

Elodea canadensis Michx.

Elodea nuttallii (Planch.)

H. St. John

Elodée du Canada, Elodée de Nuttall
Hydrocharitaceae



1. Origine et taxonomie

Le genre *Elodea* comporte principalement deux espèces : *E. canadensis* et *E. nuttallii*. Originaires d'Amérique du Nord, elles ont été introduites en Irlande en 1836, puis se sont répandues dans toute l'Europe. Les premiers recensements en France d'*E. canadensis* débutent à partir de 1845 (Thiébault, 2007), puis en 1867 en Haute-Vienne et en 1875 à Nantes et dans le Berry (Corolla, 2016). L'introduction d'*E. nuttallii* en Europe se fait au cours de la décennie 1950 – 1960 (Thiébault, 2007). L'espèce s'est très vite répandue sur le continent et est identifiée pour la première fois en Alsace peu de temps après (Geissert *et al.*, 1985).

Dans la littérature, *E. nuttallii* peut aussi être trouvée sous le nom d'*Anacharis nuttallii* Planch. (Tela Botanica, 2013). De même, *E. canadensis* peut être trouvée sous les noms d'*Anacharis alsinastrum* Bab. ex Planch., *Anacharis canadensis* Planch. ou encore *Apalanthe schweinitzii* Planch (Tela Botanica, 2016).

Aujourd'hui, ces espèces sont présentes quasiment partout en Europe. Il y a cependant une légère régression depuis le milieu du 20^{ème} siècle des populations d'*E. canadensis* (Bowmer *et al.*, 1995), au profit d'*E. nuttallii*, actuellement en pleine phase d'expansion vers l'est et le sud de l'Europe et qui remplace dans plusieurs endroits *E. canadensis* (Simpson, 1984 in Bowmer *et al.*, 1995). Dans les plans d'eau fréquentés par les plongeurs (généralement eaux stagnantes), *E. canadensis* est plutôt en régression au profit de *E. nuttallii* (Corolla, 2016).

Ce sont des plantes herbacées, aquatiques, vivaces et submergées. Les tiges, cassantes au niveau des nœuds, font entre 20 et 30 cm de long et les feuilles, quatre fois plus longues que larges, sont organisées en verticilles de 3. *E. nuttallii* présente une coloration rougeâtre des tiges au niveau de l'insertion des verticilles et des extrémités des racines adventives (Corolla, 2006).

2. Variétés, cultivars et hybrides

Il n'y a pas de variétés, de cultivars ou d'hybrides connus.

3. Mode de reproduction et de dissémination

Ces espèces se multiplient spontanément, par voie sexuée ou végétative, sans besoin d'une intervention de l'homme (FCBN, 2012). La reproduction est uniquement asexuée en Europe (Corolla, 2016).

Reproduction sexuée

Il s'agit d'une plante dioïque à floraison rare, sur la période estivale, à pollinisation anémophile-hydrophile. Les fleurs femelles sont plus fréquentes. Les fleurs se composent de 6 tépales violacés. Les fleurs femelles réceptionnent les grains de pollen à la surface de l'eau, dispersés par le vent ou le courant. Les fruits sont des capsules de moins d'1 cm de long et 3 mm de larges, contenant 1 à 5 graines. En Europe, seuls les pieds femelles sont présents, donc ce mode de reproduction n'existe pas (Corolla, 2016).

Reproduction végétative

C'est le principal mode de reproduction de ces deux espèces. En Europe, elle se produit uniquement par fragmentation et bouturage des tiges (Corolla, 2016). Par cette méthode, la plante peut coloniser l'espace beaucoup plus rapidement, grâce à de bonnes capacités régénératrices (FCBN, 2012).

En automne, les plantes produisent des bourgeons spécialisés appelés hibernacles, résultant d'une diminution de l'allongement des entrenœuds, formant alors un bourgeon de feuilles densément groupées. Ces bourgeons finissent par se détacher et assurent la survie en hiver et la multiplication de la plante (Corolla, 2016).

Chaque fragment de tige cassée est capable de produire très rapidement des racines adventives (Corolla, 2016).

Propagation par l'homme

Même si la dissémination des plantes se fait principalement par les courants d'eau, les crues ou par les oiseaux aquatiques, les activités humaines de bords de rives peuvent également être la cause de la propagation du genre *Elodea*. Le transport fluvial est un facteur important de propagation dû aux hélices qui cassent les tiges (Bowmer *et al.*, 1995). Le drainage des lits fluviaux est aussi un facteur important de propagation (Barrat-Segretain, 2002).

4. Ecologie et exigences environnementales

Les élodées se développent préférentiellement en eaux calmes ou stagnantes, même si les plantes résistent bien au courant (Barrat-Segretain, 2002). Elles sont toutefois capables de s'adapter à différentes variations des conditions environnementales comme la profondeur de l'eau, les types de sédiments, l'acidité et la température de l'eau (Corolla, 2006). *E. canadensis* est capable de pousser de façon très réduite sous la glace en hiver, et peut même survivre si elle est prise dans la glace (Sainty and Jacobs, 1981 in Browmer *et al.*, 1995)

Les plantes peuvent atteindre une longueur importante, colonisant des milieux de fortes profondeurs (jusqu'à 3 m) (Corolla, 2006).

E. canadensis se rencontre le plus souvent dans des cours d'eau, alors que *E. nuttallii*, plus résistante à l'ammoniac et au phosphore et avec une vitesse de croissance supérieure, tend à la supplanter dans les eaux stagnantes (Corolla, 2016).

La **figure 1** et la **figure 2** ci-contre indiquent respectivement la présence de *E. canadensis* et d'*E. nuttallii* sur le territoire français métropolitain. Ainsi, on note une quasi omniprésence de ces deux espèces (MNHN, 2017).

5. Impacts négatifs de la plante envahissante

Impacts sur la santé humaine

Non documenté.



Fig.1 : Répartition d'*Elodea canadensis* en France. (MNHN, 2017). La carte de présence est réalisée indépendamment de la fréquence des populations et du statut invasif ou non.

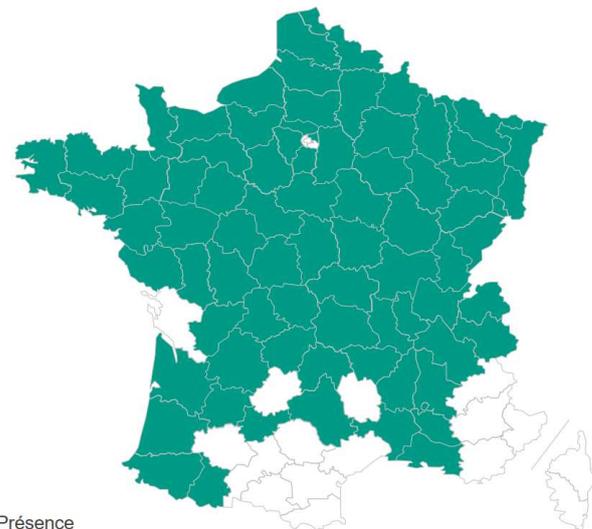


Fig.2 : Répartition d'*Elodea nuttallii* en France. (MNHN, 2017). La carte de présence est réalisée indépendamment de la fréquence des populations et du statut invasif ou non.

Impacts économiques

Lorsqu'elles sont excessivement présentes, les élodées forment un tapis végétal dense, provoquant des modifications des régimes hydrauliques et une diminution de l'écoulement des eaux (Pieret & Delbart, 2007).

E. canadensis constitue une gêne importante pour la pratique des loisirs nautiques et de la pêche, comme c'est le cas sur le cas du Lac de la Plaine dans les Vosges (88)

ou du plan d'eau de Pont-à-Mousson (54) (Saint-Maixent, 2002 ; Muller, 2004 ; Pieret & Delbart, 2007 ; Thiébaud, 2008 tous cités dans FCBN, 2012).

Les populations d'*E. canadensis* ont longtemps posé problème, notamment dans le sud-est de l'Australie, suite à l'invasion très rapide des systèmes d'irrigation, ce qui a considérablement diminué l'efficacité des systèmes d'arrosage des cultures agricoles (Aston 1973 ; Bowmer *et al.*, 1979 tous cités par Bowmer *et al.*, 1995).

Impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes

Impacts sur les espèces autochtones

Compétition directe : Les espèces du genre *Elodea* présentent une forte capacité à coloniser un milieu aquatique dès lors que les conditions trophiques sont réunies. Ainsi, ce pouvoir compétitif conduit dans un premier temps à une diminution de la diversité floristique, pouvant aboutir à une perte de la diversité biologique des cours d'eau (Thiébaud *et al.*, 2004 in FCBN 2012).

E. canadensis conduit à une réduction de la richesse spécifique dans les sites envahis (Weber, 2003 in FCBN, 2012).

N'étant pas vraiment vulnérables à un prédateur herbivore en particulier et étant considérées comme ayant une palatabilité intermédiaire, les élodées s'adaptent bien, grâce à leur capacité à modifier l'équilibre entre la croissance et la mise en place de substances anti-herbivores (Barrat-Segretain, 2002).

Transmission d'agents pathogènes : non documenté.

Erosion de la diversité génétique : non documenté.

Impacts sur le fonctionnement des écosystèmes

Modification du milieu : *E. nuttallii* forme un tapis végétal dense qui bloque la diffusion de l'oxygène de l'air, causant alors des conditions anaérobiques bloquant le développement de la faune du milieu aquatique (Muller, 2004 ; Pieret & Delbart 2007).

Le tapis végétal provoque également une diminution de l'intensité lumineuse pour les espèces immergées sous-jacentes (Pieret & Delbart, 2007). La présence excessive des élodées accélère la sédimentation de la matière

organique et donc l'eutrophisation des eaux, ainsi qu'un envasement du milieu (Pieret & Delbart 2007).

Modification des flux de ressources : Il y a une compétition directe pour les ressources trophiques abiotiques et biotiques (Pieret & Delbart, 2007).

Modification de la trajectoire d'évolution de l'écosystème : La présence d'*E. canadensis* induit une modification de la banque de graines d'espèces indigènes dans les sédiments des lacs : la richesse spécifique en graines ainsi que le nombre de graines sont significativement plus faibles dans les lacs envahis. Ainsi, on a une réduction de la production de graines dans le temps et donc de la re-végétalisation des sites envahis (Witon & Clayton 1996 in FCBN 2012).

6. Intérêts liés à l'usage de la plante

Intérêts environnementaux

L'élodée est une plante qui se développe très bien en aquarium. Elle est vendue partout et est recommandée à cause de son fort pouvoir d'oxygénation (photosynthèse importante) et parce qu'elle absorbe les nitrates et empêche la prolifération des algues par émission de molécules toxiques. De plus elle sert de protection aux alevins (Corolla, 2016).

Intérêts économiques

Il n'y a aucune référence faisant part de l'intérêt économique des plantes du genre *Elodea*, si ce n'est leur valeur en tant que plantes d'ornements en aquariophilie. En effet elle est vendue principalement pour ce marché par des fournisseurs spécialisés (sites internet de jardinerie et pépinières) (FCBN, 2012).

Intérêts social, culturel, patrimonial...

C'était une plante médicinale pour les Iroquois (Corolla, 2016).

7. Prévention du potentiel invasif de la plante

Il s'agit de méthodes de prévention préconisées avant que la plante ne se retrouve en dehors des zones de production ou d'utilisation. La substitution par d'autres végétaux n'est pas considérée.

Méthodes de prévention connues

Le risque le plus important de propager les élodées est par négligence. Il faut veiller à ne pas jeter les déchets d'aquarium et de bassin dans la nature, ainsi que vérifier et nettoyer les véhicules, bateaux et autres équipements utilisés en zone envahie avant d'en faire usage ailleurs. La prévention du potentiel invasif tout comme la lutte contre ces plantes aquatiques reste difficile, car il faut veiller à ce que ces actions ne conduisent pas à une dissémination des plantes par fragmentation (FCBN, 2012).

Régulation de la plante dans les territoires voisins

Les Tableaux 1 et 2 ci-dessous montrent le statut d'*E. canadensis* et *E. nuttallii* au sein de plusieurs initiatives ou réglementations menées dans les pays voisins.

Tab.1 : Statut d'*Elodea canadensis* dans les pays voisins.

	OEPP
	HARMONIA DATABASE ² : Black List (A3, 12/12) ALTERIAS ³ : Liste de communication
	INFOFLORA ⁴ : Liste noire
	INVASIVE SPECIES IRELAND ⁵ : Amber list
	MAGRAMA ⁶ : Catalogo Espanol de Espeies Exoticas Invasoras (Loi 42, 13/12/2007)
	Bundesamt für Naturschutz ⁷ : Liste noire
	Flora vascolare alloctona e invasiva ⁸ : invasif (3/21 régions), naturalisé (9/21), ponctuel (3/21)

¹ OEPP, 2015 ; ² HARMONIA DATABASE, 2015 ; ³ ALTERIAS, 2015 ; ⁴ INFOFLORA, 2015 ; ⁵ INVASIVE SPECIES IRELAND, 2015 ; ⁶ MAGRAMA, 2015 ; ⁷ Nehring, 2013 ; ; ⁸ Celesti-Grapow, 2010

Tab.2 : Statut d'*Elodea nuttallii* dans les pays voisins.

Note : l'espèce a été inscrite sur le liste des plantes interdites en Union Européenne dans le cadre du règlement européen 1143/2014 en juillet 2017. Les éléments ci-dessous rapporte la situation avant l'inscription de l'espèce.

	OEPP ¹ : List of invasive alien plants, 2004
	HARMONIA DATABASE ² : Black List (A3, 12/12) ALTERIAS ² : Liste de communication
	INFOFLORA ⁴ : Interdite (ODE du 10/09/2008)
	INVASIVE SPECIES IRELAND ⁵ : Amber list
	MAGRAMA ⁶ : Catalogo Espanol de Espeies Exoticas Invasoras (Loi 42, 13/12/2007)
	Bundesamt für Naturschutz ⁷ : Liste noire
	Flora vascolare alloctona e invasiva ⁸ : naturalisé (3/21 régions)

Ces espèces sont déjà bien identifiées comme invasive. Elles font partie de la liste des plantes envahissantes exotiques recommandées par l'Organisation Européenne de Protection des Plantes (OEPP). Elles doivent alors faire l'objet d'une réglementation comme organismes de quarantaine par ses pays membres.

En France, plusieurs Conservatoires Botaniques Nationaux ont classé les espèces *E. canadensis* et *E. nuttallii* parmi les plantes exotiques invasives avérées, comme ceux du Bassin Parisien (Centre) et de Méditerranée pour lequel elles sont classées sur liste noire. Elles sont considérées comme plantes exotiques à fort potentiel invasif dans les régions Poitou Charentes, du Massif Central et en Franche Comté.

8. Moyens de lutte.....

Les méthodes de lutte restent classiques. Les plus économiques, sécurisées et efficaces restent le contrôle des populations, notamment d'*E. canadensis*, par drainage et assèchement des cours d'eau sur de courtes périodes. Une application d'herbicides peut être envisagée si la législation le permet. La palatabilité d'*E. canadensis* et d'*E.*

nuttallii (Barrat-Segretain, 2002) laisse envisager que l'introduction de poissons herbivores peut être une solution (Bowmer *et al.*, 1995).

Il est conseillé d'utiliser la méthode d'arrachage mécanique avec parcimonie et grande précaution, elle pourrait conduire à de grandes quantités de fragments de tiges produites, favorisant ainsi la propagation de des espèces (Bowmer *et al.*, 1995). Ces méthodes ne conduisent cependant pas à une réelle disparition de l'espèce invasive mais plutôt à une régulation de la population (Pieret & Delbart, 2007).

L'arrachage manuel reste un mode de gestion efficace temporaire. Il est à préconiser seulement sur de petites surfaces, sur les cours d'eau à forte valeur patrimoniale avec des enjeux économiques et/ou écologiques importants, afin de maintenir ou de restaurer la diversité floristique des cours d'eau (Thiébaud 2008 in FCBN, 2012).

9. Conclusion et recommandations d'utilisation

Les espèces *E. canadensis* et *E. nuttallii*, pour ne citer qu'elles parmi les espèces d'élodées invasives, ont un impact négatif très fort sur les écosystèmes, avec une importance économique moyenne et un impact nul sur la santé humaine.

Présentant une très forte adaptabilité aux milieux, résistantes à des variations de températures importantes, et possédant une capacité de reproduction végétative très efficace, il est très difficile de maintenir les élodées dans une zone restreinte et contrôlée. Par conséquent il est fortement déconseillé de l'introduire dans le milieu naturel. Les moyens de lutte restent globalement grossiers et il semble difficile de l'éradiquer efficacement à grande échelle sans nuire à l'écosystème dans lequel les plantes se sont installées.

Après application du protocole d'évaluation en vue de prescrire des restrictions d'utilisation pour les acteurs de la filière de l'horticulture ornementale et du paysage (Equipe PEEA, 2017) :

Elodea canadensis et *Elodea nuttallii* sont inscrites sur la liste de consensus du Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes.

Elodea nuttallii est réglementée depuis juillet 2017 dans le cadre du règlement européen 1143/2014 : interdiction de production, de commercialisation et d'utilisation.

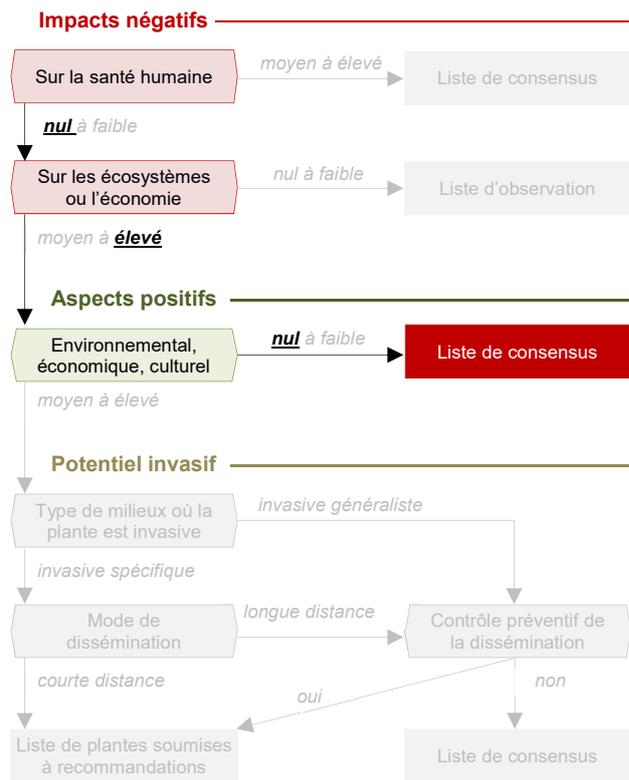


Fig. 2 : Protocole d'évaluation d'*Elodea canadensis* et *Elodea nuttallii* en vue de prescrire des restrictions d'utilisation pour les acteurs de la filière de l'horticulture ornementale et du paysage.

10. Références bibliographiques

Alterias, 2015. Code de conduite sur les plantes invasives en Belgique. En ligne : www.alterias.be/fr [Accès le 25/02/2017]

Aston H.I. 1973. Aquatic plants of Australia; a guide to the identification of the aquatic ferns and flowering plants of Australia, both native and naturalized. pp. 216-217.

Bowmer K.H., Jacobs S.W.L., Sainty G.R. 1995 Identification, Biology and Management of *Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae. *Journal of Aquatic Plant Management* 33: 13-19

Barrat-Segretain M.-H., Elger A., Sagnes P., Puijalon S. 2002. Comparative life-history traits of two invasive macrophyte species, *Elodea Canadensis* Michaux and *Elodea nuttallii* (Planchon) H. St. John. *Aquatic Botany* 74: 299-313.

Bart, Antonetti, Chabrol 2014 Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes - Bilan de la problématique végétale invasive en auvergne. CBN Massif Central, DREAL Auvergne. CBNMC [en ligne]. [Consulté le 12 février 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.cbnmc.fr/docpdf/download.php?pdf=Bilan_prob_lematique_vegetale_invasive_auvergne.pdf

- Bowmer, Kathleen H., Jacobs, S. W. L., Sainty, G. R., *et al.*, 1995 Identification, biology and management of *Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae. *Journal of Aquatic Plant Management*, vol. 33, p. 13-19. [en ligne]. [Consulté le 12 février 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.botanicgardens.ie/gspc/pdfs/elodea.pdf>
- Celesti-Grapow L., Pretto F. Carli E., Blasi C. (ed.), 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma. 208 p.
- Corolla Jean-Pierre, ZIEMSKI Frédéric, KUPFER Michel *Elodea canadensis* Michx., DORIS [en ligne]. [Consulté le 8 février 2017]. Disponible à l'adresse : <http://doris.ffessm.fr/ref/specie/356>
- Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN). 2012. « Fiche *Elodea canadensis* » FCBN [en ligne]. [Consulté le 9 février 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_-_elodea_canadensis_v2.pdf
- Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN). 2012. « Fiche *Elodea nuttallii* » FCBN [en ligne]. [Consulté le 9 février 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_elodea_nuttallii_v2.pdf
- Geissert, F., M. Simon & P. Wolff, 1985. Investigations floristiques et faunistiques dans le nord de l'Alsace et quelques secteurs limitrophes. *Bulletin de l'Association Philomathique d'Alsace et de Lorraine* 21: 111-127.
- Greulich S., Trémollière M. 2006. Present distribution of the genus *Elodea* in the Alsatian Upper Rhine floodplain (France) with a special focus on the expansion of *Elodea nuttallii* St. John during recent decades. *Hydrobiologia* 570:249-255.
- Harmonia Database, 2015. Belgian Forum on Invasive Species. En ligne : <http://ias.biodiversity.be> [Accès le 15/11/2015]
- Invasive species Ireland, 2015. Recorded species En ligne : [Accès le 25/02/2017]
- MAGRAMA, 2017. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. En ligne : www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_flora.aspx [Accès le 25/02/2017]
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2017. Inventaire National du Patrimoine Naturel. fiche *Elodea canadensis* Michx. 1803 INHN [en ligne]. [Consulté le 09 février 2017]. Disponible à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/95980
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2017. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Consulté le 10 février 2017, fiche *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John, 1920 INHN [en ligne]. [Consulté le 09 février 2017]. Disponible à l'adresse: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/95983
- Nehring S., Kowarik I., Rabitsch W., Essl F., 2013. Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. 204p.
- OEPP, 2017. EPPO Lists of Invasive Alien Plants. En ligne : www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm [Accès le 25/02/2017]
- Pieret N., Delbart E. 2007. Fiches descriptives des principales espèces de plantes invasives en zones humides. L'élodée du Canada – *Elodea canadensis* Michaux. Cellule d'appui à la gestion des plantes invasives. Proposition de méthodes de gestion préventives et actives de la problématique des plantes invasives aux abords des cours d'eau non navigables en Région wallonne. ORBI [en ligne]. [Consulté en ligne le 11 février 2017]. Disponible à l'adresse: <https://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/109338/1/Fiche%C3%A9cologiqueElodeaspbis.pdf>
- Simpson, D.A., 1984. A short history of the introduction and spread of *Elodea* Michx. in the British Isles. *Watsonia* 15, 1–9 [en ligne]. [Consulté le 13 février 2017]. Disponible à l'adresse : <http://archive.bsbi.org.uk/Wats15p1.pdf>
- Tela Botanica, 2005. *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John Tela Botanica [en ligne]. [Consulté le 09 février 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-23808-synthese>
- Tela Botanica, 2005. *Elodea canadensis* Michx. 1805 In: Tela Botanica [en ligne]. [Consulté le 9 février 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-23805-synthese>
- Thiébault G. 2007. Non-indigenous aquatic and semiaquatic plant species in France. In *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. Vol (2) of the series *Invading Nature - Springer Series In Invasion Ecology* pp 209-229

Citation.....

Cambrou M.¹, Capriotti T.¹, Mommaerts C.¹, Villard A.¹, Manceau R.², 2017. Val'hor - Code de conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes en France métropolitaine : *Elodea canadensis* - *Elodea nuttallii*. En ligne : www.codeplantesenvahissantes.fr.

Contact : contact@codeplantesenvahissantes.fr

¹ Etudiants à Agrocampus Ouest Centre d'Angers (M2)

² Val'hor

Crédits photos.....

Page 1 : D. Mercier