

Novembre 2015

HARDEGEN Marion

Gestion de *Crassula helmsii*, plante exotique envahissante

Méthodes d'éradication et de contrôle

Synthèse bibliographique



Conservatoire Botanique National



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE
NATIONAL
DE BREST



Brest
MÉTROPOLE

Gestion de *Crassula helmsii*, plante exotique envahissante

Méthodes d'éradication et de contrôle

Synthèse bibliographique

Rédaction :

HARDEGEN Marion – Conservatoire botanique national de Brest

Recherche documentaire :

LAROCHE Claire – Conservatoire botanique national de Brest

Avec le soutien financier de:

Brest métropole

Relecture et avis :

DHERVE Dominique – Conservatoire botanique national de Brest

Photographies de couverture :

QUERE Emmanuel - Conservatoire botanique national de Brest, 2012 (chantier d'arrachage de *Crassula helmsii* dans le jardin du CBN de Brest)

Ce document doit être référencé comme suit :

HARDEGEN M., LAROCHE C., 2015 – *Gestion de Crassula helmsii, plante exotique envahissante. Méthodes d'éradication et de contrôle. Synthèse bibliographique.* Brest métropole. Brest : Conservatoire botanique national de Brest., 14 p.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 4 |
| Méthodologie | 5 |
| Résultats | 5 |
| Documents consultés..... | 5 |
| Biologie et écologie de l'espèce..... | 6 |
| Répartition | 7 |
| Méthodes de lutte et de contrôle..... | 8 |
| <i>Stratégies d'intervention</i> | 8 |
| <i>Techniques de lutte</i> | 9 |
| Conclusion | 13 |
| Bibliographie | 14 |

Introduction

La Crassule de Helms (*Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne) est une plante aquatique à amphibie d'origine australienne et néo-zélandaise à caractère invasif avéré en Europe et en Bretagne (Quéré et al. 2011, EPPO, 2007). Elle a été introduite par erreur dans le jardin du Conservatoire botanique de Brest en 1983. Un collectionneur britannique avait en effet confié au Conservatoire des échantillons de ce qu'il croyait être *Crassula aquatica*, plante rare et menacée, proche de *Crassula helmsii*.

Après son introduction dans les mares sud du jardin du Conservatoire botanique, la Crassule de Helms s'est rapidement étendue pour coloniser non seulement les mares du sud du jardin, mais également le grand étang de l'entrée nord (fig. 1). Elle est également présente de manière ponctuelle dans les autres pièces d'eau du jardin, y compris la rivière, ainsi que plus en aval, dans une zone naturelle restaurée récemment par Brest métropole. La plante a d'abord colonisé les berges des mares et des étangs avant de coloniser également les zones aquatiques. Comme l'illustrent les photos de la figure 2, son extension dans le grand étang a été particulièrement importante entre 2010 et 2015.

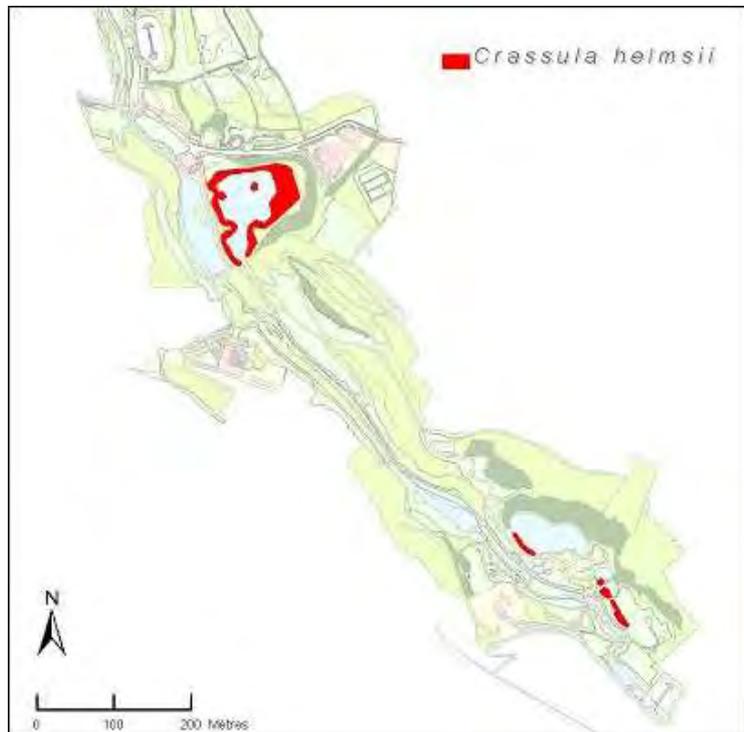


Fig. 1 : Carte de répartition de *Crassula helmsii* dans le jardin du CBN de Brest (extrait de Quéré & Delaplace, 2010)

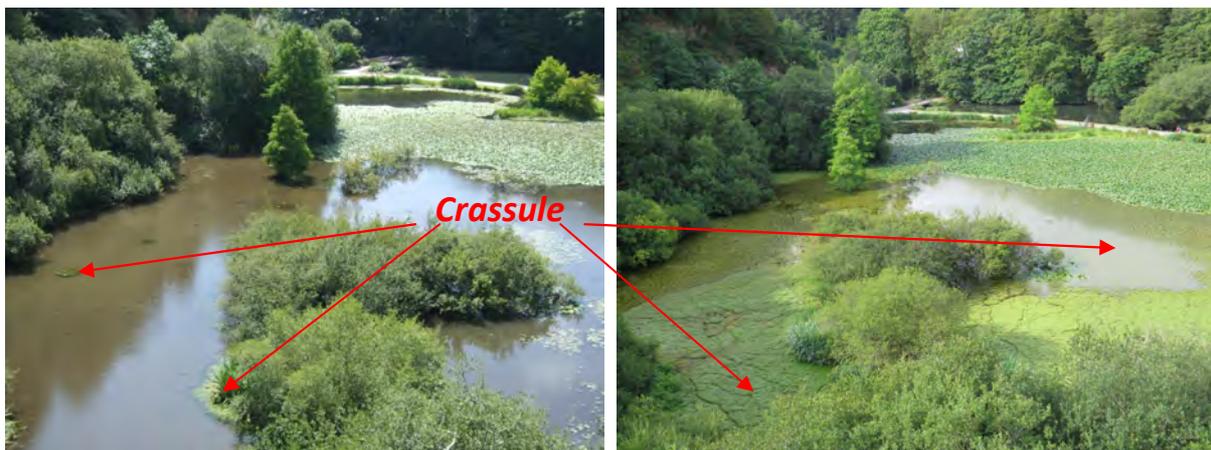


Fig. 2 : Evolution des peuplements de *Crassula helmsii* dans l'étang de l'entrée nord du jardin, entre 2010 (à gauche, photo E. Quéré) et 2015 (à droite, photo D. Dhervé).

La problématique des plantes invasives dans le jardin du Conservatoire botanique a fait l'objet d'un diagnostic (Quéré & Delaplace, 2010¹) et d'échanges avec la direction des espaces verts de Brest

¹ QUÉRÉ E., DELAPLACE M., 2011 - *Espèces végétales exotiques envahissantes dans le jardin du Conservatoire botanique : inventaire, cartographie et orientations de gestion*. Brest métropole océane. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 32 p., fiches.

métropole et l'équipe de jardiniers en charge de l'entretien du jardin du Conservatoire botanique. A cette occasion, la lutte contre la Crassule de Helms, pour laquelle **le jardin du Conservatoire botanique représente un important foyer à l'échelle du Finistère**, avait été identifié comme un enjeu majeur. Des tests d'arrachage manuel ont été menés par les jardiniers sur les berges du grand étang en 2012, mais abandonnés rapidement. Cette technique de lutte s'est en effet avérée inadaptée à la taille de l'étang et du degré d'invasion. Une intervention de plus grande envergure avait alors été évoquée.

Suite au développement spectaculaire de la Crassule ces dernières années, qui porte atteinte non seulement à la biodiversité mais également à l'image du jardin en entrée de site (le plan d'eau étant aujourd'hui complètement envahi par la Crassule), la direction des espaces verts de Brest métropole envisage de mener une action d'envergure permettant de contrôler efficacement le développement de la Crassule dans le jardin du Conservatoire botanique. Avant d'engager des travaux lourds, il a paru utile de réaliser une synthèse d'expériences de gestion de la Crassule pour être en mesure de définir un itinéraire technique adapté au site et aux caractéristiques biologiques et écologiques de la Crassule de Helms.

Méthodologie

L'objectif recherché n'était pas de disposer d'une bibliographie exhaustive sur la question de la lutte contre *Crassula helmsii*, mais d'une documentation illustrant les différentes techniques de lutte et de contrôle. Dans un premier temps, la recherche s'est concentrée sur la documentation disponible au centre de documentation du CBN de Brest et sur des documents disponibles sur Internet. L'analyse des ces documents a ensuite permis de compléter la recherche bibliographique, notamment en se basant sur la bibliographie citée dans les documents analysés. La recherche documentaire vise à prendre en compte au moins un retour d'expérience par technique de lutte évoquée dans les documents de synthèse consultés.

Chaque document a été analysé ; ont notamment été notés les thèmes principaux abordés (méthodes de lutte – biologie de l'espèce - ...) et, pour les documents correspondant à des retours d'expérience de gestion, des détails sur le déroulé des opérations.

L'ensemble des documents pris en compte dans la présente synthèse a été intégré au catalogue documentaire du CBN de Brest et peut ainsi être consulté (sur place ou en ligne).

Résultats

Documents consultés

Au total, 32 documents ont été consultés et analysés. La documentation est particulièrement riche en Grande-Bretagne, où la Crassule de Helms est largement implantée et fait partie des plantes invasives les plus problématiques en termes de difficulté de lutte et d'impact.

- 6 documents correspondent à des « fiches espèces » qui résument de manière synthétique la biologie et l'écologie de l'espèce ainsi que les techniques de lutte.
- 5 documents correspondent à des synthèses sur les méthodes de lutte contre *Crassula helmsii*, mais également d'autres espèces végétales invasives aquatiques et amphibies.
- 5 documents concernent la biologie et l'écologie de *Crassula helmsii*, avec parfois des éléments sur les méthodes de lutte.
- 12 documents correspondent à des retours d'expériences d'actions de lutte.
- 4 documents traitent de l'impact de la Crassule de Helms (et des opérations de lutte) sur la biodiversité autochtone.

La liste des références bibliographiques figure en fin de document (bibliographie, p. 13).

Biologie et écologie de l'espèce

La Crassule de Helms est une plante des milieux aquatiques à inondables qui colonise les eaux douces stagnantes ou à faible débit. Sur les sols détrempés ou humides des berges, elle peut former des gazons denses. Elle peut également se développer dans l'eau jusqu'à des profondeurs de 3 mètres (Newman, 2004 dans Zambettakis & Hébert, 2012). Elle est assez tolérante vis-à-vis de la qualité des eaux : eau chaude ou froide, acide ou basique, douce jusqu'à faiblement salée (Mazaubert dans Sarat et al., 2015). Elle semble cependant absente des eaux très acides ($\text{pH} < 5,5$) (Denton, 2001).



Fig. 3 : *Crassula helmsii* en fleurs (photo E. Quéré, CBNB)

En Europe, *Crassula helmsii* se dissémine par multiplication végétative. La plante fleurit, mais ne semble pas produire de graines viables (Dawson & Warman, 1987 dans Dean, 2015). La dissémination se fait par fragmentation de tiges – un fragment de tige inférieur à 5 mm peut donner de nouveaux individus – et par la production de turions, structures de résistance hivernale des bourgeons (EPPO, 2007). Une fois installée, cette plante stolonifère peut montrer une croissance rapide (Laundon, 1961; Hill et al. 2004 dans Dean, 2015). Son enracinement reste cependant superficiel ce qui peut rendre des opérations de curage efficaces (Leach & Dawson, 2000).



Mares sud du jardin du Conservatoire botanique : lieu d'introduction dans les années 1980, envahies par la Crassule de Helms en 2015 (photo : D. Dhervé, CBNB)

La Crassule de Helms ne connaît pas de période de repos en hiver et sa photosynthèse de type CAM lui permet d'augmenter l'efficacité de la photosynthèse en stockant le CO_2 également la nuit (Newman, 2004 dans Zambettakis & Hébert, 2012). Cette particularité physiologique ainsi que le fait que la Crassule ne connaît pas de période de repos en hiver sous climat atlantique tempéré la rend compétitive par rapport à d'autres plantes colonisant le même type de milieu.

Les caractéristiques biologiques de *Crassula helmsii* en font une plante à fort pouvoir colonisateur, difficile à contrôler une fois installée dans un site. Son éradication d'un site colonisé

est jugée difficile, voire impossible par la plupart des auteurs (Nault & Mikulyuk, 2011, Delbart, Monty & Mahy, 2011) et nécessite un contrôle minutieux du risque de dissémination par la pose de filtres et le nettoyage des outils. Dans presque tous les cas, des interventions répétées sont nécessaires pour contrôler les repousses à partir de fragments restés en place après opération de gestion (Leach & Dawson, 2000). Le risque de repousse est d'autant plus grand que les opérations de lutte contre *Crassula helmsii* laissent souvent des substrats à nu, or la Crassule de part son fort pouvoir colonisateur à une forte capacité à recoloniser ce substrat dénudé de végétation à partir de petits fragments (Dean, 2015). Les chantiers de lutte de grande envergure font souvent appel à plusieurs techniques de lutte complémentaires (expérience à Huis ter Heide dans Sarat et al., 2015 (2), expérience à la ferme de Graux dans Delbart & Monty, 2012).

Répartition

Crassula helmsii est originaire d'Australie et de Nouvelle Zélande. Elle a été introduite en Angleterre en 1911 puis vendue à partir des années 1920 (EPPO, 2007) en tant que plante d'aquarium et de plans d'eau. Sa première observation dans un milieu naturel en Europe date de 1956, à Greensted Pond dans l'Essex (EPPO, 2007). Depuis la plante s'est répandue largement en Grande Bretagne et a fait son apparition dans d'autres pays européens, mais également aux Etats-Unis. Aujourd'hui, elle est connue en Grande-Bretagne, Irlande, au Danemark, aux Pays-Bas, en Allemagne, en Belgique, en Espagne, en France et aux Etats-Unis (Floride, Caroline du Nord, Washington) (EPPO, 2007).

En France, *Crassula helmsii* reste encore disséminée, mais ses populations semblent en forte expansion (Fig. 5, données non exhaustives²).

Le centre de répartition de la Crassule se trouve sur la façade atlantique, en Basse-Normandie, en Bretagne, en Pays de la Loire, et dans le Nord-Pas-de-Calais.

En Bretagne, l'espèce est connue des environs de Brest (vallons du Stang Alar et du Costour), des communes de Plouvorn (découverte récente, nouvelle localité pour le Finistère), de Langon, d'Amanlis et de Vern-sur-Seiche en Ile-et-Vilaine et de Saint-Jacut-du-Méné et de Plouasne dans les Côtes-d'Armor (source : base *Calluna* du CBN de Brest, fig. 6).

Le foyer du jardin du CBN de Brest est probablement un des plus anciens foyers de Bretagne (avec Langon).

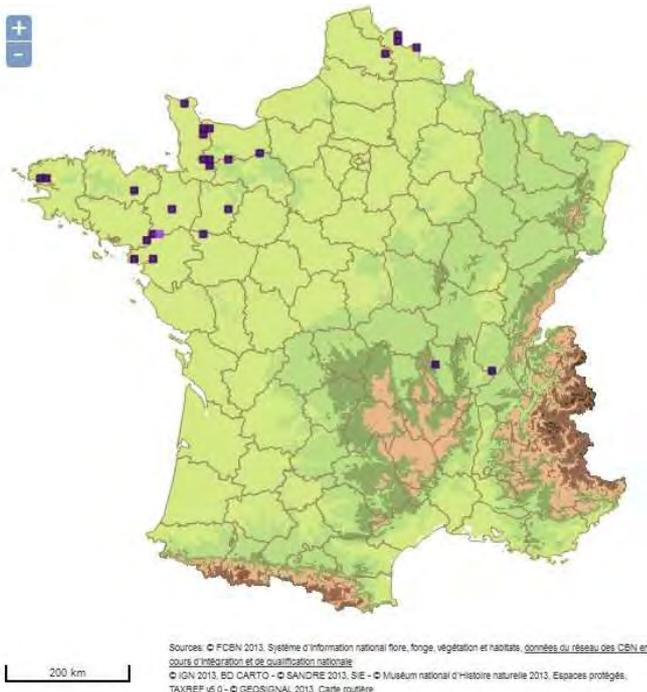


Fig. 5 : Répartition de *Crassula helmsii* en France (source : SI flore de la fédération des CBN, observations < 2013).

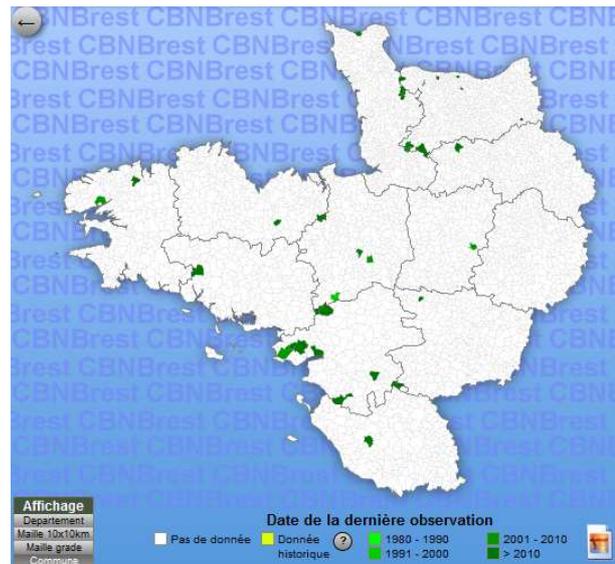


Fig. 6 : Répartition de *Crassula helmsii* sur le territoire d'agrément du CBN de Brest (source : eCalluna, consultation du 10/11/2015)

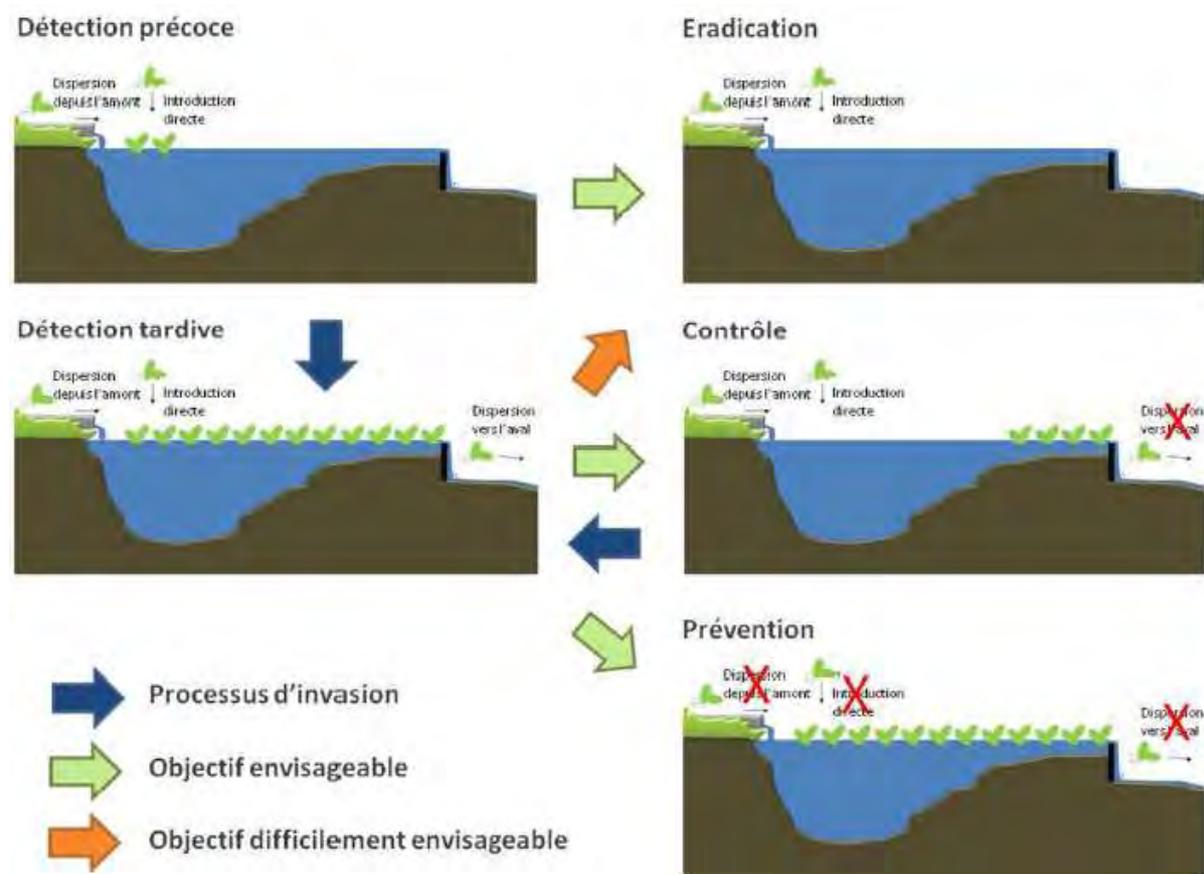
² Il manque notamment des données en Poitou-Charentes et en Région Centre ; les observations postérieures à 2013 ne figurent pas sur cette carte. Sur la carte fig.6 on constate que l'espèce est en expansion sur le territoire d'agrément du CBN de Brest depuis 2013.

Méthodes de lutte et de contrôle

Stratégies d'intervention

L'ensemble des documents consultés soulignent la difficulté à éradiquer la Crassule de Helms une fois bien installée. Dans des sites où la plante est déjà bien installée, ils jugent que l'objectif le plus raisonnable sera le contrôle, c'est-à-dire une réduction significative de la population (Delbart & Monty, 2012) ce qui permet également de limiter le risque de dissémination vers d'autres sites (Leach & Dawson, 2000, Mercier, 2013).

Les interventions de lutte devront être couplées à des techniques de prévention pour limiter les introductions et/ou la dispersion de l'espèce. Cette prévention implique la limitation de l'introduction depuis d'autres plans d'eau envahis et la limitation de la dispersion de l'espèce vers d'autres plans d'eau. Dans leur guide pour la gestion des plantes invasives amphibie en Wallonie, Delabart & Monty (2012) proposent la stratégie suivante :



Presque toutes les méthodes de lutte contre la Crassule de Helms sont peu ou non-sélectives et peuvent avoir un impact fort sur l'écosystème. Certaines comme par exemple le comblement ou l'utilisation d'herbicides sont ainsi incompatibles avec le maintien de l'écosystème aquatique (Delabart & Monty, 2012). Le protocole retenu doit ainsi tenir compte de l'éventuel impact des actions de lutte sur le plan d'eau et la flore et faune associées. La réalisation d'inventaires naturalistes préalables aux chantiers est ainsi préconisée (Broads Autorty, 2014).

Si les opérations de lutte peuvent avoir des impacts négatifs sur l'équilibre écologique du plan d'eau, l'invasion d'un plan d'eau par la Crassule de Helms peut en avoir également. C'est ainsi que la Crassule peut engendrer une baisse du taux d'oxygène dissous dans l'eau et gêner l'écoulement de l'eau (Sussex Wildlife Trust). Plusieurs auteurs citent également un impact sur la flore et faune autochtones, mais les études restent peu abondantes et les résultats encore peu concluants. Certains

auteurs citent un impact négatif sur la reproduction des tritons (Langdon *et al.*, 2004, Watson, 1999), d'autres mettent en évidence un lien entre la présence de *Crassula helmsii* et certaines plantes amphibies rares et menacées (Dean, 2015, Eppo, 2007). Selon Ewald (2014), aucune disparition d'espèce végétale ne peut être reliée directement à l'extension de la Crassule, mais on constate une concurrence, notamment spatiale. *Crassula helmsii* colonise ainsi rapidement la vase nue, concurrençant ainsi d'autres plantes amphibies comme *Damasonium alisma*, *Ludwigia palustris* ... (Eppo, 2007).

Les objectifs et la stratégie de lutte devront ainsi être bien réfléchis, il n'existe pas de méthode clé en main pour la lutte contre la Crassule de Helms. Le protocole est à établir en fonction des caractéristiques du site, du degré d'invasion et des enjeux (naturalistes, récréatifs, économiques ...) identifiés. Pour les sites fortement envahis, Leach & Dawson (2000) recommandent des interventions faisant appel à plusieurs techniques de lutte complémentaires ; ils soulignent également que le succès des opérations de lutte est dépendant d'une action durable intégrant notamment le contrôle des repousses.

Techniques de lutte

Différentes techniques de lutte ont été testées. Leur efficacité est très variable et dépend fortement du contexte écologique. Le tableau ci-dessous synthétise les différentes techniques et tente de donner une appréciation de leur efficacité et des précisions sur les conditions de leur mise en œuvre. Les techniques sont regroupées en quatre grandes catégories :

- Lutte environnementale : pose de barrière benthique, concurrence végétale, immersion par de l'eau salée, assèchement, comblement ;
- Lutte mécanique : arrachage manuel et mécanique, fauche, curage, brûleur thermique ;
- Lutte biologique : introduction de prédateurs ;
- Lutte chimique : traitement herbicide, colorants aquatiques, traitement azote liquide, traitement mousse chaude.

Pour chaque technique, les principales références bibliographiques consultées sont indiquées.

Tableau 1 : Méthodes de lutte contre la Crassule de Helms, synthèse bibliographique

| Technique de lutte | Principe | Description | Période favorable | Limites de la technique | Impact écosystème | Efficacité | Bibliographie |
|---|---|--|---|--|---|---|---|
| Lutte environnementale | | | | | | | |
| Ombrage (pose de bâche) « Barrière benthique » | Soustraire les plants de Crassule de la lumière du jour | Couvrir le site infesté par une bâche opaque (bâche en polyéthylène ou nappe de paillage). Fixer la bâche par des agrafes ou lester par du sable. Laisser la bâche en place pendant 8 semaines à 6 mois (durée conseillée variable selon sources). Fixer la bâche et veiller à bien recouvrir la totalité de la station. | Toute l'année (privilégier période où les niveaux d'eau sont bas) | Adaptée au traitement de surfaces petites à moyennes (max. 200 m ² - jusqu'à 1000m ² selon Mercier, 2013). Difficile à mettre en place en présence d'obstacles (troncs d'arbres, roselières, enrochements ...). Nécessite une surveillance régulière (vandalisme). Risque de repousse (si durée de pose insuffisante : plants de Crassule entrent en dormance et recolonisent le plan d'eau après enlèvement de la bâche). Technique ne montre pas d'effet sur <i>Ludwigia peploides</i> (souvent présent en complexe avec <i>Crassula helmsii</i>) | Moyen à fort (selon surface traitée). Méthode non sélective. Consommation importante d'oxygène lors de la décomposition des plants de Crassule. | Efficace (éradication localisée) | SARAT & WALKENBURG dans SARAT E. <i>et al</i> , 2015 DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 MERCIER F., 2013 (BRIDGE T., 2005) Méthode également citée dans : ANGLING TRUST, BROADS AUTHORITY, 2014, DELBART E., MONTY A., 2012 DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, ENVIRONMENT AGENCY, 2010, Eppo, 2007, ERCCIS, 2014 LEACH J., DAWSON H., 2000, MERCIER F., 2013, NAULT M., MIKULYUK A., 2011, THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |
| Ombrage couplé à enfouissement | Soustraire les plants de Crassule durablement de la lumière du jour | Couvrir le site infesté par une bâche opaque, couvrir ensuite d'au moins 20 cm de sol (ou de sable). Laisser le dispositif en place pendant 1 an min. | Toute l'année (privilégier période où les niveaux d'eau sont bas) | Adaptée au traitement de surfaces petites à moyennes (max. 200 m ² - jusqu'à 1000m ² selon Mercier, 2013). | Fort. Méthode non sélective. | Efficace (éradication) | BRIDGE T., 2005 SARAT & MERCIER F., 2013 |
| Concurrence végétale | Créer une concurrence végétale défavorable à la Crassule | Plantation d'espèces pouvant concurrencer la Crassule, comme par exemple <i>Phragmites australis</i> . | Selon espèces à planter (printemps ou automne) | Méthode permettant au mieux de limiter le développement de la Crassule. Intéressant surtout en complément à d'autres méthodes de lutte : plantation suite à de opérations ayant causé la mise à nue du substrat (ex. plantation de <i>Hypericum elodes</i>). | Faible à moyen (selon espèces choisies et densité de plantation) | Peu efficace (contrôle) | DEAN C., 2015 |
| Immersion par de l'eau salée | Créer des conditions de milieu défavorables à la Crassule | Remplacer l'eau douce par de l'eau de mer jusqu'à une concentration en sel toxique pour la Crassule. Selon Dean (2013 & 2015) des concentrations à partir de 8 ppm sont toxiques pour la Crassule. Maintenir une eau salée pendant env. 1 an, avec de niveaux d'eau élevés (niveau hiver). | Début de l'immersion : selon enjeux naturalistes. | Limité à des sites situés à proximité de la mer et sans enjeux biodiversité forts liés à la présence d'eau douce. Testé sur un site étendu où la Crassule colonisait des prairie inondables et milieux aquatiques associés. | Très fort. Modification complète de l'écosystème. | Très efficace (éradication) | CHARLTON P. <i>et al</i> , 2010 DEAN C. <i>et al</i> , 2013 DEAN C., 2015 GARDINER T. <i>et al</i> , 2012 Méthode également citée dans : BROADS AUTHORITY, 2014, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |
| Assèchement | Créer des conditions de milieu défavorables à la Crassule | Assèchement du plan d'eau jusqu'à dessèchement complet des vases. Attendre que les plants de Crassule soient complètement secs avant de remettre en eau. Si possible, réaliser l'opération en hiver pendant pour permettre aux gelées de causer la mortalité des plants de Crassule. | Hiver (période de gel) | Technique difficile à mettre en œuvre sous climat atlantique tempéré (peu de jours avec gelées). Nécessite d'avoir la maîtrise du régime hydraulique du plan d'eau (vidange complète possible). Méthode souvent utilisée en combinaison avec d'autres méthodes qui ne sont efficaces que sur des populations émergées (herbicide, arrachage ...). | Très fort. Modification complète de l'écosystème. | Peu efficace (baisse temporaire de la biomasse, repousse rapide) | MITCHELL 1979 dans LEACH J., DAWSON H., 2000 <i>Technique peu évoquée dans la bibliographie</i> Méthode également citée dans : DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 |
| Comblement | Créer des conditions de milieu défavorables à la Crassule | Comblement du plan d'eau envahie par la Crassule. Pour limiter l'impact sur la faune : procéder à un comblement progressif en étapes. Prendre les mesures nécessaires pour éviter le colportage de la Crassule lors du chantier. | Toute l'année (en dehors des périodes de reproduction de la faune). | Technique très destructrice (comblement de zone humide). Doit obligatoirement être couplée à des travaux de récréation de plan d'eau / de zone humide. Opération nécessitant des autorisations administratives (loi sur l'eau). | Très fort. Modification complète de l'écosystème. | Très efficace (éradication) | SAUVÉ A., RASCLE O., 2012 & 2013 Méthode également citée dans : DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |

| Lutte mécanique | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Arrachage manuel | Enlèvement des gazons de Crassule | Arrachage avec outillage à main des gazons de Crassule. Avant début du chantier : mettre en place des filtres ou filets (mailles < 5 mm) à l'exutoire. Procéder du centre du plan d'eau vers les berges pour limiter le risque de fragmentation et de dissémination. Bien nettoyer les outils après le chantier. Stockage des produits en tas sur un terrain sec, recouverts d'une bâche ou de 20 cm de sol. Enfouissement en champ cultivé possible (hors zone humide). | Toute l'année (en dehors des périodes de reproduction de la faune). | Adaptée au traitement de surfaces petites à moyennes (jusqu'à 250 m ²). Doit être pratiquée avec minutie pour éviter la fragmentation et dissémination. Technique adaptée au traitement des tapis amphibies, non adaptée aux herbiers immergés. Il peut ainsi être utile de baisser les niveaux d'eau avant intervention. Ne permet généralement pas d'éradiquer la plante, seulement de limiter sa biomasse. Ce type d'opération laisse des substrats dénudés, favorables à une nouvelle colonisation par la Crassule. Une surveillance et un contrôle des repousses sont indispensables. | Faible à moyen (selon période) | Efficacité modérée (efficace seulement si réalisé régulièrement et avec grande minutie) Efficace sur petites tâches (début d'invasion ou entretien) | MAZAUBERT <i>dans</i> SARAT E. <i>et al</i> , 2015 Méthode également citée dans : ANGLING TRUST DELBART E., MONTY A., 2012, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, ENVIRONMENT AGENCY, 2010, EPPO, 2007, ERCCIS, 2014, LEACH J., DAWSON H., 2000, MERCIER F., 2013, NAULT M., MIKULYUK A., 2011, THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |
| Arrachage mécanique | Enlèvement des gazons de Crassule | Arrachage mécanique des gazons à Crassule avec un chargeur à pince. Avant début du chantier : mettre en place des filtres ou filets (mailles < 5 mm) à l'exutoire. Bien nettoyer les engins après le chantier. Stockage des produits en tas sur un terrain sec, recouverts d'une bâche ou de 20 cm de sol. Enfouissement en champ cultivé possible (hors zone humide). Egalement possible : étrépage des berges à l'aide d'une déplaqueuse de gazon. | Toute l'année (en dehors des périodes de reproduction de la faune). | Adaptée au traitement de surfaces un peu plus grandes que l'arrachage manuel. Doit être pratiquée avec minutie pour éviter la fragmentation et dissémination, de nombreux auteurs jugent que l'arrachage mécanique favorise la fragmentation et la dissémination de la plante. Technique surtout adaptée au traitement des tapis amphibies, non adaptée aux herbiers immergés. Il peut ainsi être nécessaire de baisser les niveaux d'eau avant intervention. Ne permet généralement pas d'éradiquer la plante, seulement de limiter sa biomasse. Ce type d'opération laisse des substrats dénudés, favorables à une nouvelle colonisation par la Crassule. Une surveillance et un contrôle des repousses sont indispensables. | Faible à moyen (selon période) | Peu efficace (baisse temporaire de la biomasse, repousse rapide) | MAZAUBERT <i>dans</i> SARAT E. <i>et al</i> , 2015 Méthode également citée dans : ANGLING TRUST DELBART E., MONTY A., 2012, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, ENVIRONMENT AGENCY, 2010, EPPO, 2007, LEACH J., DAWSON H., 2000, MERCIER F., 2013, NAULT M., MIKULYUK A., 2011, THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |
| Fauche | Coupe des gazons de Crassule. | Technique déconseillée pour la lutte contre la Crassule (inefficace). La fauche favorise la fragmentation et la dissémination de la Crassule. | | | | | Aucun retour d'expérience, mais cité dans plusieurs synthèses comme « méthode déconseillée » |
| Curage | Enlèvement des gazons de Crassule et du substrat | Décapage du substrat sur environ 20 cm pour enlever le système racinaire de la Crassule. Stockage des produits en tas sur un terrain sec, recouverts d'une bâche ou de 20 cm de sol. Enfouissement en champ cultivé possible (hors zone humide et si vases non contaminées). | Toute l'année (en dehors des périodes de reproduction de la faune). | Nécessite l'assèchement de l'étang pour être efficace et par conséquent la maîtrise du fonctionnement hydraulique. Ce type d'opération laisse des substrats dénudés, favorables à une nouvelle colonisation par la Crassule. Une surveillance et un contrôle d'éventuelles nouvelles colonisations sont indispensables. | Fort. Méthode non sélective. Peut avoir un impact sur la banque de semences (enlèvement eu moins partiel). | Efficace ? (peu de documentation sur retours d'expérience) | SARAT & WALKENBURG <i>dans</i> SARAT E. <i>et al</i> , 2015 Méthode également citée dans : BROADS AUTHORITY, 2014, DELBART E., MONTY A., 2012, DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, LEACH J., DAWSON H., 2000, MERCIER F., 2013 |
| Lutte thermique | | | | | | | |
| Désherbage thermique : brûleur thermique | Dévitalisation thermique de la Crassule (apport de chaleur) | Traitement des gazons émergés de Crassule à l'aide d'un brûleur thermique. Les flammes causent la mort des parties aériennes de la plante. | A une période où les niveaux d'eau sont bas et/ou la plante est vulnérable (temps froid) | Méthode adaptée au traitement de gazon peu denses et/ou de tâches isolées. Cette technique ne permet pas d'atteindre le système racinaire et nécessite ainsi des interventions régulières. Méthode adaptée pour limiter la progression de la Crassule. | Faible. Méthode sélective. | Peu efficace (repousse à partir des racines) Efficace pour tâches isolées si intervention régulière. | MERCIER F., 2013 Méthode également citée dans : DELBART E., MONTY A., 2012, DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, EPPO, 2007, LEACH J., DAWSON H., 2000 |
| Désherbage thermique : mousse chaude (« Waipuna ») | Dévitalisation thermique de la Crassule (apport de chaleur) | Traitement des gazons émergés de Crassule avec de la mousse chaude (mélange d'eau, de sucres et d'huiles végétales). La mousse chaude permet de maintenir des températures élevées autour des plants traités. La chaleur fait éclater les cellules et cause la mort des parties aériennes de la plante. | A une période où les niveaux d'eau sont bas et/ou la plante est vulnérable (temps froid) | Méthode adaptée au traitement de gazon peu denses et/ou de tâches isolées. Cette technique ne permet pas d'atteindre le système racinaire et nécessite ainsi des interventions régulières. Méthode adaptée pour limiter la progression de la Crassule. | Faible (la mousse est constituée de composants biodégradables). Méthode sélective. | Peu efficace (repousse à partir des racines) Efficace pour tâches isolées si intervention régulière. | BRIDGE T., 2005 Méthode également citée dans : BROADS AUTHORITY, 2014, DELBART E., MONTY A., 2012, DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013, MERCIER F., 2013, NAULT M., MIKULYUK A., 2011, THE SUSSEX WILDLIFE TRUST |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|--|--|---|
| Désherbage thermique : azote liquide | Dévitalisation thermique de la Crassule (apport de grand froid) | Application d'azote liquide (- 197°C) sur les gazons de Crassule. Le grand froid cause la mortalité des plants en contact avec l'azote liquide. | Non précisé | Méthode adaptée au traitement de gazon peu denses et/ou de tâches isolées. Seulement les parties des plantes en contact direct avec l'azote liquide sont dévitalisées. Ce type de traitement nécessite un matériel spécifique et une formation des agents. | Peu de retour d'expérience (mais à priori pas d'impact sur banque de semences) | Peu efficace (repousse à partir des racines) Efficace pour tâches isolées si intervention régulière. | LEACH J., DAWSON H., 2000 Méthode également citée dans : DELBART E., MONTY A., 2012 , DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011 , DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 , EPPO, 2007 , THE SUSSEX WILDLIFE TRUST | |
| Lutte chimique | | | | | | | | |
| Traitement herbicide | Dévitalisation chimique de la Crassule | Application d'un traitement herbicide sur les gazons de Crassule. Si possible : enlever les tapis de Crassule mort après traitement. Traitement des gazons émergés : glyphosate semble l'agent chimique le plus efficace. Pour gazons denses : prévoir plusieurs passages rapprochés. Traitement des gazons immergés : diquat | Presque toute l'année (sauf en hiver si temp. <12°C | En France, l'utilisation d'herbicides en milieu aquatique (ou à proximité de ceux-ci) est interdite. La lutte chimique par herbicide ne semble efficace qu'en cas de traitements réguliers et répétés. Ce type de traitement laisse des substrats dénudés, favorables à une nouvelle colonisation par la Crassule. Ce type de traitement ne semble efficace qu'en cas de traitements réguliers et répétés. | Très fort. Méthode non sélective. Impact sur la ressource en eau. Interdite en milieu aquatique. | Efficacité modérée (seulement si application régulière, = contrôle) | BRIDGE T., 2005 DAWSON F.-H., 1996 Méthode également citée dans : ANGLING TRUST BROADS AUTHORITY, 2014 , DELBART E., MONTY A., 2012 , DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011 , DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 , ENVIRONMENT AGENCY, 2010 , EPPO, 2007 , ERCCIS, 2014 , LEACH J., DAWSON H., 2000, MERCIER F., 2013, NAULT M., MIKULYUK A., 2011 , THE SUSSEX WILDLIFE TRUST | |
| Colorant aquatique | Créer des conditions de milieu défavorables à la Crassule (limitation photosynthèse) | Utilisation d'un colorant antialgue (ex. Dyofix, colorant de triarylméthane) pour limiter la luminosité dans le milieu aquatique pour empêcher la photosynthèse. | Hiver (pour limiter impact sur les autres plantes aquatiques & niveaux d'eau élevés) | Ce type de traitement n'affecte que les populations immergées de Crassule. Il est difficile de maintenir une coloration suffisante pendant une durée assez longue et les concentrations nécessaires pour avoir un impact sur la Crassule dépassent largement les normes autorisées. Aux Pays Bas, l'utilisation de colorant Dyofix nécessite des autorisations (pas d'information trouvée pour la France) | Très fort. Méthode non sélective. | Peu efficace | SARAT & WALKENBURG <i>dans</i> SARAT E. <i>et al</i> , 2015 LEACH J., DAWSON H., 2000 Méthode également citée dans : DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 | |
| Lutte biologique | Limiter les populations de Crassule par introduction de prédateurs | Pas d'expérience concluante. | | | | | | Citée dans plusieurs synthèses comme « méthode inefficace » |

Conclusion

La synthèse bibliographique confirme les difficultés techniques de la lutte contre la Crassule de Helms. La plupart des méthodes de lutte engendre un impact sur l'écosystème et nécessitent une réflexion préalable sur le coût (financier et écologique) et le bénéfice d'une telle action.

En Bretagne, la Crassule n'est encore connue que dans peu de sites, le jardin du Conservatoire botanique constitue un possible foyer de dissémination pour l'espèce. Le risque de dissémination est d'autant plus grand que le climat et le contexte environnemental bretons ressemblent beaucoup à la Grande-Bretagne, où l'espèce s'est fortement étendue depuis son introduction dans les années 1920 et constitue une des plantes invasives les plus problématiques (Leach & Dawson, 2000, Dean, 2015). Le contrôle de *Crassula helmsii* dans le jardin du Conservatoire botanique à Brest contribuera ainsi à limiter le risque de dissémination de l'espèce dans le Finistère et plus largement en Bretagne.

Dans des sites largement envahies comme le jardin du Conservatoire botanique, il est difficile d'aboutir à l'éradication complète de l'espèce sans porter atteinte à la qualité paysagère et l'identité du site, l'eau étant un élément structurant du jardin. Les opérations devront obligatoirement s'inscrire dans la durée et passeront probablement par des actions lourdes, ayant un impact au moins temporaire sur les milieux aquatiques. Une seule méthode de lutte ne permettra probablement pas de lutter contre *Crassula helmsii* dans le jardin du Conservatoire botanique, il sera probablement nécessaire de combiner plusieurs techniques de lutte. La présente synthèse vise à donner des éléments techniques permettant de prolonger les réflexions sur une stratégie de lutte contre *Crassula helmsii*, et plus globalement les espèces invasives présentes au sein du jardin du Conservatoire botanique.

Bibliographie

Fiches « espèce »

ANGLING TRUST, [s. d.] - *Australian swamp-stonecrop - Crassula helmsii [en ligne]*. Leominster : Angling Trust, 2 p. Disponible sur : <http://www.anglingtrust.net/page.asp?section=649> (consulté le 23 octobre 2015).

BROADS AUTHORITY, 2014 - *Environmental Standard Operating Procedure 21. Australian Swamp Stonecrop Control [en ligne]*. Norwich : Broads authority, np. Disponible sur : http://www.broads-authority.gov.uk/_data/assets/pdf_file/0004/493159/21-Australian-Swamp-Stonecrop-Control-ESOP.pdf (consulté le 04 novembre 2015).

ENVIRONMENT AGENCY, 2010 - *Managing invasive non-native plants in or near fresh water [en ligne]*. Bristol : Environment agency, 29 p. Disponible sur : http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328084622/http://cdn.environment-agency.gov.uk/LIT_5001_d24b8c.PDF (consulté le 23 octobre 2015).

EPPO, 2007 - *Crassula helmsii* : Data sheets on quarantine pests. *Bulletin OEPP*, **37** (2) : 225-229.

ERCCIS, 2014 - *Pond Check : Information & Management. New Zealand Pigmyweed (Crassula helmsii) [en ligne]*. Truro : The Environmental Records Centre for Cornwall and the Isles of Scilly, np. Disponible sur : <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=1027> (consulté le 4 novembre 2015).

QUÉRÉ E., DELAPLACE M., 2011 - *Espèces végétales exotiques envahissantes dans le jardin du Conservatoire botanique : inventaire, cartographie et orientations de gestion*. Brest métropole océane. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 32 p., fiches.

SARAT E. (coord.), MAZAUBERT E. (coord.), DUTARTRE A. (coord.), POULET N. (coord.), SOUBEYRAN Y. (coord.), 2015 - *Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Connaissances pratiques et expériences de gestion, 1. Connaissances pratiques*. Office national de l'eau et des milieux aquatiques, 252 p. (Comprendre pour agir ; 17).

THE SUSSEX WILDLIFE TRUST, [s. d.] - *Australian swamp-stonecrop / New Zealand pigmyweed (Crassula helmsii) [en ligne]*. Sussex : the Sussex Wildlife Trust, 3 p. Disponible sur : <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=1026> (consulté le 23 octobre 2015).

Retours d'expériences (méthodes de lutte)

BRIDGE T., 2005 - Controlling New Zealand pygmyweed *Crassula helmsii* using hot foam, herbicide and by burying at Old Moor RSPB Reserve, South Yorkshire, England. *Conservation Evidence*, **2** : 33-34.

CHARLTON P., GURNEY M., LYONS G., 2010 - Large-scale eradication of New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* from grazing marsh by inundation with seawater, Old Hall Marshes RSPB reserve, Essex, England. *Conservation Evidence*, **7** : 130-133.

DAWSON F.-H., 1996 - *Crassula helmsii* : attempts at elimination using herbicides. *Hydrobiologia*, **340** (1) : 241-245.

DEAN C., DAY J., GOZLAN R., GREEN I., YATES B., DIAZ A., 2013 - Estimating the minimum salinity level for the control of New Zealand Pygmyweed *Crassula helmsii* in brackish water habitats. *Conservation Evidence*, **10** : 89-92.

DELBART E., MONTY A., 2012 - *Plantes invasives aquatiques en Wallonie. Comment les gérer ? Cas des plantes amphibies [en ligne]*. Gembloux : Université de Liège. Agro-Bio Tech. Unité Biodiversité et paysage, 28 p. Disponible sur :

http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/117899/1/Guide_gestion_Plantes_invasives_amphibies_04201_2.pdf (consulté le 4 novembre 2015).

EWALD N.-C., 2014 - *Crassula helmsii* in the New Forest Final report on the status, spread and impact of this non-native invasive plant, and the efficacy of control techniques following a 3-year trial. Oxford : Freshwater Habitats Trust, 2 vol. (39 p., 27 p.).

GOMES B., 2005 - *Controlling New Zealand pygmyweed Crassula helmsii* in field ditches and a gravel pit by herbicide spraying at Dungeness RSPB Reserve, Kent, England. *Conservation Evidence*, 2 : 62.

MERCIER F., 2013 - *Diagnostic et préconisations de gestion de la Crassule de Helms le long de la Vire*. Hérouville Saint Clair : Conservatoire d'espaces naturels Basse-Normandie, 14 p.

SARAT E. (coord.), MAZAUBERT E. (coord.), DUTARTRE A. (coord.), POULET N. (coord.), SOUBEYRAN Y. (coord.), 2015 - *Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Connaissances pratiques et expériences de gestion, 2. Expériences de gestion*. Office national de l'eau et des milieux aquatiques, 240 p. (Comprendre pour agir ; 18).

SAUVÉ A., RASCLE O., 2012 - *Intervention d'éradication de la Crassule de Helm (Crassula helmsii) - Mare de Donges est (44). Rapport d'actions : comblement partiel d'une mare et création d'une mare de substitution*. Beaulieu sous Bressuire : Bureau d'études Géniplant, 7 p.

SAUVÉ A., RASCLE O., 2013 - *Intervention d'éradication de la Crassule de Helm (Crassula helmsii) - Mare de Donges est (44). Arrachage et comblement définitif de la mare ancienne : rapport d'intervention*. Beaulieu sous Bressuire : Bureau d'études Géniplant, 7 p.

WILTON-JONES G., 2005 - *Control of New Zealand pygmyweed Crassula helmsii* by covering with black polythene at The Lodge RSPB Reserve, Bedfordshire, England. *Conservation Evidence*, 2 : 63.

Synthèses méthodes de lutte

DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2011 - Gestion de *Crassula helmsii* en Belgique plus difficile qu'il n'y paraît ? *Bulletin OEPP / EPPO*, **41** (2) : 226-231.

DELBART E., MONTY A., 2012 - *Plantes invasives aquatiques en Wallonie. Comment les gérer ? Cas des plantes amphibies [en ligne]*. Gembloux : Université de Liège. Agro-Bio Tech. Unité Biodiversité et paysage, 28 p. Disponible sur : http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/117899/1/Guide_gestion_Plantes_invasives_amphibies_04201_2.pdf (consulté le 4 novembre 2015).

DELBART E., MAHY G., MONTY A., 2013 - Efficacité des méthodes de lutte contre le développement de cinq espèces de plantes invasives amphibies : *Crassula helmsii*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Ludwigia grandiflora*, *Ludwigia peploides* et *Myriophyllum aquaticum* (synthèse bibliographique). *Base*, **17** (1) : 87-102.

LEACH J., DAWSON H., 2000 - Is Resistance Futile ? The Battle Against *Crassula helmsii*. *Journal of Practical Ecology and Conservation*, **4** (1) : 7-17.

NAULT M., MIKULYUK A., 2011 - *Australian Swamp Stonecrop (Crassula helmsii). A Technical Review of Distribution, Ecology, Impacts, and Management [en ligne]*. Wisconsin : Wisconsin Department of Natural Resources. Bureau of Science Services, np. Disponible sur : <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/downloadDocument.cfm?id=1033> (consulté le 04 novembre 2015).

Biologie et écologie de l'espèce

DAWSON F.-H., 1989 - *Natural habitat and population control mechanism of Crassula helmsii (Australian Swamp Stonecrop) in Australia*. Ambleside : Freshwater Biological Association, 33 p

DEAN C., 2015 - *The Ecology, Impacts, and Control of Crassula helmsii*. Thesis : Philosophy. Bournemouth : Bournemouth University, 182 p.

ZAMBETTAKIS C., HEBERT T., 2012 - *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne : une petite espèce qui présente toutes les caractéristiques d'une véritable invasive dans le nord-ouest de la France. E.R.I.C.A., 25 : 145-152.

DAWSON FH., 1994 - Spread of *Crassula helmsii* in Britain. In *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*. Ed. De Waal LC., Child LE., Wade PM. & Brock JH., John Wiley and Sons Ltd, Chichester - GB), 1-3.

Impact de *Crassula helmsii* sur biodiversité

DENTON J., 2001 - *What impact does Crassula helmsii have on aquatic beetles?*. Latissimus, 13 : 17-18.

GARDINER T., CHARLTON P., 2012 - Effects of seawater flooding on *Orthoptera* and the yellow meadow ant *Lasius flavus* during New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* eradication at Old Hall Marshes, Essex, England. *Conservation Evidence*, 9 : 50-53.

LANGDON S., MARRS R., HOSIE C., MCALLISTER H., NORRIS K., POTTER J., 2004 - *Crassula helmsii* in U.K. Ponds : Effects on Plant Biodiversity and Implications for Newt Conservation. *Weed Technology*, 18 : 1349-1352.

WATSON WRC, 1999 - *Amphibians and Crassula helmsii*. FrogLog. Newsletter of the Declining Amphibian Task Force, 31.

Résumé

La Crassule de Helms (*Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne) est une plante aquatique à amphibie à caractère invasif avéré en Europe. Elle a été introduite par erreur dans le jardin du Conservatoire botanique de Brest en 1983 et s'y est étendue fortement depuis. Aujourd'hui, le jardin du Conservatoire botanique représente un important foyer pour cette espèce invasive à l'échelle du Finistère et la lutte contre la Crassule à l'échelle de ce site emblématique est identifiée comme un enjeu majeur par le service des espaces verts de Brest métropole et le Conservatoire botanique national de Brest. Avant d'engager des opérations de lutte, il a paru utile de réaliser une synthèse d'expériences de gestion pour être en mesure de définir un itinéraire technique adapté au site et aux caractéristiques biologiques et écologiques de la Crassule de Helms.

La synthèse bibliographique confirme les difficultés techniques de la lutte contre la Crassule de Helms. Dans des sites largement envahies comme le jardin du Conservatoire botanique, il est difficile d'aboutir à l'éradication complète de l'espèce. Les opérations devront obligatoirement s'inscrire dans la durée et devront probablement faire appel à plusieurs méthodes de lutte complémentaires.

Mots-clés : plante invasive, Crassule de Helms, méthodes de lutte, synthèse

Conservatoire Botanique National



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE
NATIONAL
DE BREST



web | www.cbnbrest.fr

*Syndicat mixte qui regroupe Brest métropole océane,
Conseil général du Finistère, Conseil régional de Bretagne
et Université de Bretagne Occidentale.*

Conservatoire botanique national de Brest

**Siège, service international,
jardin, service éducatif,
et antenne Bretagne**

52 allée du Bot
29 200 BREST
02 98 41 88 95
cbn.brest@cbnbrest.com

Antenne Basse-Normandie

Parc estuaire entreprises
Rte de Caen
14 310 VILLERS-BOCAGE
02 31 96 77 56
cbn.bassenormandie@cbnbrest.com

Antenne Pays de la Loire

28^{bis} rue Babonneau
44 100 NANTES
02 40 69 70 55
cbn.paysdeloire@cbnbrest.com