e poi si riducono fino a scomparire (preparazione, rimozione meccanizzata delle ceppaie, rimozione dei residui). Il carico di lavoro nel tempo è cambiato in meglio, poiché il tempo impiegato diminuisce significativamente anno dopo anno. Questo tempo viene utilizzato per l'estirpazione manuale, che è ancora possibile se l'area viene riseminata regolarmente, poiché le piante estirpate non hanno il tempo di svilupparsi.

Il volume di ore dedicate all'estirpazione manuale è molto alto nell'anno n, poi si dimezza nell'anno n+1, per crollare da n+2 in poi. Il tempo dedicato all'estirpazione manuale nei primi due anni è dovuto alla produzione di plantule dalla banca dei semi e alla crescita dei polloni. Le piantine approfittano della mancanza di concorrenza e si esprimono con forza all'inizio. Ma la banca dei semi si esaurisce e il tempo dedicato alla gestione delle plantule diventa facile da pianificare e poco costoso. La distribuzione e l'abbondanza delle precipitazioni hanno probabilmente un'influenza sulla comparsa e sull'espressione della banca dei semi, e questo spiega le variazioni interannuali.

Analisi del volume di polloni e piantine rimosse

Contando i polloni e le piantine in ciascuno dei 4 blocchi, abbiamo potuto dedurre il numero di polloni e piantine in relazione alla superficie totale dell'area lavorata (Figura 2).

Il numero medio di polloni è diminuito allo stesso modo del numero di ore lavorate, essendo i due dati correlati. Va notato che a partire dall'anno n+2 non si trovano più polloni nei blocchi, essendo state estratte tutte le radici del popolamento originario. I dati relativi alle piantine diminuiscono nei blocchi molto bruscamente a zero nel 2023. Infatti, senza fare riferimento alla media calcolata, nell'intera parcella abbiamo trovato 7 polloni e 168 piantine nel 2022 (invece di 0 polloni e 295 piantine) e 0 polloni e 28 piantine nel 2023 (invece di 0 polloni e 0 piantine). Sebbene la rilevabilità della specie aliena sia diventata piuttosto difficile a

causa della ripresa molto significativa delle piante autoctone, il crollo della ripresa di *A. dealbata* è comunque degno di nota. Questo risultato non deve far dimenticare che il monitoraggio, compresa l'estirpazione, dovrà essere effettuato per diversi decenni, poiché la vitalità della banca dei semi nel suolo è stimata in oltre 50 anni.

Analisi del recupero della flora autoctona

I due controlli in cui abbiamo registrato la flora in loco in assenza di disturbo causato dall'introduzione di *A. dealbata* mostrano la ricchezza della flora su quadrati di 36 m².

Nel controllo 1 abbiamo registrato da 24 a 35 specie, a seconda dell'anno (dal 2019 al 2021), per un totale di 45 specie diverse. Nel controllo 2 sono state registrate da 28 a 41 specie, per un totale di 55 specie diverse. In totale, sono state registrate 68 specie diverse per i due controlli tra il 2019 e il 2021 (su un'area cumulativa di 72 m²).

Abbiamo rilevato il numero di specie presenti nel popolamento di *A. dealbata* prima dell'inizio dei lavori. Poiché questa indagine si è svolta a marzo, poco prima dell'inizio della stagione vegetativa, l'abbiamo confrontata con i blocchi di controllo negli stessi periodi, in quanto i rilievi sono stati effettuati nello stesso giorno. Il risultato è che le zone di *Acacia* contenevano 24 specie contro le 28 delle zone di controllo (per un'area grande la metà di quella di controllo).

Abbiamo poi rilevato la flora dei diversi blocchi della zona 16 ogni mese di maggio. I risultati hanno mostrato che, al riparo del popolamento di *Acacia*, molte specie degli ambienti aperti non riuscivano a svilupparsi a causa della competizione per la luce, l'acqua e i minerali. Di conseguenza, l'illuminazione della zona 16 e l'assenza di concorrenza da parte delle specie esotiche (soprattutto a partire dal 2020) hanno permesso a 94 specie diverse di svilupparsi. Abbiamo contato tra le 10 e le 43 specie all'anno nei 4 diversi blocchi. I rilievi prima/dopo mostrano dapprima un calo della ricchezza di specie dovuto alla vicinanza del cantiere (primo rilievo senza *Acacia* nel maggio 2019, quando i lavori erano terminati da un mese), seguito da un forte aumento, passando da 24 specie registrate prima dei lavori a un totale di 94 (tra cui *A. dealbata*).

Conclusioni

La tecnica dell'estirpazione meccanizzata seguita dalla ripassatura manuale richiede uno sforzo notevole nei primi due anni, nel particolare contesto della zona 16 e delle condizioni climatiche del 2019-2023. Si sta dimostrando molto efficace nell'eradicazione di *A. dealbata*, anche se il monitoraggio e lo scavo dovranno continuare a lungo. Selezionando la flora autoctona, l'estirpazione manuale è una tecnica raffinata che favorisce lo sviluppo di futuri boschi.

La risposta di *A. dealbata* all'estirpazione e all'illuminazione sembra mostrare una grande ripresa diffusa nei primi due anni, seguita da un drastico calo delle piantine. È possibile che in questi due anni la banca dei semi abbia germinato in massa e che poi, epurata dai numerosi "pionieri", abbia raggiunto un livello inferiore, limitando la densità annuale. Sarebbe quindi che questi due anni siano fondamentali nella pianificazione del controllo, poiché è qui che si gioca il futuro a lungo termine delle piante di *Acacia*.

Infine, la ricchezza di diversità vegetale si accentua dopo la rimozione delle *Acacia*, anche se sarebbero necessarie osservazioni successive, quando i popolamenti si sono stabilizzati, per verificare che la grande ricchezza non sia legata solo all'apertura dell'ambiente, poiché le fasi di transizione sono sempre più ricche di specie.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Cette méthode de gestion est concluante mais très coûteuse en main d'œuvre.

Questo metodo di gestione ha successo ma richiede molta manodopera.

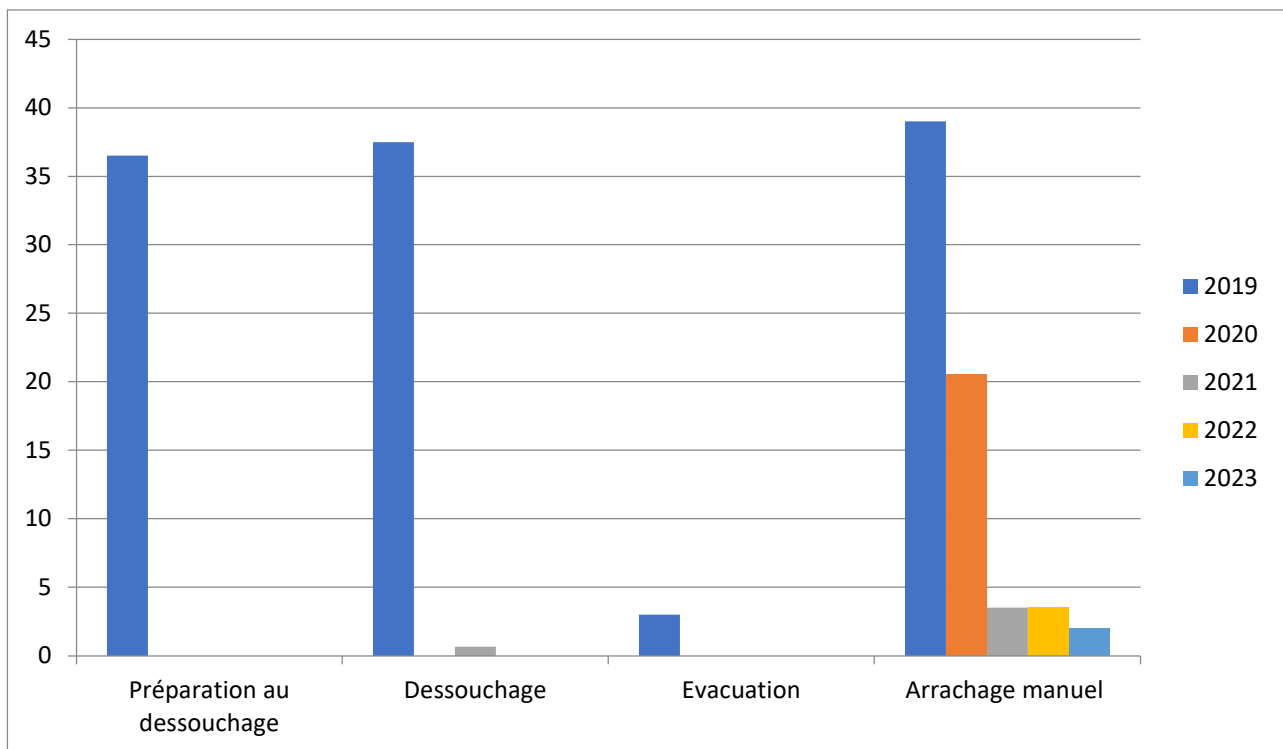


Figure 1. Temps de travail annuel par phase entre 2019 et 2023
 Figura 1: Tempo di lavoro annuale per ogni fase dal 2019 al 2023

	Drageons	Semis
2019	10534	23279
2020	1179	6335
2021	0	479
2022	0	295
2023	0	0

Figure 2. Nombre moyen de drageons et de semis rapportés à la surface totale de la zone travaillée (chiffres issus des comptages dans les 4 cadrats de 36 m²)

Figura 2. Numero medio di polloni e piantine in relazione alla superficie totale dell'area lavorata (dati ricavati dai conteggi nei 4 blocchi di 36 m²)



Figure 3. Peuplement d'*Acacia dealbata* sur la zone 16 en mars 2019

Figura 3. Popolamento di *Acacia dealbata* nella zona 16 nel marzo 2019



Figure 4. Photo prise du même endroit que celle de la Figure 3, montrant les prairies installées sur l'ancien peuplement d'acacia en mai 2023

Figura 4. Foto scattata dallo stesso punto della Figura 3, che mostra il prato installato sull'ex popolamento di acacia nel maggio 2023

Surveillance et expérimentation pour la défense contre Charançon rouge du palmier

Monitoraggio e sperimentazione per la difesa dal punteruolo rosso delle palme

Type de protocole Tipo di protocollo: limitation / gestion limitazione/gestione

Taxon ciblé Taxon target: *Rhynchophorus ferrugineus*

Lieu Luogo: Jardins Botaniques de Hanbury Giardini Botanici Hanbury

Rédaction Redazione: ARPAL

Description des Jardins Botaniques de Hanbury

Descrizione dei Giardini Botanici di Hanbury e attività

Les jardins botaniques de Hanbury ont été "encerclés" par *Rhynchophorus ferrugineus* qui a résisté pendant plusieurs années jusqu'en 2014, date à laquelle le redoutable ravageur est apparu. Cette résistance a été

favorisée par l'absence de taille. Les années précédentes, à partir de 2008, en relation avec la large propagation de l'espèce exotique dans les zones entourant le Jardin, une surveillance avait été effectuée avec des pièges et une tentative de contrôle préventif avait été faite avec l'administration racinaire d'azadirachtine A, un limonoïde extrait des graines de Neem (*Azadirachta indica*). En mars 2015, après la première attaque, des traitements d'endothérapie ont été réalisés, selon la méthode espagnole SOS-PALM, par l'administration d'une solution insecticide (Confidor et Glucophenix). L'endothérapie a été choisie par GBH pour minimiser l'impact sur les organismes, car il s'agit d'une zone régionale protégée et d'un site Natura 2000. Malheureusement, le traitement s'est avéré inutile et les années suivantes, de 2015 à 2018, plus de 40 plants de *Phoenix canariensis* ont été attaqués, conduits à la mort par le charançon rouge de la capsule et par conséquent abattus.

Certains spécimens particulièrement importants de *Phoenix sp.*, âgés de plus de 100 ans et faisant partie de la collection historique, ont été traités de 2018 à 2021 avec l'insecticide Reldan autorisé et enregistré par le ministère de la Santé, avec pulvérisation directe sur le bourgeon apical au moyen d'un goutte-à-goutte (toutes les 2 semaines, d'avril à la fin de l'été), et sont toujours en vie.

Depuis 2015, le suivi est effectué avec des phéromones d'agrégation sexuelle, qui attirent les deux sexes de l'insecte et les dissuadent d'attaquer les palmiers, fournissant ainsi des indications sur la présence du ravageur dans le jardin. Il y a actuellement 19 pièges, placés à une distance minimale d'environ 30 m des palmiers, afin d'éviter que les insectes ne soient attirés par les palmiers.

La surveillance et la lutte contre le charançon rouge du palmier sont étroitement liées aux actions concernant le Castniidae du palmier (*Paysandisia archon*) et il convient d'en tenir compte. En 2014, *Paysandisia archon* a été observé pour la première fois principalement sur *Trachycarpus* et *Chamaerops*, mais aussi sur d'autres espèces de palmiers. Dans certains cas, *R. ferrugineus* a été observé sur des plants de *Trachycarpus* déjà attaqués par *Paysandisia*. Pour contenir *Rhynchophorus* et *Paysandisia*, des traitements avec des nématodes entomopathogènes (*Steinernema carpocapsae*) sont effectués, administrés avec du chitosan ajouté au printemps et à l'automne.

En 2018, l'Association des Amis des Jardins Botaniques de Hanbury avait proposé de prendre en charge la restauration de la rangée longeant la *Grande Route* (avenue principale) composée principalement de *Phoenix canariensis*. L'infestation par le charançon rouge étant toujours en cours, la direction du GBH a décidé d'adopter des méthodes de prévention et de contrôle (y compris expérimentales) adaptées au contexte environnemental (Zone protégée, fréquentée par 40 000 visiteurs par an) et d'effectuer un suivi préventif de l'entomofaune et des populations fongiques, à poursuivre après les éventuelles plantations et traitements contre les ravageurs des palmiers ; une demande d'homologation avait été initiée en Italie pour les produits à utiliser.

En 2019, un projet de restauration de la Viale Grande Route selon une approche scientifique expérimentale a donc été lancé, avec les objectifs suivants

- restaurer une allée de jardin historique
- tester les bonnes pratiques de défense biologique des palmiers sensibles aux attaques de ravageurs
- évaluer les effets sur l'entomofaune et la mycoflore locales de l'utilisation d'agents biologiques pour lutter contre les ravageurs
- développer une approche de gestion durable exportable.

Phase 1: Analyse de l'état des lieux (2019-2020) [déjà réalisée].

1.a Étude du recensement de l'entomofaune/arthropodes du "microenvironnement palmier" et de ses environs immédiats.

1.b Étude de la mycoflore du "microenvironnement palmier" et de ses environs immédiats.

Phase 2: intervention initiale et restauration [presque terminée].

2.a Enlèvement des vieilles plantes (2021)

2.b Achat de nouveaux plants de *Phoenix dactylifera* (spécimens femelles) (2021)

2.c Plantation de nouvelles plantes (2021)

2.d Plan de défense à l'aide de micro-organismes: nématodes entomopathogènes (*Steinernema carpocapsae*) et *Beauveria bassiana* (2022)

Phase 3: suivi de l'entomofaune / recensement des arthropodes et de la mycoflore, pour évaluer les effets des produits utilisés [en 2024].

Après la première phase et l'élimination des souches, le projet a été temporairement interrompu car l'utilisation de formulations à base de souches de *B. bassiana* NPP111B005 (spécifique pour *Rhynchophorus ferrugineus*) et BB147 (pour *Paysandisia*) pour les traitements n'a été autorisée en Italie qu'en 2020, mais les produits n'ont pas été et ne sont toujours pas commercialisés en Italie.

En janvier 2020, des produits à base de spores de deux souches de *B. bassiana* ont été autorisés en Italie sur les plantes ornementales et les palmiers, enregistrés par la société française UPL- Arysta sous les noms d'Ostrinil et de Serenisim.

Pour le plan de défense et la fourniture des produits, on a contacté la société VEGETECH, basée à La Crau, en France, qui collabore depuis des années avec le groupe UPL qui produit la préparation, et qui est le distributeur unique et exclusif d'UPL en France pour les produits à base de *B. bassiana*. Vegetech est active depuis des années dans l'application du produit à base de *B. bassiana*, et en 2021 elle a fourni les produits avec l'étiquette d'autorisation pour l'utilisation en Italie, et elle a formé notre personnel pour effectuer les traitements.

La formation s'est déroulée les 14 et 15 octobre 2021, avec une journée technique également ouverte aux opérateurs externes. La journée a consisté en une conférence théorique de 6 heures, suivie d'activités de démonstration des produits. La partie pratique s'est poursuivie avec le personnel du jardin le 15 octobre avec le traitement des plantes *Phoenix dactylifera* sur la *Grande Route*.

Ces dernières années, les activités susmentionnées ont été accompagnées par la participation et la coorganisation d'actions de diffusion et de formation. Le 4 juin 2019, participation à la conférence organisée par la municipalité de Gênes et Aster: "Stratégies de lutte contre le charançon rouge : le choix biologique de la municipalité de Gênes", avec un rapport sur les activités de défense mises en œuvre à GBH pour la défense des palmiers. Le 14 octobre 2021, une journée d'approfondissement théorique et pratique sur la défense des palmiers contre le charançon rouge et le *Paysandisia* dans les GBH a été organisée, en collaboration avec Vegetech, à laquelle ont participé, entre autres, des indépendants et des techniciens des administrations publiques.

I Giardini Botanici Hanbury sono stati "accerchiati" da *Rhynchophorus ferrugineus* resistendo per diversi anni fino al 2014, anno in cui è comparso il temuto parassita. Questa resistenza è stata favorita dall'assenza di potature. Negli anni precedenti, a partire dal 2008, in relazione all'ampia diffusione della specie aliena nelle aree circostanti il Giardino, era stato effettuato il monitoraggio con trappole e un tentativo di lotta a scopo preventivo con somministrazione per via radicale di azadiractina A, limonoide estratto dai semi di Neem

(*Azadirachta indica*). Nel marzo 2015, dopo il primo attacco, sono stati effettuati trattamenti endoterapici, seguendo il metodo spagnolo SOS-PALM, somministrando una soluzione insetticida (Confidor e Glucophenix). L'endoterapia era stata scelta dai GBH per minimizzare l'impatto sugli organismi, in quanto Area Protetta regionale e sito Natura 2000. Purtroppo, il trattamento si è rivelato inutile e negli anni successivi, dal 2015 al 2018, oltre 40 piante di *Phoenix canariensis* sono state attaccate, portate alla morte dal punteruolo rosso e conseguentemente abbattute.

Alcuni esemplari di *Phoenix* sp. particolarmente importanti, di oltre 100 anni di età e facenti parte della collezione storica, dal 2018 al 2021 sono stati trattati con l'insetticida Reldan autorizzato e registrato dal Ministero della Sanità, con irrorazione diretta sulla gemma apicale mediante un gocciolatore (ogni 2 settimane, da aprile a fine estate), e sono ancora viventi.

Dal 2015 viene effettuato il monitoraggio con feromoni di aggregazione sessuale, che richiamano entrambi i sessi dell'insetto e li distolgono dall'attaccare le palme, fornendo indicazioni sulla presenza in giardino del parassita. Attualmente sono presenti 19 trappole, posizionate a una distanza minima di circa 30 m dalle palme, onde evitare che gli insetti vengano attratti sulle palme.

Monitoraggio e lotta al punteruolo rosso delle palme s'intrecciano con altrettante azioni che riguardano il Castniidae delle palme (*Paysandisia archon*) e di ciò occorre tener conto. Nel 2014 è stata osservata per la prima volta *P. archon* principalmente su *Trachycarpus* e *Chamaerops*, ma anche su altre specie di palme. In alcuni casi è stata osservata la presenza di *R. ferrugineus* su pianta di *Trachycarpus* già attaccata da *Paysandisia*. Per il contenimento di *Rhynchophorus* e *Paysandisia* vengono effettuati trattamenti con nematodi entomopatogeni (*Steinernema carpocapsae*), somministrati con aggiunta di chitosano nei mesi primaverili e autunnali.

Nel 2018 l'Associazione degli Amici dei Giardini Botanici Hanbury aveva proposto di farsi carico del ripristino del filare a lato del viale *Grande Route* (viale principale) costituito in prevalenza da *Phoenix canariensis*. Poiché l'infestazione di punteruolo rosso era ancora in atto, la Direzione dei GBH ha deciso di adottare metodi preventivi e di lotta (anche sperimentali) adeguati al contesto ambientale (Area Protetta, frequentata da 40.000 visitatori l'anno) e di effettuare un monitoraggio preventivo dell'entomofauna e delle popolazioni fungine, da proseguire dopo l'eventuale messa a dimora e i trattamenti contro i parassiti delle palme; per i prodotti da impiegarsi era stata avviata una richiesta di registrazione in Italia.

Nel 2019 è stato quindi avviato un progetto per il restauro del viale *Grande Route* seguendo un approccio scientifico sperimentale, con i seguenti obiettivi:

- restaurare un viale storico dei Giardini
- sperimentare buone pratiche di difesa biologica di palme suscettibili di attacco da parte di parassiti
- valutare gli effetti su entomofauna e micoflora locali dell'impiego di agenti biologici per il controllo dei parassiti
- mettere a punto un approccio di gestione sostenibile esportabile.

Fase 1: analisi dello stato attuale (2019-2020) [già condotto]

- 1.a Studio dell'entomofauna/censimento artropodi del "microambiente palma" e immediate adiacenze.
- 1.b Studio della micoflora del "microambiente palma" e immediate adiacenze

Fase 2: primi interventi e di ripristino [quasi concluso].

- 2.a Eliminazione ceppi vecchie piante (2021)

2.b Acquisto di nuove piante di *Phoenix dactylifera* (esemplari femminili) (2021)

2.c Messa a dimora delle nuove piante (2021)

2.d Piano di difesa con utilizzo di microrganismi: nematodi entomopatogeni (*Steinernema carpocapsae*), e *Beauveria bassiana* (2022)

Fase 3: monitoraggio di entomofauna / censimento artropodi e micoflora, per valutare gli effetti dei prodotti impiegati [nel 2024].

Il progetto, dopo la prima fase e l'eliminazione dei ceppi era stato temporaneamente interrotto in quanto l'impiego di formulati a base di *B. bassiana* ceppi NPP111B005 (specifico per *Rhynchophorus ferrugineus*) e BB147 (per *Paysandisia*) per i trattamenti è stato autorizzato in Italia solo nel 2020, ma i prodotti non erano e non sono ancora commercializzati in Italia.

Nel gennaio 2020 è stato autorizzato in Italia l'impiego di prodotti a base di spore di 2 ceppi di *B. bassiana* su piante ornamentali e Palme, registrati dalla società francese UPL- Arysta come Ostrinil e Serenisim.

Per il piano di difesa e la fornitura dei prodotti è stata contattata la ditta VEGETECH, con sede a La Crau, Francia, che collabora da anni con il gruppo UPL che produce il preparato, ed è unico ed esclusivo distributore in Francia di UPL per i prodotti a base di *B. bassiana*; Vegetech è attiva da anni nell'applicazione del prodotto a base di *B. bassiana*, e ha fornito nel 2021 i prodotti con etichetta di autorizzazione all'impiego in Italia, e formato il nostro personale per l'effettuazione dei trattamenti.

L'attività di formazione è avvenuta il 14 e il 15 ottobre 2021 con una giornata tecnica aperta anche ad operatori esterni. La giornata si è svolta con una lezione teorica di 6 ore, seguita da attività dimostrative di somministrazione del prodotto. La parte pratica è proseguita con il personale dei Giardini il giorno 15 con il trattamento delle piante di *Phoenix dactylifera* del viale *Grande Route*.

Negli ultimi anni le attività svolte sopra citate sono state accompagnate dalla partecipazione e co-organizzazione di azioni di divulgazione e formazione. Il 4 giugno 2019 vi è stata la partecipazione al Convegno organizzato dal Comune di Genova e da Aster: "Strategie per la lotta al Punteruolo Rosso: la scelta biologica del Comune di Genova", con una relazione sulle attività di difesa messe in atto presso i GBH per la difesa delle palme. Il 14 ottobre 2021 è stata organizzata una giornata di approfondimento teorico e pratico sulla difesa delle palme da punteruolo rosso e da *Paysandisia archon* presso i GBH, in collaborazione con Vegetech, a cui hanno partecipato, tra gli altri, alcuni liberi professionisti e tecnici di amministrazioni pubbliche

Objectifs principaux Obiettivi principali

Surveillance et expérimentation pour se défendre contre le charançon rouge du palmier

Sorveglianza e sperimentazione per la difesa contro il punteruolo rosso delle palme

Matériel et méthodes Materiali e metodi

- Suivi à l'aide de pièges déclenchés avec des phéromones d'agrégation, qui attirent les deux sexes de l'insecte et les dissuadent d'attaquer les palmiers, fournissant ainsi des indications sur la présence du ravageur dans le jardin.

- Traitements avec des nématodes entomopathogènes (*Steinernema carpocapsae*), administrés avec du chitosan ajouté au printemps et à l'automne; traitements avec Ostrinil et Serenisim.

Le plan de défense élaboré tient compte des deux EEE (*Rhynchophorus ferrugineus* et *Paysandisia archon*) et comprend les traitements suivants:

1) Lutte contre *P. archon* :

- avril: application de nématodes + chitosan
- mai: application de nématodes + chitosan
- début juin (début du vol): application de *Beauveria bassiana* souche 147 (Ostrinil) (traitement avec un intervalle de 5 semaines)
- début juillet: application de la souche 147 de *Beauveria bassiana* (Ostrinil)
- début août: application de la souche 147 de *Beauveria bassiana* (Ostrinil)
- début septembre: application de la souche 147 de *Beauveria bassiana* (Ostrinil)
- octobre: Application de nématodes + chitosan

2) Lutte contre *R. ferrugineus* :

- fin mars/début avril (début du vol): application de nématodes + chitosan
- mai: Application de nématodes et application de *Beauveria bassiana* souche 111 (Serenisim)
- juin: Application de *Beauveria bassiana* souche 111 (Serenisim)
- début août: application de la souche 111 de *Beauveria bassiana* (Serenisim)
- début septembre: application de la souche 111 de *Beauveria bassiana* (Serenisim)
- octobre: Application de la souche 111 de *Beauveria bassiana* (Serenisim)
- novembre: Application de nématodes + chitosan si temps humide sinon BB111 (Serenisim)
- décembre: Application de nématodes + chitosan si nécessaire

- **Monitoraggio mediante trappole innescate con feromoni di aggregazione, che richiamano entrambi i sessi dell'insetto e li distolgono dall'attaccare le palme, fornendo indicazioni sulla presenza in giardino del parassita.**
- **Trattamenti con nematodi entomopatogeni (*Steinernema carpocapsae*), somministrati con aggiunta di chitosano nei mesi primaverili e autunnali; trattamenti con Ostrinil e Serenisim.**

Il piano di difesa messo a punto considera entrambe le IAS (*Rhynchophorus ferrugineus* e *Paysandisia archon*) e prevede i seguenti trattamenti:

1) Lotta contro *P. archon*:

- **aprile: Applicazione di nematodi + chitosano**
- **maggio: Applicazione di nematodi + chitosano**
- **inizio giugno (inizio del volo): Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 147 (Ostrinil) (trattamento con un intervallo di 5 settimane)**
- **inizio luglio: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 147 (Ostrinil)**
- **inizio agosto: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 147 (Ostrinil)**
- **inizio settembre: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 147 (Ostrinil)**
- **ottobre: Applicazione di nematodi + chitosano**

2) Lotta contro *R. ferrugineus*:

- fine marzo/inizio aprile (inizio del volo): Applicazione di nematodi + chitosano
- maggio: applicazione di nematodi e applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 111 (Serenisim)
- giugno: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 111 (Serenisim)
- inizio agosto: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 111 (Serenisim)
- inizio settembre: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 111 (Serenisim)
- ottobre: Applicazione di *Beauveria bassiana* ceppo 111 (Serenisim)
- novembre: Applicazione di nematodi + chitosano se tempo umido altrimenti BB111 (Serenisim)
- dicembre: Applicazione di nematodi + chitosano secondo necessità

Résultats obtenus Resultati ottenuti

Les charançons rouges, comme on pouvait s'y attendre, sont toujours dans les jardins ; cependant, les *Phoenix dactylifera* de la Grande Route sont en bon état : et en général, il n'y a pas eu de pertes. Malheureusement, au cours de l'été 2023, le charançon rouge a attaqué pour la première fois des spécimens historiques de *Chamerops humilis*, qui avaient déjà été attaqués par *Paysandisia*. Jusqu'à présent, ces plantes ont été traitées uniquement avec des nématodes + chitosan et Ostrinil (spécifiquement pour *Paysandisia*); depuis septembre 2023, *Chamaerops humilis* est également traité avec Serenisim.

I punteruoli rossi come era logico aspettarsi sono ancora nel Giardino; le *Phoenix dactylifera* del Viale Grande Route sono però in buone condizioni: e in generale non si sono avute perdite. Purtroppo nell'estate 2023 il punteruolo rosso ha per la prima volta attaccato esemplari storici di *Chamerops humilis*, che erano già stati attaccati da *Paysandisia*. Queste piante, fino a oggi, venivano trattate solo con nematodi + chitosano e Ostrinil (specifico per *Paysandisia*); dal mese di settembre 2023 anche *Chamaerops humilis* viene trattato con Serenisim.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Parmi les réalisations les plus importantes, on peut citer : a) la consolidation des relations de collaboration avec des équipes françaises spécialisées dans la recherche et le transfert de technologie dans le domaine de la lutte durable contre les ravageurs (notamment les arthropodes) des plantes ; b) la participation à de nouvelles activités transfrontalières pour l'expérimentation de nouvelles méthodes, qui se poursuivront au-delà de l'échéance du projet ALIEM' ; c) de nouvelles relations de collaboration avec les municipalités de Menton et de Nice, incluant, entre autres, l'organisation d'une rencontre internationale prévue à Nice pour le printemps 2024.

Tra i risultati più importanti si possono evidenziare: a) il consolidamento di rapporti di collaborazione con team francesi specializzati nella ricerca e nel trasferimento tecnologico per il settore della lotta sostenibile ai parassiti (in particolare artropodi) delle piante; b) la partecipazione a nuove attività transfrontaliere di sperimentazione di nuovi metodi, che proseguiranno oltre la scadenza del progetto ALIEM'; c) nuovi rapporti di collaborazione con le municipalità di Mentone e di Nizza, anche, tra l'altro, per l'organizzazione di un incontro internazionale programmato a Nizza per la primavera 2024.

Multiplication de rejets de palmiers dattiers tolérants au charançon rouge du palmier

Moltiplicazione di germogli di palma da dattero tolleranti al punteruolo rosso delle palme

Type de protocole Tipo di protocollo: **limitation / gestion limitazione/gestione**

Taxon ciblé Taxon target: *Rhynchophorus ferrugineus*

Lieu Luogo: Porquerolles

Rédaction Redazione: CBN MED

Objectifs principaux Obiettivi principali

La collection variétale de palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera*) sur Porquerolles : issue de la recherche INRA sur la culture *in vitro* de palmiers résistants au bayoud (maladie fongique) - 290 palmiers avaient été plantés dans les années 1990, représentant 13 variétés. Suite aux attaques de charançons, il en reste aujourd'hui 185 qui ont toléré le charançon.

L'objectif est de s'affranchir de l'utilisation de la lutte chimique en utilisant des spécimens tolérants au charançon rouge du palmier.

La collezione varietale di palme da dattero (*Phoenix dactylifera*) a Porquerolles: il risultato della ricerca INRA sulla coltivazione *in vitro* di palme resistenti alla malattia fungina del bayoud (provocata da *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*) - Negli anni '90 sono state piantate 290 palme, che rappresentano 13 varietà. In seguito agli attacchi del punteruolo, ci sono ora 185 piante che hanno tollerato il punteruolo.

L'obiettivo è quello di eliminare la necessità di controlli chimici utilizzando esemplari tolleranti al punteruolo rosso della palma.

Matériel et méthodes Materiali e metodi

Expérimentation de démariage des rejets de palmiers

Les palmiers dattiers présentent des rejets à la base du stipe. Ce sont ces rejets qui peuvent être prélevés et multipliés. Le même matériel génétique est ainsi conservé et donc les mêmes caractéristiques que celles du pied-mère.

Mise au point de la méthode de démariage et de multiplication à partir des rejets

Il s'agit de reproduire la même méthode de séparation et de sevrage des rejets que celle réalisée dans les pays du Maghreb. L'expérimentation réalisée montre l'importance de la nature des rejets. Une recherche bibliographique approfondie permet également de prendre en compte la nature, l'âge et le poids des rejets. En effet, les rejets doivent avoir atteint une taille suffisante pour que les meilleures chances de reprise soient assurées. L'âge et la taille idéale de reprise des rejets ne sont pas faciles à établir pour plusieurs raisons :

- L'âge des rejets : la notion d'âge des rejets n'est pas facile à déterminer. Un rejet est un bourgeon axillaire qui s'est développé sur le stipe. Il est difficile de repérer le moment où se forme ce rejet. Ensuite, la vitesse d'évolution du bourgeon axillaire dépend de plusieurs facteurs dont la levée de la dominance apicale (référence biblio : La multiplication du palmier dattier *Phoenix dactylifera* - Michel Ferry*, Georges Toutain**, Soizick Monfort* - **GRFP : C/o Conservatoire botanique île de Porquerolles, **INRA : 145 Rue de l'Université 75700 PARIS), l'âge du palmier dattier, les conditions trophiques...
- En pratique on estime l'âge d'un rejet en considérant le moment où émerge un bouquet de palmes du pied-mère. Sur la base de ce constat, on estime que les rejets peuvent être détachés du pied-mère au bout de trois à cinq ans selon NIXON et 10 ans selon LEFEVRE. Cette différence résulte sans doute d'observations conduites en des lieux où les conditions de culture des palmiers et donc de développement des rejets sont très contrastées (Californie dans un cas et Mauritanie dans l'autre).
- Le poids des rejets : la notion de poids est également un facteur important. L'appréciation visuelle du poids avant son démariage est difficile, car une partie du rejet est enchâssée dans le sol.

Esperimento di rimozione dei germogli di palma

Le palme da dattero hanno dei germogli alla base del fusto. Sono questi germogli che possono essere raccolti e propagati. In questo modo si conserva lo stesso materiale genetico e quindi le stesse caratteristiche della pianta madre.

Sviluppo del metodo di prelievo e moltiplicazione dai germogli

L'obiettivo è riprodurre lo stesso metodo di separazione e allevamento dei germogli utilizzato nei Paesi del Maghreb. Gli esperimenti condotti dimostrano l'importanza del tipo di germogli. Un'approfondita ricerca in letteratura ha inoltre permesso di prendere in considerazione la natura, l'età e il peso dei germogli. I germogli devono essere sufficientemente grandi per garantire le migliori possibilità di attecchimento. Ci sono diverse ragioni per cui non è facile stabilire l'età e le dimensioni ideali dei nuovi germogli:

- L'età dei germogli: l'età dei germogli non è facile da determinare. Un germoglio è una gemma ascellare che si sviluppa sul fusto. È difficile stabilire il momento in cui si forma il germoglio. La velocità di sviluppo della gemma ascellare dipende da diversi fattori, tra cui il livello della dominanza apicale (riferimento bibliografico: La multiplication du palmier dattier *Phoenix dactylifera* - Michel Ferry*, Georges Toutain**, Soizick Monfort* - **GRFP : C/o Conservatoire botanique île de Porquerolles, **INRA : 145 Rue de l'Université 75700 PARIS), l'âge du palmier dattier, les conditions trophiques...)
- In pratica, l'età di un germoglio viene stimata considerando il momento in cui un gruppo di palme emerge dalla pianta madre. Sulla base di questa osservazione, si stima che i germogli possano staccarsi dalla pianta madre dopo 3-5 anni secondo NIXON e 10 anni secondo LEFEVRE. Questa differenza è senza dubbio il risultato di osservazioni effettuate in luoghi in cui le condizioni di crescita delle palme e quindi di sviluppo dei germogli sono molto diverse (California in un caso e Mauritania nell'altro).
- Il peso dei germogli: anche la nozione di peso è un fattore importante. È difficile valutare visivamente il peso prima del prelievo, perché una parte del germoglio è inglobata nel terreno.



Figure 1 et 2. Choix du rejet et séparation du rejet
 Figure 1 e 2. Scelta del germoglio e separazione del germoglio



Figure 3. Rejet séparé du pied mère
 Figura 3: Germoglio separato dalla pianta madre



Figure 4. Outils utilisés pour détacher le rejet
 Figura 4: Strumenti utilizzati per staccare il germoglio

Résultats obtenus Risultati ottenuti

Compte tenu de ces préparatifs, le poids idéal assurant une reprise de 3 rejets sur 4 se situe autour de 15 à 20 kg. Aux alentours de 7 kg le taux de reprise chute à 40%.

En effet, le succès de la reprise signifie principalement la réussite de la réinstallation racinaire. Ce développement de nouvelles racines nécessite entre autres la mobilisation de réserves qui ne seront disponibles en quantité suffisante que si le rejet est lui-même suffisamment développé.

Pour améliorer la reprise des rejets de faible poids, les recherches bibliographiques montrent qu'il convient de les maintenir à un taux d'humidité de 90 % afin de réduire au maximum l'évapotranspiration. L'utilisation d'hormones de bouturage a aussi été testée mais sans succès.

Le retour d'expérience d'expérimentations menées à Porquerolles confirme que le poids du rejet est à prendre en compte et pas seulement le fait qu'il soit bien positionné au ras du sol pour un meilleur enracinement.

Le taux de réussite des gros spécimens est de 60%, celui des petits spécimens est de 10%.

Tenendo conto di tutti questi preparativi, il peso ideale per garantire il recupero di 3 germogli su 4 è di circa 15-20 kg. Con circa 7 kg, il tasso di recupero scende al 40%.

In realtà, il successo della ricrescita significa soprattutto il successo del ristabilimento delle radici. Lo sviluppo di nuove radici richiede, tra l'altro, la mobilitazione di riserve, che saranno disponibili in quantità sufficiente solo se il germoglio stesso è sufficientemente sviluppato.

Per migliorare il recupero dei germogli a basso peso, le ricerche in letteratura mostrano che dovrebbero essere mantenuti a un livello di umidità del 90%, per ridurre il più possibile l'evapotraspirazione. È stato sperimentato anche l'uso di ormoni per talee, ma senza successo.

I riscontri degli esperimenti condotti a Porquerolles confermano che bisogna tenere conto del peso della propaggine e non solo del fatto che sia ben posizionata a livello del terreno per un migliore attecchimento.

Il tasso di successo per gli esemplari grandi è del 60%, mentre quello per gli esemplari piccoli è del 10%.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Contrôle d'*Ailanthus altissima* par des techniques soutenables combinées (mécanico-chimiques) à faible volum

Controllo di *Ailanthus altissima* utilizzando una combinazione di tecniche sostenibili (meccanico-chimiche) a basso volume

Type de protocole : limitation / gestion limitazione/gestione

Taxon ciblé : *Ailanthus altissima*

Lieu : Liguria

Rédaction : ARPAL

Objectifs principaux Obiettivi principali

Lutte contre *Ailanthus altissima* à l'aide de techniques durables combinées (mécaniques et chimiques) à faible volume

Controllo di *Ailanthus altissima* mediante tecniche combinate sostenibili (meccanico – chimiche) a basso volume

Matériel et méthodes Materiali e metodi

L'activité consiste à définir:

- des domaines d'intervention;
- des types d'intervention;
- le produit phytopharmaceutique utilis;
- le calendrier d'intervention;
- la gestion du matériel végétal résiduel;

Ce qui suit représente une hypothèse du plan, qui est encore susceptible d'être modifié, notamment en ce qui concerne les procédures d'évaluation d'impact et d'autorisation préalables pour lesquelles différentes parties sont compétente.

Types d'intervention

- ✓ Intervention sur des tiges moyennes et grosses (> 2 cm)

Pour dévitaliser les spécimens d'arbres identifiés, il est envisagé d'appliquer l'endothérapie au moyen de la Nouvelle Méthode Corradi®, qui consiste en une injection manuelle dans la tige de la plante. Concrètement, il s'agirait d'une injection dans le bois à l'aide d'une seringue spéciale contenant une solution herbicide spéciale pour éliminer définitivement les arbres, les mauvaises herbes et les plantes grimpantes dans toutes les situations (murs, espaces verts, parois rocheuses, etc.). Le tout

sans rejeter de produits chimiques dans l'environnement et sans problème d'effet de dérive. Cette technique est résumée ci-dessous:

- percer des trous de 2-3 mm de diamètre, de 20 à 40 mm de profondeur, à l'aide d'une perceuse électrique;
 - le nombre de trous varie en fonction du développement diamétral du tronc et du nombre de branches;
 - exécution, au moyen d'un procédé manuel breveté New Corradi® Method, d'une pression réduite, correspondant à la poussée d'une main, par l'utilisation d'une seringue en acier spécial reliée à un petit réservoir contenant le produit herbicide mélangé à un véhicule qui favorise sa translocation vers tous les organes de la plante.
- ✓ Intervention sur des tiges moyennes et grandes soumises à un prétraitement mécanique

Si la direction des travaux a l'intention de couper les tiges moyennes et grandes avant d'effectuer l'opération de dévitalisation, en ne laissant qu'une partie de la tige égale à environ 15-25 cm au-dessus du sol, une série de perforations verticales d'un diamètre d'environ 1 cm sera effectuée en correspondance avec ces tiges, et celles-ci seront ensuite remplies avec la formulation de l'herbicide. L'opération de remplissage sera répétée 2 ou 3 fois afin de garantir l'absorption d'une dose adéquate d'herbicide.

- ✓ Interventions sur les petites tiges (< 2 cm)

Dans ce cas, la petite tige sera écorcée et badigeonnée avec la formulation herbicide. Dans le cas de jeunes tiges de hauteur moyenne et à port buissonnant, le traitement peut être effectué par pulvérisation contrôlée de la formulation herbicide. L'équipement à utiliser (pulvérisateurs, micro-pulvérisateurs, micronisateurs) consiste en une pompe de pulvérisation manuelle ou électrique équipée d'un cône spécial pour empêcher l'effet de dérive, évitant ainsi d'endommager la végétation environnante.

Comme alternative au traitement par pulvérisation, il est possible d'utiliser une corde de lambeau spéciale qui agit par contact sur la végétation.

Produit phytopharmaceutique utilisé

Dans toutes les interventions décrites ci-dessus, on peut envisager l'utilisation de la formulation commerciale Credit® 540 (glyphosate 540 g/l) qui, outre les interventions foliaires classiques, est la seule à disposer d'une homologation spécifique pour: les injections dans le tronc, le badigeonnage sur tige/branches/coups fraîches, la distribution à l'aide d'un micro-irrigateur.

Calendrier d'intervention

Les interventions décrites ci-dessus doivent être réalisées en deux étapes, brièvement résumées ci-dessous:

- Étape 1 - Dévitalisation des spécimens identifiés dans les zones d'intervention, selon les méthodes décrites ci-dessus. Cette phase d'intervention concerne principalement *Ailanthus*. Cette phase d'intervention devrait être réalisée au cours de la période mars/avril;
- 2ème étape - Contrôle des zones traitées et éventuellement traitement de finition dévitalisant (principalement sur *Ailanthus*). Cette phase d'intervention doit être réalisée au cours de la période septembre/octobre.

Gestion du matériel résiduel

Le matériel résultant des activités de dévitalisation devra être collecté et, si nécessaire, transporté et éliminé conformément à la réglementation. Une réutilisation peut être envisagée, après un traitement approprié.

L'activité prévoit la définition de:

- **aree di intervento;**
- **tipologie di intervento;**
- **prodotto fitosanitario utilizzato;**
- **tempistiche di intervento;**
- **gestione del materiale vegetale residuo;**

Quanto di seguito riportato rappresenta una ipotesi di piano, ancora suscettibile di modifiche, anche in relazione a procedure preventive di valutazione degli impatti e a procedure di autorizzazione di cui sono competenti soggetti diversi.

Tipologie di intervento

✓ Intervento su fusti di medie e grandi dimensioni (> 2 cm)

Ai fini della devitalizzazione di esemplari arborei individuati, si ipotizza di applicare endoterapia mediante Nuovo Metodo Corradi®, consistente in un'iniezione manuale al fusto della pianta. Nello specifico, verrebbe effettuata un'iniezione nel legno con una speciale siringa veicolante una apposita soluzione erbicida per eliminare definitivamente alberi, arbusti infestanti e piante rampicanti in tutte le situazioni (mura, aree verdi, pareti di roccia, ecc.). Il tutto dovrebbe avvenire senza immissione nell'ambiente di prodotti chimici e senza alcun problema di "effetto deriva". Tale tecnica viene di seguito riassunta:

- esecuzione di fori con diametro di 2-3 mm, profondità da 20 a 40 mm, mediante trapano elettrico;
- il numero di perforazioni varia in funzione dello sviluppo diametrico del tronco e del numero delle ramificazioni;
- esecuzione, mediante procedimento manuale brevettato Nuovo Metodo Corradi®, di una pressione ridotta, corrispondente alla spinta di una mano, attraverso l'impiego di una speciale siringa in acciaio collegata a un piccolo serbatoio contenente il prodotto erbicida miscelato ad un veicolante che ne favorisce la traslocazione a tutti gli organi della pianta.

✓ Intervento su fusti di medie e grandi dimensioni sottoposti a pretrattamento meccanico

Qualora la Direzione Lavori intenda procedere al taglio dei fusti di medie e grandi dimensioni prima dell'esecuzione dell'intervento devitalizzante, lasciando unicamente una porzione di fusto pari a circa 15-25 cm sopra suolo, in corrispondenza di tali fusti verranno effettuate una serie di perforazioni verticali del diametro di circa 1 cm e successivamente verrà effettuato il riempimento delle stesse con il formulato diserbante. L'operazione di riempimento verrà ripetuta 2-3 volte al fine di assicurare l'assorbimento di una adeguata dose di erbicida.

✓ Interventi su fusti di piccole dimensioni (< 2 cm)

In questo caso verrebbe effettuata la scortecciatura del piccolo fusto e la pennellatura dello stesso con il formulato diserbante. Nel caso in cui i giovani fusti siano di altezza moderata e con portamento

cespuglioso, potrà essere effettuato un trattamento mediante nebulizzazione controllata di formulato diserbante. L'attrezzatura da utilizzare (spruzzini, microirroratori, micronizzatori) consiste in una pompa irroratrice manuale o elettrica dotata di uno speciale cono atto ad impedire l'effetto deriva, evitando così di provocare danni alla vegetazione circostante.

In alternativa al trattamento di nebulizzazione si potrebbe utilizzare una speciale corda lambente che agisce per contatto sulla vegetazione.

Prodotto fitosanitario utilizzato

In tutti gli interventi sopra descritti è ipotizzabile l'impiego di formulato commerciale Credit® 540 (glifosate 540 g/l) che, oltre ai classici interventi fogliari, è l'unico ad avere una specifica registrazione per: iniezioni al tronco, pennellature a fusto/branche/tagli freschi, distribuzione con micro-irroratore.

Tempistiche di intervento

Gli interventi sopra descritti dovrebbero essere effettuati in due step, di seguito brevemente riassunti:

- 1° Step – Devitalizzazione degli esemplari individuati nelle aree oggetto dell'intervento, secondo le modalità sopra riportate. Tale fase di intervento riguarda principalmente l'ailanto. Tale fase di intervento dovrebbe essere effettuata nel periodo marzo/aprile;
- 2° Step – Controllo delle aree trattate ed eventuale trattamento devitalizzante di rifinitura (principalmente su ailanto). Tale fase di intervento dovrebbe essere effettuata nel periodo settembre/ottobre.

Gestione del materiale residuo

Il materiale di risulta delle attività di devitalizzazione dovrà essere raccolto ed eventualmente trasportato e smaltito secondo le norme. Si potranno valutare ipotesi di reimpiego, previo adeguato trattamento.

Résultats obtenus Risultati ottenuti

Différentes zones d'intervention ont été identifiées, chacune caractérisée par la présence de plantes de différentes tailles, nécessitant différents types d'intervention.

Pour chaque zone, les plantes des différents types d'intervention ont été quantifiées. Toutefois, ce nombre est susceptible de changer car les plantes se développent très rapidement. Des procédures sont actuellement en cours pour confier les travaux à une entreprise externe.

Sono state individuate diverse aree di intervento, ciascuna caratterizzata dalla presenza di piante di diverse dimensioni, che richiedono interventi dei diversi tipi.

Per ogni area sono state quantificate le piante delle diverse tipologie di intervento. Tale numero è però suscettibile di variazioni in quanto le piante si sviluppano assai rapidamente. È in corso l'avvio di procedure per l'affidamento dei lavori ad una ditta esterna.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere