



## Observatoire des plantes invasives dans les zsc de « La Haute Moder » et « La Sauer et ses affluents »

Evolution 2003-2010



Photo : Champ de solidage aux abords du Schwartzbach

Christelle SCHEID & Sébastien MORELLE  
Chargés de mission, Cellule Nature, SYCOPARC

Décembre 2010

# SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	2
2. METHODOLOGIE.....	3
2.1. Zone d'étude et espèces inventoriées.....	3
2.2. Prospections de terrain.....	4
2.3. Types de relevés réalisés.....	5
3. RESULTATS.....	6
3.1. Evolution spatiale des phénomènes d'invasion dans les vallées Natura2000 .....	6
3.2. Analyse des taux de recouvrement des « invasives » dans les zones colonisées.....	8
3.3. Distribution et progression en fonction du type de milieu.....	10
3.4. Répartition géographique des « invasives » sur la zone étudiée....	12
3.5. Analyse des relevés diachroniques : comprendre l'impact des espèces exogènes sur la flore locale.....	14
3.6. Illustration des modifications paysagères grâce à l'observatoire photographique.....	16
4. CONCLUSION.....	18
5. ANNEXES.....	19

## 1. INTRODUCTION

En passant d'un territoire à un autre, d'un continent à un autre, les hommes ont colportés volontairement ou à leur insu de nombreuses espèces végétales et animales. Certaines de ces espèces trouvent une niche écologique vacante, s'intègrent assez rapidement dans l'écosystème d'accueil et sont considérées comme naturalisées. Par contre, d'autres espèces arrivées dans un nouvel environnement se mettent à proliférer de manière exceptionnelle et supplantent les espèces locales, on parle alors d'espèces « invasives », d'espèces « envahissantes » ou dans le cas des végétaux de « néophytes ».

Les invasions biologiques, qui représentent la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité juste après les modifications d'usage des sols, occasionnent un changement global des écosystèmes (Williamson, 1996 ; Vitousek et al., 1996 ; Rejmanek, 1999). Selon Cronk & Fuller (1996), une espèce invasive est « une espèce originaire d'un autre territoire, s'étendant naturellement, c'est-à-dire sans l'aide directe de l'homme, dans l'habitat d'accueil, qu'il soit naturel ou semi-naturel, et produisant des changements significatifs de composition, de structure et de fonctionnement des écosystèmes. ».

Certains milieux perturbés comme les zones en déprise agricole semblent être plus sensibles à ces invasions. Déprise agricole et invasions biologiques conjugueraient ainsi leurs effets pour entraîner une perte sensible de biodiversité et une modification majeure des habitats. Le Sycoparc est attentif à cette problématique depuis de nombreuses années et s'est lancé en 2003 dans la mise en œuvre d'un observatoire des principales plantes invasives de son territoire. Cet observatoire a permis de récolter de nombreuses informations, dans l'objectif de définir la situation globale des espèces végétales invasives dans le Parc, d'étudier le rapport entre les espèces invasives et le milieu d'accueil et d'identifier des mesures de prévention, de contrôle ou de lutte.

Les travaux de diagnostic de la situation dans le Parc se sont principalement concentrés sur les vallées gréseuses classées « Natura 2000 ». Un premier travail de prospection avait été mené en 2003 par une étudiante en maîtrise Sciences et Techniques de l'Université de Metz (Claire HELDERLE, rapport 2003). Celui-ci a permis de mettre en place les protocoles de cartographie et de suivi, d'établir une liste des espèces dites « exogènes » (non originaire du territoire considéré) et, parmi elles, une liste d'espèces présentant un caractère invasif. Aujourd'hui l'observatoire des plantes « invasives » se matérialise par trois types de données : une cartographie de la répartition des principales espèces végétales invasives dans les fonds de vallée de la Haute Moder et de la Sauer sur près de 5000 ha, un observatoire photographique illustrant des principaux contextes de fonds de vallée et des relevés botaniques diachroniques sur 15 placettes de 25 mètres carrés. Au cours de l'été 2010, le Sycoparc a procédé à une deuxième campagne de relevé afin d'étudier la progression de colonisation des espèces invasives et leur incidence sur les espèces végétales autochtones. Ce rapport présente le résultat de l'analyse comparée des deux campagnes de relevés de terrain 2003-2010.

## 2. METHODOLOGIE

### 2.1. Zone d'étude et espèces inventoriées

La zone d'étude correspond aux fonds de vallée des cours d'eau sur grès du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, zones classées Natura 2000. Trois zones spéciales de conservation (ZSC) sont concernées, les « Cours d'eau, tourbières, rochers et forêts des Vosges du Nord et souterrains de Ramstein » FR4100208 - 57, « La Moder et ses affluents » FR4201795 – 67, et « La Sauer et ses affluents » FR4201794 – 67. A noter que les deux premières ZSC appartiennent à un même bassin versant, celui de la Haute-Moder. Ces trois ZSC représentent une surface totale de 4 647 ha (dont 3 570 ha de fonds de vallée) et 356 kilomètres de linéaire de cours d'eau.

Parmi les plantes exogènes recensées dans les Vosges du Nord, douze espèces à caractère invasif avaient été choisies en 2003 pour faire l'objet de l'étude. Il s'agit de quatre espèces ligneuses, le pin de Weymouth (*Pinus strobus*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*), le robinier faux-acacia (*Robinia pseudacacia*) et le sumac de Virginie (*Rhus typhina*), et de huit espèces herbacées : la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), la verge d'or du Canada (*Solidago canadensis*), la solidage géante (*Solidago gigantea*), la renouée du Japon (*Fallopia japonica*), la renouée de Sakhaline (*Fallopia sachalinensis*), la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), le raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*) et la rudbeckie découpée (*Rudbeckia laciniata*). Les types d'habitats colonisés par ces espèces sont divers ; alors que les espèces ligneuses sont trouvées plus fréquemment dans des milieux forestiers, les espèces herbacées s'installent en milieux forestier, prairial, et surtout dans les zones

humides, en bordure de cours d'eau et dans les mégaphorbiaies. Le degré d'invasion de ces espèces dans la zone étudiée est variable, cinq d'entre elles, la balsamine de l'Himalaya, les deux espèces de solidage, la rudbeckie découpée et le robinier faux acacia étant considérées comme ayant un niveau d'invasion important (Hederlé, 2003).

## 2.2. Prospections de terrain

Les prospections de terrain ont été réalisées sur une période de trois mois de juin à août 2010. Les fonds de vallées des zones Natura2000 du Parc (zsc de « La Haute Moder » et de « La Sauer et ses affluents ») ont été systématiquement prospectés à pied. Durant la phase de terrain, l'identité de ou des espèces invasives observée, le contexte dans lequel elles se trouvent (voir paragraphe suivant pour les détails), la surface colonisée, ainsi que le taux de recouvrement ont été relevés et notés sur des photographies aériennes imprimées à l'échelle 1 : 3500<sup>ème</sup> (Figure1). La méthodologie utilisée en 2010 était identique à celle proposée en 2003, à savoir, qu'une espèce invasive a été représentée par un point (= donnée ponctuelle) lorsque la surface de présence est inférieure à 20m dans chaque dimension, et par un polygone (= donnée surfacique) dans le cas contraire. Au total, trente journées de terrain ont été consacrées durant l'été 2010 pour effectuer les différents types de relevés nécessaires à la réactualisation de l'observatoire des plantes invasives.

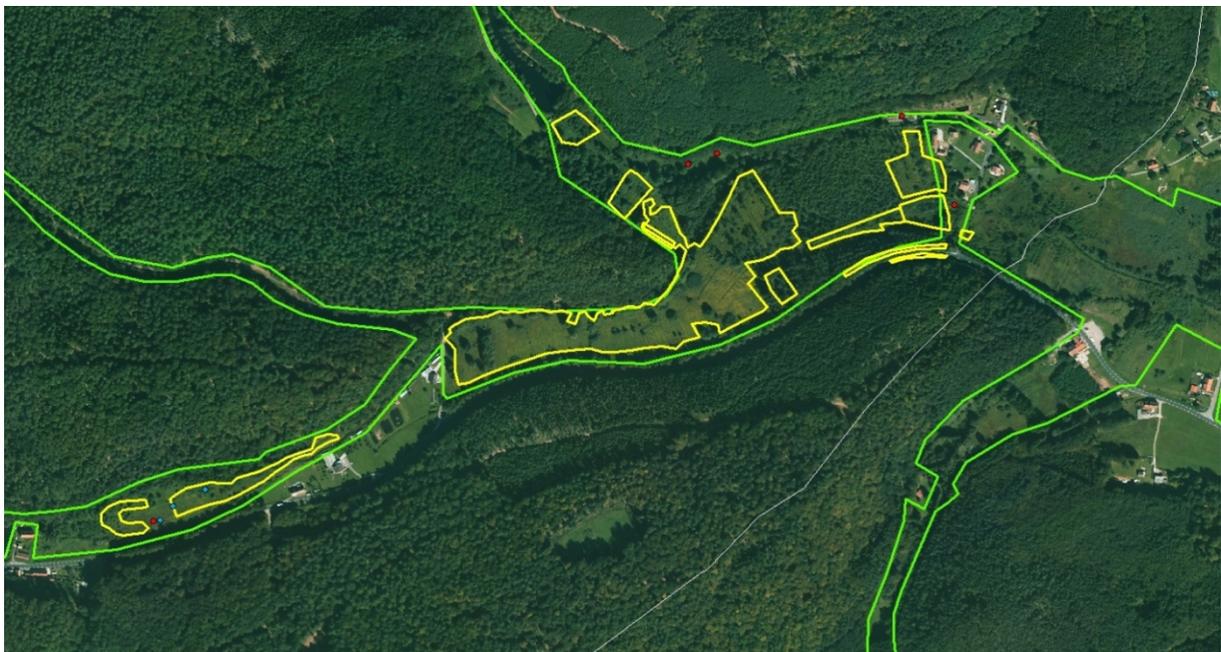


Figure 1 : exemple d'une photographie aérienne utilisée lors des prospections de terrain. Les délimitations en vert représentent la limite des zones Natura2000, les polygones jaunes correspondent aux limites de présence des espèces invasives, les points rouges correspondent aux données ponctuelles de présence d'invasives.

### 2.3. Types de relevés réalisés

Trois types de relevés, une cartographie des surfaces colonisées par les invasives, des relevés phyto-sociologiques et un observatoire photographique, ont été effectués. Pour chaque type de relevé, la méthodologie utilisée en 2010 était identique à celle qui avait été mise en place en 2003, afin de pouvoir comparer efficacement les données obtenues durant les deux campagnes d'inventaires.

Le premier type de relevé consistait à réaliser une cartographie des zones colonisées par des espèces invasives (Figure 1), en renseignant :

1. leur taux de recouvrement pour chaque périmètre délimité suivant quatre catégories :
  - de 0 à 25%
  - de 25 à 50%
  - de 50 à 75%
  - de 75 à 100%
2. leur distribution dans la surface colonisée : uniforme ou par paquets
3. le contexte dans lequel elles se sont développées :
  - bord de chemin - remblais
  - mégaphorbiaie
  - friche arborée
  - prairie
  - ripisylve
  - zone aménagée (propriété privée, bordure d'étang...)

Suite à la phase de terrain, l'ensemble de ces données a été numérisé et saisi sur base SIG, la forme des polygones dessinés se rapprochant autant que possible de l'aire de distribution réelle de l'espèce invasive.

Par ailleurs une quinzaine de relevés phyto-sociologiques a été pris dans des zones situées dans quatre contextes différents (forêt, bord de chemin, ripisylve et mégaphorbiaie) et colonisées par cinq des douze espèces invasives étudiées :

- 1 relevé pour la berce du Caucase (en forêt)
- 6 pour la balsamine de l'Himalaya (3 en ripisylve, 3 en mégaphorbiaie)
- 3 pour les solidages (en mégaphorbiaie)
- 3 pour la rudbeckie découpée (en mégaphorbiaie pâturée)
- 2 pour le raisin d'Amérique (en bordure de chemin)

Pour ce faire, des quadrats d'une surface de 25m<sup>2</sup> (disque de 2.82m de rayon) dans des zones plus ou moins colonisées par les invasives ont été délimités à l'aide d'un piquet et

d'une corde de 2.82m de longueur. La localisation du centre du quadrat a été géo-référencée et matérialisée par un piquet en métal laissé sur place afin de pouvoir retrouver l'emplacement lors de futures campagnes de prospection. Pour chaque espèce végétale trouvée, un coefficient d'abondance et un coefficient de sociabilité ont été précisés (voir Annexe 1). Ces relevés phyto-sociologiques ont été pris aux mêmes emplacements que ceux réalisés en 2003 par C. Hederlé.



Figure 2 : Photographie d'un quadrat délimité pour un relevé phyto-sociologique. Le piquet représente le centre du quadrat, la corde jaune d'une longueur de 2.82m sert à délimiter le disque d'une surface de 25m<sup>2</sup>.

Enfin un relevé photographique, totalisant 101 clichés pris sur 57 points de vue, a été effectué durant le mois d'août 2010. Sept espèces (balsamine de l'Himalaya, solidage du Canada, solidage géant, rudbeckie découpée, raisin d'Amérique, sumac de Virginie, cerisier tardif) ont fait l'objet de ce relevé photographique. Par ailleurs quelques clichés de zones non envahies ont été pris. Les prises ont été faites à partir de points de vue identiques et à la même période de l'année que celles réalisées en 2003. Ainsi la comparaison des photos prises à 7 années d'intervalle permet de visualiser l'évolution des paysages et la progression des plantes invasives.

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Evolution spatiale des phénomènes d'invasion dans les vallées Natura2000

Les zones prospectées correspondaient aux fonds de vallées du Meisenbach, de la Moder, du Rothbach, du Falkensteinerbach, de la Zinsel du Nord, du Schwartzbach, du Steinbach, ces cours d'eau appartenant tous au bassin versant de la Haute Moder, et enfin le cours d'eau de la Sauer. La première évaluation des surfaces colonisées par des espèces invasives, réalisée en 2003, a révélé que ces fonds de vallée étaient principalement envahis par 3 espèces, la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), la verge d'or du Canada

(*Solidago canadensis*) et la solidage géante (*Solidago gigantea*). Il a également été constaté que le drain principal des ces cours d'eau était davantage envahi que leurs affluents, aussi bien en termes de surface occupée que de taux de recouvrement.

Le tableau 1 indique le nombre et la surface des zones envahies par chacune des espèces invasives dans la zone d'étude, lors du premier inventaire en 2003 et lors de la réactualisation en 2010. Le résultat global qui en ressort est une augmentation considérable de la surface totale recouverte par des espèces invasives, celle-ci passant de 17 362 ares à 32 263 ares, soit une augmentation de près de 86%. Cette augmentation des surfaces colonisées concerne 10 des 12 espèces répertoriées, les surfaces colonisées par la balsamine de l'Himalaya et les solidages représentant 87% de l'ensemble des zones envahies. (NB : comme pour le travail réalisé en 2003, les deux espèces de solidage ont été regroupées pour l'analyse, car elles sont souvent présentes de manière simultanée dans une zone et qu'il est difficile d'estimer leurs répartitions respectives).

**Tableau 1** : Evolution du nombre et de la surface des polygones pour chaque espèce, entre 2003 et 2010.

Espèces	2003		2010	
	Nombre	Surface (ares)	Nombre	Surface (ares)
Herbacées:				
<i>Fallopia japonica</i>	14	115	16	253
<i>Fallopia sachalinensis</i>	0	0	0	0
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	1	2	1	7
<i>Impatiens glandulifera</i>	237	8 770	322	16 647
<i>Phytolacca americana</i>	0	0	1	98
<i>Rudbeckia laciniata</i>	16	927	16	921
<i>Solidago sp.</i>	128	5 314	201	11 272
Ligneuses:				
<i>Pinus strobus</i>	3	219	14	679
<i>Prunus serotina</i>	5	199	6	229
<i>Robinia pseudacacia</i>	74	1 816	83	2 147
<i>Rhus typhina</i>	0	0	1	10
TOTAL :	478	17 362	661	32 263

A noter que les augmentations de surface des espèces ligneuses résultent partiellement du recensement de zones qui n'avaient pas été identifiées lors du premier passage en 2003 mais qui étaient déjà colonisées, à en juger par la taille des arbres. Deux espèces ne se sont pas étendues entre 2003 et 2010, il s'agit de la renouée de Sakhaline et de la rudbeckie découpée. La renouée de Sakhaline est présente en très faible quantité dans la zone d'étude, seules quelques données ponctuelles ayant été relevées. La rudbeckie découpée quant à elle est présente sur un total de 16 zones, localisées aux mêmes

emplacements en 2010 qu'en 2003 et qui ne se sont visiblement pas étendues durant ces sept années.

A côté des surfaces cartographiées pour chaque espèce, les données ponctuelles montrent aussi une augmentation générale de la distribution des espèces invasives (Tableau 2). Excepté le raisin d'Amérique pour lequel le nombre de données ponctuelles a diminué, le nombre de points d'observation de toutes les autres espèces est soit identique soit plus élevé en 2010. Il est important de préciser que la disparition de certains points cartographiés en 2003 ne provient pas de la disparition de la présence de l'invasive à cette station mais de la transformation de ce point en un polygone. La transformation de points en polygones, qui signifie que des zones de colonisation restreintes (inférieures à 20m dans une dimension) se sont étendues, est survenue un grand nombre de fois pour la balsamine de l'Himalaya et pour les solidages (voir tableau 2). Enfin, de même que pour les polygones, la plus grande augmentation de données ponctuelles concerne la balsamine de l'Himalaya et les solidages.

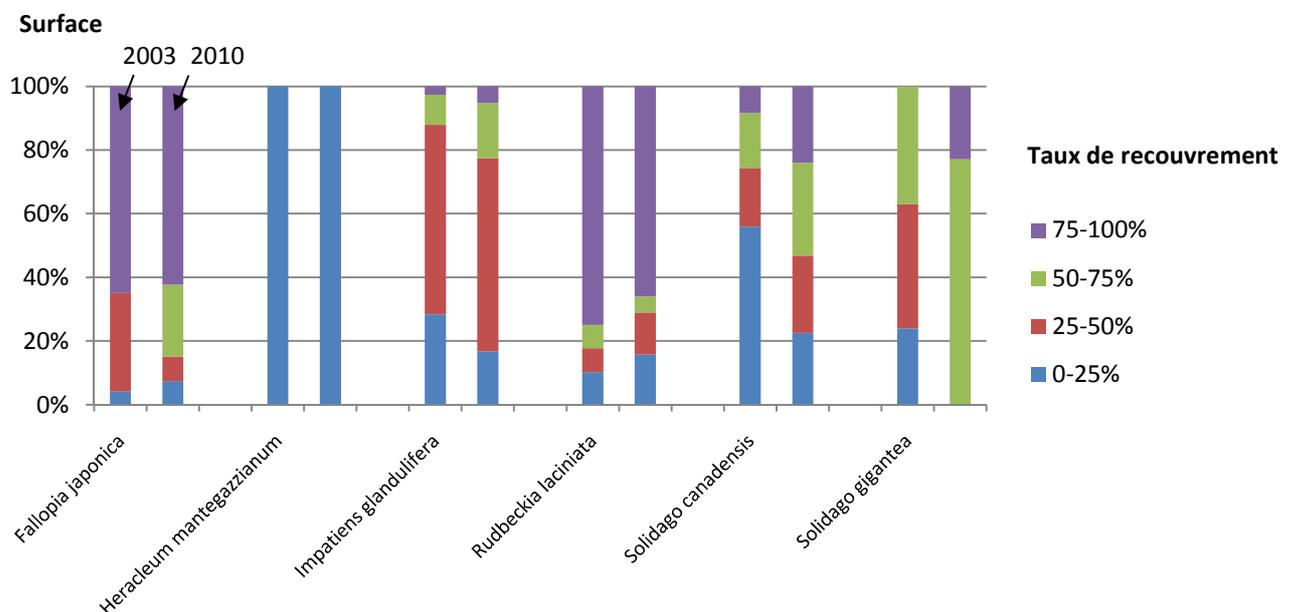
**Tableau 2 :** Evolution du nombre de données ponctuelles entre 2003 et 2010

Espèces	Nombre de points en 2003	Nombre de points en 2010	Nombre de points transformés en polygones	Nombre de nouveaux points créés
Herbacées:				
<i>Fallopia japonica</i>	33	56	1	24
<i>Fallopia sachalinensis</i>	4	5	0	1
<i>Impatiens glandulifera</i>	176	228	56	108
<i>Phytolacca americana</i>	5	2	0	0
<i>Rudbeckia laciniata</i>	8	10	0	2
<i>Solidago sp.</i>	212	301	75	166
Forestières:				
<i>Pinus strobus</i>	10	11	1	2
<i>Prunus serotina</i>	8	8	0	0
<i>Robinia pseudacacia</i>	103	119	3	22
<i>Rhus typhina</i>	6	6	0	0
TOTAL:	565	746	136	325

### 3.2. Analyse des taux de recouvrement des « invasives » dans les zones colonisées

L'évolution de la colonisation des plantes invasives ne concerne pas uniquement l'augmentation de la taille des surfaces ou le nombre de données ponctuelles recueillies mais également le taux de recouvrement de ces espèces au sein des polygones qui délimitent leur présence. Ainsi une surface donnée peut être faiblement colonisée (Recouvrement < 25%) ou fortement colonisée (Recouvrement > 75%).

La Figure 3 montre l'évolution des taux de recouvrement entre 2003 et 2010 pour les espèces herbacées pour lesquelles des polygones ont été cartographiés en 2003 et en 2010. Deux espèces, le raisin d'Amérique et la renouée de Sakhaline sont exclues de cette analyse car seules quelques données ponctuelles ont été relevées. Cette figure révèle en premier lieu que la rudbeckie découpée (*Rudbeckia laciniata*) et la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) détiennent les plus forts taux de recouvrement dans les surfaces qu'ils occupent, ceci aussi bien en 2010 qu'en 2003. Le taux de recouvrement de la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), qui n'a été identifiée que sur une station dans la ZSC, est faible et n'a pas évolué entre 2003 et 2010. Pour la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) et les deux espèces de solidage (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*), les situations sont différentes si l'on compare les données année par année, cependant, en ce qui concerne l'évolution des taux de recouvrement entre 2003 et 2010, on observe une même tendance pour ces espèces de même que pour la renouée du Japon. En prenant pour exemple la renouée du Japon, on peut voir qu'en 2003 (barre à gauche), un peu moins de 40% de la surface totale colonisée par l'espèce avait un taux de recouvrement inférieur à 50% (représenté en bleu et rouge). En 2010 (barre à droite) moins de 20% de la surface totale avait un taux de recouvrement inférieur à 50%. Par contre environ 20% des surfaces en 2010 ont un taux de recouvrement de 50 à 75% (représenté en vert). Ainsi pour la renouée du Japon, les taux de recouvrement au sein des polygones ont augmenté entre 2003 et 2010.



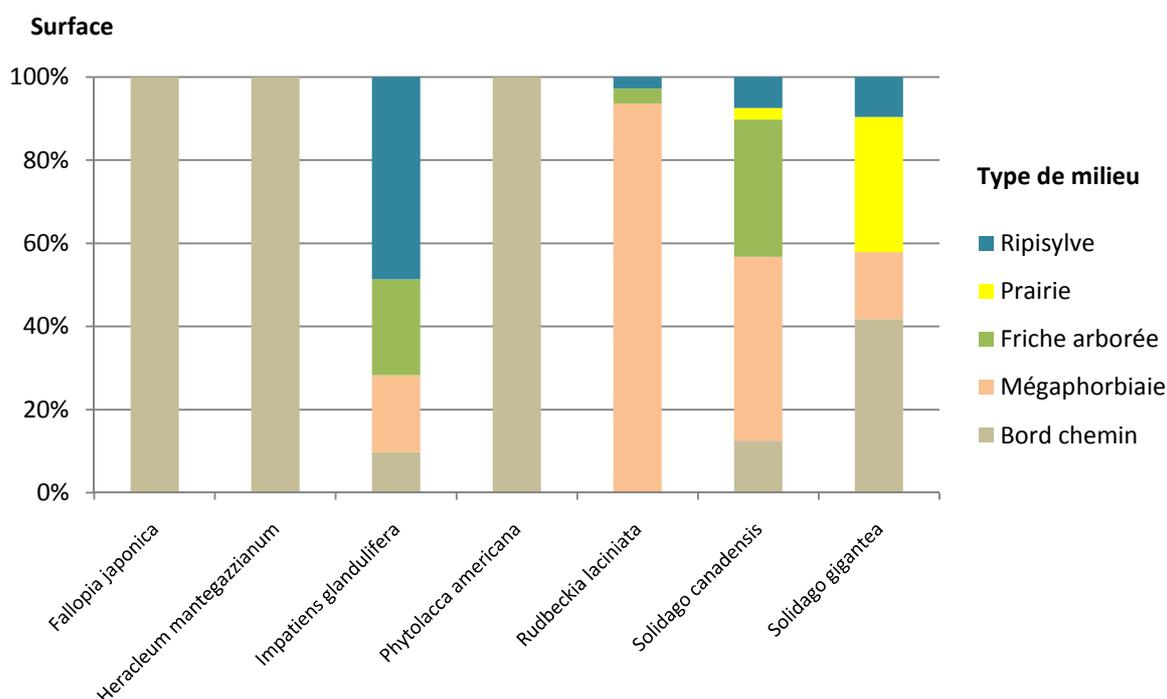
**Figure 3 :** Evolution des taux de recouvrement de chaque espèce dans les polygones cartographiés en 2003 et en 2010. Le graphique représente le pourcentage de surface au sol concernée par chaque taux de recouvrement. Pour chaque espèce, la barre à gauche correspond aux pourcentages relevés en 2003 et la barre à droite, ceux relevés en 2010. Pour cette comparaison, seuls les polygones déjà présents en 2003 ont été utilisés, afin de pouvoir évaluer les variations des taux de recouvrement entre 2003 et 2010.

Une évolution semblable des taux de recouvrement est observée pour la balsamine de l'Himalaya et pour les solidages : en 2010, la proportion de surface concernée par des recouvrements forts augmente par rapport à 2003, au détriment des surfaces pour lesquelles le recouvrement est faible. Ces observations montrent que, à côté de l'extension des surfaces colonisées par les invasives, ces espèces tendent aussi à supplanter progressivement les autres espèces jusqu'à former des zones composées quasi exclusivement par l'espèce invasive. Une analyse plus détaillée de l'évolution de la composition des cortèges floristiques dans les zones envahies sera abordée dans le paragraphe 3.4 consacré à l'analyse des relevés diachroniques.

Contrairement à l'évolution des taux de recouvrements observée pour la balsamine et les solidages, on constate une légère diminution des taux de recouvrement pour la rudbeckie découpée (*Rudbeckia laciniata*), le taux 0-25% représentant une proportion de surface plus grande en 2010 qu'en 2003, ceci au détriment du taux 75-100%. Ce résultat provient essentiellement d'une mégaphorbiaie située à Mouterhouse, dans laquelle un pâturage a été mis en place entre 2003 et 2010. Avant le pâturage, cette zone était recouverte à 75-100% par les rudbeckies alors qu'en 2010 le recouvrement a diminué pour atteindre moins de 25%. Le pâturage semble donc avoir défavorisé les rudbeckies et a limité leur expansion. Pour les quatre espèces ligneuses, une telle analyse n'a pas été effectuée. En effet une période de 7 années est plutôt courte pour évaluer la progression d'espèces ligneuses.

### 3.3. Distribution et progression en fonction du type de milieu

Parallèlement à l'analyse de l'évolution des taux de recouvrement dans chaque zone colonisée, la Figure 4 présente le pourcentage de surface colonisée dans chaque type de milieu. Pour la renouée du Japon (*Fallopia japonica*), la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) et le raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*), 100% des surfaces colonisées sont situées en bordure de chemin. La répartition des autres espèces est plus diversifiée. Ainsi, 50% des surfaces colonisées par la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) sont localisées en ripisylve plus précisément dans des aulnaies, 20% en friche arborée de même qu'en mégaphorbiaie et environ 10% en bord de chemin. Pour les solidages (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*), la surface colonisée en ripisylve est plus faible et celle en milieux ouverts est plus grande, ce qui pourrait traduire un besoin en lumière plus important pour les solidages que pour la balsamine de l'Himalaya. Enfin les surfaces colonisées par la rudbeckie découpée (*Rudbeckia laciniata*) sont constituées à plus de 90% de mégaphorbiaies.



**Figure 4 :** Pourcentage de surface colonisé par chacune des espèces et pour chaque type de milieu lors de la cartographie réalisée en 2010. La répartition des espèces par type de milieu en 2010 est semblable à celle observée en 2003.

En complément à la Figure 2, le Tableau 3 précise les taux d’augmentation des surfaces colonisées entre 2003 et 2010, par les espèces les plus présentes dans la zone d’étude, la balsamine de l’Himalaya et les solidages. Pour chaque espèce, le taux d’augmentation le plus important a eu lieu en bordure de chemin. Pour la balsamine, le deuxième type de milieu pour lequel l’augmentation de surface est la plus forte correspond aux terrains en friche. Par contre les surfaces colonisées par cette espèce n’ont pas augmenté en prairie. Ceci suggère que la progression de ces espèces exogènes se fait plus facilement sur des terrains perturbés. Pour les solidages, on note une augmentation notable en ripisylve, ce qui indique que ces espèces peuvent tout de même s’étendre aisément dans des zones ombragées.

**Tableau 3 :** Taux d’augmentation des surfaces colonisées par *Impatiens glandulifera* et *Solidago sp.* entre les années 2003 et 2010, en fonction du type de milieu.

	Bord de chemin	Mégaphorbiaie	Friche	Prairie	Ripisylve
<i>Impatiens glandulifera</i>	+ 227%	+ 35%	+ 139%	0%	+ 84%
<i>Solidago sp.</i>	+ 451%	+ 114%	+ 143%	+ 117%	+ 247%

### 3.4. Répartition géographique des « invasives » sur la zone étudiée

La carte ci-dessous illustre l'évolution des surfaces colonisées par les 12 espèces invasives entre 2003 et 2010. En 2003, les surfaces envahies représentaient 4,9% des fonds de vallée des ZSC « Haute Moder » et « Sauer et ses affluents ». En 2010, soit 7 années plus tard, les surfaces colonisées ont augmenté pour atteindre 9% de la zone étudiée. Tous les cours d'eau de la zone d'étude sont touchés par la présence simultanée de plusieurs espèces invasives, la balsamine de l'Himalaya et les solidages occupant la majeure partie des surfaces colonisées.

Concernant la répartition des surfaces colonisées, on remarque que certains cours d'eau sont plus concernés que d'autres, la Sauer (cours d'eau à le plus à l'Est sur la carte et qui passe par Woerth), le Falkensteinerbach (passant par Niederbronn-les-Bains) et la Moder (passant par Ingwiller) étant les plus envahis. Le robinier faux acacia, la balsamine de l'Himalaya et les solidages sont présents le long de tous les cours d'eau Natura2000, les robiniers étant dispersés de manière presque homogène sur l'ensemble de la zone étudiée, la balsamine étant davantage présente sur la Sauer et sur la Moder, et les solidages étant prédominants sur le Falkensteinerbach. La rudbeckie découpée quant à elle est répartie sur deux cours d'eau seulement, le Schwartzbach (cours d'eau à l'Ouest de la Sauer) et la Zinsel du Nord (cours d'eau au Sud du Falkensteinerbach). Les autres espèces, plus faiblement représentées ont une répartition assez éparse sur les différents fonds de vallée.

Comme cela avait été observé en 2003, les espèces invasives sont essentiellement présentes au niveau du drain principal des différents cours d'eau. L'extension des surfaces colonisées s'est faite dans la plupart des cas, par agrandissement des polygones existant, autrement dit, à partir des zones qui étaient déjà envahies en 2003. Cependant dans certains cas, des invasives ont été trouvées en 2010 dans des zones qui étaient encore « vierges » en 2003. Ces observations ont été faites la plupart du temps dans les affluents, à proximité du drain principal, mais aussi dans de rares cas plus en amont. Les principales espèces concernées par ces colonisations de nouveaux sites sont une fois de plus la balsamine de l'Himalaya et les solidages.

# Evolution des surfaces colonisées par des plantes invasives\* entre 2003 et 2010 dans les zones Natura2000 du PNRVN



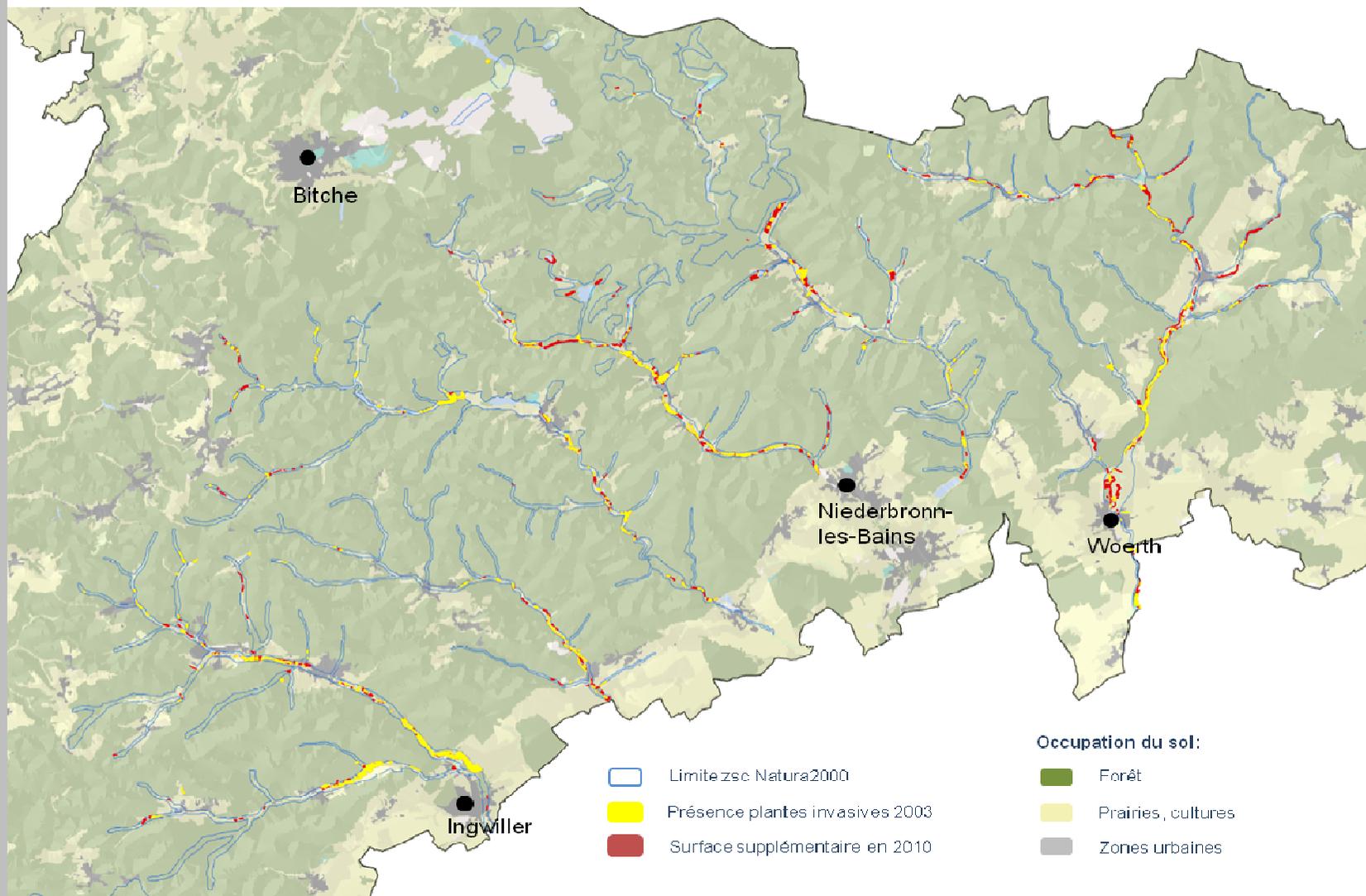
## \*Plantes Invasives:

### Herbacées:

- Fallopia japonica*
- Fallopia sachalinensis*
- Heracleum mantegazzianum*
- Impatiens glandulifera*
- Phytolacca americana*
- Rudbeckia laciniata*
- Solidago canadensis*
- Solidago gigantea*

### Ligneuses:

- Pinus strobus*
- Prunus serotina*
- Robinia pseudacacia*
- Rhus typhina*



Auteurs: CS, Cellule Nature, SYCOPARC, Septembre 2010

Sources: BDPlantesInvasives©SYCOPARC2010, BD Natura2000©SYCOPARC2010, BD OCS2000-CIGAL, BDALT ©IGN, BD CARTO©IGN

### 3.5. Analyse des relevés diachroniques : comprendre l'impact des espèces exogènes sur la flore locale

Afin d'analyser de manière diachronique, l'évolution des différentes espèces invasives, des cercles permanents d'une surface de 25 m<sup>2</sup> ont été mis en place en milieu ouvert ou fermé selon les espèces. L'objectif de ce suivi diachronique est d'évaluer les modifications de la richesse floristique, et l'observation d'une augmentation ou régression du recouvrement des espèces invasives présentes sur la zone d'étude par la même occasion.

Le tableau 4 présente les principaux résultats obtenus par les relevés phytosociologiques qui ont été réalisés en 2003 et en 2010. Pour la balsamine de l'Himalaya comme pour les solidages, le recouvrement de l'espèce invasive dans le quadrat a soit augmenté, soit est resté identique entre 2003 et 2010. Par contre, pour la rudbeckie découpée, on observe une disparition de la population dans deux des trois quadrats. Ces derniers relevés ont été réalisés dans une mégaphorbiaie dans laquelle un pâturage a été mis en place entre 2003 et 2010.

Dans deux cas (indiqué en gras dans le tableau) on note une augmentation du taux de recouvrement de l'espèce invasive, couplée à une diminution du nombre total d'espèces présentes. Cependant pour les autres relevés, l'augmentation du taux de recouvrement de l'invasive n'a pas entraîné de diminution du nombre d'autres espèces présentes. Pour la rudbeckie découpée le passage entre un recouvrement très fort et la disparition de la population dans le quadrat (voir relevé n.3) s'accompagne d'une augmentation du nombre d'espèces.

Enfin, on peut également observer une certaine modification de la composition des espèces présentes, certaines espèces ont disparu des relevés en 2010 par rapport à ceux de 2003 et d'autres espèces sont apparues. La dernière colonne du tableau indique le nombre total d'espèces différentes entre les relevés de 2003 et ceux de 2010 (nombre d'espèces disparues + nombre d'espèces apparues en 2010 par rapport à 2003). Les modifications les plus importantes ont eu lieu dans la mégaphorbiaie colonisée par la rudbeckie. Il n'est cependant pas possible de déterminer si cette variation de la composition des espèces est due à la présence/absence de la rudbeckie ou au pâturage qui a été mis en place.

**Tableau 4** : Analyse des relevés phyto-sociologiques – Comparaison 2003 / 2010.

	Relevé	Contexte	2003		2010		Espèces différentes
			Recouvrement	Nombre d'espèces	Recouvrement	Nombre d'espèces	
<i>Impatiens glandulifera</i>	1	Mégaphorbiaie	0	8	75-100%	11	7
	2	Mégaphorbiaie	75-100%	12	75-100%	11	3
	3	Aulnaie	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>5-25%</b>	<b>6</b>	6
	4	Aulnaie	25-50%	9	50-75%	8	1
	5	Aulnaie	25-50%	8	50-75%	8	4
<i>Impatiens ; Solidago sp.</i>	1	Mégaphorbiaie	25-50% ; <b>&lt;5%</b>	<b>20</b>	25-50% ; <b>25-50%</b>	<b>14</b>	8
<i>Solidago sp.</i>	1	Mégaphorbiaie	0	4	<5%	7	7
	2	Mégaphorbiaie	5-25%	7	5-25%	6	5
	3	Mégaphorbiaie	75-100%	3	75-100%	3	0
<i>Rudbeckia laciniata</i>	1	Mégaphorbiaie	0	12	5-25%	12	12
	2	Mégaphorbiaie	5-25%	16	0	17	17
	3	Mégaphorbiaie	75-100%	8	0	16	14
<i>Phytolacca americana</i>	1	Bord de chemin	25-50%	6	50-75%	8	6
	2	Bord de chemin	25-50%	6	25-50%	9	13

NB : pour le deuxième relevé de *Phytolacca americana* l'emplacement du quadrat n'avait pas été localisé en 2003, les résultats ne peuvent donc pas être comparés à ceux de 2010.

### 3.6. Illustration des modifications paysagères grâce à l'observatoire photographique

Lors de la prospection systématique des fonds de vallée des sites « Natura 2000 », plusieurs points fixes de prise de vue ont été repérés. Sur chaque point fixe (57 localités au total), une ou plusieurs photographies de zones colonisées par les plantes invasives ou au contraire indemnes ont été prises. Elles permettent de réaliser un suivi régulier sur plusieurs années, en réitérant cette opération aux mêmes points fixes et sensiblement à la même époque chaque année. Voici quelques exemples illustrant l'évolution des paysages entre 2003 et 2010 :

**2003**

**2010**

Balsamine à Sparsbach : situation semblable en 2003 et 2010, recouvrement élevé



Rudbeckies à Mouterhouse : diminution importante du recouvrement en 2010 par rapport à 2003 suite à la mise en place d'un pâturage



Solidage à Neudoerfel : augmentation de la taille de surface colonisée



Solidage à Dambach: augmentation du taux de recouvrement : faible en 2003, important en 2010



Vallée non envahie à Eguelshardt, en 2003 comme en 2010



#### 4. CONCLUSION

Les résultats de cette deuxième campagne de prospection des zones occupées par des plantes invasives dans les zones Natura2000 du Parc, montrent que les surfaces colonisées ainsi que les taux de recouvrement de ces espèces ont considérablement augmenté durant les sept années qui séparent les deux études. Tout comme en 2003, les espèces qui recouvrent la plus grande surface sont la balsamine de l'Himalaya et les solidages. Pour toutes les espèces étudiées sauf une, la rudbeckie découpée, la surface totale de présence s'est étendue. Pour la rudbeckie découpée au contraire, on a pu observer une diminution des surfaces envahies et du taux de recouvrement dans une mégaphorbiaie dans laquelle un pâturage à Highland cattle a été mis en place.

L'analyse des relevés diachroniques a révélé une diminution du nombre total d'espèces combinée à une augmentation du taux de recouvrement de l'espèce invasive, ce qui suggère que l'espèce exogène entraîne une régression de la diversité végétale. Cette observation n'a cependant été faite que dans trois relevés sur douze, deux cas concernant la balsamine de l'Himalaya. Par ailleurs on note également une certaine modification du cortège floristique entre les relevés faits lors de la première et de la deuxième étude, certaines espèces ont disparu du quadrat et d'autres sont apparues en 2010 par rapport à 2003. Un plus grand nombre de relevés phyto-sociologiques pour chaque espèce invasive et dans chaque contexte serait nécessaire pour préciser l'impact de ces espèces exogènes sur les cortèges floristiques.

L'étude comparative des travaux réalisés en 2003 et en 2010 et l'analyse de la progression des espèces invasives dans la ZSC confirment la thèse selon laquelle les espèces exogènes sont susceptibles de diminuer la diversité végétale locale. Les progressions rapides de la balsamine de l'Himalaya et des solidages rendent cette constatation encore plus préoccupante. Cependant les résultats positifs d'une expérimentation mise en œuvre par le Sycoparc, à savoir la mise en place d'un pâturage dans une zone colonisée par la rudbeckie, montrent qu'il est possible de freiner la progression d'une espèce invasive, voire de la faire disparaître localement.

Dans le cadre du programme Natura 2000 d'autres mesures de gestion visant à ralentir la progression des espèces invasives seront mises en œuvre dans les années à venir notamment sur les sites remarquables et sensibles où persistent des habitats naturels reliques ou des espèces protégées. Cependant, quelles que soient les dynamiques locales qui seront engagées, il faut garder à l'esprit que l'étendu du phénomène est aujourd'hui tel qu'il est illusoire de croire en l'éradication de ces espèces dans le territoire du Parc naturel régional des Vosges du Nord. Par contre, il nous incombe de ne pas amplifier le phénomène et de stopper un certain nombre de pratiques : remblais ou drainage des zones humides, rejets phosphorés liés à de mauvais dispositif d'assainissement, mouvements de terrain et

apports de matériaux extérieurs au territoire qui favorisent l'installation et la dispersion des « néophytes ». Enfin, il est primordial d'être particulièrement vigilant aux espèces végétales que nous utilisons au quotidien pour l'ornementation de nos jardins ou des espaces publics car dans nos plates bandes et nos bacs à fleurs se trouvent, à n'en pas douter, les plantes invasives de demain !

# ANNEXES

**ANNEXE 1 : Protocole « Relevés phyto-sociologiques »**

**ANNEXE 2 : Fiche de terrain « Relevés phyto-sociologiques »**

**ANNEXE 3 : Fiche descriptive « Suivi photographique »**

**ANNEXE 4 : Résultats des relevés phyto-sociologiques en 2003 et 2010**

## ANNEXE 1 : Protocole « Relevés phyto-sociologiques »

**Surface du relevé : 25 m<sup>2</sup>**, soit un cercle de rayon R = 2,82 m

### **Matériel :**

- 1 piquet de couleur pour matérialiser le centre du cercle ;
- 1 piquet métallique planté juste à côté du piquet de bois pour permettre de retrouver plus aisément la localisation du relevé d'une année à l'autre ;
- 1 gabarit de 2,82 m ;
- de la ficelle ;
- des sardines de tente ;
- 1 appareil photo ;

### Champ « localisation » :

Donner un maximum d'informations :

- nom de la commune sur laquelle le quadrat est réalisé ;
- nom du cours d'eau ;
- nom du lieu-dit, de la rue le cas échéant ;
- numéro de la route ;

### Champ « contexte » :

Donner une description la plus précise possible du lieu du relevé et préciser pourquoi avoir choisi ce lieu (quelle évolution souhaite-on mettre en évidence par le biais de ce relevé ?).

Exemple : zone non colonisée par l'espèce mais proche d'un front de colonisation.

### Champ « relevé phytosociologique » :

- Donner le nom des espèces (latin et commun) relevées.
- Préciser pour chacune d'entre elles un coefficient d'abondance – dominance selon la méthode de Braun – Blanquet.
- Préciser également un coefficient de sociabilité si possible.

<b>Coefficients abondance - dominance</b>	<b>Coefficients de sociabilité</b>
<b>5</b> quand l'espèce couvre plus de 75 % de la surface	<b>1</b> individus isolés
<b>4</b> quand l'espèce couvre plus de 50 % de la surface	<b>2</b> individus en groupes restreints
<b>3</b> quand l'espèce couvre plus de 25 % de la surface	<b>3</b> individus en groupes étendus
<b>2</b> quand l'espèce couvre de 5 à 25% de la surface	<b>4</b> petites colonies / peuplement étendu lâche
<b>1</b> quand l'espèce couvre moins de 5% de la surface	<b>5</b> individus en peuplement étendu et dense
<b>+</b> quand l'espèce est présente en petite quantité	

### Champ « croquis » :

Réaliser un croquis de la zone étudiée avec quelques points de repère et préciser grossièrement dans le cercle la surface colonisée par l'espèce invasive observée sur le quadrat le cas échéant.

## ANNEXE 2 : Fiche de terrain « Relevés phyto-sociologiques »

Auteur du relevé : ..... Date du relevé : .....

CERCLE N° ..... concernant l'évolution de l'espèce invasive : .....

**Localisation :** .....  
.....

**Contexte :** .....  
.....  
.....

### RELEVÉ PHYTO-SOCIOLOGIQUE :

Espèces en présence	Coefficient A - D	Coefficient de sociabilité

### ANNEXE 3 : Fiche descriptive « Suivi photographique »

Auteur du cliché : ..... Date du cliché : .....

PHOTO N°..... concernant l'évolution de l'espèce invasive : .....

**CODE(S) :** .....

**Localisation :** .....  
.....

**Points de repère :**

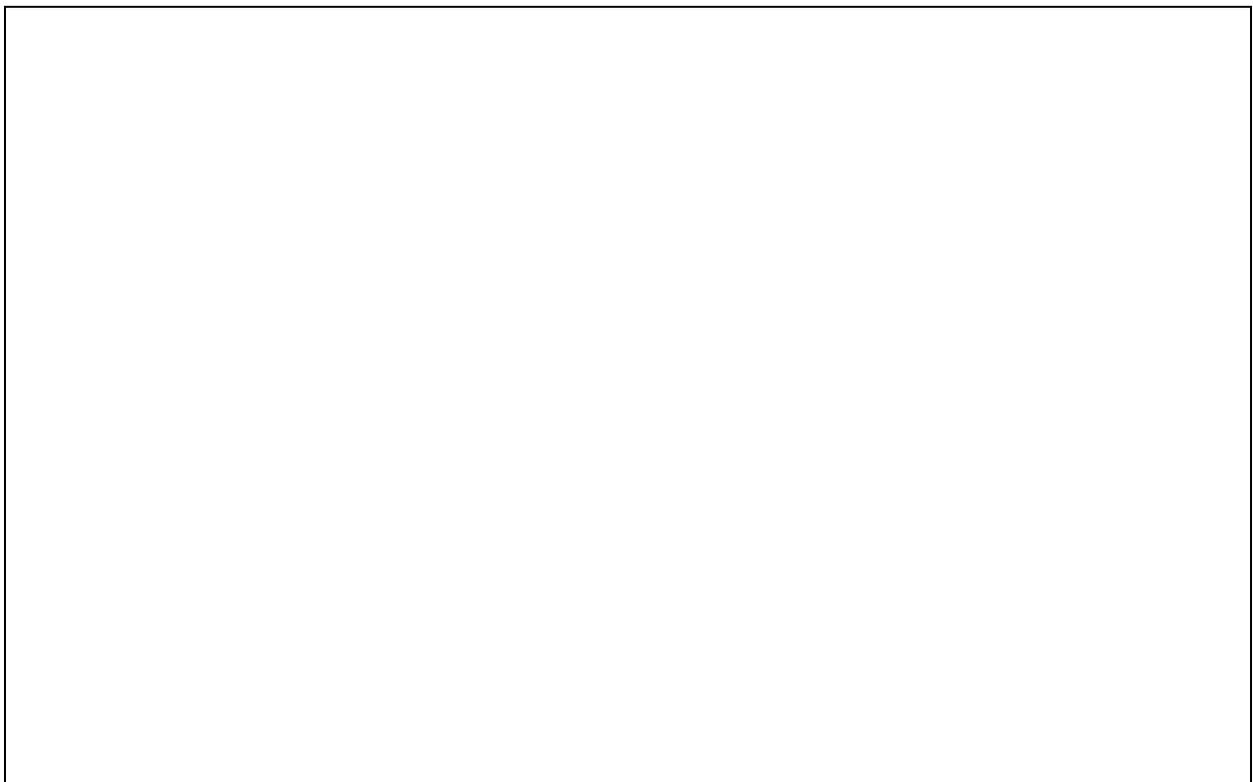
Point fixe de prise de vue : .....

à gauche : .....

à droite : .....

**Contexte :** .....  
.....  
.....

**CROQUIS :**



## ANNEXE 4 : Résultats des relevés phyto-sociologiques en 2003 et 2010

### LEGENDE

#### Espèces

<i>Scirpus sylvaticus</i>	espèce trouvée en 2003 et 2010
<i>Scirpus sylvaticus</i>	espèce non retrouvée en 2010
<i>Scirpus sylvaticus</i>	espèce trouvée en 2010 mais pas en 2003

#### Abondance

- 1 moins de 5%
- 2 5 à 25%
- 3 25 à 50%
- 4 50 à 75%
- 5 75 à 100%

#### Sociabilité

- 1 individu isolé
- 2 individus en groupes restreints
- 3 individus en groupes étendus
- 4 petites colonies/ peuplement étendu lâche
- 5 individus en peuplement étendu et dense

**Contexte: Frênaie plantée**

**Localisation: Forêt entre La Petite Pierre et Zittersheim**

**Année 2003 - 06 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	2	4
<i>Urtica dioica</i>	1	2
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	4
<i>Impatiens parviflora</i>	1	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	4
<i>Glechoma hederacea</i>	2	5
<i>Lysimachia nummularia</i>	2	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	4
<i>Geranium robertanum</i>	+	1
<i>Stachys sylvatica</i>	+	1
<i>Rubus sp.</i>	1	1
<i>Acer platanoides</i>	+	1

**Année 2010 - 10 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Heracleum mantegazzianum</i>		
<i>Urtica dioica</i>	3	2
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	4
<i>Impatiens parviflora</i>	2	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	4
<i>Glechoma hederacea</i>	2	5
<i>Lysimachia nummularia</i>	1	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	4
<i>Geranium robertanum</i>	+	1
<i>Stachys sylvatica</i>	1	2
<i>Rubus sp.</i>	2	1
<i>Acer platanoides</i>		
<i>Fagus sylvatica</i> (mousses) (champignons)	+	1

**Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya**

**Contexte: Mégaphorbiaie**

**Localisation: Moder entre Wimmenau et Ingwiller**

**Année 2003 - 28 juillet**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Symphytum officinale</i>	1	1
<i>Galium aparine</i>	1	1
<i>Equisetum telmateia</i>	1	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	3
<i>Lythrum salicaria</i>	2	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	3	4
<i>Lotus uliginosus</i>	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	5	5

**Année 2010 - 10 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Symphytum officinale</i>	1	1
<i>Galium aparine</i>	1	2
<i>Equisetum telmateia</i>	1	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1
<i>Lythrum salicaria</i>	2	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>		
<i>Lotus uliginosus</i>		
<i>Carex acutiformis</i>	3	5
<i>Impatiens glandulifera</i>	5	5
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1
<i>Urtica dioïca</i>	1	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	2
<i>Calistega sepium</i>	+	1

**Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya****Contexte: Mégaphorbiaie****Localisation: Moder entre Wimmenau et Ingwiller**

Année 2003 - 28 juillet

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	3	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	2
<i>Epilobium angustifolium</i>	1	3
<i>Iris pseudacorus</i>	3	5
<i>Urtica dioica</i>	1	4
<i>Carex acutiformis</i>	4	4
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	1
<i>Calystega sepium</i>	2	4
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1
<i>Athyrium filix femina</i>	+	1
<i>Symphytum officinale</i>	+	1
<i>Equisetum temateia</i>	1	2
<i>Hypericum perforatum</i>	1	2
<i>Galium aparine</i>	+	1
<i>Mentha arvensis</i>	+	1
<i>Solidago gigantea</i>	+	2
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	1
<i>Peucedanum palustre</i>	+	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	4	5

Année 2010 - 10 août

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	3	3
<i>Filipendula ulmaria</i>		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	2
<i>Epilobium angustifolium</i>		
<i>Iris pseudacorus</i>	2	1
<i>Urtica dioica</i>	1	4
<i>Carex acutiformis</i>	4	4
<i>Scrophularia nodosa</i>		
<i>Calystega sepium</i>	2	4
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1
<i>Athyrium filix femina</i>		
<i>Symphytum officinale</i>	1	1
<i>Equisetum temateia</i>	+	2
<i>Hypericum perforatum</i>	+	2
<i>Galium aparine</i>	+	1
<i>Mentha arvensis</i>		
<i>Solidago gigantea</i>	3	2
<i>Epilobium parviflorum</i>		
<i>Peucedanum palustre</i>		
<i>Phalaris arundinacea</i>	3	5
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	2

Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya

Contexte: Mégaphorbiaie

Localisation: Moder entre Wimmenau et Ingwiller

**Année 2003 - 29 juillet**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	5	5
<i>Iris pseudacorus</i>	2	4
<i>Carex acutiformis</i>	2	4
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	4
<i>Galium aparine</i>	1	2
<i>Calystegia sepium</i>	1	4
<i>Urtica dioïca</i>	1	3
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1
<i>Symphytum officinale</i>	1	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	2
<i>Carex rostrata?</i>	1	4

**Année 2010 - 10 août**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	5	5
<i>Iris pseudacorus</i>	2	4
<i>Carex acutiformis</i>	2	4
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	2
<i>Galium aparine</i>	1	2
<i>Calystegia sepium</i>		
<i>Urtica dioïca</i>	2	3
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1
<i>Symphytum officinale</i>	1	1
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	1
<i>Carex rostrata?</i>		
<i>Solidago gigantea</i>	1	2

**Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya**

**Contexte: Aulnaie marécageuse**

**Localisation: Rothbach entre Reipertswiller et Rothbach**

**Année 2003 - 06 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Scirpus sylvaticus</i>	4	5
<i>Caltha palustris</i>	2	4
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	3
<i>Rubus sp.</i>	+	1
<i>Alnus glutinosa</i>	+	1
<i>Peucedanum palustre</i>	+	1
<i>Athyrium filix femina</i>	1	1
<i>Equisetum telmateia</i>	+	1
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1
<i>Galium uliginosum</i>	1	4

**Année 2010 - 12 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Scirpus sylvaticus</i>	3	5
<i>Caltha palustris</i>	2	4
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>		
<i>Rubus sp.</i>	1	2
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1
<i>Peucedanum palustre</i>		
<i>Athyrium filix femina</i>	1	1
<i>Equisetum telmateia</i>		
<i>Lycopus europaeus</i>		
<i>Galium uliginosum</i>		
<i>Impatiens glandulifera</i>	2	2

**Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya**

**Contexte: Aulnaie déperissante**

**Localisation: Moder entre Wimmenau et Ingwiller**

**Année 2003 - 07 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	3	5
<i>Carex acutiformis</i>	3	5
<i>Athyrium filix femina</i>	1	2
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1
<i>Rubus sp.</i>	+	1
<i>Alnus glutinosa</i>	+	1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	3	5
<i>Carex sp.</i>		

**Année 2010 - 10 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	4	5
<i>Carex acutiformis</i>	3	5
<i>Athyrium filix femina</i>	1	2
<i>Lycopus europaeus</i>		
<i>Rubus sp.</i>	1	2
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	2
<i>Phalaris arundinacea</i>	3	5
<i>Carex sp.</i>	+	2

Espèce invasive: Balsamine de l'Himalaya

Contexte: Aulnaie

Localisation: Moder sortie de Wingen sur Moder en direction de Rosteig

**Année 2003 - 12 août**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	3	5
<i>Carex acutiformis</i>	3	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	2
<i>Urtica dioïca</i>	1	1
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1
<i>Glechoma hederacea</i>	+	1
<i>Caltha palustris</i>	1	4
<i>Athyrium filix femina</i>	+	1

**Année 2010 - 12 août**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Impatiens glandulifera</i>	4	5
<i>Carex acutiformis</i>	4	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1
<i>Urtica dioïca</i>		
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1
<i>Glechoma hederacea</i>		
<i>Caltha palustris</i>	+	2
<i>Athyrium filix femina</i>	+	1
<i>Dryopteris cathusiana</i>	1	1
<i>Rubus sp.</i>	1	1

Espèce invasive: Rudbeckie

Contexte: Mégaphorbiaie en 2003 - Pâturage à Highland cattle en 2010!

Localisation: Zinsel du Nord entre Mouterhouse et Baerenthal

**Année 2003 - 29 juillet**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	4
<i>Urtica dioïca</i>	1	1
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1
<i>Lotus uliginosus</i>	1	1
<i>Carex elongata</i>	3	5
<i>Epilobium montanum</i>	+	1
<i>Galium aparine</i>	1	2
<i>Heracleum sphodylium</i>	+	1
<i>Vicia cracca</i>	+	1
<i>Juncus effusus</i>	3	5
<i>Polygonum amphibium</i>	+	1

**Année 2010 - 11 août**

Espèces	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	4
<i>Urtica dioïca</i>	1	2
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1
<i>Lotus uliginosus</i>		
<i>Carex elongata</i>		
<i>Epilobium montanum</i>		
<i>Galium aparine</i>	+	1
<i>Heracleum sphodylium</i>		
<i>Vicia cracca</i>	+	1
<i>Juncus effusus</i>		
<i>Polygonum amphibium</i>		
<i>Rudbeckia laciniata</i>	2	2
<i>Carex acutiformis</i>	1	2
<i>Cirsium arvense</i>	1	1
<i>Lolium perenne</i>	2	5
<i>Festuca rubra</i>	3	3
<i>Luzula campestris</i>	+	2
<i>Myosotis palustris</i>	+	1
<i>Alnus glutinosa</i>	+	1
<i>Trifolium repens</i>	1	3

**Espèce invasive: Rudbeckie****Contexte: Mégaphorbiaie en 2003 - Pâture à Highland cattle en 2010!****Localisation: Zinsel du Nord entre Mouterhouse et Baerenthal****Année 2003 - 13 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	4
<i>Rudbeckia laciniata</i>	4	5
<i>Hypericum perforatum</i>	2	4
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	1
<i>Juncus effusus</i>	2	4
<i>Carex elongata</i>	1	4
<i>Carex acutiformis</i>	2	5
<i>Carex rostrata</i>	+	1
<i>Colchicum autumnale</i>	+	1
<i>Lotus uliginosus</i>	1	3
<i>Vicia cracca</i>	+	1
<i>Galium uliginosum</i>	+	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	1
<i>Mentha arvensis</i>	+	1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	1
<i>Poa trivialis</i>	1	2

**Année 2010 - 11 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	4
<i>Rudbeckia laciniata</i>		
<i>Hypericum perforatum</i>		
<i>Epilobium parviflorum</i>		
<i>Juncus conglomeratus</i>	2	2
<i>Carex elongata</i>		
<i>Carex acutiformis</i>	2	5
<i>Carex rostrata</i>		
<i>Colchicum autumnale</i>		
<i>Lotus uliginosus</i>	+	2
<i>Vicia cracca</i>		
<i>Galium uliginosum</i>	+	1
<i>Cirsium arvense</i>	1	1
<i>Mentha arvensis</i>		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	1
<i>Poa trivialis</i>	1	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	2
<i>Lolium perenne</i>	2	3
<i>Ranunculus acris</i>	1	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	1
<i>Urtica dioïca</i>	+	1
<i>Myosotis palustris</i>	+	2
<i>Cerastium fontanum</i>	+	2

<i>Trifolium repens</i>	2	3
<i>Trifolium pratense</i>	1	2

**Espèce invasive: Rudbeckie**

**Contexte: Mégaphorbiaie en 2003 - Pâture à Highland cattle en 2010!**

**Localisation: Zinsel du Nord entre Mouterhouse et Baerenthal**

**Année 2003 - 13 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Rudbeckia laciniata</i>	5	5
<i>Lotus uliginosus</i>	+	1
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1
<i>Galium aparine</i>	+	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	3	4
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	1
<i>Juncus effusus</i>	2	5

**Année 2010 - 11 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Rudbeckia laciniata</i>		
<i>Lotus uliginosus</i>		
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1
<i>Galium aparine</i>	+	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	2	4
<i>Cirsium oleraceum</i>		
<i>Juncus conglomeratus</i>	3	5
<i>Trifolium repens</i>	2	3
<i>Ranunculus acris</i>	1	2
<i>Myosotis palustris</i>	+	1
<i>Trifolium pratense</i>	+	2
<i>Cerastium fontanum</i>	+	1
<i>Rubus sp.</i>	1	1
<i>Alnus glutinosa</i>	+	1
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1
<i>Lolium perenne</i>	3	5
<i>Luzula campestris</i>	+	2

**Espèce invasive: Solidago**

**Contexte: Mégaphorbiaie**

**Localisation: Falkensteinerbach entre Eguelshardt et Philippsbourg**

**Année 2003 - 18 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	5
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	4	5
<i>Carex sp.</i>		

**Année 2010 - 17 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Filipendula ulmaria</i>		
<i>Iris pseudacorus</i>		
<i>Carex acutiformis</i>	5	5
<i>Carex sp.</i>		
<i>Solidago canadensis</i>	+	5
<i>Phragmites australis</i>	1	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	2
<i>Impatiens glandulifera</i>	+	2
<i>Symphytum officinale</i>	+	1

**Espèce invasive: Solidago**

**Contexte: Mégaphorbiaie**

**Localisation: Falkensteinerbach entre Eguelshardt et Philippsbourg**

**Année 2003 - 18 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Solidago gigantea</i>	2	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	5
<i>Symphytum officinale</i>	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	4	5
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1
<i>Urtica dioïca</i>	+	1
<i>Carex sp.</i>		

**Année 2010 - 17 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Solidago canadensis</i>	2	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	5
<i>Symphytum officinale</i>		
<i>Carex acutiformis</i>	5	5
<i>Lythrum salicaria</i>		
<i>Urtica dioïca</i>		
<i>Carex sp.</i>		
<i>Iris pseudacorus</i>	2	1
<i>Lamium galeopsis</i>	1	2

**Espèce invasive: Solidago**

**Contexte: Mégaphorbiaie**

**Localisation: Falkensteinerbach entre Eguelshardt et Philippsbourg**

**Année 2003 - 18 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Solidago canadensis</i>	5	5
<i>Solidago gigantea</i>	5	5
<i>Carex acutiformis</i>	1	4

**Année 2010 - 17 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Solidago canadensis</i>	5	5
<i>Solidago gigantea</i>	5	5
<i>Carex acutiformis</i>	1	4

**Espèce invasive: Phytolacca**

**Contexte: Fourrés – Bord de chemin forestier**

**Localisation: Niederbronn, au Nord de l'usine Celtic**

**Année 2003 - 22 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Phytolacca americana</i>	2	1
<i>Pinus sylvestris</i>	2	1
<i>Betula pendula</i>	2	1
<i>Fagus sylvatica</i>	+	1
<i>Picea abies</i>	+	1
<i>Digitalis purpurea</i>	1	1
<i>Cytisus scoparius</i>	+	1

**Année 2010 - 17 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Phytolacca americana</i>	3	2
<i>Pinus sylvestris</i>	1	1
<i>Betula pendula</i>	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>	+	1
<i>Picea abies</i>		
<i>Digitalis purpurea</i>		
<i>Cytisus scoparius</i>	+	1
<i>Rubus sp.</i>	+	1
<i>Juncus effusus</i>	1	2
<i>Calluna vulgaris</i>	2	2
<i>Polytrichum formosum</i>	4	5

**Espèce invasive: Phytolacca**

**Contexte: Bord de chemin forestier**

**Localisation: Niederbronn, au Nord de l'usine Celtic**

**Année 2003 - 22 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Phytolacca americana</i>	2	2
<i>Digitalis purpurea</i>	1	4
<i>Cytisus scoparius</i>	1	2
<i>Betula pendula</i>	+	1
<i>Pinus sylvestris</i>	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1
<i>Rubus sp.</i>	+	1

**Année 2010 - 17 août**

<i>Espèces</i>	Abondance	Sociabilité
<i>Phytolacca americana</i>	2	2
<i>Digitalis purpurea</i>		
<i>Cytisus scoparius</i>		
<i>Betula pendula</i>		
<i>Pinus sylvestris</i>		
<i>Deschampsia flexuosa</i>		
<i>Rubus sp.</i>	+	1
<i>Impatiens parviflora</i>	3	4
<i>Geranium robertianum</i>	+	2
<i>Urtica dioïca</i>	1	2
<i>Cirsium arvense</i>	+	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	2
<i>Cerastium fontanum</i>	1	2
<i>Plantago media</i>	+	2
<i>Impatiens noli tangere</i>	+	1

NB : ce quadrat n'était pas géolocalisé en 2003, les 2 relevés ne peuvent donc pas être comparés.

