

Bilan 2016 de la situation des espèces Stratiotes aloïdes et Elodea nuttallii sur les étangs de Gondrexange, de Mittersheim et du Stock

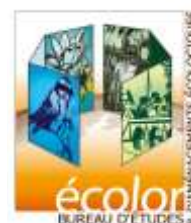


Vue de la Cornée de Ketzing, ECOLOR, 2015



BILAN 2016

Affaire suivie par :
Thierry DUVAL
Aurore FRANCON
2016



SOMMAIRE

1.	Introduction.....	4
2.	Enquete bibliographique.....	5
3.	Présentation des espèces.....	9
3.1.	STRATIOTES ALOÏDES – ALOES D’EAU.....	9
3.2.	ELODEA NUTTALLII – ELODEE DE NUTALL.....	12
4.	Relevés de terrain	14
4.1.	METHODOLOGIE.....	14
4.2.	RESULTATS – BILAN 2016	15
5.1.5	Stratiotes aloïdes	15
5.1.6	Elodée de Nutall	21
5.	Gestion des espèces	23
5.1.	STRATIOTES ALOÏDES	23
5.1.7	Historique	23
5.1.8	Expériences.....	23
5.1.8.1	Données générales	23
5.1.8.2	Expérimentation sur la Cornée de Ketzing.....	24
5.1.8.3	Expérimentation sur l’ETANG DU STOCK.....	25
5.1.8.4	retour du suivi CORNEE KETZING/ETANG DU STOCK	25
5.1.9	Cadrage des actions.....	26
5.1.10	Enjeux et risques.....	26
5.1.11	PRIORITES D’intervention.....	27
5.1.12	Propositions d’actions – CORNEE DE KETZING.....	27
5.1.13	Suivis et connaissances	29
5.2	ELODEE DE NUTTALL	31
5.2.1	Enjeux et risques	31
5.2.2	Propositions d’action Elodée de Nuttall.....	31
6	Bibliographie	32
7	ANNEXES	33
7.1	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – CHANTIER PNRL	33
7.2	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – CHANTIER AAPPMA.....	37
	Carte 1 : Localisation des étangs étudiés.....	6
	Carte 2 : Détail de la zone d’étude de l’étang du Stock.....	7
	Carte 3 : Détail de la zone d’étude de l’étang de Gondrexange.....	8
	Carte 4 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur l’étang du Stock..	17
	Carte 5 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur la cornée de Ketzing - 2016.....	18
	Carte 6 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur le contre canal (amont) à Gondrexange - 2016.....	19
	Carte 7 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur le contre-fossé (aval) à Gondrexange – 2016.....	20
	Carte 12 : Localisation de la station d’Elodée de Nuttall	22

Figure 1 : Schéma d'un plant d'Aloes d'eau, Renman, 1989.....	9
Figure 2 : Stratiotes aloïdes, ECOLOR, 2015.....	9
Figure 3 : Ecologie de l'espèce, Tela botanica, 2015	10
Figure 4 : Dynamique de végétation de l'Aloes d'eau, Renman, 1989.....	10
Figure 5 : Répartition de l'espèce <i>Stratiotes aloïdes</i>, INPN, 2015.....	11
Figure 6 : Vue du contre-fossé (Gondrexange), ECOLOR, 2015.....	11
Figure 7 : Evolution de l'invasion de l'espèce entre août 2011 (photo M. Schwaab,®) et août 2015 (photo ECOLOR) sur la cornée de Ketzting ...	15
Figure 8 : Schéma décisionnel des actions à mener pour lutter contre l'invasion des Stratiotes	30
 Tableau 1: Surface occupée par les stations étendues de <i>Stratiotes aloïdes</i> en fonction des sites	15

I. INTRODUCTION

L'Aloes d'eau (*Stratiotesaloides*), espèce initialement inconnue en Lorraine a été introduite dans l'étang du Stock *a priori* en 2008 dans la cornée des Bachats.

Elle y a trouvé des conditions favorables à son développement. Aujourd'hui les stations forment des herbiers flottants entravant les activités nautiques et piscicoles avec un risque possible de perturbation de la gestion hydraulique des étangs réservoirs et des canaux de la Marne au Rhin et de la Sarre.

Elle est maintenant présente sur le contre-fossé de l'étang de Gondrexange et dans la cornée de Ketzing et pourrait coloniser l'étang de Mittersheim en raison de la continuité hydro-écologique par le canal de la Sarre.

Elle a fait l'objet d'un pré-inventaire par l'ONEMA en 2011 qui sert de référence historique.

En 2012, le G.R.E.B.E. (Groupe de recherche et d'étude pour la biologie et l'environnement) a signalé la présence de l'Elodée de Nuttall dans l'étang du Stock. Cette espèce invasive est bien connue en Lorraine où elle colonise de très nombreux cours d'eau, gravières et étangs, généralement eutrophes. Elle a souvent supplanté l'Elodée du Canada.

Le développement de ses stations constitue également une gêne pour l'ensemble des activités nautiques et de pêche et obstrue certains ouvrages hydrauliques.

Dans ces conditions, le bureau d'études ECOLOR a été mandaté en 2015 afin :

- d'établir un diagnostic précis de l'extension de ces 2 espèces dans les 3 étangs réservoirs de VNF : étangs du Stock, de Gondrexange et de Mittersheim,
- de caractériser les stations,
- de proposer une synthèse des mesures de gestion de ces espèces invasives.

Suite à cette étude, **VNF** a souhaité **prolonger le suivi des espèces invasives en 2016 et 2017** afin d'établir un **programme d'actions et de priorisation** pour la gestion de ces espèces.

Ce document présente donc la situation des espèces invasives en 2016 et propose des modalités de gestion concernant la problématique.

2. ENQUETE BIBLIOGRAPHIQUE

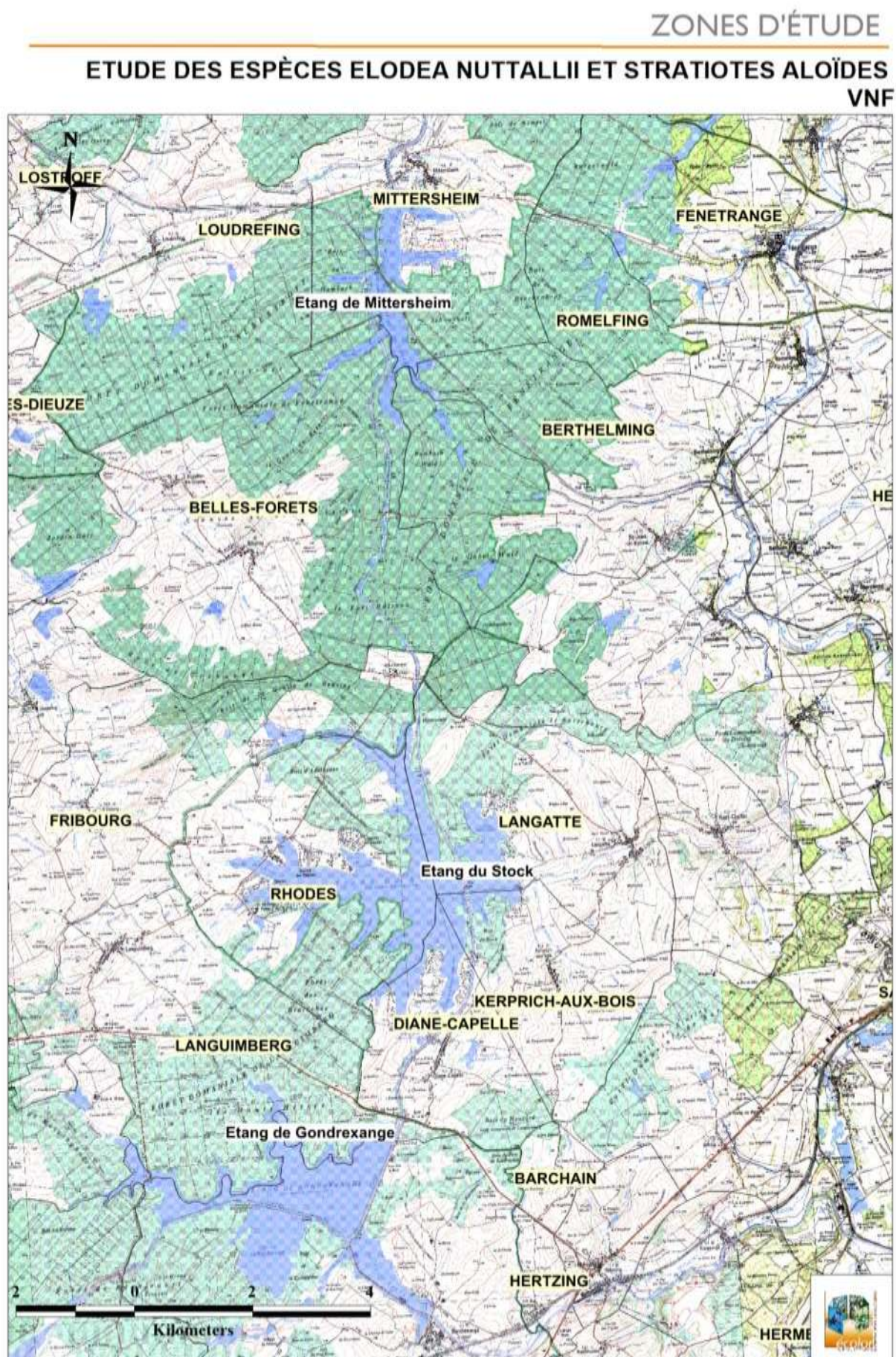
Une recherche sur l'écologie de la Stratiote a été réalisée par consultation internet et par enquête individuelle.

Les sites du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et de TelaBotanica ont été consultés.

Les experts sur les végétaux invasifs et sur les espèces végétales en Lorraine ont été consultés directement par ECOLOR et par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse :

- M. Alain DUTARTRE
- M. Serge MULLER
- M. Mathias VOIRIN – Directeur du Conservatoire Botanique de Lorraine (1^{er} observateur de la Stratiote sur l'étang du Stock en 2008)

Une consultation d'une entreprise de paysagement implantée à Rhodes et ayant dû intervenir pour des particuliers pour réguler la Stratiote a également été réalisée : Entreprise WEIBEL Bruno.

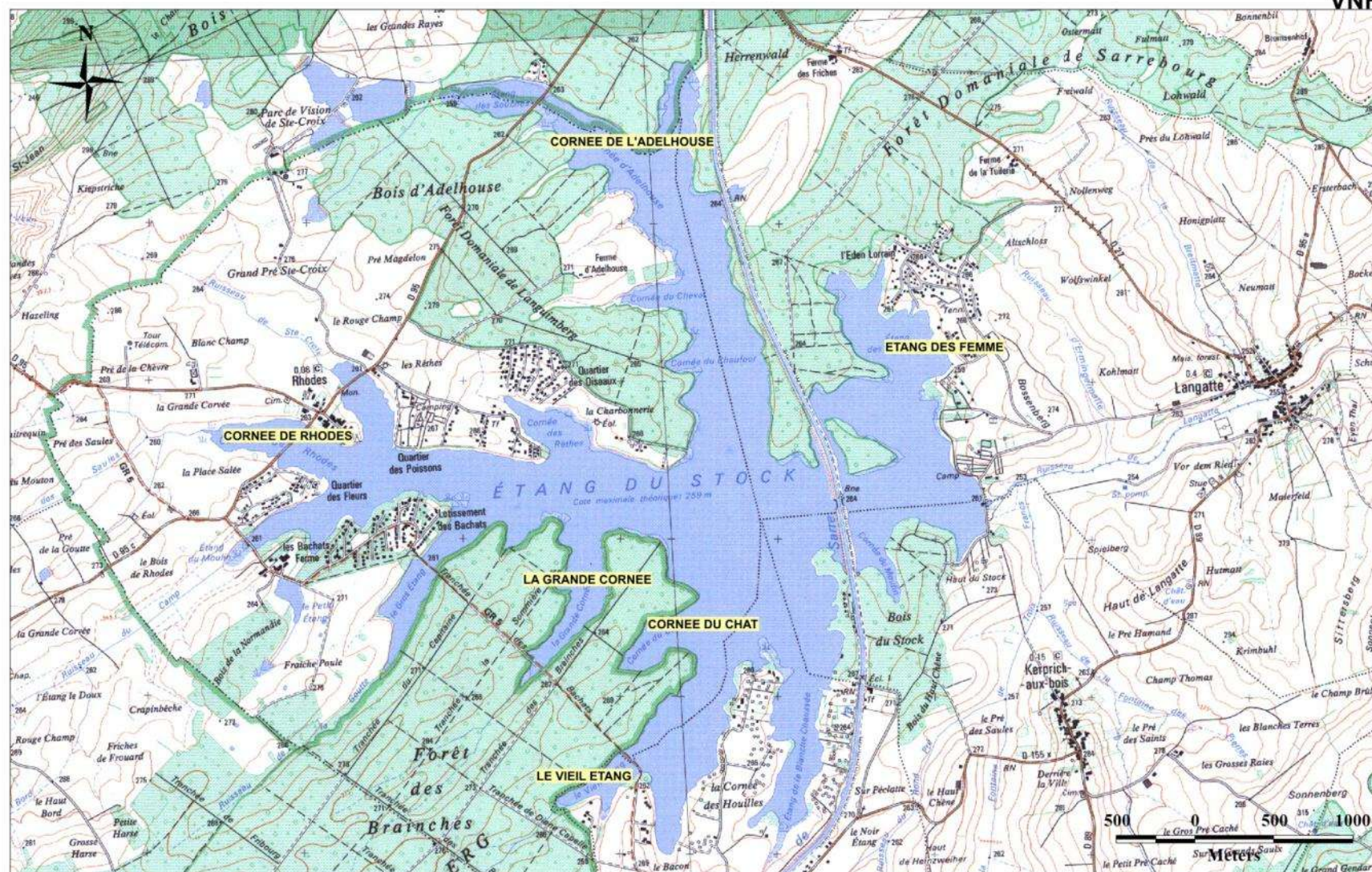


Carte 2 : Détail de la zone d'étude de l'étang du Stock

ZONE D'ÉTUDE DE L'ÉTANG DU STOCK

ÉTUDE DE DES ESPÈCES ELODEA NUTTALLII ET STRATITES ALOÏDES

VNF



ETUDE DE DES ESPÈCES ELODEA NUTTALLII ET STRATITES ALOÏDES
VNF



3. PRESENTATION DES ESPECES

3.1. STRATIOTES ALOÏDES – ALOES D'EAU

Famille

Hydrocharitacées

Aspect

Plante herbacée hydro-hémicryptophyte, aquatique **dioïque**, à tiges courtes, stolonifères. Feuilles submergées nombreuses, toutes radicales, lancéolées, épaisses et raides, dentées épineuses, longues de 15 à 20 cm. Fleurs solitaires blanches, grandes de 30 à 40 mm de diamètre, les mâles réunis en plusieurs spathe bivalve ; les femelles solitaires dans une spathe bivalve sur un long pédoncule, sépales herbacés, ovales, épais, pétales de 15 à 25 mm, obovales-orbiculaires, blancs. Les fleurs mâles présentent 12 étamines fertiles entourées de nombreux staminodes, à filets libres. Les fleurs des pieds femelles présentent six stigmates, bifides. Le fruit correspond à une baie à six angles et six loges.

Les pieds sont essentiellement des mâles. La reproduction sexuée n'est pas attestée en France.

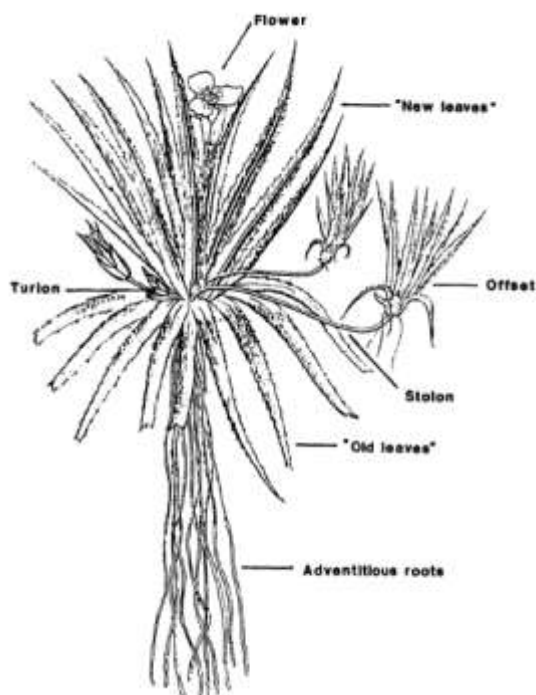
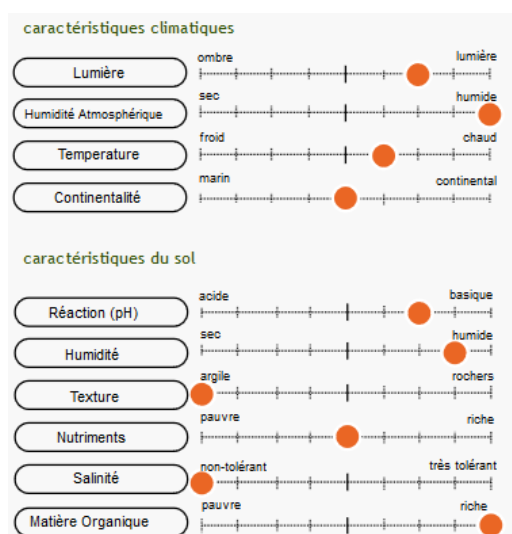


Figure 1 : Schéma d'un plant d'Aloes d'eau, Renman, 1989



Figure 2 : Stratiotes aloïdes, ECOLOR, 2015

Biologie / Ecologie



Espèce hydrophile, thermophile des eaux eutrophes à pH neutro-alcalin (*Magnopotamion* – *Lemnion minoris* – *Hydrocarition morsi-ranae*), stagnantes ou faiblement courantes, peu profondes, chaudes en été (bras morts, fossés, mares, étangs, parfois gravière).

Figure 3 : Ecologie de l'espèce, Tela botanica, 2015

Vers la mi-mai, les plants remontent à la surface sans racines, mais avec des bourgeons racinaires (turions) qui ont été produits l'année précédente. Ces structures constituent une forme de résistance hivernale. Le développement des stolons produisant de manière végétative de nouveaux plants débute en juin et continue jusqu'à la fin du mois de juillet. A ce moment, chaque plant mature possède une à deux, et jusqu'à 12 boutures identiques au plant mère. A partir d'août et octobre les stolons se dégradent et les nouveaux plants sont libérés puis coulent pour refaire surface le printemps suivant. Parallèlement, à partir du mois de juin, les plantes développent également un système racinaire et produisent de nouveaux plants, principalement à partir du mois de juillet et jusqu'en octobre grâce à la formation des turions. La floraison, lorsqu'elle a lieu, se produit généralement à la fin du mois de juillet jusqu'à fin août. Les racines peuvent être, mais ne sont pas toujours, attachées au substrat du fond. Les plantes peuvent être trouvées à des profondeurs allant jusqu'à 5 mètres.

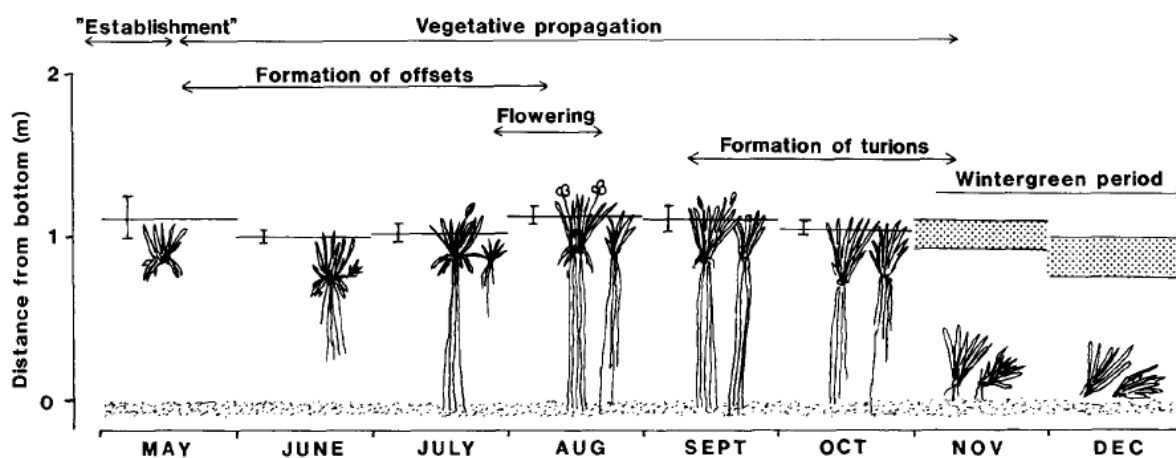


Figure 4 : Dynamique de végétation de l'Aloes d'eau, Renman, 1989

Répartition – Aspect des populations

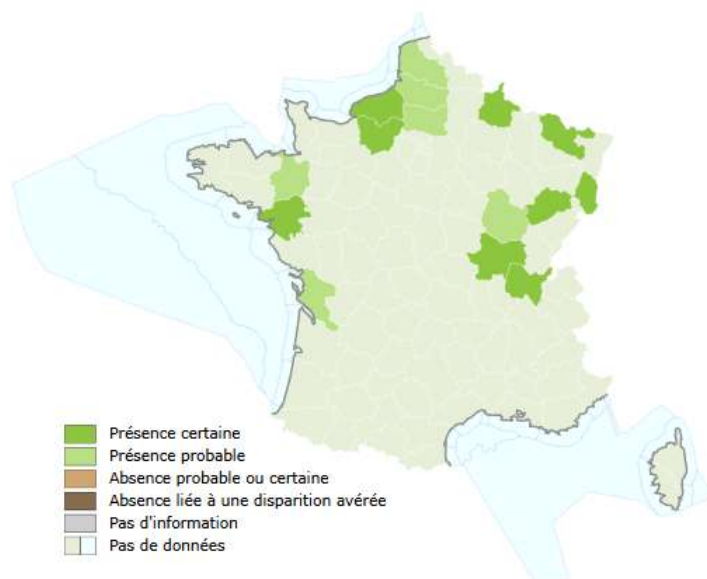


Figure 5 : Répartition de l'espèce *Stratiotes aloides*, INPN, 2015

Espèce eurasiatique, que l'on trouve en Espagne jusqu'en Turquie d'Europe, Roumanie et Sibérie. L'espèce est considérée comme naturalisée en France. Elle est protégée dans les régions suivantes :

- Bourgogne
- Champagne-Ardenne
- Franche-Comté
- Haute-Normandie
- Île-de-France
- Nord-Pas-de-Calais
- Poitou-Charentes
- Rhône-Alpes

En Lorraine et en Alsace, cette espèce n'étant pas initialement connue, elle n'a pas fait l'objet d'un statut de protection, ni d'intérêt patrimonial.

Elle a été citée dans un étang privé à Haguenau où son statut invasif a conduit à une opération d'élimination (entreprise Weibel).

L'espèce est abondante dans ses stations et peut former avec l'*Hydrocaris morsuranae* des colonies denses à la surface de l'eau. Des populations récemment installées peuvent se développer pendant de nombreuses années uniquement par multiplication végétative.



Figure 6 : Vue du contre-fossé (Gondrexange), ECOLOR, 2015

3.2. ELODEA NUTTALLII – ELODEE DE NUTALL

Famille

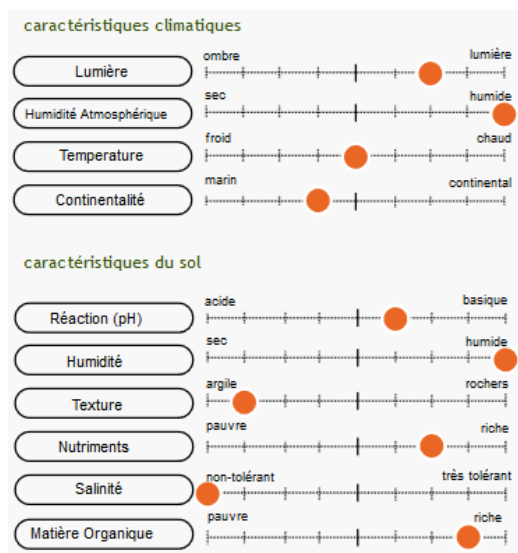
Hydrocharitacées

Aspect

Elle présente des tiges grêles ramifiées entre 20 et 30 cm de long qui sont cassantes au niveau des nœuds. La plante peut s'enraciner superficiellement grâce à des racines blanches, non ramifiées et filiformes. Des racines adventives fibreuses peuvent partir des nœuds de la tige, à la base des feuilles. Elles présentent, à l'état frais, des apex de couleur blanchâtre à grisâtre. Les feuilles de couleur vert pâle sont réparties régulièrement autour de la tige en verticille de 3. La tige est rougeâtre au niveau de l'insertion des verticilles. Les feuilles sont arquées ou tire-bouchonnées, pliées le long de la nervure médiane et aiguës à acuminées au sommet. Elles sont environ plus de 4 fois plus longues que larges. Les fleurs sont unisexuées et apparaissent à la surface de l'eau sur un pédoncule floral mince, de 2 à 15 cm de long, enveloppées dans une spathe. Elles comptent trois pétales violacés et trois sépales identiques. Les fruits produits sont des capsules de moins de 1 cm de long et 3 mm de large et contiennent de 1 à 5 graines.



Ecologie



Source : Tela botanica

Plante aquatique herbacée vivace submergée se développant dans des eaux calmes, stagnantes ou à faible courant dont la profondeur n'excède pas 6 à 8 mètres. Elle affectionne les milieux présentant des substrats fins et semble préférer les eaux fortement minéralisées bien qu'elle puisse présenter une large amplitude par rapport à ce facteur. Elle possède aussi une vaste amplitude écologique vis-à-vis de la trophie. Elle est fréquemment présente dans des eaux alcalines ($7.5 < \text{pH} < 7.9$). En ce qui concerne la température de l'eau, la plante affectionne plutôt les eaux chaudes et est capable de coloniser des cours d'eau à forte variation de température.

La reproduction asexuée est le principal mode de reproduction de la plante notamment par fragmentation des tiges. Les tiges sont très cassantes et les portions brisées peuvent produire rapidement des racines adventives. La plante possède en effet de très bonnes capacités régénératrices. Elle produit des bourgeons spécialisés permettant d'assurer sa survie en hiver et sa multiplication.

Répartition – Aspect des populations

L'Elodée de Nuttall a été introduite en 1939 en Belgique. Sa première apparition en France est mentionnée dans les années 1950 dans la région Alsace (nord-est de la France) (Geissert et al. 1985).

Selon Mériaux(1979), deux hypothèses sont proposées pour expliquer l'introduction de cette espèce sur le territoire :

- elle a pu être introduite par l'intermédiaire des mariniers ou de leurs péniches qui circulent dans le réseau de canaux du nord de la France et du Benelux ;
- il est possible qu'il y ait eu une intervention directe de la macro-avifaune ou des mammifères migrateurs comme le rat musqué dans le transport des hibernacles de la plante.

Actuellement, l'Elodée de Nuttall est en pleine phase de colonisation. En France, elle est présente dans l'est et dans le nord du territoire et colonise actuellement les vallées de la Loire et du Rhône.

Source : Descheemacker A, *Fédération de conservatoires botaniques nationaux*, 2012.

4. RELEVES DE TERRAIN

4.1. METHODOLOGIE

Les prospections ont été effectuées de fin juillet à début octobre 2016.

Elles ont concerné l'ensemble des étangs du Stock de Gondrexange et de Mittersheim et les annexes.

Elles ont été effectuées, selon l'accessibilité aux différents sites, en bateau à moteur, en canoë kayak, ou à pied depuis les berges.

Les stations des différentes espèces ont été géolocalisées grâce au logiciel de cartographie embarquée Carto lander et deux cas ont été différenciés :

- les stations qualifiées de ponctuelles (représentées cartographiquement par un point) représentant des surfaces de l'ordre de moins de 1m² jusqu'à environ 5m².
- les stations qualifiées d'étendues (représentées cartographiquement par des polygones) dont le nombre d'individus, trop nombreux, ne peut être estimé. La délimitation de ces stations permet alors de donner une estimation précise de la surface de recouvrement (en hectare).

4.2. RESULTATS – BILAN 2016

5.1.5 STRATIOTES ALOÏDES

Les résultats de la localisation de l'espèce *Stratiotes aloïdes* sont présentés sur les cartes 4 à 8. Les prospections n'ont pas mis en évidence la présence de l'espèce au niveau de la cornée de Réchicourt, ni des étangs de Gondrexange et de Mittersheim.

La présence de l'espèce concerne :

- le contre-fossé du canal de la Marne au Rhin au niveau de Gondrexange
- la cornée de Ketzing au niveau de Gondrexange,
- l'ensemble de l'étang du Stock.

Les stations étendues de l'espèce couvrent un peu moins de **6 hectares** répartis comme indiqué dans le Tableau I.

Tableau I : Surface occupée par les stations étendues de *Stratiotes aloïdes* en fonction des sites

Site	Surface étang (ha)	Surface 2011 Stratiote	Surface 2015 Stratiote	% Stratiotes 2015	Surface 2016 Stratiote	% Stratiotes 2016
Contre fossé (Gondrexange)	2 ha	710 m ²	1,39 ha	70 %	1.4 ha	70 %
Cornée de Ketzing	7 ha		4,83 ha	70 %	4.4 ha	63%
Etang du Stock	750 ha	8 000 m ²	10,24 ha	1,4 %	-	-
Total			16,47 ha		5,8 ha	



Figure 7 : Evolution de l'invasion de l'espèce entre août 2011 (photo M. Schwaab,®) et août 2015 (photo ECOLOR) sur la cornée de Ketzing

La taille des stations varie de quelque m² à **plus de 4 hectares**. La station la plus étendue correspond à la station de la cornée de Ketzing en 2016 (Carte 5).

Si la prolifération de *Stratiotes aloïdes* apparaît stable dans le secteur de la cornée de Ketzing et du contre-canal entre 2015 et 2016, elle est **en nette régression au niveau de l'étang du Stock**.

Aucune station étendue n'a été recensée en 2016 et les stations ponctuelles sont rares. Ainsi, l'espèce est même moins présente qu'en 2011. Aucune station n'est notée non plus au niveau de la cornée de Rhodes.

Il est difficile de déterminer avec certitude les raisons de cette régression sur l'étang du Stock néanmoins, quelques hypothèses peuvent être évoquées, notamment en ce qui concerne les variations des niveaux d'eau :

- La cornée de Ketzing présente toute l'année un niveau d'eau relativement stable permettant à l'espèce d'accomplir ses cycles biologiques sans grandes variations de son environnement.
- L'étang du Stock présente, quant à lui, de fortes variations, essentiellement dues à sa fonction de réservoir pour le maintien du niveau d'eau sans le canal de la Marne au Rhin.

Si l'on se réfère à la biologie de l'espèce, il existe deux modes de reproduction végétative lui permettant d'assurer son expansion (formation de nouveaux plants sur des stolons) et sa pérennité (formation des structures de résistance à l'hiver : turions).

En règle générale, sur l'étang du Stock, il n'y a que très peu de variations de niveau du niveau d'eau entre mai et août (de l'ordre de 3 à 4 cm par semaine). Ces conditions sont donc favorables à la réalisation du cycle biologique de l'espèce (Figure 4). Les plus grandes variations interviennent en période de remplissage entre décembre et avril (30 à 40 cm par semaine environ) et en période de vidange de septembre à novembre (environ 15 cm par semaine).

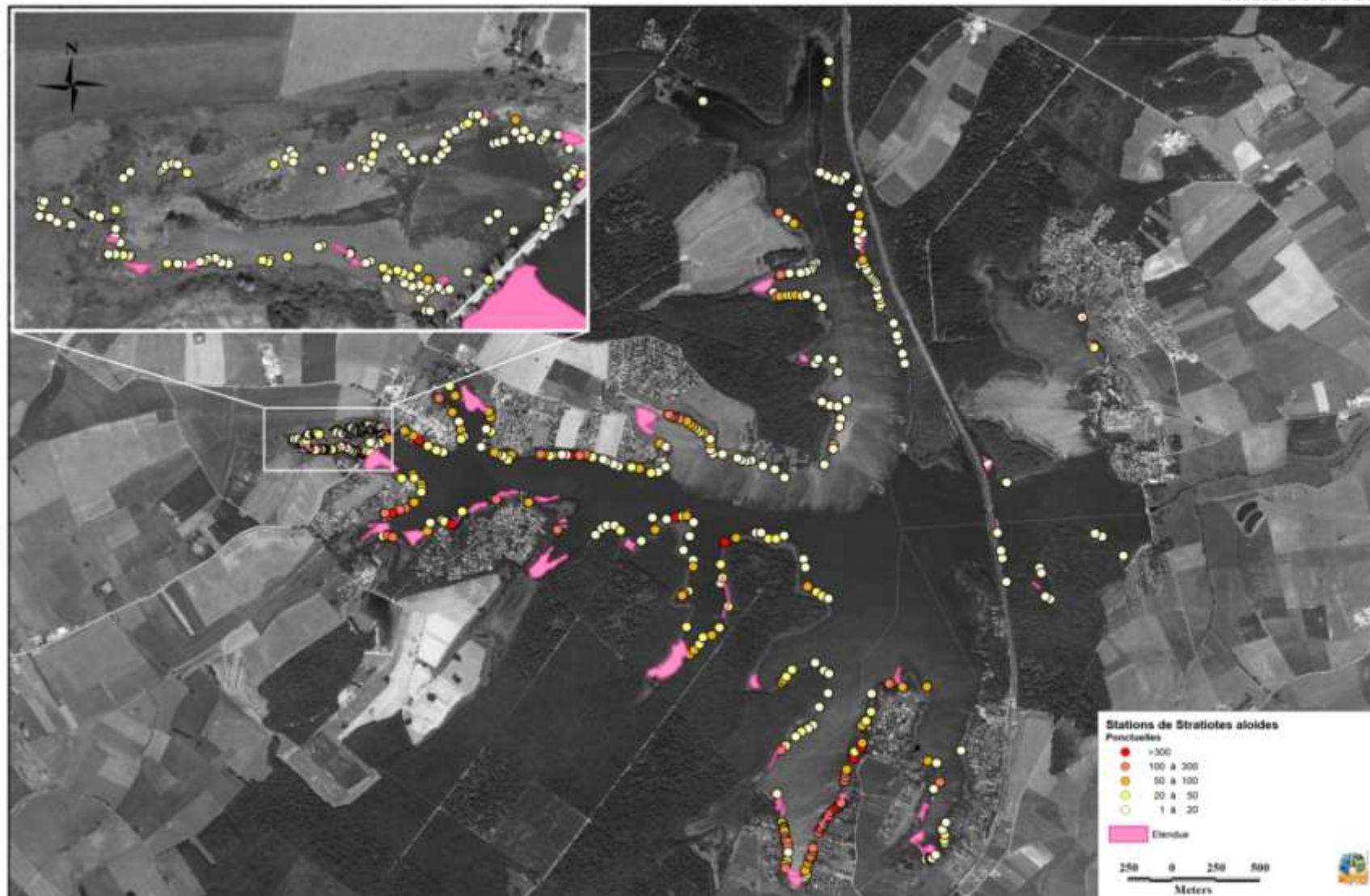
Cependant, en 2015 les besoins en eau pour soutenir le débit du canal de la Marne au Rhin ont conduit à débiter le pompage sur l'étang beaucoup plus tôt dans la saison (à partir du mois de juillet). Ainsi, il a été observé une variation de niveau d'eau d'environ 2 m sur l'étang conduisant à l'**exondation des bordures** des cornées de **juillet 2015 à janvier 2016**.

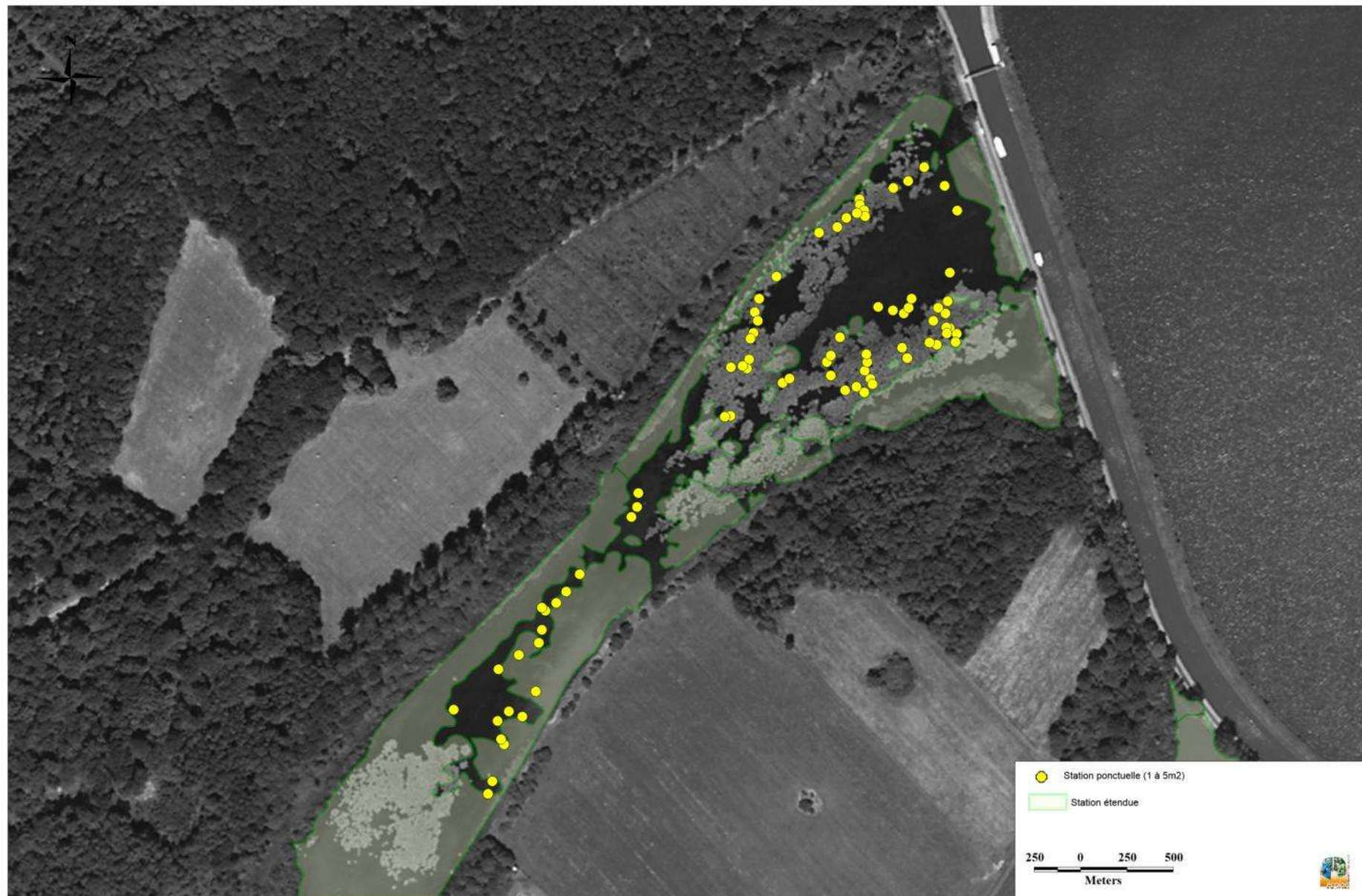
Cette variation importante de niveau d'eau a pu perturber le cycle de reproduction des Stratiotes en limitant la formation des bourgeons racinaires (turions) et des plantules au cours de l'été 2015 et la dégradation des appareils végétatifs avant d'atteindre leur stade d'hivernage, expliquant ainsi la faible expansion de l'espèce en 2016.

Carte 4 : Localisation de l'espèce *Stratiotes aloides* sur l'étang du Stock en 2015

ETUDE DE L'ESPÈCE STRATIOTES ALOIDES

ETANG DU STOCK

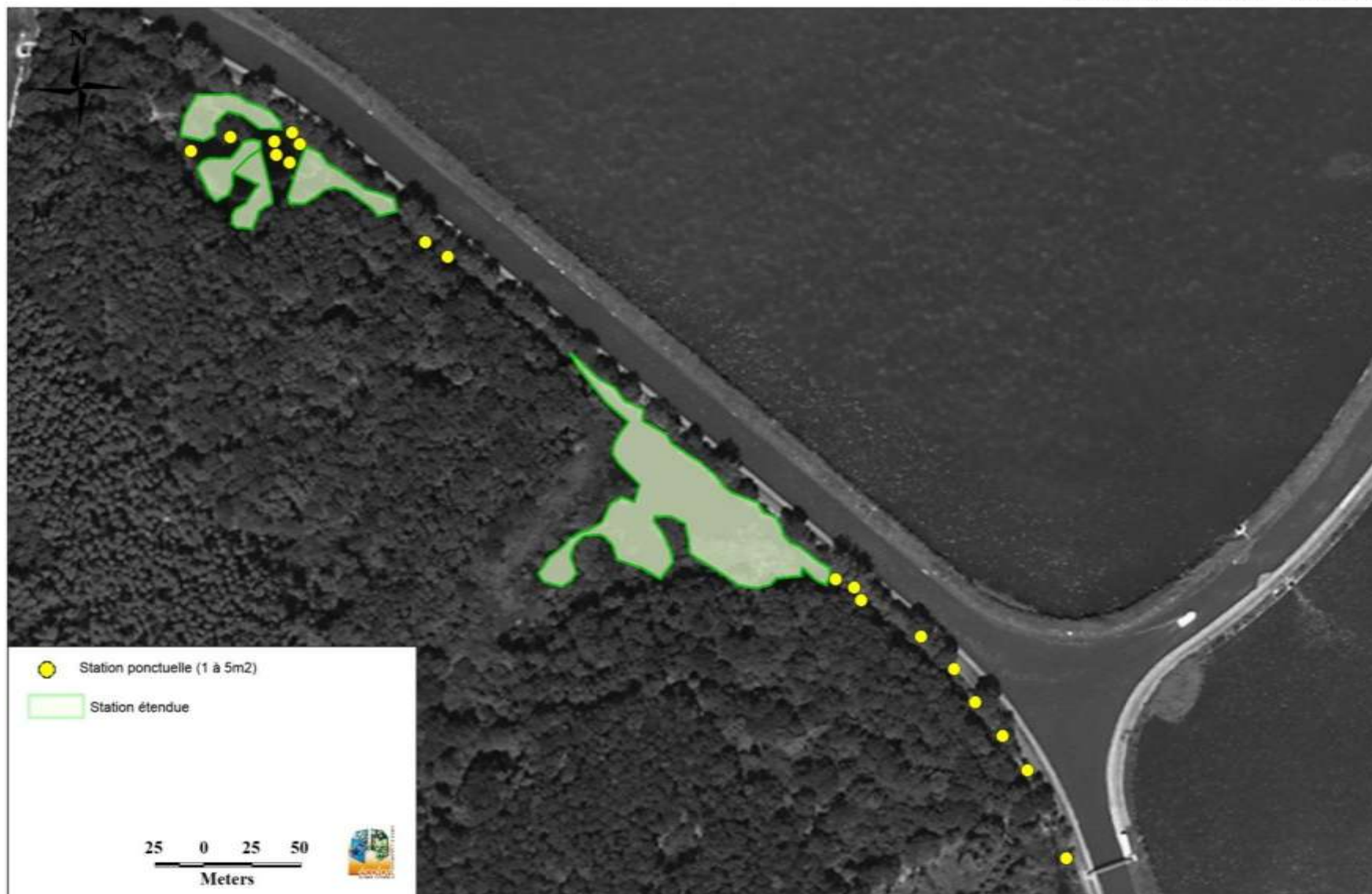




Carte 6 : Localisation de l'espèce *Stratiotes aloides* sur le contre canal (amont) à Gondrexange - 2016

ETUDE DE L'ESPÈCE STRATIOTES ALOIDES

CONTRE FOSSÉ - AMONT



ETUDE DE L'ESPÈCE STRATIOTES ALOIDES

CONTRE FOSSÉ



5.1.6 ELODEE DE NUTALL

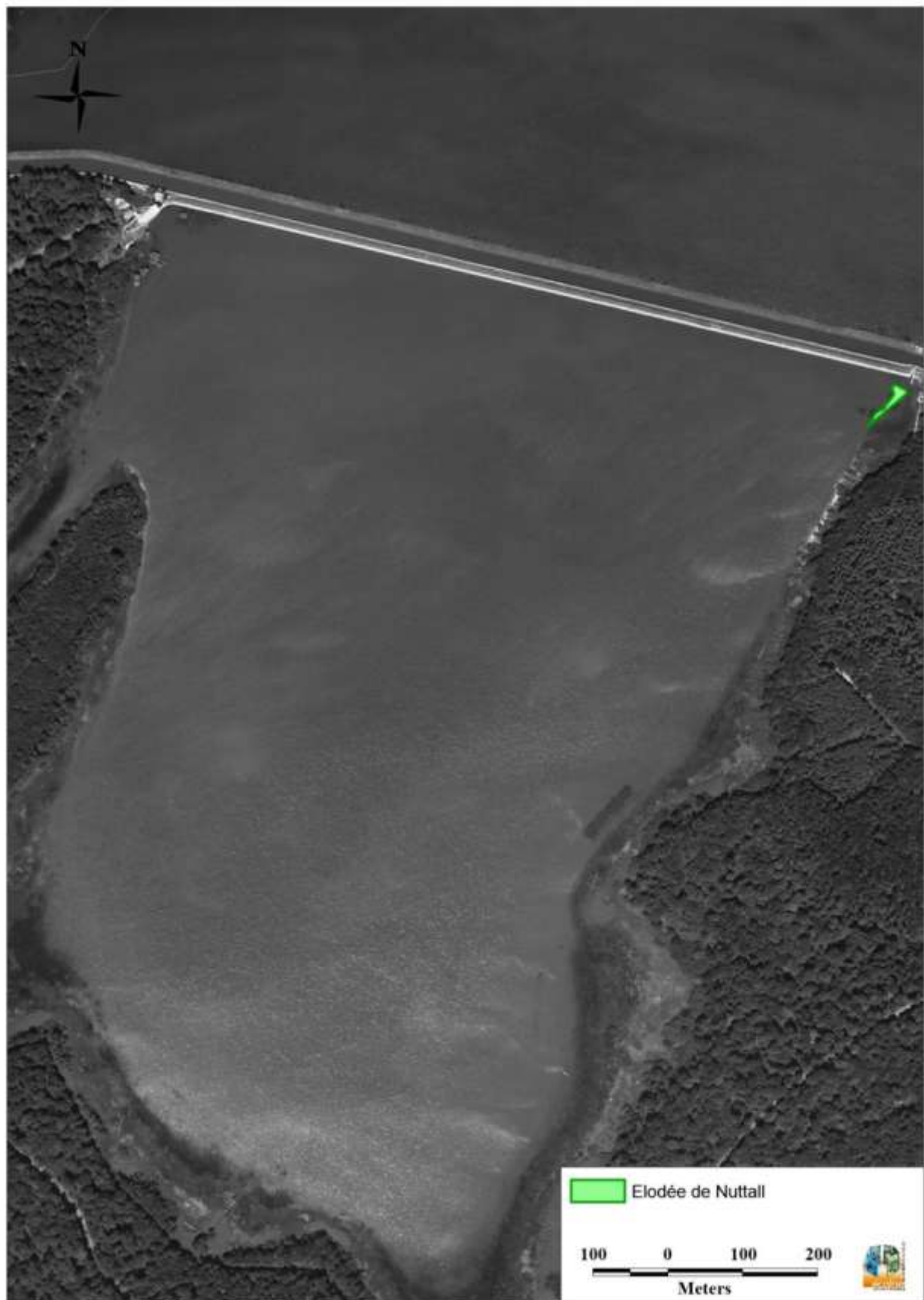
L'Elodée de Nutall a été présente en 2015 sur une surface réduite uniquement au niveau de la cornée de Réchicourt de l'étang de Gondrexange au droit d'un haut fonds et d'un embarcadère. Elle est susceptible d'avoir été transportée et d'être transportée par les barques de pêche.

Elle n'est actuellement pas problématique sur les étangs. Mais son élimination sera nécessaire avant qu'elle ne se développe.

En 2016, en raison d'un niveau d'eau élevé, elle n'a pas été observée sur les 3 étangs et leurs annexes.

STATION D'ELODÉE DE NUTTALL

CORNÉE DE RÉCHICOURT



5. GESTION DES ESPECES

5.1. STRATIOTES ALOÏDES

5.1.7 HISTORIQUE

L'apparition de l'espèce dans les étangs réservoirs (principalement sur l'étang du Stock) gérés par VNF date de 2008 avec des premières observations au niveau du quartier des Bachats sur l'étang du Stock.

5.1.8 EXPERIENCES

5.1.8.1 DONNEES GENERALES

L'espèce *Stratiotes aloides* est connue pour avoir un taux de croissance rapide et une haute productivité (Erixon, 1979). En tant qu' Hydrocharitacée, elle possède de fortes capacités de bouturage (Sarat et al, 2015). Cependant, le **nombre de cas répertoriés dans la bibliographie concernant des nuisances suite à sa prolifération reste rare, voire inexistant**, en Europe où l'état de conservation de l'espèce est considérée comme préoccupant (Katzenberger et al, 2015). Très peu d'exemples de gestion de la problématique sont répertoriés et les rares cas où l'espèce présente un caractère invasif avéré se trouvent hors de nos frontières, essentiellement au Canada. Ainsi, l'enquête bibliographique et des experts n'ont pas pu mettre en évidence des enjeux invasifs et des modalités pratiques de gestion de la *Stratiote* en France et en Europe. Aucun retour d'expérience applicable dans notre région n'est ainsi disponible (des expériences sur l'application d'herbicides ont été menées au Canada).

Les **efforts de contrôle mécanique** de l'espèce dans la rivière Trent ont montré que le retrait manuel était **inefficace**. D'autres méthodes de contrôle non chimique, comme les barrières benthiques, la récolte mécanique ou la lutte biologique, n'ont pas été évaluées de façon concluante (E.Snyder and al, 2016).

Rappelons également que l'espèce est protégée dans plusieurs régions françaises et n'est pas nécessairement considérée comme une espèce exotique envahissante.

Un autre aspect à considérer est que cette colonisation devenue bien visible est peut-être seulement conjoncturelle, c'est-à-dire liée à des conditions environnementales particulières, non permanentes dans le temps, ce qui pourrait conduire à la régression de cette colonisation en quelques années. (Dutarte, comm. personnel). **Les observations réalisées en 2016 tendent à corroborer cette hypothèse.**

Face à ce manque de recul et au statut de l'espèce, il paraît **alors important de rester prudent concernant les modalités de gestion** de l'espèce à appliquer au sein des étangs réservoirs. Ainsi, l'éradication complète de l'espèce n'est ni souhaitable ni envisageable, mais une réflexion sur les modalités de gestion doit être engagée.

Dans les secteurs où elle est indigène, l'espèce constitue une niche écologique pour de nombreuses espèces. Dans les lacs polonais, *S. aloides* contribue à stabiliser les écosystèmes d'eau claire et participe à une plus grande fréquence et richesse de la flore aquatique tels que charophytes, elodéidés et nymphéidés (Sugier et al., 2010). Il a également été constaté que certains plants d'un étang au Canada portaient de nombreuses exuvies d'odonate (Eric Snyder and al, 2016).

Selon Eric Snyder (2016), du point de vue de la conservation de la biodiversité, *S. aloides* est souvent considérée comme très importante pour le maintien des écosystèmes de ses zones d'origine (Efremov et Sviridenko, 2008, Sarneel et al., Jaeschke et al., 2012), où elle constitue un refuge la faune et notamment l'entomofaune (Obolewski et Strzelczak, 2009). Au Royaume-Uni, on s'inquiète de la diminution de la population d'une plante indigène valorisée dans les lacs

peu profonds et les autres cours d'eau (*Musée d'histoire naturelle 2012*). Des populations en déclin ont également été signalées en Hongrie (Kovács et al., 1984) et l'espèce est également considérée comme menacée en Allemagne (Nüssel et Zacharias, 2010).

5.1.8.2 EXPERIMENTATION SUR LA CORNEE DE KETZING

En 2016, un chantier participatif a été mené au niveau de la cornée de Ketzing à l'initiative du Parc naturel de Lorraine et de l'AAPPMA de Gondrexange afin de procéder à un enlèvement manuel d'un patch de *S.aloïdes*. Les résidus du ramassage ont été disposés en tas en forêt éloignés des bordures de la cornée.

La procédure de récolte a été la suivante (voir note en annexe) :

- Prélèvement des *Stratiotes* par des opérateurs dans l'eau (équipés de waders),
- Remplissage de bassines à poissons (bassine percée) ou de barque,
- Déplacement des bassines par les opérateurs dans l'eau ou par traqueting pour la barque à l'aide d'une corde,
- Transport des bassines vers un lieu de stockage en retrait de la berge sous un couvert forestier.



Figure 8 : Photo avant/après du chantier participatif



Figure 9 : Dépôt de *S. aloïdes* après ramassage

Les produits de Stratiote ont été déposés en retrait de la berge (entre 5 et 30 m) sous couvert forestier. Les observations faites quelques semaines après ont permis de constater que les Stratiotes étaient desséchées et en voie de décomposition. Aucun risque de dispersion n'a été mis en évidence.

Face à la superficie de la Stratiote dans la cornée de Ketzing, le résultat apparaît dérisoire (environ 3 ares). D'autant plus que pour atteindre ce résultat :

- Il a fallu mobiliser 11 personnes sur environ 6 heures (environ 60 heures de travail)
- Que l'opération a été très physique (déplacement dans l'eau, portage des Stratiotes vers le lieu de stockage)
- Et que cette pénibilité a été renforcée par les blessures engendrées par des dents sur les feuilles des Stratiotes.

Ce résultat apparaît ainsi très relatif et pose la question sur l'intérêt de sa reproduction et des moyens à mettre en œuvre.

5.1.8.3 EXPERIMENTATION SUR L'ETANG DU STOCK

Début septembre 2016, l'AAPPMA La Sarrebourgeoise, a également engagé, en régie associative, une campagne de récolte manuelle de la Stratiote sur des stations ponctuelles dans la cornée de l'Etang de la Blanche Chaussée à Diane Capelle et près de l'ouvrage des 3 ponts à Langatte.

La technique employée est comparable à celle mise en œuvre sur la cornée de Ketzing (voir reportage photographique en annexe) :

- Récolte manuelle ou à la fourche des Stratiotes depuis une barque ou par un opérateur dans l'eau
- Stockage dans des barques
- Transport et mis en dépôt en berge

Ces interventions concernant des surfaces limitées, vu la forte régression de l'espèce sur le Stock, ont donné un bon résultat. La Stratiote a ainsi pu être maîtrisée sur ces stations.

5.1.8.4 RETOUR DU SUIVI CORNEE KETZING/ETANG DU STOCK

Même si l'AAPPMA La Sarrebourgeoise est intervenue ponctuellement pour ramasser la Stratiote, cette espèce avait d'elle-même fortement régressé, devenant ainsi sans enjeu majeur en 2016.

En revanche, les efforts faits par l'APPMA de Gondrexange apparaissent vains par rapport à l'ampleur de la colonisation sur la cornée de Ketzing et les annexes du canal de la Marne au

Rhin.

Ainsi, le traitement manuel par arrachage – ramassage – mise en dépôt n'est pas approprié pour la gestion de vastes herbiers à Stratiote. En revanche, il apparaît bien adapté à la gestion de micro sites de quelques m² à quelques ares.

Ces interventions ponctuelles ne nécessitent pas de moyens très spécifiques. L'usage du matériel actuel des AAPPMA (barque, bassine percée, fourche) répond bien à cette problématique sur de petits sites.

En revanche, la gestion manuelle n'est pas adaptée à des surfaces importantes. Elles ne sont donc pas appropriées à la gestion de la cornée de Ketzing, sauf aux abords des pontons des barges.

Ainsi, pour maîtriser la Stratiote sur de vastes surfaces, il convient de se poser la question sur des moyens mécaniques et surtout pour une gestion hydraulique.

5.1.9 CADRAGE DES ACTIONS

Les objectifs de gestion sont :

- de **limiter la propagation** de l'espèce dans les secteurs où elle est présente de manière importante,
- **d'éviter la propagation** dans les zones non encore colonisées par la *Stratiotes*,
- effectuer un suivi annuel de la dynamique de la population de *Stratiotes aloides* avec comme point de départ les études de 2015 et 2016.

Pour cela, la stratégie de gestion doit définir **des zones d'interventions prioritaires** en identifiant et hiérarchisant plusieurs paramètres tels que :

- Le niveau de nuisance induit par la prolifération vis-à-vis des usages :
Les différents ports et pontons où la navigation est rendue difficile sont prioritaires par rapport à une cornée interdite à la navigation, par exemple.
- Les paramètres techniques comme l'accessibilité au site,
- L'évaluation de la balance bénéfice /risque : l'impact environnemental de la modalité de gestion en elle-même pouvant être néfaste au milieu. Les conséquences de la gestion doivent ainsi être évaluées.

5.1.10 ENJEUX ET RISQUES

Les enjeux de la Stratiotes sur les communautés végétales et animales sont non significatifs lorsque l'espèce est présente sporadiquement. Elle crée alors des habitats favorables pour la faune et ne conduit pas à une élimination des autres espèces végétales. A l'inverse, dans les secteurs où l'on constate une dynamique invasive de l'espèce (fort recouvrement), comme dans la cornée de Ketzing, sa présence est un facteur de détérioration de l'état de conservation des milieux naturels, et notamment des herbiers aquatiques.

Les enjeux portent ainsi essentiellement sur les usages des étangs :

- Perturbation de la voile et des activités nautiques,
- Perturbation de la pêche.

Pour la gestion des étangs réservoirs, la Stratiote ne pose aujourd'hui pas de problème en raison de son absence aux abords des pompes d'alimentation du canal de la Marne au Rhin.

Néanmoins, en cas de développement et de déplacement de cette espèce vers les pompes ou les déversoirs vers les canaux, de nouvelles problématiques peuvent apparaître :

- Obstruction des pompes,
- Colonisation des canaux et entrave à la navigation fluviale.

La **gestion non contrôlée** et **non encadrée** induit également des **risques certains de dispersion** de l'espèce. En effet, un **faucardage ou un arrachage sans récolte** de l'ensemble des plants peut conduire à une « libération » de la plante qui peut alors, au fil des coups de vent se disperser sur l'ensemble de la masse d'eau et venir coloniser de nouveaux espaces. Cette problématique peut expliquer la dispersion importante de cette espèce sur l'étang du Stock.

L'absence de « stérilisation » des barques et du matériel peut également favoriser les dispersions des espèces et la colonisation d'autres étangs et de canaux.

5.1.11 PRIORITES D'INTERVENTION

En 2015, les priorités d'intervention avaient été mises sur l'Etang du Stock en raison des conflits d'usage avec le monde de la pêche et l'ensemble des activités de loisirs nautiques. Et du développement important de la Stratiote.

Une priorité d'intervention sur la cornée de Ketzing avait également été mise mais avec un contexte réglementaire contraint en raison de l'inclusion en Natura 2000.

En 2016, le résultat du suivi de la Stratiotes démontre qu'il n'y a plus d'enjeux à court terme. La Stratiote ayant fortement régressé naturellement suite à l'assec estival et automnal de 2015.

Le suivi des peuplements reste néanmoins une priorité, comme sur l'ensemble des étangs suivis.

La priorité mise en évidence en 2015 sur la cornée de Ketzing a conduit à mettre en oeuvre un chantier participatif avec le Parc Naturel Régional de Lorraine et l'AAPPMA de Gondrexange. Face à des résultats très modestes, malgré un investissement physique significatif, la priorité d'intervention sur la cornée de Ketzing reste d'actualité. Les efforts de gestion de la Stratiote doivent ainsi se concentrer sur cet espace.

5.1.12 PROPOSITIONS D'ACTIONS – CORNEE DE KETZING

Outre des interventions ponctuelles réalisées au droit des pontons dans le cadre de chantier bénévoles et participatifs, il convient d'engager une gestion massive des Stratiotes, qui, outre la gêne aux pratiques de pêche, rentrent en concurrence avec les herbiers à Nénuphars.

La forte régression des Stratiotes à l'Etang du Stock nous apporte une solution simple.

En effet, l'assec intervenu « naturellement » à l'étang du Stock depuis la mi-août 2015 jusqu'à la mi-février 2016 a conduit à une forte régression des herbiers.

En fait, ce n'est pas l'assec qui est déterminant, mais la période à laquelle il est intervenu.

Cet assec est intervenu dès le milieu de l'été, mettant les herbiers de Stratiotes hors eau, sur la vase. Dans ces conditions, les plants se sont desséchés, se sont dégradés et pourris, n'ont pas pu développer les turions et les stolons et surtout, en ne pouvant pas terminer leur cycle végétatif, ils n'ont pas pu former les bourgeons pour la dormance hivernale.

C'est ce point essentiel – la non formation des bourgeons hivernaux – qui est à l'origine de la régression « naturelle » de la Stratiote à l'étang du Stock.

Ainsi, l'assec en fin d'été (août septembre) avant la formation des bourgeons hivernaux a été déterminant.

L'assec hivernal, comme le pratique les pisciculteurs après la pêche n'a pas dû avoir une

incidence sur la Stratiote ; cette espèce étant adaptée aux grands froids du Canada et de Sibérie.

Il est ainsi proposé de provoquer un assec total de la cornée de Ketzing et des annexes du canal de la marne au Rhin d'août à octobre.

PERIODE D'INTERVENTION :

Les interventions en zone humide peuvent induire des impacts importants notamment sur les communautés animales surtout par dérangement. L'avifaune palludicole (nichant dans les roseaux : Rousserolles, Phragmites, Bruant des roseaux, Butor, Blongios) est particulièrement sensible à ce type de dérangement.

La programmation de l'assec en août - septembre – octobre, en dehors de la période de reproduction de l'avifaune répond très bien à la problématique des oiseaux nicheurs palludicoles.

Soulignons, que cet assec va priver les oiseaux migrateurs d'une halte, voir d'un site d'hivernage. Mais cette incidence apparaît non significative en raison de la présence de nombreux plans d'eau aux abords et surtout du grand étang de Gondrexange, site majeur pour les oiseaux migrateurs et hivernants en Moselle Est (comme l'étang du Stock et surtout l'étang du Lindre).

Les asssecs ont également des incidences sur la végétation et surtout sur toute la petite faune aquatique (mollusques, insectes et autres invertébrés). En fait, la faune aquatique supporte bien les asssecs réalisés par les pisciculteurs, même sur de longues périodes. Les incidences d'un assec estival ne devraient donc pas être significatives, d'autant plus qu'il existe des réservoirs de population de ces espèces en amont et en aval, permettant une recolonisation rapide. Mais il conviendrait néanmoins de suivre l'évolution des populations des espèces déterminantes (ex : odonates).

MOYENS A METTRE EN OEUVRE :

La solution apparaît théoriquement simple = vidange et mise en assec de la cornée de Ketzing et des annexes.

En fait, elle se heurte aux caractéristiques des ouvrages de vidange et à leur état d'entretien :

- Peut-on ouvrir et actionner les ouvrages de vidange de la cornée de Ketzing sans avoir des incidences sur le canal de la marne au Rhin et sur d'autre étang ?

Si ces ouvrages ne sont pas fonctionnels, il faudra avoir recours à un pompage.

La technique à mettre en œuvre doit ainsi faire l'objet d'une analyse technique par VNF.

Quelle que soit la technique de vidange mis en oeuvre, il est fort probable qu'une poche d'eau subsiste devant la digue de l'étang. Dans ces conditions, il faut prévoir d'effectuer un ramassage manuel ponctuel, comme cela a été fait en 2016.

RECOMMANDATION :

Rappelons que le faucardage est à interdire, sauf dans le cadre d'une opération organisée et encadrée par VNF et les AAPMA et que toute intervention sur la Stratiote doit être accompagnée d'une récolte complète des plants avec une exportation hors milieu aquatique et d'une stérilisation du matériel (notamment des barques de pêches, des filets et de tous engins de ramassage des Stratiotes). De plus, il est recommandé de ne pas déplacer les barques d'un site envahi vers un site exempt d'espèces invasives, le transfert des plants pouvant intervenir par le fond des barques. (NB : la colonisation de l'Elodée de Nutaal et de la Stratiotes dans la cornée de Réchicourt et dans la cornée de Ketzing peut provenir d'un déplacement d'engins ou de matériel de l'étang du Stock vers ces étangs).

DEVENIR DES DECHETS VERTS ISSUS DE LA GESTION

Dans le cadre de la mise en assec en fin d'été, les plants de Stratiotes vont se dégrader naturellement sur la vase. Il n'y a pas nécessité à effectuer un ramassage et une évacuation des produits

Dans le cadre des interventions ponctuelles, le dépôt en berge est possible avec quelques principes simples :

- Rester dans le même bassin versant,
- Dépôts en retrait des berges,
- En dehors des roselières, cariçaies et autres formations humides,
- Si possible sous couvert forestier (non obligatoire).

Ces quelques règles apparaissent logiques et cohérentes et bien adaptées à l'environnement des étangs. Elles n'induisent pas un surcoût.

5.1.13 SUIVIS ET CONNAISSANCES

Le suivi des populations de Stratiotes a été engagé sur les périodes 2016 et 2017.

Outre ce suivi des populations, un suivi technique des opérations de gestion et notamment des vidanges est à mettre en place afin d'apprécier les résultats de cette technique et référencer toutes les données sur le déroulement de la mise en assec (évolution du niveau d'eau = pose d'un limnigraphe), sur l'évolution de l'état des Stratiotes et sur la reprise des plants au printemps suivant.

La Cornée de Ketzing est incluse dans le site Natura 2000 «n° FR 4100220 - étang de Mittersheim – cornée de Ketzing», en tant que Zone Spéciale de Conservation (ZSC) notamment en raison de la qualité de ses peuplements forestiers et de la présence de certaines espèces animales d'intérêt communautaire.

Dans ces conditions, la vidange de la cornée de Ketzing doit faire l'objet d'un Document d'Incidence Natura 2000 et d'un suivi spécifique sur les habitats et les espèces ayant conduit à son intégration dans le réseau Natura et pouvant être impactés par les opérations :

Habitats d'intérêt communautaire

- Aulnaie Frênaie DH 91 E0
- Eau eutrophe (Magnopotamion – Hydrochariton) DH 3150
- Grève amphibie annuelle DH 3130
- Mégaphorbiaie DH 6430

Espèces d'intérêt communautaire

- Bouvière (présente)
- Chabot (potentiel)
- Loche d'étang (potentielle)
- Grenouille verte de Lessona (présente)
- Triton crêté (potentiel)
- Sonneur à ventre jaune (potentiel)
- Cuivré des marais (potentiel)
- Agrion de mercure (potentiel)

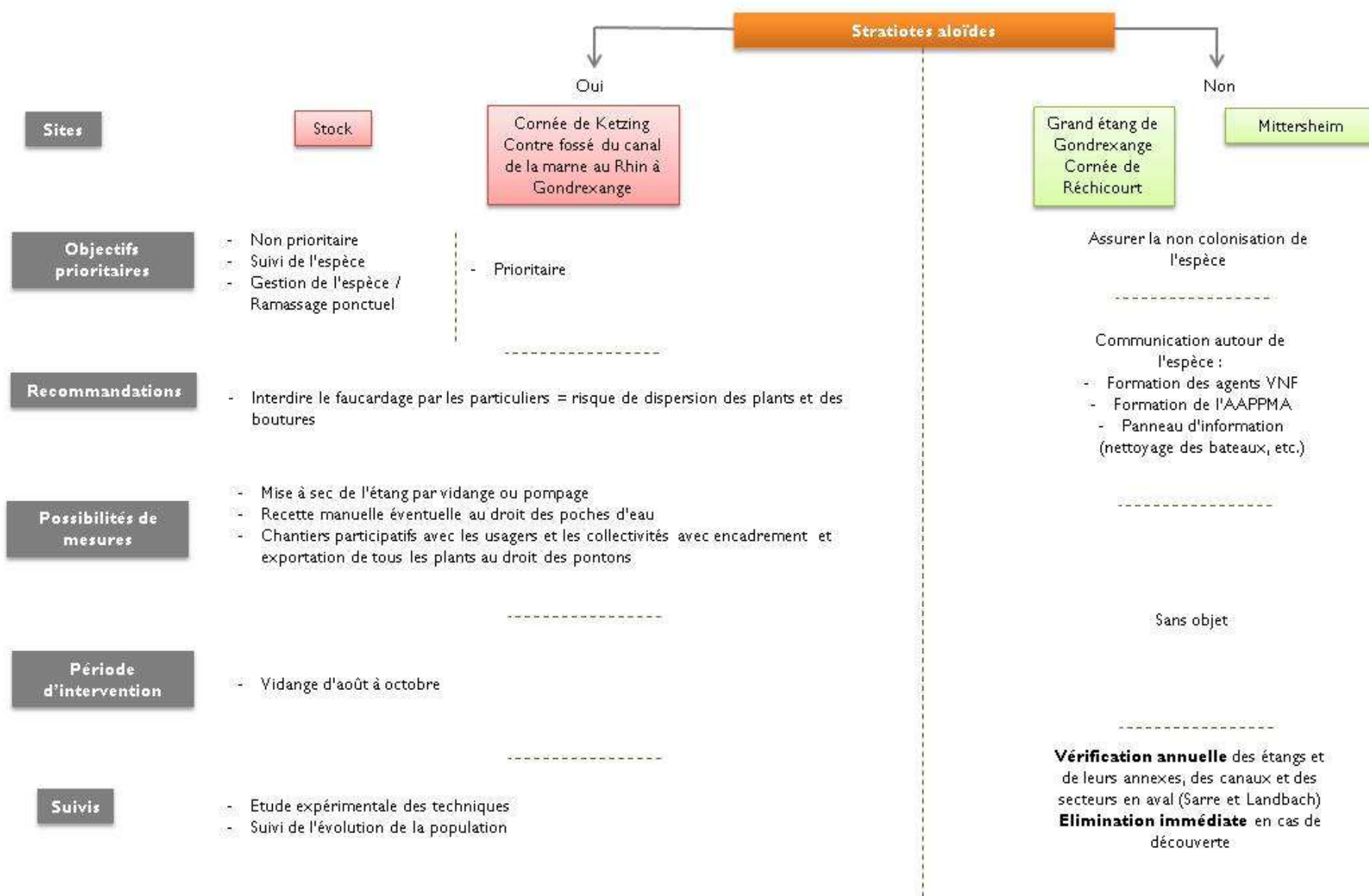


Figure 10 : Schéma décisionnel des actions à mener pour lutter contre l'invasion des Stratiotes

5.2 ELODEE DE NUTTALL

5.2.1. ENJEUX ET RISQUES

La problématique de l'Elodée de Nuttal est plus critique, même si cette espèce ne pose pas de véritable problème sur les étangs de VNF (présence ponctuelle dans la cornée de Réchicourt).

En effet, cette espèce a un statut officiel de « plante invasive » et elle pose d'importants problèmes dans les milieux aquatiques stagnants ou courants : homogénéisation des peuplements, masses importantes entravant les activités nautiques et halieuthiques. Le cas du Lac de la Madine dans la Meuse est significatif : la gestion de cette espèce par faucardage ayant conduit à créer des peuplements monospécifiques d'Elodée au détriment des autres espèces locales et induisant des frais annuels très importants.

L'élimination de cette espèce est ainsi à rechercher avant qu'elle ne se développe.

Face à la problématique invasive de l'espèce, ces interventions rentreraient dans les objectifs de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse.

5.2.2. PROPOSITIONS D'ACTION ELODEE DE NUTTALL

Vu les faibles surfaces d'Elodée de Nuttal sur les étangs réservoirs de VNF, on peut envisager une élimination complète, sans incidence environnementale.

Mais attention, plus que pour la *Stratiote*, l'Elodée de Nuttal a de plus grandes capacités de régénération et de dispersion à partir d'un fragment de tige.

Ainsi, la récolte doit être totale.

Elle ne peut pas être réalisée par les particuliers, même avec un encadrement.

Vu la localisation et les surfaces, la solution la plus simple est un ratissage en basses eaux (fin août – septembre) avec récolte totale de tous les fragments et évacuation hors zone humide et dans un espace éloigné d'un étang ou d'un cours d'eau. Vu les faibles volumes attendus, la mise en décharge contrôlée (ISDND) ou en compostage est à préconiser.

6 BIBLIOGRAPHIE

Erixon Gunno, Department of Ecological Botany, Population ecology of *Stratiotes aloides* L. stand in a riverside lagoon in N Sweeden, 1979

Renman Gunno, Life histories of two clonal populations of *Stratiotes aloides* L. Department of Ecological Botany, 1989

Katzenberger and Dietmar, Mutualisme of *stratiotes aloides* L. (Hydrocharitaceae) and *Hydrellia tarsata* Haliday (Diptera: Aphenidridae) : tritrophic interaction of macrophyte, leaf-mining dipteran pollinator and parasitoid braconidae, *Journal of Pollination Ecology*, 2015

Efremov and Sviridenko, Seasonal and spatial dynamics of *Stratiotes aloides* (Hydrocharitaceae) plants, *Botanica Serbica*, 2012.

Ontario Ministry of Natural Resources and Forest, Proposed water soldier control measure in the Trent river, 2014

Sarat et al, les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Connaissance pratiques et expériences de gestion, Vol 1 Connaissances pratiques, 2015.

Sarat et al, les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Connaissance pratiques et expériences de gestion, Vol 2 Expériences de gestion, 2015.

Royer et al., Synonpsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne, 2006

Forrez et al., Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté, 2011

Atlas de la flore de Lorraine, Floraine, 2013.

Muller S, Plantes invasives de France, 2004

Snyder E et al, Biology of alien plants in Canada, *Stratiotes aloides*, 2016.

7 ANNEXES

7.1 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – CHANTIER PNRL



Compte-rendu du chantier expérimental de limitation de *Stratiotes aloides* sur la Cornée de Ketzing

Gondrexange, le 6 août 2016

Situation initiale

Depuis son apparition sur le Cornée de Ketzing, la *Stratiotes aloides* ne cesse de se développer et d'envahir l'étang, empêchant ainsi les groupements de végétaux remarquables voire d'intérêt communautaire de s'exprimer. Son caractère envahissant empêche également les pêcheurs d'accéder au cœur de l'étang et d'exercer leur loisir sans difficulté.

Objectif

Expérimenter une méthode de limitation des populations de *Stratiotes aloides* par l'enlèvement sur une zone test et en tirer des conclusions pour des interventions à plus large échelle.

Favoriser l'accès à l'étang pour les pêcheurs

Mieux connaître l'écologie de l'espèce, observer la recolonisation et la dynamique de croissance

Observer la vitesse de dégradation après sortie de l'eau et anticiper le devenir des déchets de telles actions

Moyens mis en œuvre et déroulement :

Une équipe composée de 11 personnes (4 pêcheurs de l'AAPPMA de Gondrexange, 3 personnes du bureau d'études Ecolor et 4 personnes du PNRL) a œuvré pour l'enlèvement d'un maximum de plants sur la Cornée. Le chantier a duré environ 6 heures.

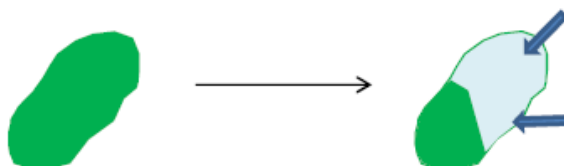
5 personnes étaient dans l'eau, équipées de waders, pour remplir les bacs percés et la barque de plants délicatement arrachés à la surface de l'eau.

- 1 à 2 pêcheurs remplissaient les bacs percés contenus dans la barque ;

- 3 à 4 autres bénévoles remplissaient chacun une bassine percée qu'ils ramenaient à pieds à la berge.

Le reste de l'équipe réceptionnait les bacs et grandes bassines et allait les vider à la zone de stockage située à une trentaine de mètres de la berge de l'étang, en forêt. Cette zone a préalablement été débroussaillée par les agents de VNF de façon à faciliter l'accès et l'entreposage des végétaux pour leur décomposition.

Plusieurs scénarii étaient envisagés pour l'enlèvement des végétaux. Voici un schéma simplifié du scénario retenu :



Quelques photos du déroulement du chantier :



Résultats immédiats :

Il s'agit ici de photos prise depuis le ponton de pêche :



Une partie de la tâche de *Stratiotes aloides* située à proximité immédiate du ponton de pêche a été enlevée. On pourrait estimer cette surface à 30 m². A cela s'ajoute des plants moins groupés, sur la droite du ponton.

Le stockage :



Difficultés rencontrées :

Une seule barque a été utilisée lors du déplacement des individus des *stratiotes*. Il aurait été plus efficace de multiplier le nombre de barque à disposition. De cette façon, nous aurions minimisé les trajets que les bénévoles ont fait avec leur bassine individuelle.

De plus, nous aurions également pu retirer les spécimens hors de l'eau, équipé d'une fourche et en se tenant debout sur une barque. Cela aurait permis d'atteindre les zones plus éloignée au cœur de l'étang et palier les limites des waders.

Perspectives :

- L'efficacité de ce chantier étant relative au vue des surfaces occupées, il est nécessaire de se demander s'il faut poursuivre ce type de chantier ou mécaniser ces actions.
- Il est primordial de faire le suivi de recolonisation de repousse des plantes et juger de l'évolution de la colonisation.



Photo du haut : Dépôt de stratiotes en septembre 2016 sous les arbres les plants ont séché.

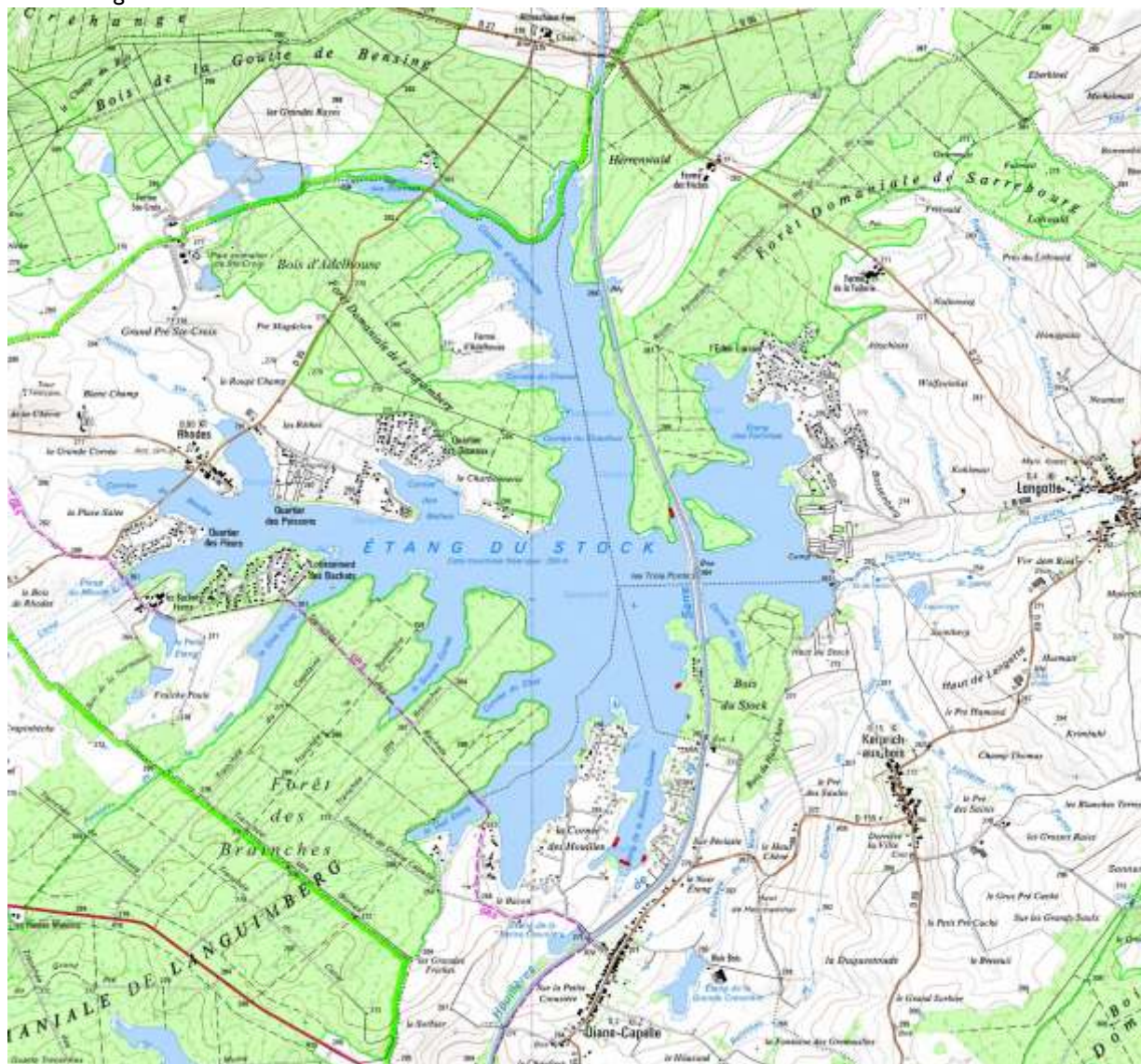
Photo du bas : Cornée de Ketzing après la journée d'arrachage des stratiotes. Une zone d'eau libre a été libérée mais les herbiers de stratiotes sont très importants.

Photos Nelly Weber - PNRL

7.2 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – CHANTIER AAPPMA

Chantier du 1^{er} septembre 2016

Points rouges : lieu d'enlèvement des stratiotes







A la pêche aux stratiotes !



Les stratiotes recouvrent une surface d'environ 11 hectares de l'étang du Stock. L'association de pêche a ramassé cette plante dans les coins de Diane-Capelle et Kerprich-aux-Bois. Photo DR

L'Association agréée pour la pêche et la protection du milieu aquatique (AAPPMA) La Sarrebourgeoise a ramassé des stratiotes, dans l'étang du Stock. *« Cette plante, facilement reconnaissable, ressemble à celle que se trouve sur les ananas, explique Jean-Louis Ledien, président de l'AAPPMA La Sarrebourgeoise. Elle a de longues racines et se trouve normalement dans les bassins d'agrément. »*

Cette plante prolifère dans

l'étang du Stock depuis 2010. Voies navigables de France se charge d'en enlever, mais ne peut pas tout prendre en charge. L'AAPPMA La Sarrebourgeoise a donc décidé d'agir en enlevant des stratiotes.

« Nous aimerions que les autres utilisateurs de l'étang en fassent autant, indique Jean-Louis Ledien. Nous savons quel outillage utiliser et pouvons conseiller ceux qui le souhaiteraient. »

Revue de presse R.L. 12092016