



# Laitue d'eau

(*Pistia stratiotes*)

## Expérimentations de gestion de la Laitue d'eau dans un contre-canal du Rhône (Gard)

### Compagnie nationale du Rhône (CNR)

■ La CNR est concessionnaire du fleuve Rhône depuis 1934, avec trois missions principales :

- la production d'hydroélectricité ;
- le développement de la navigation ;
- l'irrigation et autres usages agricoles.

■ Elle gère les 470 km qui lui ont été concédés sur les 520 km de fleuve entre la frontière Suisse et la mer Méditerranée, en mettant en place une politique de gestion équilibrée du domaine afin de concilier sûreté, développement et environnement. À ce titre, elle travaille sur de nombreuses problématiques en lien avec les espèces exotiques envahissantes (EEE).

■ Contacts : Romain Brusson, chargé de mission environnement - r.brusson@cnr.tm.fr et Nicolas Rabin, ingénieur environnement - n.rabin@cnr.tm.fr

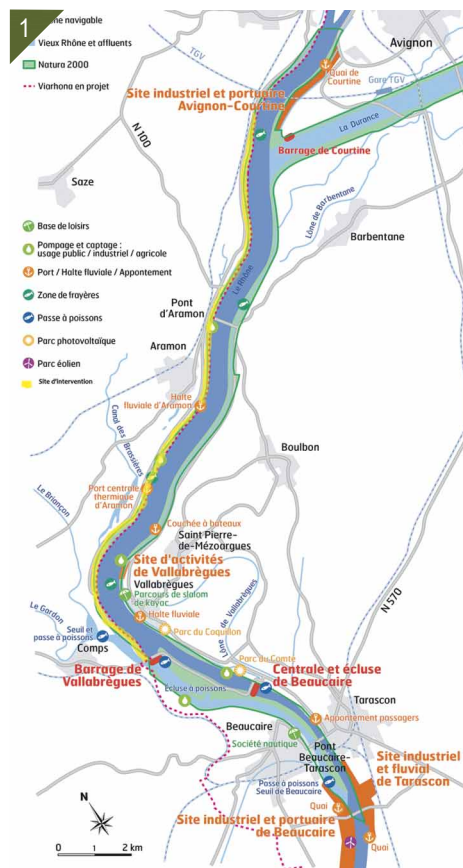
### Site d'intervention

■ Le site est situé au sein de l'aménagement hydroélectrique de Vallabrègues. Il s'agit du contre-canal rive droite du Rhône en confluence avec la rivière « Le Gard », situé sur les communes d'Aramon et de Vallabrègues, au sud-ouest d'Avignon.

■ Les contre-canaux visent à assurer la stabilité des endiguements qu'ils longent en assurant le drainage de l'eau qui percole au travers des digues et dont la résurgence se situe sous la ligne d'eau du fleuve. Ils permettent également de drainer les terres agricoles proches et d'assurer ainsi l'équilibre piézométrique des nappes. Ces aménagements n'ont pas vocation à accueillir une activité nautique.

■ Ce site présentant une faible pente et de faibles débits est déjà colonisé par diverses plantes exotiques envahissantes, à savoir la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*) et le Grand Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*).

■ Les premières observations de Laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) dans ce contre-canal datent de 2012. L'espèce présente ponctuellement n'y constituait pas un obstacle aux écoulements.



1- Localisation de l'aménagement de Vallabrègues.  
2 et 3 - Canal colonisé par la Laitue d'eau.

■ Les premières opérations d'extraction par arrachage et piochage avec une pelle mécanique ont été réalisées en 2013. Par la suite, ces opérations d'extraction ont été réalisées annuellement jusqu'en 2015-2016. Il est à noter que l'hiver 2015-2016 a été doux et non gélif sur le secteur d'intervention.

■ Le 27 juillet 2016, une très importante prolifération a été observée, avec une colonisation totale du contre-canal sur une distance de 2 km.

## Nuisances et enjeux

■ L'abondance de la Laitue d'eau nuit au bon fonctionnement hydraulique du contre-canal.

■ Cette couverture végétale totale des eaux est également susceptible d'avoir des impacts négatifs notables sur les communautés floristiques et faunistiques indigènes du milieu aquatique.

■ L'enjeu est de limiter sa dispersion en aval.

## Interventions

■ Objectifs : limiter la propagation de la Laitue d'eau et faire reculer le front d'invasion afin de rétablir le bon fonctionnement hydraulique du contre-canal.

### ■ Concertation

■ Une visite de terrain a été organisée le 27 juillet 2016 avec les différents acteurs du territoire : le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMED), la Fédération départementale de pêche du Gard et le Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion équilibrée (SMAGE) du Gardon<sup>1</sup>. Le Groupe de travail national invasions biologiques en milieux aquatiques (GT IBMA)<sup>2</sup> a également été consulté et la bibliographie disponible étudiée.

■ Une première intervention a été planifiée sur 17 km de linéaire, soit l'ensemble du linéaire colonisé.

### ■ Interventions 2016

■ Elles ont été réalisées entre septembre et décembre par deux entreprises spécialisées.

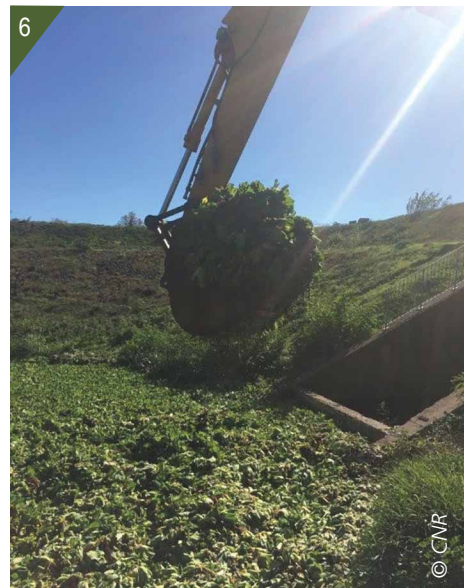
■ À proximité d'ouvrages pouvant supporter la charge, les extractions ont été réalisées à l'aide d'une pelle mécanique et d'un godet squelette. Sur le reste du linéaire colonisé, un chenillard amphibie (Mobitrac) a été utilisé pour collecter la Laitue d'eau, regroupée ensuite au niveau des ouvrages pour être récoltée par la pelle mécanique.

■ Un filet flottant a été mis en place pour récupérer les débris de végétaux et empêcher la dispersion en aval.

■ Ces opérations ont été complétées par un enlèvement manuel effectué par deux à trois opérateurs en barque, de l'amont vers l'aval.

■ Le produit de ces extractions a été exporté sur des zones de stockage temporaire pour permettre le ressuyage avant la mise en déchetterie.

■ Ce protocole expérimental d'intervention a permis, à partir de l'amont, de libérer totalement la voie d'eau sur 35 % du secteur envahi. En raison de contraintes budgétaires, la partie aval n'a été que partiellement dégagée pour cependant permettre l'écoulement hydraulique.



4 et 5 - Mobitrac utilisé pour la récolte de la Laitue d'eau en 2016 et 2017.  
6 - Utilisation de la pelle mécanique.

1 - Devenu EPTB des Gardons.

2 - Désormais Centre de ressources espèces exotiques envahissantes.

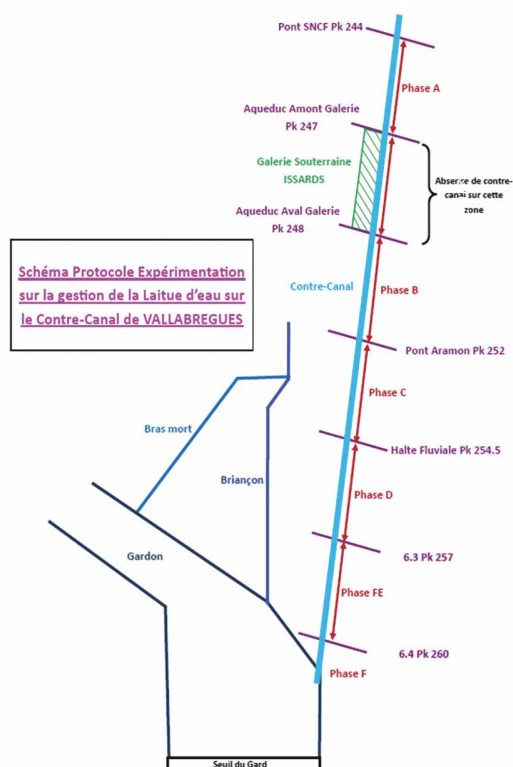


## ■ Interventions 2017

■ Après un hiver 2016 doux favorable au développement de l'espèce, les interventions ont été anticipées de manière à pouvoir intervenir dès le stade plantule correspondant à des biomasses beaucoup plus faibles pour améliorer les résultats en traitant l'ensemble du site.

■ Les moyens déployés ont été identiques à ceux de 2016, avec en complément l'utilisation d'une aspiratrice excavatrice optimisant le rendement d'exportation puisque sans reprise des plantes. Les opérations ont été étalées sur l'année sur les différents tronçons du contre-canal (voir la figure 1). Un entretien manuel de finition a été fait sur les phases E et F en fin de campagne hivernale.

■ De la phase A à C, le développement de la plante est resté limité. Des phases D à F, le cours d'eau est resté colonisé à environ 70 %.



Localisation des interventions sur le contre-canal.

Interventions 2016 : Phase A + ouvrages : halte fluviale + 6.3 pk 257 + 6.4 pk 260 (pk = points kilométriques)

Interventions 2017 : Printemps : Phase B ; Été : Phase C ; Automne : phases D, E, F + utilisation aspiratrice excavatrice.

## ■ Interventions 2018

■ Après un hiver doux et un printemps frais, la succession climatique pouvait laisser espérer une régression de l'espèce. En effet, jusqu'en fin d'été, la Laitue d'eau est restée présente sur seulement 10 % du linéaire. Cependant, l'été très chaud a déclenché un développement important à partir du mois de septembre, recouvrant 50 % du cours d'eau. Un nouveau chantier d'enlèvement a alors été mis en place de fin octobre à fin novembre. Un bateau de capacité supérieure muni d'une fourche d'extraction a été utilisé, des barrages flottants étaient placés à l'aval des zones traitées pour éviter la dispersion de l'espèce.

■ Dans les phases B et C (4 - 12 octobre), deux hommes équipés de waders ont enlevé manuellement tous les pieds de Laitue d'eau. Ils étaient secondés par le bateau d'extraction sur les zones les plus denses. Les plantes étaient ensuite évacuées à l'aide d'une barque.



7 – Extraction mécanique en 2018.  
8 et 9 – Déchargement et stockage temporaire des plantes extraites.

- Pour le traitement des phases D et E, (12 octobre - 30 novembre), la pelle mécanique a été utilisée pour prélever la laitue regroupée par le bateau pousseur.
- Au total, 80 % de la superficie colonisée a été traitée.

## Résultats et bilan

### ■ Remarques sur les conditions des interventions

- La vitesse de courant nulle du contre-canal ne facilite pas la dérive des plantes, ce qui limite le rendement du ramassage à la pelle mécanique. L'expérimentation montre cependant une certaine efficacité.
- L'aspiration, avec du matériel standard de travaux publics, permet seulement un gain de temps par le transfert direct des plantes dans le camion benne.
- Les végétaux ont été mis à terre sur du géotextile sur des plateformes de stockage temporaires pour permettre un ressuyage efficace. Ils ont ensuite été mis en déchetterie. Ils n'ont pas été valorisés et ont été enfouis, par manque de connaissances et d'expérimentations de méthodes de traitement pour cette espèce, et les filières de compostage existantes n'étant pas agréées pour ces plantes.

### ■ Résultats techniques

Tableau 1. Volumes annuels de plantes fraîches extraites

Année	Volume de plantes extrait (m <sup>3</sup> )
2013	30
2014	35
2015	30
2016	320
2017	120
2018	450

### ■ Bilan financier

- Les travaux ont été confiés à des entreprises spécialisées avec une mobilisation moyenne de 4 personnes durant le chantier.

Tableau 2. Récapitulatif des coûts et de la durée des travaux de 2013 à 2018

Année de réalisation	Durée des travaux (nombre de jours)	Coût (€, HT)
2013	9	9 326
2014	20	25 254
2015	22	27 764
2016	29	60 311
2017	38	74 391
2018	42	64 400
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>261 446</b>

## Valorisation des actions

- Une visite d'avancement des travaux a été organisée le 24 octobre 2016 avec le CBNMED, l'EPTB des Gardons (ex SMAGE des Gardons) et la Fédération de pêche du Gard.

- Deux reportages sur ces opérations de gestion, de France 3 et de TV sud, ont été diffusés le 14 décembre 2016

(<https://france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/gard-salade-du-nil-envahit-contre-canal-du-rhone-1154639.html>).

- Plusieurs articles sont parus dans la presse locale (Midi libre).

## Perspectives

- Pour améliorer la gestion de l'espèce et mieux en évaluer les enjeux, il est nécessaire d'acquérir des informations complémentaires sur son écologie, ses capacités de production de biomasse en région méditerranéenne, et les impacts éventuels de ses développements sur l'ichtyofaune et les autres communautés faunistiques et floristiques des milieux qu'elle peut couvrir. Une réflexion doit être menée pour rechercher des moyens d'augmenter le rendement de l'arrachage.

- Compte tenu des résultats insatisfaisants des interventions menées depuis 2016 et du maintien des développements de Laitue d'eau, la CNR a opté depuis 2019 pour la réalisation d'une gestion régulière de l'espèce. Elle consiste en une extraction mécanique (piochage avec une pelle mécanique et bateau pousseur associé à un barrage filtrant). Ces interventions permettent de rétablir le bon écoulement des eaux sans pour autant faire régresser les développements de l'espèce à des niveaux insignifiants, d'où leur reconduction.

- Par ailleurs, en raison des coûts importants engendrés par cette gestion, la CNR s'est associée en 2018 à l'appel à projet du Groupement pour la recherche appliquée innovante avec les entreprises (GRAINE) « Eau végétale » avec le CNRS de Montpellier afin de continuer à financer de telles opérations et de trouver des solutions de valorisation des déchets issus de ces extractions.

- Des premières expérimentations pour utiliser la Laitue d'eau comme filtre végétal pour fixer les éléments métalliques présents dans les eaux ont donc été menées et d'autres sont en cours de développement. Par ses travaux, le laboratoire ChimEco a montré que la Laitue d'eau était une espèce particulièrement intéressante en matière de valorisation parmi différentes espèces exotiques envahissantes. Selon les chercheurs cette espèce peut être transformée en filtre végétal capable de dépolluer des effluents industriels avec de hautes performances et dans différents contextes et elle peut également être transformée en une matière première de la chimie verte et durable moderne.

- Ces recherches ont conduit à la création de la société BIOINSPIR (<https://bioinspir.com/>). ChimEco et BIOINSPIR ont pour objectif de donner une dimension industrielle à ces procédés de valorisation de la Laitue d'eau et d'autres espèces exotiques envahissantes. Ces procédés pourraient permettre de soutenir les efforts de gestion et de contrôle de la prolifération de telles espèces végétales.

Rédaction : Romain Brusson et Nicolas Rabin, CNR, Doriane Blottière et Clara Singh, Comité français de l'UICN.

### Pour en savoir plus

- Fried, G. 2016. La Laitue d'eau résiste à l'hiver méditerranéen. Centre de ressources espèces exotiques envahissantes  
[http://especes-exotiques-envahissantes.fr/la-laitue-deau-resiste-a-lhiver-mediterraneen/content/uploads/61\\_173\\_fiche-valorisation-agonomique-des-jussies\\_059.pdf](http://especes-exotiques-envahissantes.fr/la-laitue-deau-resiste-a-lhiver-mediterraneen/content/uploads/61_173_fiche-valorisation-agonomique-des-jussies_059.pdf)