

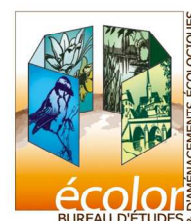
Bilan de la situation des espèces Stratiotes aloïdes et Elodea nuttallii sur les étangs de Gondrexange, de Mittersheim et du Stock



Vue de la Cornée de Ketzling, ECOLOR, 2015



Affaire suivie par :
Thierry DUVAL
Aurore FRANCON
2015



SOMMAIRE

1.	Introduction	3
2.	Enquete bibliographique.....	3
3.	Présentation des espèces.....	7
3.1.	STRATIOTES ALOÏDES – ALOES D’EAU.....	7
3.2.	ELODEA NUTTALLII – ELODEE DE NUTALL	10
4.	Relevés de terrain.....	12
4.1.	METHODOLOGIE.....	12
4.2.	RESULTATS.....	16
	4.2.1. Stratiotes aloïdes	16
	4.2.2. Elodée de Nutall	23
5.	Gestion des espèces	25
5.1.	STRATIOTES ALOÏDES	25
	5.1.1. Historique	25
	5.1.2. Expériences.....	25
	5.1.3. Cadrage des actions.....	25
	5.1.4. Enjeux et risques	26
	5.1.5. Propositions d’actions.....	26
	5.1.6. Suivis et connaissances	28
5.2.	ELODEE DE NUTTALL	30
	5.2.1. Enjeux et risques	30
	5.2.2. Propositions d’action Elodée de Nuttall.....	30
6.	Bibliographie	31
	Carte 1 : Localisation des étangs étudiés.....	4
	Carte 2 : Détail de la zone d’étude de l’étang du Stock	5
	Carte 3 : Détail de la zone d’étude de l’étang de Gondrexange	6
	Carte 4 : Localisation des relevés sur l’étang du Stock	13
	Carte 5 : Localisation des relevés au niveau de la cornée de Ketzing et alentours.....	14
	Carte 6 : Localisation des relevés sur le contre-fossé de Gondrexange... 	15
	Carte 7 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur l’étang du Stock.. 	18
	Carte 8 : Localisation des espèces invasives sur le secteur de Gondrexange	19
	Carte 9 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur la cornée de Ketzing.....	20
	Carte 10 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur le contre canal (amont) à Gondrexange.....	21
	Carte 11 : Localisation de l’espèce <i>Stratiotes aloïdes</i> sur le contre-fossé (aval) à Gondrexange	22
	Carte 12 : Localisation de la station d’Elodée de Nuttall	24

Figure 1 : Schéma d'un plant d'Aloes d'eau, Renman, 1989.....	7
Figure 2 : Statiotes aloïdes, ECOLOR, 2015.....	7
Figure 3 : Ecologie de l'espèce, Tela botanica, 2015.....	8
Figure 4 : Dynamique de végétation de l'Aloes d'eau, Renman, 1989.....	8
Figure 5 : Répartition de l'espèce <i>Stratiotes aloïdes</i>, INPN, 2015.....	9
Figure 6 : Vue du contre fossé (Gondrexange), ECOLOR, 2015.....	9
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... 	17
Figure 8 : Schéma décisionnel des actions à mener pour lutter contre l'invasion des <i>Stratiotes</i>	29
Tableau 1 : Surface occupée par les stations étendues de <i>Stratiotes aloïdes</i> en fonction des sites	16
Tableau 2 : Occurrence des espèces végétales associées.....	17
Tableau 3 : Répartition par classe des stations ponctuelles de <i>Stratiotes aloïdes</i>	17

I. INTRODUCTION

L'Aloes d'eau (*Stratiotes aloides*), espèce initialement inconnue en Lorraine a été introduite dans l'étang du Stock à 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. (Carte 1, Carte 2, Carte 3).

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 Nutall 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 dans ce contexte 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.

Le présent document dresse donc un état de lieux de deux espèces végétales (dénombrement, géo-localisation, cartographie) présentes sur les trois étangs : Stock, Mittersheim, Gondrexange, et leurs annexes.

2. ENQUETE BIBLIOGRAPHIQUE

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

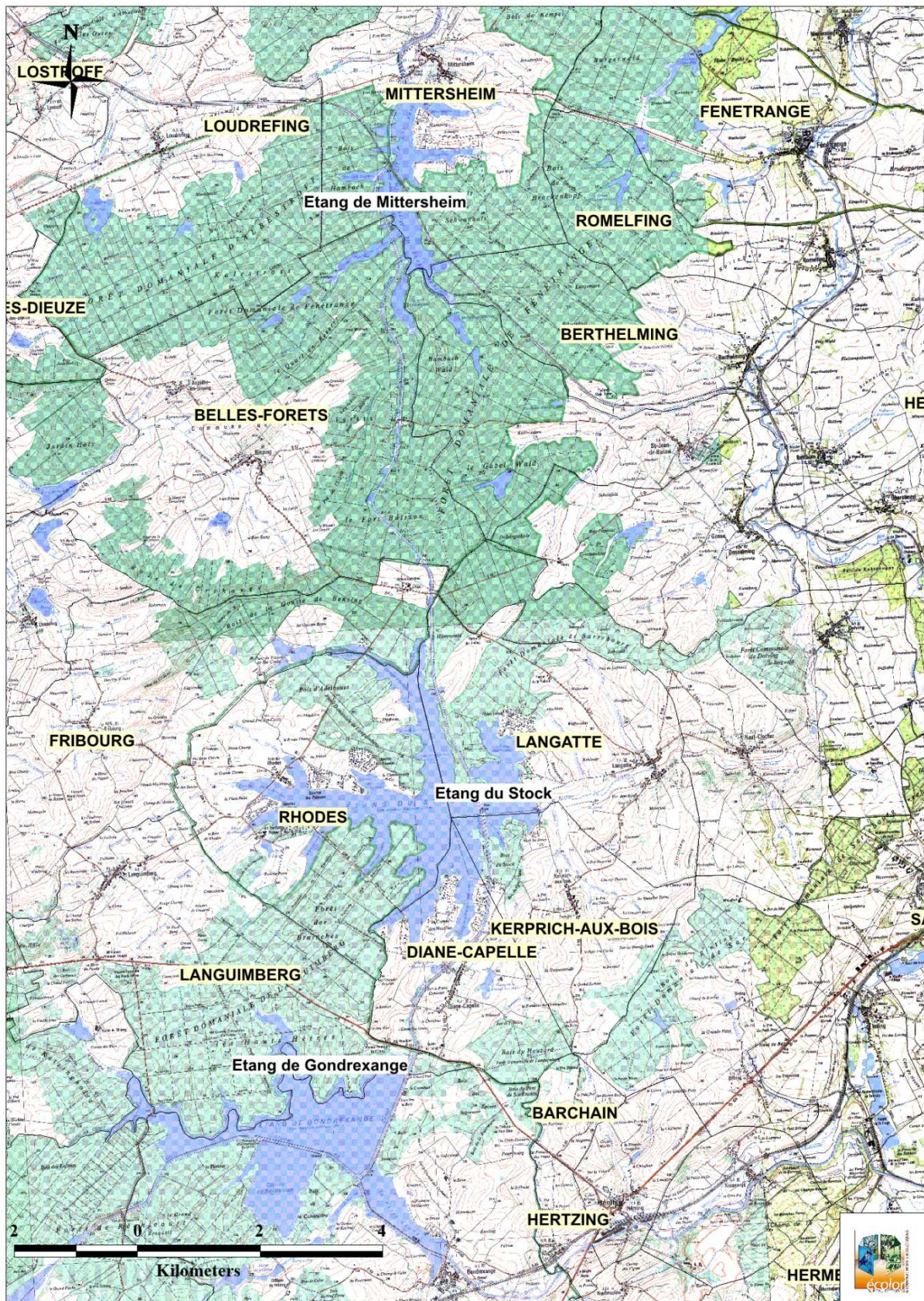
Les sites du Museum d'Histoire Naturel de Paris et de TelaBotanica ont été consultés.

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.

ETUDE DES ESPÈCES ELODEA NUTTALLII ET STRATIOTES ALOÏDES
VNF

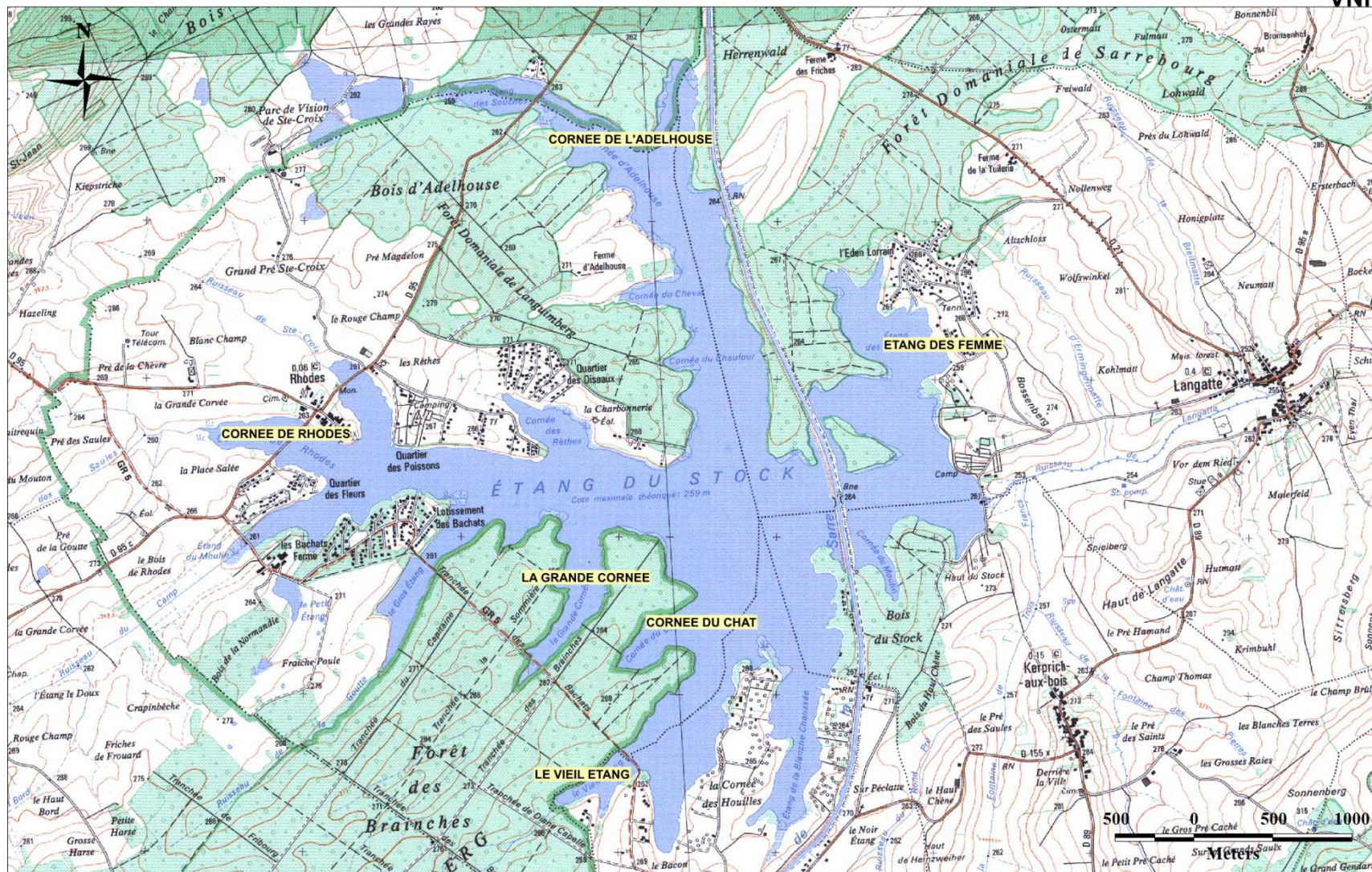


Carte 2 : Détail de la zone d'étude de l'étang du Stock

ZONE D'ÉTUDE DE L'ÉTANG DU STOCK

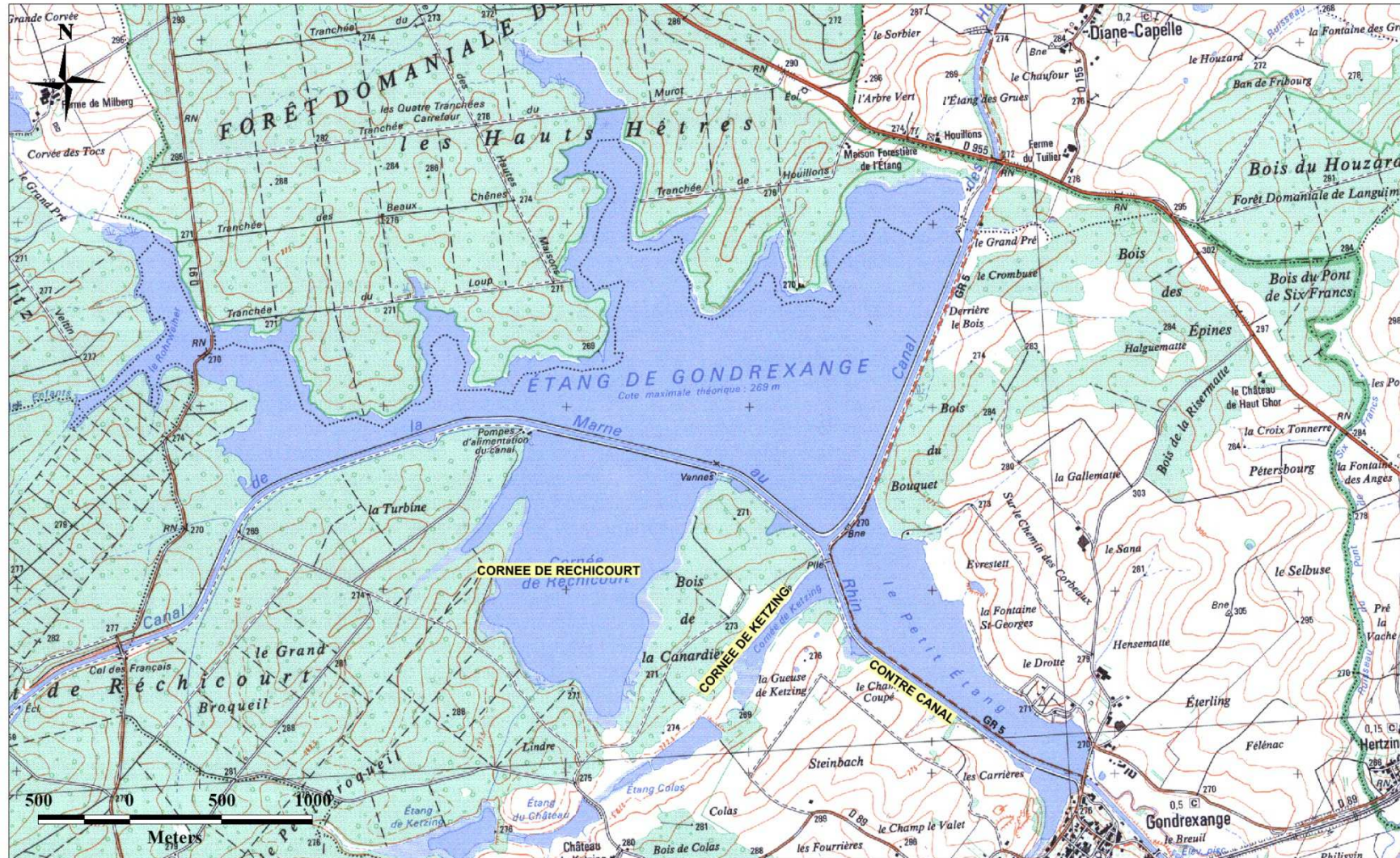
ETUDE DE DES ESPÈCES ELODEA NUTTALLII ET STRATITES ALOÏDES

VNF



ZONE D'ÉTUDE DE L'ÉTANG DE GONDREXANGE

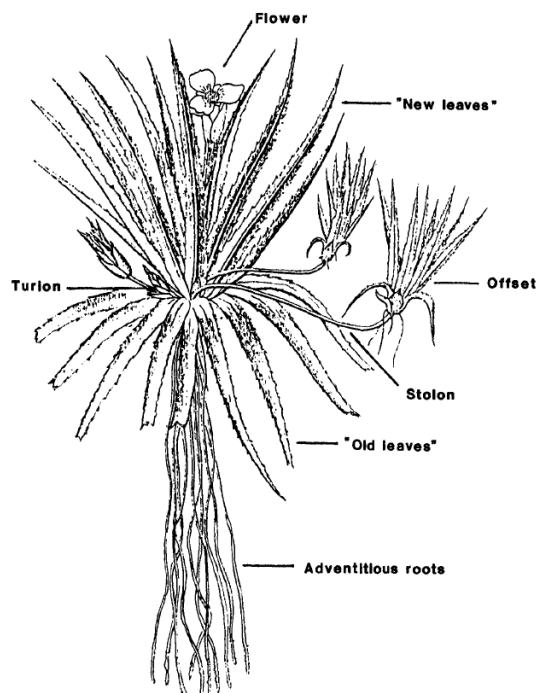
ETUDE DE DES ESPÈCES ELODEA NUTTALLII ET STRATITES ALOÏDES VNF



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

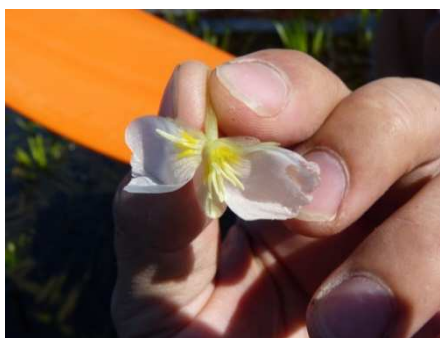
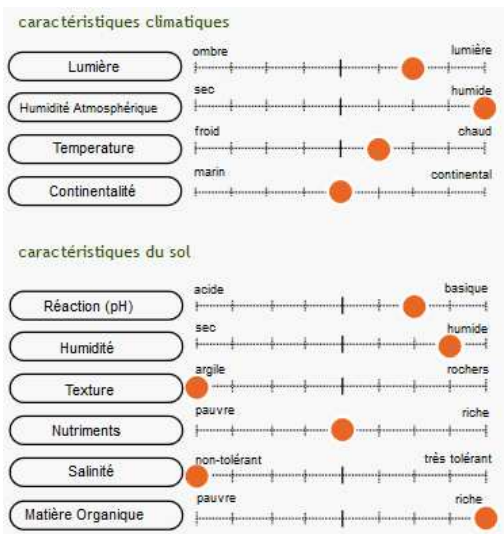


Figure 2 : Stratiotes aloïdes, ECOLOR, 2015

Biologie / Ecologie



Espèce hydrophile, thermophile des eaux eutrophes à pH neutro-alcalin (*Magno potamion* – *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). 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 boutures identiques au plant mère qui y sont toujours attachées. Ces nouveaux plants sont libérés en se séparant des stolons entre les mois de septembre et octobre puis coulent pour refaire surface le printemps suivant. A 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 de 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.

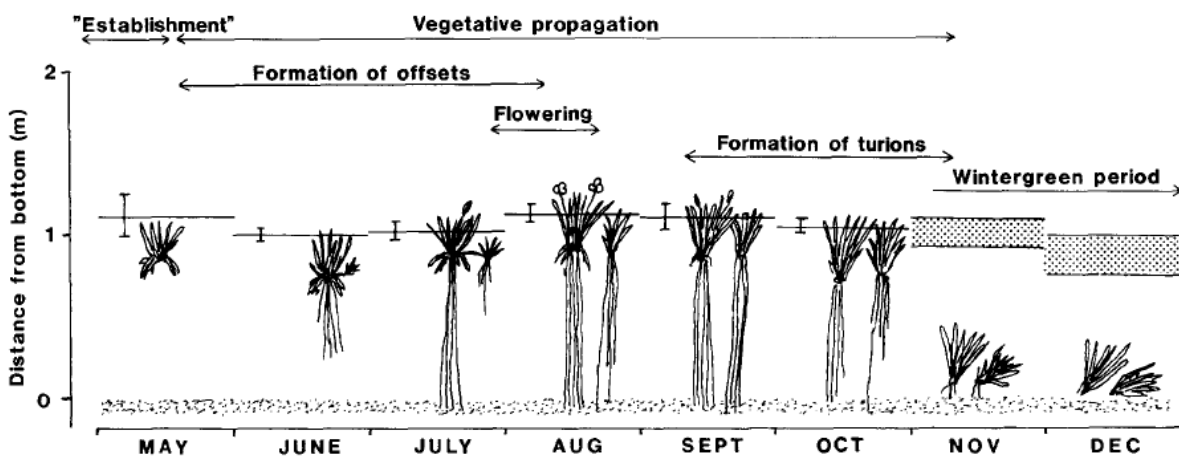


Figure 4 : Dynamique de végétation de l'Aloes d'eau, Renman, 1989

Répartition – Aspect des populations

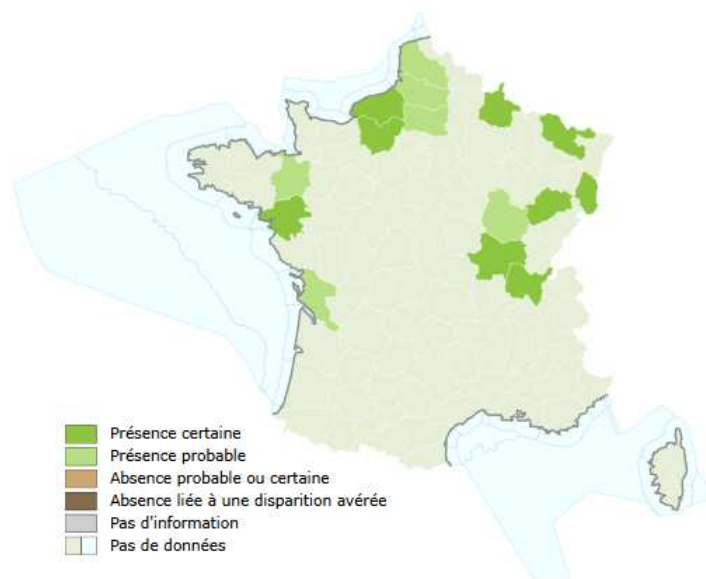


Figure 5 : Répartition de l'espèce *Stratiotes aloides*, INPN, 2015

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

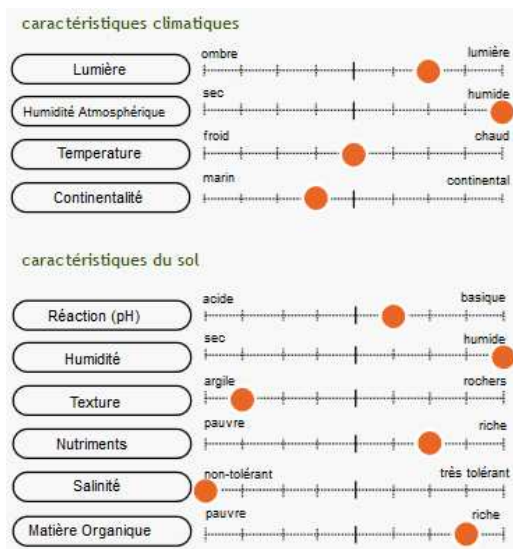
Hydrocharitacées

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



température.

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

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 marinières 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 septembre 2015.

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 Cartolander et deux cas ont été différenciés :

- les stations qualifiées de ponctuelles (représentées cartographiquement par un point) dont le nombre d'individus, assez limité, a pu être estimé.
- les stations qualifiées d'étendues (représentée 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 (ha).

Au cours des prospections, une quarantaine de relevés détaillés a été effectuée dans des stations (étendues et ponctuelles) de *Stratiotes aloides*. Ces relevés visaient à :

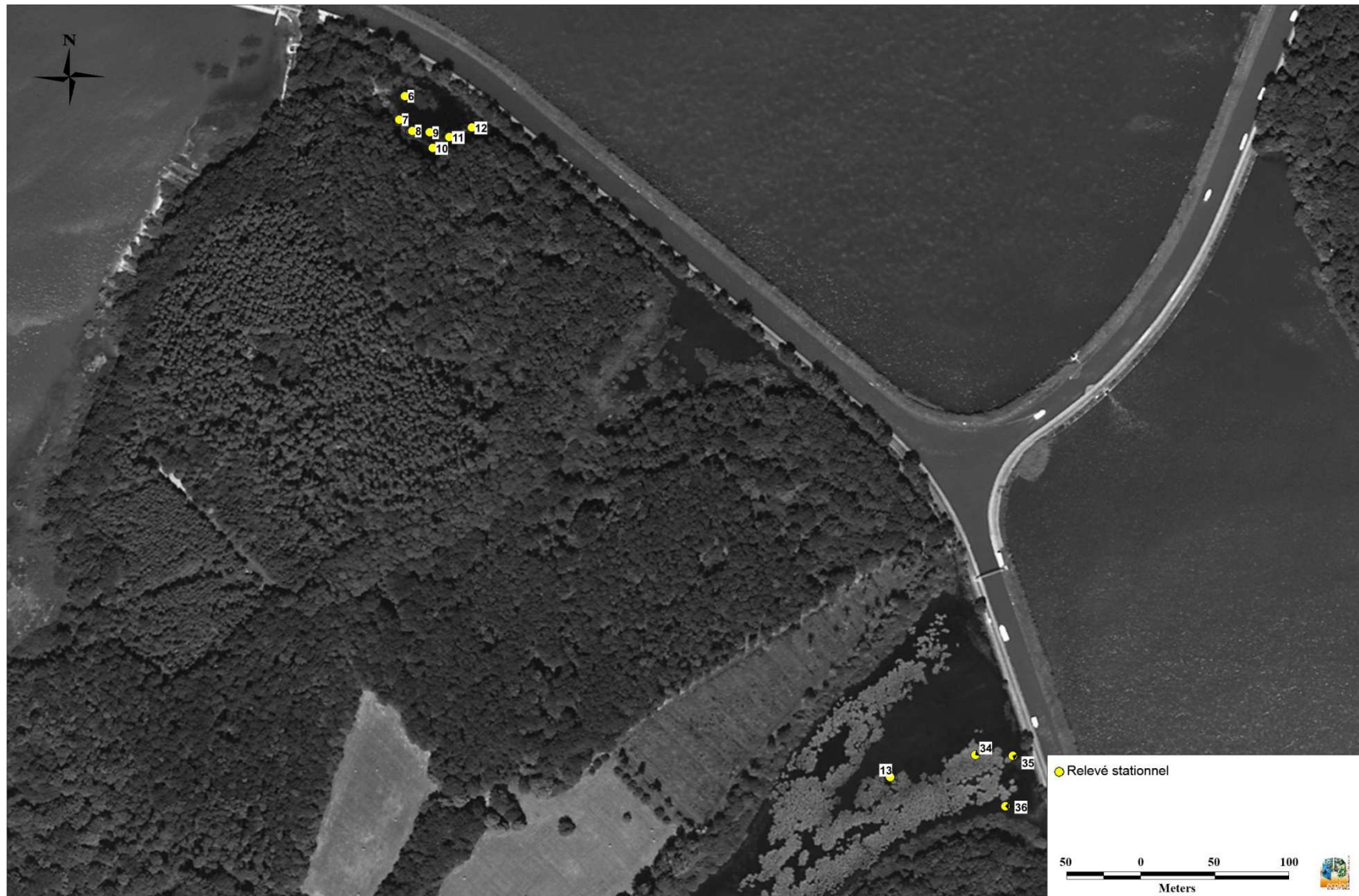
- Estimer la profondeur de l'eau
- Définir la nature du substrat
- Estimer la turbidité de l'eau (mesure au disque de Secchi)
- Identifier la végétation aquatique associée à la station

*NB : les relevés 37 à 42 ont uniquement consisté en l'identification de la végétation associée aux stations de *Stratiotes aloides**



LOCALISATION DES RELEVÉS AU SEIN DES STATIONS DE STRATIOTES ALOÏDES

CORNÉE DE KETZING



LOCALISATION DES RELEVÉS AU SEIN DES STATIONS DE STRATIOTES ALOÏDES

CONTRE FOSSÉ



4.2. RESULTATS

4.2.1. STRATIOTES ALOÏDES

Les résultats de la localisation de l'espèce *Stratiotes aloïdes* sont présentés sur les Carte 7 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 environ **16.5 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
Contre fossé (Gondrexange)	2 ha	710 m ²	1,39 ha	70 %
Cornée de Ketzing	7 ha		4,83 ha	70 %
Etang du Stock	750 ha	8 000 m ²	10,24 ha	1,4 %
Total			16,47 ha	

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 (Carte 9). La station moyenne correspond à une surface d'environ 0.27 hectare. Les stations étendues se retrouvent préférentiellement au niveau des cornées.

La **profondeur moyenne de l'eau** au niveau des stations est de **117 cm**. La **profondeur maximum** observée est de **230 cm** alors que la plus faible est de 37 cm. Le substrat correspond en majorité à de la vase sur des profondeurs variables, en moyenne sur 16 cm avec un maximum de 65 cm.

Neuf espèces végétales associées aux stations de *Stratiotes aloïdes* ont été identifiées au total au cours des relevés : *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Hydrocaris morsus ranae*, *Najas marina*, *Lemna minor*, *Lemna polyrhiza*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*, *Nymphaea alba*.

Sur ces espèces, trois sont présentes sur une majorité de relevés :

- *Ceratophyllum demersum* présente dans plus de la moitié des relevés,
- *Myriophyllum spicatum* présente dans plus de 40 % des relevés et
- *Hydrocaris morsus ranae* présente dans environ 1/3 des relevés.

L'ensemble des espèces inventoriées (hors espèces de lentilles d'eau) correspond à une végétation d'herbier enraciné des eaux mésotrophes à eutrophes, peu à moyennement profondes, stagnantes sur substrat minéral assez vaseux : étangs, lacs, bras morts et anses calmes des rivières.

Tableau 2 : Occurrence des espèces végétales associées

	Nombre de relevés présentant l'espèce	Occurrence (%)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	23	55
<i>Myriophyllum spicatum</i>	18	43
<i>Hydrocaris morsus ranae</i>	13	31
<i>Najas marina</i>	7	17
<i>Lemna minor</i>	7	17
<i>Lemna polyrhiza</i>	7	17
<i>Potamogeton lucens</i>	5	12
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2
<i>Nymphaea alba</i>	1	2

Environ 500 stations ont été géolocalisées et une estimation du nombre de pieds de *Stratiotes aloides* a été réalisée sur chacune.

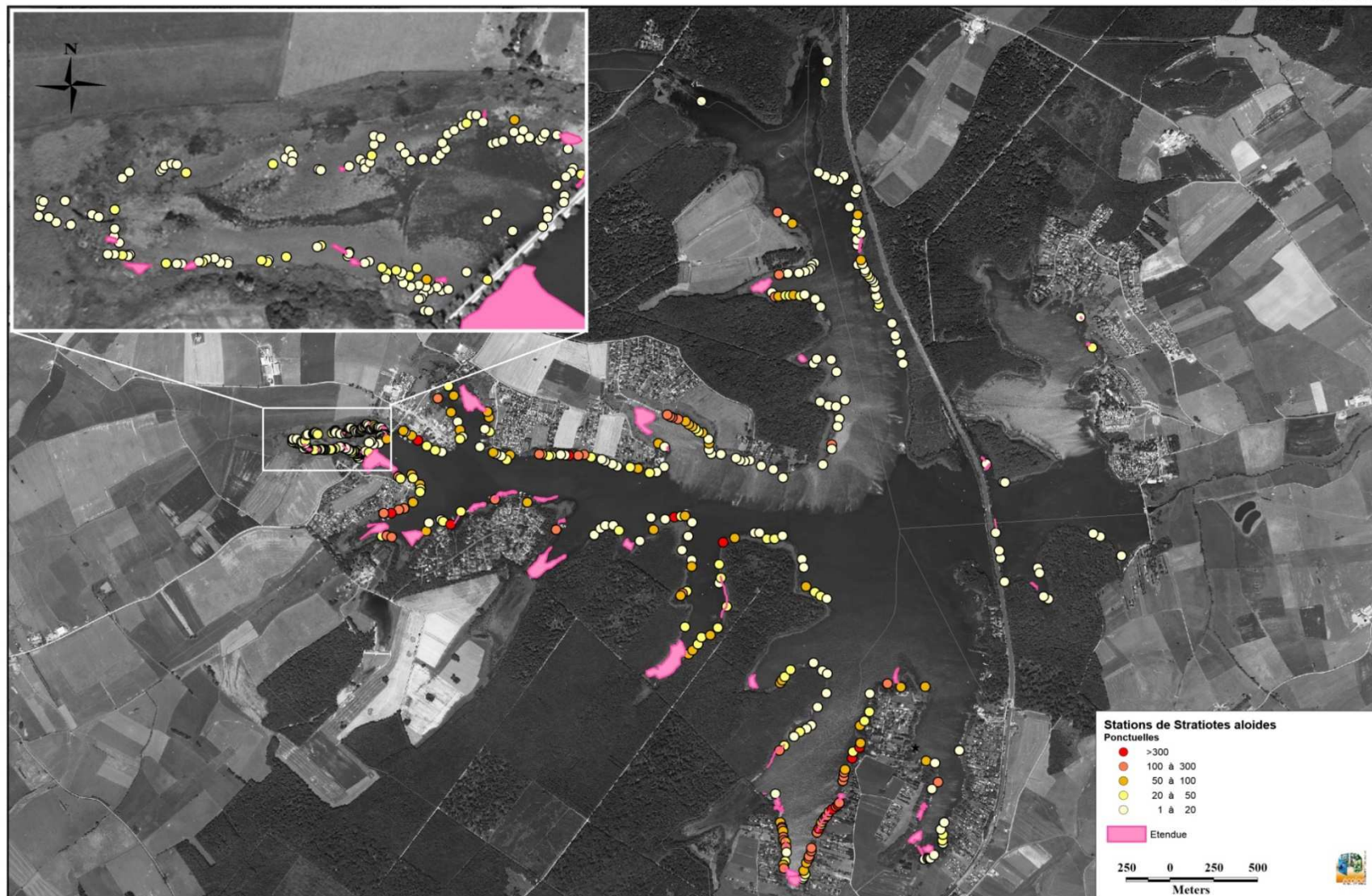
Tableau 3 : Répartition par classe des stations ponctuelles de *Stratiotes aloides*

Classe (nombre de pieds)	Nombre de stations ponctuelles par classe
1 -20	351
20 -50	78
50 - 100	37
100 - 300	16
> 300	20
Total	502

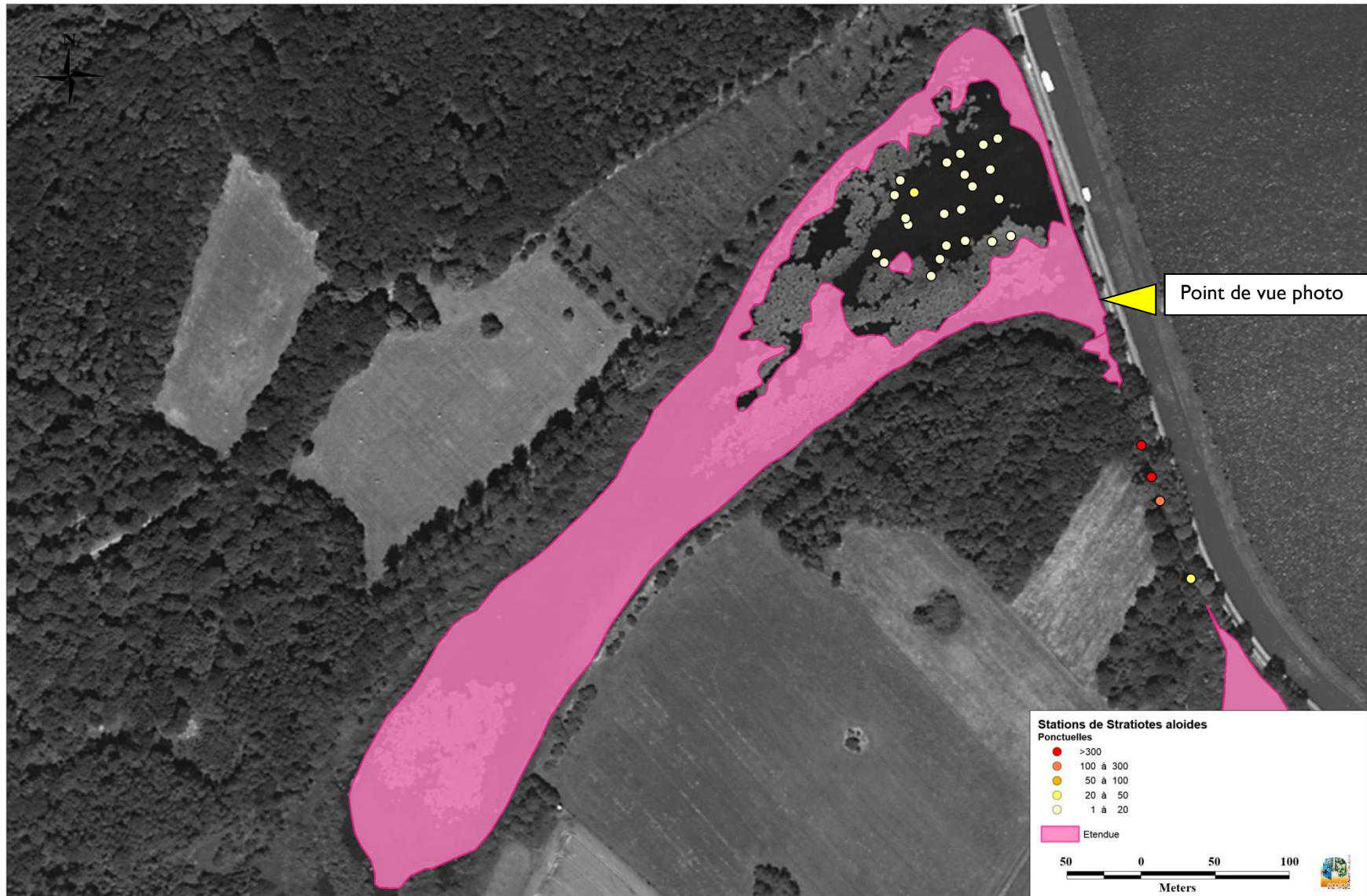


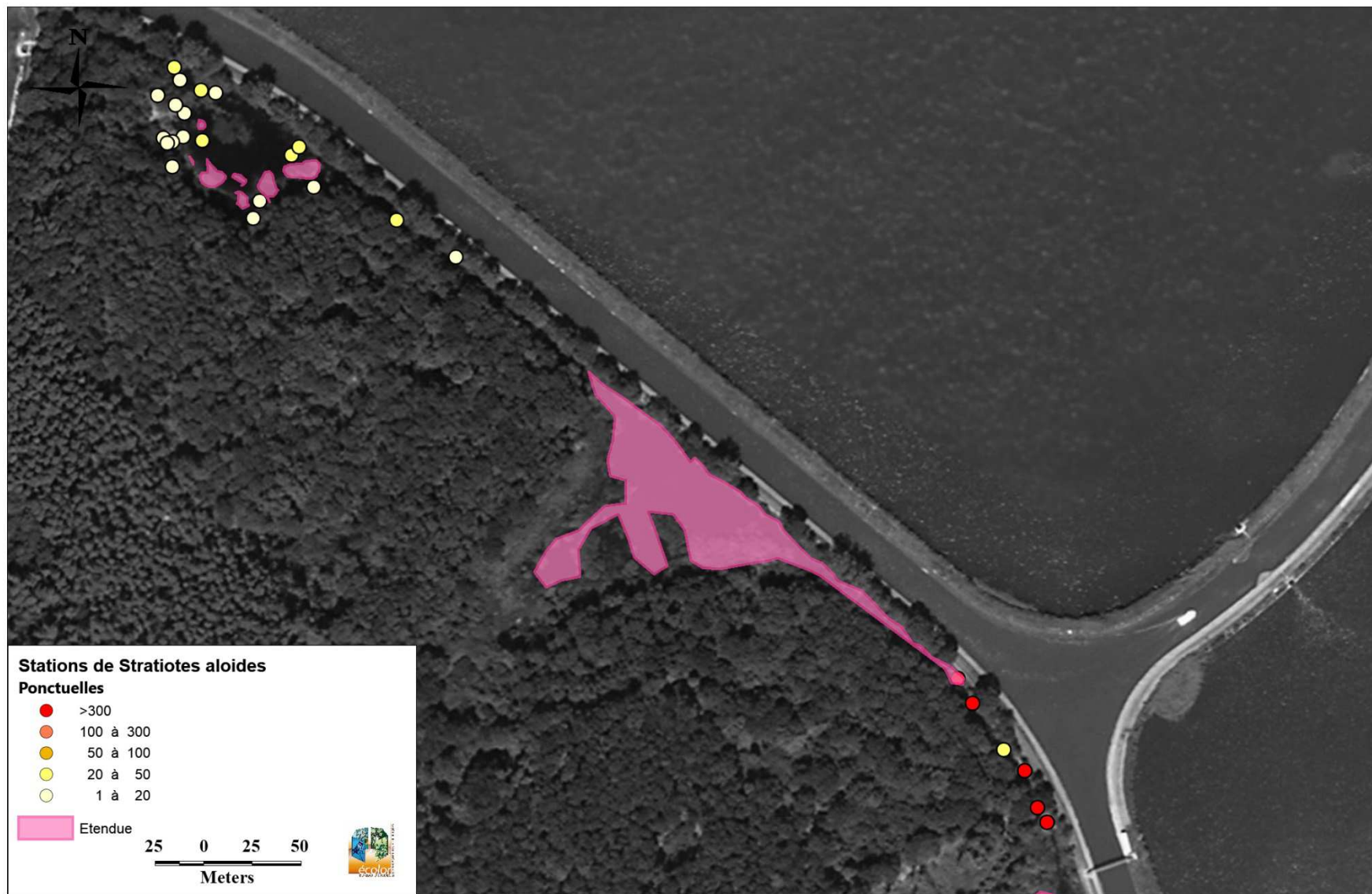
Figure 7 : Evolution de l'invasion de l'espèce entre août 2011 (photo M. Schwaab,®) et août 2015 (photo ECOLOR) sur la cornée de Ketzting

Carte 7 : Localisation de l'espèce *Stratiotes aloides* sur l'étang du Stock









ETUDE DE L'ESPÈCE STRATIOTES ALOIDES

CONTRE FOSSÉ



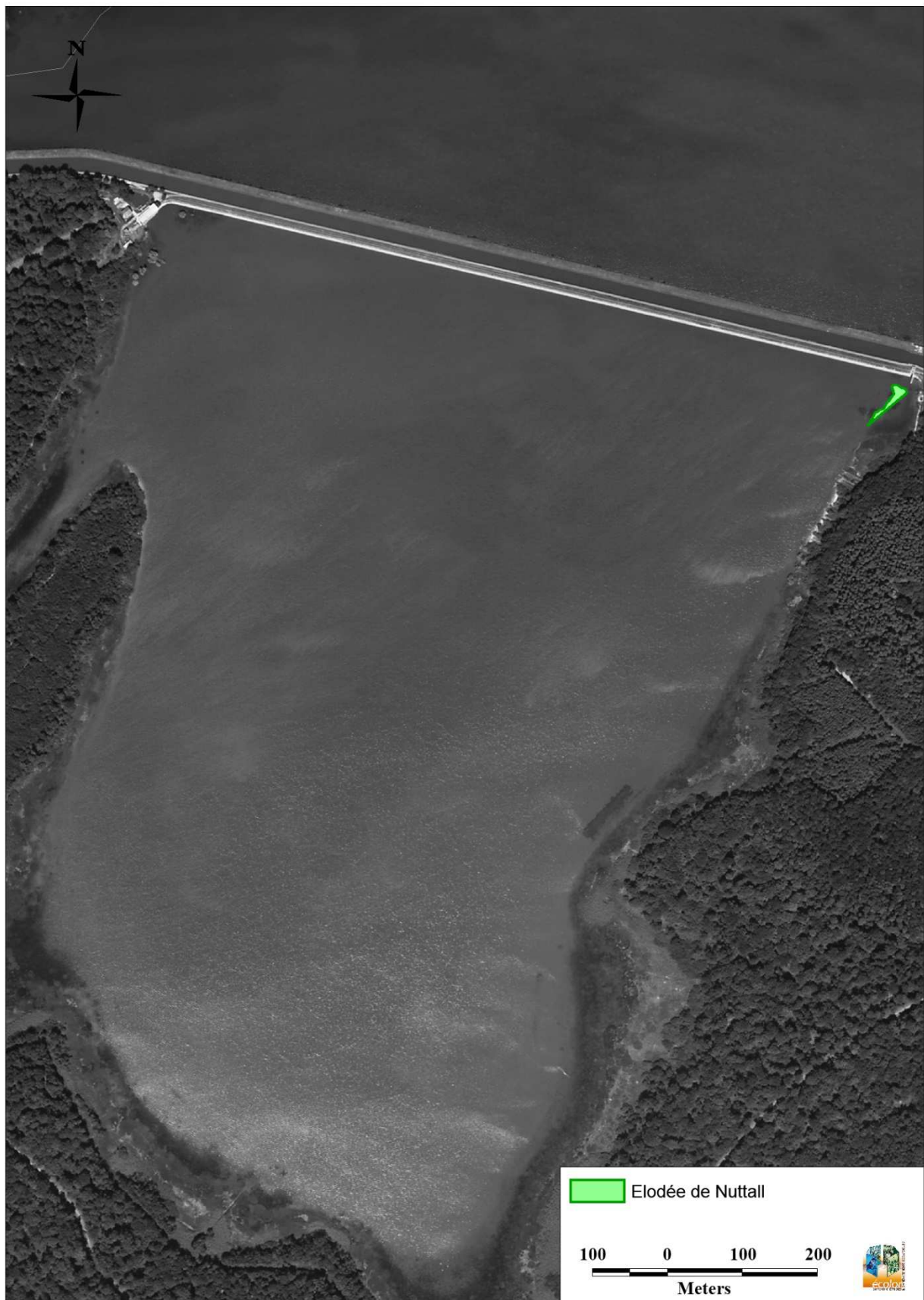
4.2.2. ELODEE DE NUTALL

L'Elodee de Nutall est présente sur une surface réduite uniquement au niveau de la cornée de Réchicourt de l'étang de Gondrexange au droit d'un haut fond 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.

STATION D'ELODÉE DE NUTTALL

CORNÉE DE RÉCHICOURT



5. GESTION DES ESPECES

5.1. STRATIOTES ALOÏDES

5.1.1. 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.

Expériences

5.1.2. EXPERIENCES

L'espèce *Stratiotes aloïdes* 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 n'est ainsi disponible.

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).

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.

Un renforcement des connaissances sur l'écologie de cette espèce est ainsi fondamental.

5.1.3. CADRAGE DES ACTIONS

Les objectifs de gestion sont donc :

- 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 aloïdes* avec comme point de départ la présente étude.

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 bénéfique / 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.

5.1.4. 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.

5.1.5. PROPOSITIONS D' ACTIONS

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.

Dans ces conditions, la récolte ponctuelle au sein des masses d'eau libre (hors roselière) est possible dès le mois de juin.

Il en est de même pour la récolte mécanisée par moissonneuse et râteau aux abords des pontons, où les oiseaux ne sont pas nicheurs.

En revanche, toute intervention de récolte en roselière ou en bordure de roselière est à interdire jusque fin juillet. Ces secteurs à forts enjeux avifaunistiques doivent ainsi faire l'objet

d'intervention qu'en août et septembre.

L'Aloes d'eau commençant à se dégrader en octobre et les turions se séparant des plants mères à cette période, la récolte des plants doit impérativement s'effectuer avant la fin septembre et au plus tard début octobre (selon les conditions climatiques). Passé cette période, la récolte ne sera pas totale et un risque de dispersion des plants est réel.

RECOMMANDATION :

Pour éviter ou renforcer les capacités de dispersion de la Stratiote, le faucardage est à interdire, sauf dans le cadre d'une opération organisée et encadrée par VNF.

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).

Afin d'éviter la dispersion des espèces, 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 Nuttal 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).

INTERVENTION MANUELLE :

L'intervention manuelle est préconisée dans les secteurs colonisés par la Stratiote de manière ponctuelle. C'est le cas de la cornée de l'Adelhouse sur l'étang du Stock ainsi que sur le Petit Stock à l'est des Trois Ponts. Ces secteurs font l'objet d'une colonisation de faible ampleur. L'objectif est ici de procéder à un arrachage manuel de l'ensemble des stations. Cette technique présente l'avantage d'être nullement impactante pour le milieu naturel puisqu'elle requiert très peu de matériel. Elle évite également la propagation de boutures. L'arrachage pourra se faire à partir d'embarcations à fond plat pour garantir la stabilité. Ce mode d'intervention est très fréquemment appliqué dans le cadre de la gestion des espèces invasives en milieu aquatique.

Attention, les barques ne devront pas être déplacées vers d'autres étangs sans être contrôlées et « stérilisées ».

INTERVENTION MECANISEE :

Le faucardage des stations n'est pas souhaitable ; la gestion devant permettre d'enlever les plants de *Stratiotes* d'un seul tenant.

Il est nécessaire d'utiliser un système de « ramassage » des pieds grâce à des bateaux moissonneurs ou à râteau. Ce mode d'intervention est généralement à utiliser dans les secteurs où les tapis végétaux gênent les usages. Ce mode d'intervention est cependant plus dommageable pour les milieux naturels. Aucune sélection des plantes à évacuer n'est par exemple possible. Le passage des engins entraîne également une remise en suspension des sédiments. Enfin la faune peut être également dérangée. Dans les secteurs accessibles depuis la berge ou les pontons et non accessibles en bateau, du matériel tel que des griffes, godet, peuvent être installés sur des bras hydrauliques sur des engins terrestres.

Mais dans tous les cas, il est nécessaire d'accompagner ces opérations par un contrôle en bateau afin de récupérer les éventuels plants ayant échappés aux engins.

De plus, tout le matériel et les engins doivent faire l'objet d'une « stérilisation » afin de détruire tous les fragments possibles de Stratiotes.

Ces modes de gestion doivent être envisagés sur les secteurs de l'étang du Stock, principalement au droit des pontons fortement colonisés.

DEVENIR DES DECHETS VERTS ISSUS DE LA GESTION

Dans la mesure où des opérations d'enlèvement des plants de *Stratiotes aloides* doivent être réalisées, le devenir des matières extraites doit faire partie intégrante de la gestion à mettre en place (Sarat et al, 2015). Le dépôt en berge peut être envisagé, car il pose peu de difficultés, mais il doit être limité et des précautions doivent être prises pour éviter la recolonisation si les dépôts sont trop proches de l'eau. De plus les espèces amphibies, plus résistantes à la dessiccation peuvent survivre plusieurs années dans un tas humide. Le stockage des *Stratiotes* sur une aire permettant leur dessiccation est à rechercher puisque les *Stratiotes* une fois sèches sont mortes et ne reprennent pas (données B. DHIRSON). Une réflexion devra être menée sur la valorisation de ces déchets verts. Une des solutions pourrait être la valorisation par compostage dans les centres de tri.

5.1.6. SUIVIS ET CONNAISSANCES

Outre le suivi technique des opérations d'élimination, un suivi scientifique des différentes techniques est à mettre en place afin d'acquérir un référentiel sur cette espèce méconnue.

Ce suivi doit être associé à un renforcement de la connaissance de l'écologie de cette espèce et de son développement par un **suivi dès le début du printemps** (avant la montaison à la surface). Ce suivi pourrait déboucher sur une technique de récolte des jeunes plants flottants.

L'origine de la *Stratiotes* étant inconnue et la dynamique de population observée sur l'étang du Stock et la cornée de Ketzling étant exceptionnelle et non conforme aux observations nationales, une **recherche génétique** sur les peuplements allochtones de l'étang du Stock et de la cornée de Ketzling et sur les peuplements autochtones de Champagne Ardenne et du Bassin Parisien serait à entreprendre avec les Conservatoires Botaniques d'Ile de France et de Lorraine.

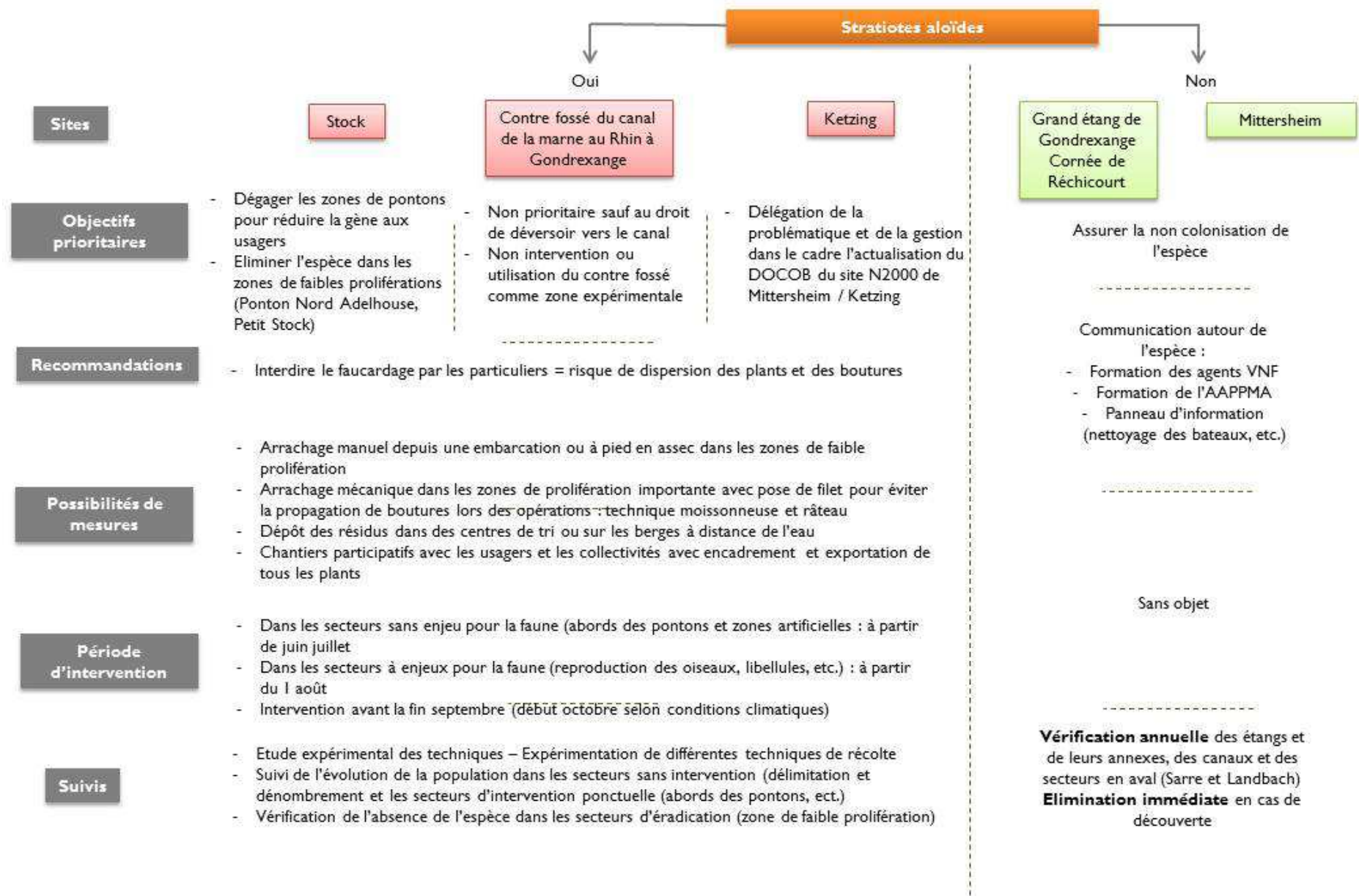


Figure 8 : Schéma décisionnel des actions à mener pour lutter contre l'invasion des Stratiotes

5.2. ELODEE DE NUTTALL

5.2.1. ENJEUX ET RISQUES

La problématique de l'Elodée de Nutaal est plus critique, même si cette espèce ne pose pas de véritablement 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 Nutaal 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 ephidridae) : tritrophic interaction of macrophyte, leaf-mining dipteran pollinator and parasitor 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