

ÉLODÉES DE NUTTALL ET DU CANADA & ÉGÉRIE DENSE

Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John, *Elodea canadensis* Michx. & *Egeria densa* Planch. - Hydrocharitaceae

Elodea nuttallii, *Elodea canadensis* et *Egeria densa*, sont trois espèces aquatiques originaires du continent américain. Elles ont d'abord été utilisées en aquariophilie notamment pour oxygéner les bassins avant d'être probablement rejetées en milieux naturels, conduisant ainsi à leur implantation et dispersion en France. L'Élodée de Nuttall a néanmoins été introduite près d'un siècle après l'Élodée du Canada (arrivée entre 1867 et 1875) et semble montrer un caractère plus envahissant que cette dernière. Elle semble également se disperser plus rapidement et tend parfois à supplanter l'Élodée du Canada. *Egeria densa* est, quant à elle, apparue en France dans les années 1960 dans le département de la Manche.

DESCRIPTION

- Fleurs/inflorescence :** Les fleurs d'*Elodea canadensis* et d'*Elodea nuttallii* ont des caractéristiques similaires. Elles sont unisexuées, enveloppées dans une spathe. Elles se développent en dehors de l'eau, à l'extrémité d'un pédoncule. Elles sont de petite taille (environ 3 mm de diamètre), possèdent trois pétales violacés chez *E. nuttallii* tandis qu'ils sont blanc-verdâtre chez *E. canadensis*.
 Chez *Egeria densa*, les pédoncules portent soit des fleurs staminées, soit des fleurs pistillées possédant des staminodes. Elles sont blanches, à trois pétales et mesurent jusqu'à 2,5 cm de diamètre.
- Fruits :** Une à cinq graines sont produites dans des capsules de 1 cm de long, chez *E. canadensis* et *E. nuttallii*. Tandis que les fruits d'*Egeria densa* sont de forme ellipsoïdale, mesurant de 7 à 15 mm de longueur pour 3 à 6 mm de largeur et contiennent des graines de même forme, recouvertes de papilles. Les fruits n'ont pas été observés en dehors de leur aire de répartition d'origine, pour aucune des trois espèces.
- Feuilles :** Les feuilles d'*E. nuttallii* et *E. canadensis* sont toutes deux verticillées par trois. Elles se distinguent néanmoins par des feuilles finement denticulées sur les bords, allongées (8 à 15 mm de long et à extrémités aigues et recourbées chez *E. nuttallii* alors qu'elles sont plutôt vert-sombre, plus petites, rigides et ovales au bout chez *E. canadensis*). Enfin, les feuilles d'*E. densa* sont allongées de 1 à 3 cm et les médianes sont verticillées par 4-5.
- Tige :** Les tiges sont fines et cassantes, jamais émergées pouvant atteindre 1 m de long chez *E. nuttallii* et *E. canadensis* et jusqu'à 3 m de long chez *E. densa*. Cette dernière est souvent ancrée sur plusieurs dizaines de centimètres dans le substrat.
- Type biologique :** Vivaces herbacées aquatiques (Hydro-hémi-cryptophytes erigées).
- Taille :** 0,2 - 0,4 à 1 - 1,5 m pour *E. canadensis* et *E. nuttallii*, et jusqu'à 3 m de long pour *E. densa*.
- Statut en Isère :** Exotiques envahissantes avérées (A)
- Potentiel invasif** (indice de Weber et Gut) : risque élevé (34 points)
- Système racinaire :** Les élodées produisent des racines adventives se développant au niveau des nœuds et ont un enracinement superficiel. Elles produisent aussi des bourgeons spécialisés (hibernacles) permettant la survie de la plante en hiver. Chez *Egeria densa*, des racines sont également produites à partir de la tige et peuvent produire un système racinaire assez important.

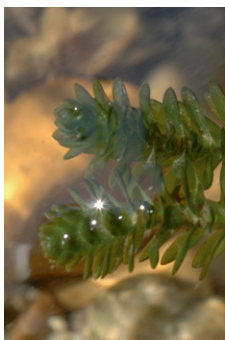
Feuilles - *E. nuttallii*



Fleurs - *E. densa* (photo : D. Renaud)



Feuilles - *E. canadensis*



Feuilles - *E. densa* (photo : M. Menand)



ÉCOLOGIE

E. nuttallii se retrouve en eaux peu courantes à stagnantes (étangs) plutôt eutrophes et minéralisées, jusqu'à plus de 3 m de profondeur. Cette espèce semble être favorisée par l'eutrophisation et l'envasement des milieux humides.

E. canadensis se rencontre, quant à elle, plutôt dans les cours d'eau, les eaux peu courantes (mares, lacs) et les eaux fraîches. Elle a tendance à régresser si la température de l'eau augmente au-dessus de 25°C et est capable de survivre même en présence de glace.

E. densa a une amplitude plus large et se trouve en eaux douces stagnantes à courantes (plans d'eau, étangs, fonds vaseux, rivières). Elle est capable d'adapter son métabolisme en fonction des conditions d'ensoleillement et contrairement à *E. canadensis*, le froid et le gel semblent létaux.

REPRODUCTION - DISSÉMINATION

Les trois espèces présentées dans cette fiche sont dioïques : seuls des pieds femelles ont été observés pour *E. canadensis* tandis que seuls des pieds mâles sont présents en France pour *E. densa*. Pour *E. nuttallii*, il semblerait que des pieds mâles et femelles aient été observés en Europe. La dispersion de ces espèces se fait par multiplication végétative : fragmentation de la tige et bouturage. Le marcottage (formation de racines au niveau des nœuds de la tige) est également observé pour *E. densa*, lui permettant un fort taux de croissance. Quelle que soit la méthode de multiplication, les fragments sont ensuite disséminés grâce aux activités humaines (navigation...), par les crues ou les animaux aquatiques, les oiseaux...). L'Elodée de Nuttall semble capable de se reproduire de manière sexuée bien que cela soit rare. Les fleurs d'élodées sont émergées grâce à de fins et longs pédoncules, le pollen est dispersé par le courant ou le vent (pollinisation anémophile-hydrophile).

RISQUES DE CONFUSION

Il est possible de confondre ces espèces avec d'autres hydrophytes telles que *Groenlandia densa*, un potamot possédant des feuilles opposées et jamais verticillées, *Elodea callitrichoides* qui possède des feuilles très allongées (= *E. ernstiae*) ou *Lagarosiphon major* dont les feuilles sont longues de 1 à 2 cm, non verticillées et insérées en spirale sur la tige.

PHÉNOLOGIE

Floraison – *Elodea nuttallii*

J F M A M **J J A S O N D**

Floraison – *Elodea canadensis*

J F M A M **J J A S O N D**

Floraison – *Egeria densa*

J F M A M **J J A S O N D**



Feuilles - *Elodea nuttallii* (photo : M. Portas)



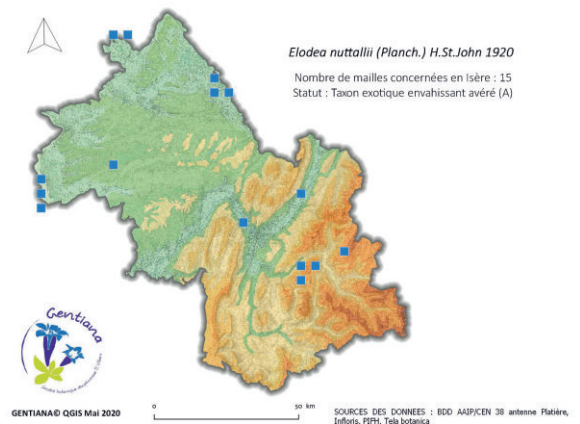
Fleurs - *Elodea nuttallii* (photo : M. Portas)

RÉPARTITION

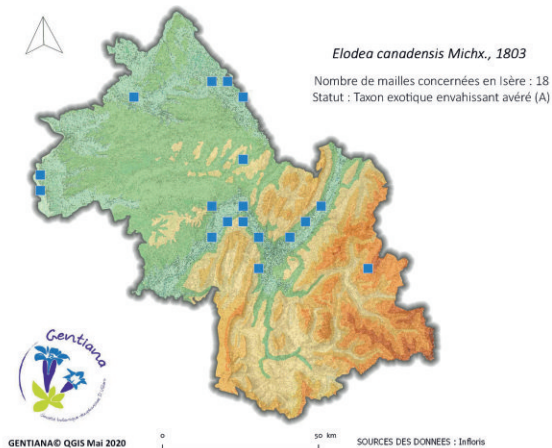
Origine : *E. nuttallii* et *E. canadensis* sont toutes deux originaires d'Amérique du Nord, observées la première fois en France en 1973 pour *E. nuttallii* et en 1845 pour *E. canadensis*. *E. densa* est originaire d'Amérique du Sud (Brésil).

France : *E. nuttallii* et *E. canadensis* sont toutes les deux présentes sur une grande partie du territoire et particulièrement dans le Nord et le long des principaux fleuves français (Loire, Garonne, Rhône). *E. canadensis* semble actuellement plus répandue. Néanmoins, elle aurait tendance à régresser en présence d'*E. nuttallii*. *E. densa* est fortement présente en Bretagne et sur la côte Atlantique, jusqu'à Bordeaux.

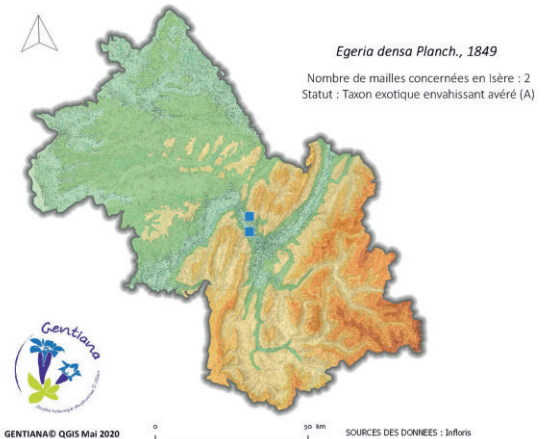
Isère : Comme au niveau national, *E. densa* est l'espèce la moins présente sur le département. Elle se retrouve principalement au nord-ouest de la métropole grenobloise. *E. canadensis* et *E. nuttallii*, sont quant à elles, présentes le long de l'Isère (Grésivaudan, Y Grenoblois), en plaine rhodanienne ainsi qu'en Nord Isère (Vals du Dauphiné).



CARTE DE RÉPARTITION *E. nuttallii*



CARTE DE RÉPARTITION *E. canadensis*



CARTE DE RÉPARTITION *E. densa*



Zone envahie - *Elodea canadensis*

COMMENT AGIR ?

Compte tenu des modes de reproduction de ces espèces (principalement par fragmentation des tiges et bouturage), les dynamiques d'expansion associées sont proches. Ainsi les méthodes de gestion à employer diffèrent peu d'une espèce à l'autre.

PRÉVENTION

La **détection précoce** de ces espèces est difficile car elles sont immergées lors du début de leur développement.

- ✓ **Sensibiliser le grand public** (éviter les vidanges d'aquarium, mares de jardin en milieu naturel...).
- ✓ **Agir rapidement** avant d'avoir des populations trop importantes.
- ✓ **Contrôler les zones de mise à l'eau** d'embarcation, prospecter les zones potentielles d'expansion (rivières calmes, étangs peu profonds...).
- ✓ **Nettoyer les outils**, engins pour éviter la dissémination de fragments de tiges.



LUTTE EN GESTION COURANTE

- ✓ L'**arrachage manuel** est efficace temporairement et est possible pour des herbiers peu étendus et de faible profondeur. Il s'agit de la méthode la plus précise à réaliser entre mars et octobre, permettant également d'éliminer toutes les parties de la plante. De plus, il s'agit de la **méthode la moins impactante** sur l'environnement.
- ✓ La **mise en assec** est réalisable dans le cas d'un plan d'eau fermé. Il faut néanmoins veiller à faire durer l'assec au moins **plusieurs semaines** pour assurer la dessiccation complète de la plante. Dans le cas contraire, des fragments de plantes pourraient repousser.
- ✓ Le **curage** permet d'éliminer durablement l'espèce, en veillant à bien retirer tous les fragments de tige. Cette méthode **peut également être couplée à un assec** pour faciliter la visibilité.
- ✓ Les deux dernières méthodes sont des **méthodes lourdes**, il est nécessaire de les appliquer en accord avec les enjeux du site et les objectifs de l'action car l'ensemble des végétations (exotique et indigène) et de la faune est impacté.
- ✓ L'**arrachage mécanique** ainsi que le **faucardage**, réalisés entre les mois de mars et octobre, ont tendance à favoriser la dissémination de fragments de tige, ne permettent pas d'éliminer efficacement les herbiers et peuvent détruire partiellement des espèces indigènes. Ces méthodes peuvent néanmoins être utilisées pour **libérer temporairement les surfaces en eaux** notamment pour la pratique de la pêche, la baignade ou la navigation mais ces interventions ne sont pas durables et peuvent s'avérer contre-productives. Dans le cas de l'arrachage mécanique, il s'agit souvent de la seule méthode disponible pour des populations de tailles importantes.
- ✓ L'utilisation d'un système **Hydro-Venture** permet l'extraction de végétations submergées, enracinées dans des sédiments légers grâce à un puissant courant d'eau. Les avantages de cette méthode sont une **extraction de l'ensemble de la plante** par aspiration et une **collecte des fragments**. Ainsi, la dispersion de l'espèce est limitée. Les retours manquent quant à son utilisation sur des populations d'élodées mais son utilisation aux Pays-Bas pour lutter contre *Cabomba caroliniana* semble plutôt concluante.

Zone envahie - *Elodea nuttallii*
(photo : P. Lamouroux)






MOYENS DE LUTTE INEFFICACES OU INAPPROPRIÉS

- ✗ **Lutte chimique interdite** dans les milieux humides ou aquatiques depuis 2009 en France.
- ✗ Le **faucardage** suivi d'un **bâchage sur le fond des étangs**, a été testé sur des populations d'*Egeria densa*. Il manque actuellement du recul pour connaître l'efficacité de cette mesure, néanmoins, dès la deuxième année d'application des repousses ont déjà pu être observées.
- ✗ Des méthodes de **lutte biologique** montrent que l'herbivorie par certains gastéropodes (*Lymnaea stagnalis* pour *E. nuttallii* et *E. canadensis*) n'est pas un agent de contrôle biologique efficace. Il semblerait intéressant de coupler cette méthode avec d'autres techniques de contrôle. Par ailleurs, l'**introduction de Carpes chinoises** ne semble pas satisfaisante. En effet, l'appétence des carpes pour les élodées n'est pas suffisante pour garantir une consommation exclusive des élodées et pourrait engendrer une consommation aux dépens des espèces indigènes. De plus, étant elle-même exogène, il est alors conseillé de limiter son introduction.

GESTION DES DÉCHETS

- ✓ Il est possible de **composter les déchets** extraits lors d'interventions sur des zones infestées. Le compostage d'*Elodea nuttallii* doit se faire sur **plusieurs jours à au moins 55°C**, ce qui permet de détruire totalement la plante et d'éviter les reprises à partir de fragments de tige.
- ✓ Les déchets doivent être **exportés en zone non-inondable** puis séchés et brûlés ou compostés. De plus, les machines doivent être soigneusement nettoyées afin d'éviter le transport des espèces. Les déchets peuvent aussi être utilisés pour la production de biogaz. Un bon rendement est obtenu pour 30 % de biomasse d'*E. nuttallii* et 70 % d'ensilage de maïs.
- ✓ **Protéger la zone d'intervention** par des grilles et des filtres (éviter la dissémination en aval de fragments de tige) et stocker les résidus sous bâche en zone non-inondable.

CALENDRIER D'ACTIONS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>E. nuttallii</i>						J	J	A	S			
<i>E. canadensis</i>						J	J	A	S			
<i>E. densa</i>						J	J	A	S	O		
Individus isolés ou populations peu étendues												
Populations étendues												assec / curage

Légende



Germination



Floraison



Fructification



Arrachage des plants pour retirer tout le système racinaire

BIBLIOGRAPHIE

AME, ARPE PACA, 2003. Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. 51 p.

CAMBRON M., CAPRIOTTI T., MOMMAERTS C., VILLARD A., MANCEAU R., 2017. [en ligne]. Val'hor - Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes en France métropolitaine : *Egeria densa* Planch. Disponible : www.codeplantesenvahissantes.fr

CAMBRON M., CAPRIOTTI T., MOMMAERTS C., VILLARD A. & MANCEAU R., 2017. [en ligne]. Val'hor - Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes en France métropolitaine : *Elodea canadensis* – *Elodea nuttallii*. [Consulté le 31/01/2022]. Disponible : https://www.codeplantesenvahissantes.fr/fileadmin/user_upload/VALHOR_Code_de_conduite_PEE_Complet.pdf.

COROLLA J-P., ZIEMSKI F. & KUPFER M. in : DORIS, 2019 : *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John, <https://doris.ffesm.fr/ref/specie/357>.

DI NINO F., 2008. [en ligne]. Phénoplasticité – polymorphisme génétique. Gestion conservatoire du genre *Elodea*. Université de Lorraine, Metz. 214 p. Disponible : http://docnum.univ-lorraine.fr/public/UPV-M/Theses/2008/Di_Nino.Fiorant.SMZ0836.pdf

DORAHY C.G., MCMASTER I., PIRIE A.D., MUIRHEAD L., PENGELLY P. & CHAN K.Y., 2007. [en ligne] Risks and benefits associated with using compost prepared from harvested aquatic weed for improving land condition. Department of Environment and Climate Change (NSW). [Consulté le 27/01/2022]. Disponible à l'adresse : <http://www.epa.nsw.gov.au/resources/warrlocal/070368-aquatic-weed.pdf>

DRAAF Occitanie, 2018. [en ligne]. Bulletin de Santé du Végétal . Grand Sud-Ouest. Numéro spécial « Adventices ». [Consulté le 17/01/2022]. 20 p. Disponible : https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/bsv_na__pepi_gso_02_20180406_cle81c81b.pdf

LAUBER K., WAGNER G. & GYGAX A., 2018. *Flora Helvetica, Illustrierte Flora der Schweiz*. Haupt Verlag. ISBN-978-3-258-08047-5.

Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN), 2012. [en ligne]. *Elodea canadensis* Michaux. Disponible : https://www.fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_-_elodea_canadensis_v2.pdf

Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN), 2012. [en ligne]. Fiche *Elodea nuttallii* (Planchon) H. St John. [Consulté le 27/01/2022]. Disponible : https://fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_elodea_nuttallii_v2.pdf

FRIED G., 2017. *Guide des plantes invasives*. Belin, Paris. 304 p. ISBN : 978-2-410-00417-5.

GT IBMA, 2016. *Elodea canadensis*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Onema.

GT IBMA, 2016. *Elodea nuttallii*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Agence française pour la biodiversité.

HUDIN S., VARRAY S. & VAHRAMEEV P. et al., 2018. [en ligne]. Élodée de Nuttall

(Hydrocharitacées) *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John In *Guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne*. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, pp. 18-19. Disponible : https://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/guide_identification_eee_bd.pdf

HUDIN S., VARRAY S. & VAHRAMEEV P. et al., 2018. [en ligne]. Élodée du Canada

(Hydrocharitacées) *Elodea canadensis* (Michx.) In *Guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne*. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, pp. 20-21. Disponible : https://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/guide_identification_eee_bd.pdf

HUDIN S., VARRAY S. & VAHRAMEEV P. et al., 2018. [en ligne]. Egérie dense (Hydrocharitacées) *Egeria densa* Planchon In *Guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne*. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, pp. 16-17. Disponible : https://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/guide_identification_eee_bd.pdf

INPN, 2022. [en ligne]. INPN OpenObs, portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces. [Consulté le 19/01/2022]. Disponible : https://openobs.mnhn.fr/openobs-hub/occurrences/search?q=%28*%3A*+-raw_occurrence_status%3A%22Non+observ%3%A9%22%29+AND+%28%28nivValNationale%3A%22Certain+-tr%3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Non+r%3%A9alisable%22%29%29+AND+%28%28nivValRegionale%3A%22Certain+-tr%3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Non+r%3%A9alisable%22%29+OR+%28*%3A*+-nivValRegionale%3A%29%29&taxa=95823#tab_mapView

INPN, 2022. [en ligne]. INPN OpenObs, portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces. [Consulté le 19/01/2022]. Disponible : https://openobs.mnhn.fr/openobs-hub/occurrences/search?q=%28*%3A*+-raw_occurrence_status%3A%22Non+observ%C3%A9%22%29+AND+%28%28nivValNationale%3A%22Certain+-tr%C3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Non+r%C3%A9alisable%22%29%29+AND+%28%28nivValRegionale%3A%22Certain+-tr%C3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Non+r%C3%A9alisable%22%29+OR+%28*%3A*+-nivValRegionale%3A*%29%29&taxa=95983#tab_mapView

INPN, 2022. [en ligne]. INPN OpenObs, portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces. [Consulté le 19/01/2022]. Disponible : https://openobs.mnhn.fr/openobs-hub/occurrences/search?q=%28*%3A*+-raw_occurrence_status%3A%22Non+observ%C3%A9%22%29+AND+%28%28nivValNationale%3A%22Certain+-tr%C3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValNationale%3A%22Non+r%C3%A9alisable%22%29%29+AND+%28%28nivValRegionale%3A%22Certain+-tr%C3%A8s+probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Probable%22%29+OR+%28nivValRegionale%3A%22Non+r%C3%A9alisable%22%29+OR+%28*%3A*+-nivValRegionale%3A*%29%29&taxa=95980#tab_mapView

LAMAND F., LACQUEMENT G. & PELTRE M-C., 2015. [en ligne]. Elodée du Canada : *Elodea canadensis* (Michaux, 1803). Disponible : http://www.especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2015/04/Elodea-canadensis_Elodee-du-Canada.pdf

LEVY, V. et al., 2015. [en ligne]. L'élodée de Nuttall. In Plantes exotiques envahissantes du Nord-Ouest de la France : 30 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL), 140 p. Bailleul. pp. 24-27. Disponible : <https://www.cbnbl.org/system/files/2021-01/14%C3%A055.pdf>

PNR Brenne, 2019. [en ligne]. Espèces Exotiques Envahissantes présentes ou potentielles sur le territoire du Parc Naturel Régional de la Brenne. Disponible : <https://www.parc-naturel-brenne.fr/images/phocagallery/dmddocuments/guide%20eee%20pnrb%202018%20opti.pdf>

SIROT B., 2013. [en ligne]. Fiche d'identification : ELODEE A FEUILLES ETROITES / DE NUTTALL *Elodea nuttallii* (Hydrocharitacées). Disponible : http://www.lifelagnature.org/sites/default/files/LAGNat_EE_Fiches_identification_Elodea_nuttalii.pdf

THIEBAUT G. (coord.), 2008 - Rapport final - Programme de recherche Invasions Biologiques : « Etude comparative de deux espèces végétales aquatiques invasives en France : *Elodea nuttallii* et *E. canadensis*. Stratégies adaptatives, facteurs écologiques polymorphisme génétique des espèces, Contribution au contrôle du phénomène invasif ». 58 p.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

VAN VALKENBURG, ROIJACKERS R & LEONARD R., 2011. [en ligne]. *Cabomba caroliniana* (Fanwort) in The Netherlands. 3rd International Symposium on Weeds and Invasive Plants. Disponible : http://www.especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2015/12/Cabomba-caroliniana-Gray-in-The-NetherlandsEWRS2011_compact.pdf

ZEHNSDORF A., HUSSNER A., EISMANN F., RÖNICKE H. & MELZER A., 2015. Management options of invasive *Elodea nuttallii* and *Elodea canadensis*. *Limnologia*, Volume 51. pp 110-117. ISSN 0075-9511.