Réserve Naturelle
FORÊT DE NEUHOF/ILLKIRCH

Plan de gestion 2018-2022

Tome 1 – diagnostic

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
GRAND EST

Strasbourg.eu
eurométropole

VILLE DE STRASBOURG

Service Espaces verts et de nature
1 Parc de l'Etoile
67 076 Strasbourg Cedex

Téléphone :
03 68 98 50 00
Télécopie :
03 88 43 67 48

Mail :
EspacesVertsEtDeNature-EspacesNaturels@strasbourg.eu

Auteur :	Ville de Strasbourg Service des Espaces Verts et de nature

Indice de version	Objet de modification	Date
1	Rédaction Diagnostic	24 mai 2016
2	Intégration remarques membres du comité consultatif, corrections diverses, intégration des annexes	28 novembre 2016

SOMMAIRE

Chapitre 1 - Description de la RN et contexte général 1
1.1. Création de la réserve naturelle 1
1.1.1 Acte de classement 1
1.1.2 Historique de la protection du site 1
1.1.3 Finalité du classement 3
1.2. Localisation 3
1.3. Limites administratives et statuts juridiques 4
1.4. Zonage et engagements à plus large échelle 4
1.4.1 Réserve de Chasse et de Faune Sauvage 4
1.4.2 Reconnaissance nationale : ZNIEFF et ZICO 5
1.4.3 Reconnaissance européenne : natura 2000 6
1.4.4 Reconnaissance internationale : convention RAMSAR 7
1.4.5 Trame verte et bleue 7
1.5. La gouvernance et la gestion du site 8
1.5.1 Le gestionnaire de la réserve naturelle 8
1.5.2 Des localités à gestion « superposée » 9
1.5.3 Le comité consultatif 10
1.5.4 Le conseil scientifique 10
1.6. Cadre socio-économique général 10
1.6.1 Population de l'aire urbaine de Strasbourg 10
1.6.2 Organisation administrative du territoire 12
1.6.3 Documents d'urbanisme 12
1.7. Evolution historique 14
1.7.1 Quand la forêt alluviale rhénane était à l'état naturel 14
1.7.2 La vie auprès du Rhin sous l'Ancien Régime 16
1.7.3 Les travaux pour la maîtrise hydraulique du Rhin 17
1.7.4 Les activités humaines dans la forêt du Neuhof au XXe siècle 18

Chapitre 2 - Description du milieu physique 21
2.1. Climat 21
2.1.1 Climat général à Strasbourg 21
2.1.2 L'effet « îlot de fraicheur » (ADEUS, 2014) 22
2.1.3 Qualité de l'air 24
2.2. Topographie 24
2.3. Géologie, Géomorphologie, Pédologie 24
2.3.1 Carte géologique 24
2.3.2 Histoire géologique de la réserve 25
2.3.3 Patrimoine géologique de la réserve naturelle 28
2.3.4 Nature des alluvions (Ill décarbonaté, Rhin carbonaté) 29
2.3.5 Pédologie 30
2.4. L'eau 32
2.4.1 Relation entre le Rhin, la nappe phréatique et la forêt 32
2.4.2 La nappe phréatique 34
2.4.3 Les cours d'eau 40
2.4.4 Les eaux closes 56
2.4.5 Les échanges Nappe/Rivière 57
2.4.6 Les usages de l'eau 58

Chapitre 3 - Description du patrimoine naturel 60
3.1. Etat des connaissances et données disponibles 60
3.2. Les habitats naturels 61

3.2.1 Description des habitats ... 62
3.2.2 La valeur patrimoniale des habitats naturels ... 83
3.3. Les facteurs limitants et la fonctionnalité des habitats ... 84
3.3.1 La fonctionnalité des habitats ... 85
3.3.2 Les facteurs écologiques ... 85
3.3.3 Les facteurs anthropiques ... 91
3.4. L'état de conservation des habitats ... 93
3.4.1 L'état de référence théorique ... 93
3.4.2 L'état de conservation actuel ... 93
3.4.3 Les facteurs influençant l'état de conservation ... 95
3.5. La flore ... 96
3.5.1 Les espèces végétales ... 96
3.5.2 Valeur patrimoniale des espèces ... 98
3.5.3 Description des espèces et leurs populations ... 99
3.6. La faune ... 101
3.6.1 Les Oiseaux ... 103
3.6.2 Les Mammifères (hors chiroptères) ... 114
3.6.3 Les Chiroptères ... 121
3.6.4 Les Amphibiens ... 128
3.6.5 Les Reptiles ... 138
3.6.6 Les Poissons, Bivalves et Crustacés ... 140
3.6.7 Les Gastéropodes ... 150
3.6.8 Les Lépidoptères ... 152
3.6.9 Les Odonates ... 159
3.6.10 Orthoptères et mantidés ... 164
3.6.11 Les Coléoptères ... 167
3.6.12 Les Diptères et Hyménoptères ... 171
3.6.13 Les Araignées ... 174
3.7. Les espèces envahissantes ... 175
3.7.1 La flore exotique envahissante ... 175
3.7.2 La faune invasive ... 177

Chapitre 4 - Intégrité écologique et fonctionnalité ... 182
4.1. Insertion du site au sein du réseau d'espaces naturels ... 182
4.2. Naturalité des habitats ... 182
4.3. Connexions entre milieux : réseau d'habitats et d'espèce ... 183
4.3.1 Connexions hydrauliques et fonctionnalité alluviale ... 183
4.3.2 Connexions forestières ... 184
4.3.3 Connexions des milieux ouverts ... 184
4.3.4 Cas spécifique des amphibiens ... 184

Chapitre 5 - Cadre socio-économique et culturel ... 185
5.1. Patrimoine culturel, historique et paysager ... 186
5.2. Activités économiques ... 187
5.2.1 La maison forestière du « Gros Chêne » ... 187
5.2.2 Les activités forestières ... 187
5.2.3 Restaurant Oberjaegerhof ... 187
5.2.4 L'agriculture de la Brunnenmath ... 188
5.2.5 Les réseaux ... 188
5.2.6 Activités de loisir ... 189
5.3. Economie parallèle ... 190
5.3.1 Prostitution ... 190
5.3.2 Trafic de stupéfiants ... 190
5.3.3 Exploitation du patrimoine naturel ... 190
5.3.4 Trafic de métaux ... 190
5.4. Activités militaires ... 191
5.5. Activités de loisirs et de pleine nature ... 192

5.5.1 La chasse, la pêche de loisir et les prélèvements autorisés 192
5.5.2 Association la Populaire 192
5.5.3 Ecole de plein air La Faisanderie 192
5.5.4 Les parcours de santé 192
5.5.5 Equitation 192
5.5.6 Canoë 193
5.5.7 Cyclisme 193
5.5.8 Marche nordique et randonnée 193
5.5.9 Les manifestations 194
5.6. Fréquentation du site 194
5.6.1 Les voies ouvertes à la circulation 194
5.6.2 Les cheminements accueillant du public 194
5.6.3 Les données de fréquentation 195

Chapitre 6 - Accueil du public et intérêt pédagogique 197
6.1. Sensibilité des espèces et des habitats à la fréquentation 197
6.1.1 Oiseaux d'eau nicheurs 197
6.1.2 Oiseaux nicheurs farouches 197
6.1.3 Chiroptères : occupation des bunkers 197
6.1.4 Mammifères 197
6.1.5 Berges de cours d'eau 198
6.1.6 Mares 198
6.1.7 Prairies 198
6.1.8 Forêt 198
6.2. Potentiel pédagogique et d'interprétation 199
6.3. Synthèse des potentialités d'accueil du public 199

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la réserve naturelle 3
Figure 2 : superficie et géométrie de la RN 4
Figure 3 : Localisation ZNIEFF et ZICO 5
Figure 4 : zonage natura 2000 6
Figure 5 : limites du site RAMSAR du Rhin supérieur 7
Figure 6 : Atlas SRCE (Extrait) 7
Figure 7 : superposition de gestion dans la RN 9
Figure 8 : Aire d'influence de Strasbourg (Source : SlidePlayer Regions) 11
Figure 9: Extrait carte Aléa inondation par submersion (DDT67, 04/2015) 14
Figure 10 : Structure de la forêt alluviale à bois dur (Source : Klein et al., 1992) 16
Figure 11 : Déforestation, création canal et usine hydroélectrique entre 1964 (à gauche) et 1978 (à droite) 19
Figure 12 : Effet de Foehn dû au massif des Vosges (Source : lachainemeteo.com) 21
Figure 13 : Diagramme climatique annuel de la station de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim (Source : MétéoFrance, 2015) 22
Figure 14 : Extrait de la modélisation thermographique des écarts de température entre la réserve et l'espace urbain (ADEUS, 2014) 23
Figure 15 : Rôle de la végétation sur la température de l'air (Lawrence Berkeley National Laboratory, 2000). .. 23
Figure 16 : Formation géologique du fossé rhénan et au sein de la réserve naturelle. Source : Geoportail 25
Figure 17 : Coupe géologique simplifiée du fossé rhénan (Source : Sell et al., 1998) 26
Figure 18 : localisation du forage 26
Figure 19 : Coupe transversale en forêt du Neuhof. Source : CARBIENER, SCHNITZLER, 1992 31
Figure 20 : Carte géomorphologique de la forêt de Neuhof-Illkirch. Source : CARBIENER et al.,1992 32
Figure 21 : Echanges entre les compartiments d'une zone alluviale (Source : Sanchez-Perez, 1992) 33
Figure 22 : Piézomètres suivis par la Ville de Strasbourg 34
Figure 23 : Carte piézométrique, principales directions des écoulements phréatiques et localisation des piézomètres APRONA 35
Figure 24 : Classe de hauteur moyenne du toit de la nappe au droit de la réserve (APRONA) 36
Figure 25 : Sensibilité à la remontée de nappe (BRGM - Infoterre) 36
Figure 26 : Synthèse des suivis de niveaux piézométriques – profondeur et battement (APRONA & Ville de Strasbourg) 36
Figure 27 : Taux de nitrates dans la nappe phréatique d'Alsace - inventaire qualité 2009 (APRONA) 38
Figure 28 : Chroniques de suivi des niveaux piézométriques 40
Figure 29 : Réseau hydrographique du Rhin tortu et ouvrages hydrauliques (SOGREAH, 2008) 42
Figure 30 : Débits mensuels du réseau hydrographique de la réserve (mars 2013 à février 2014) 44
Figure 31 : Débits capables et points de 1er débordement du réseau hydrographique du Rhin tortu (SOGREAH, 2008) 45
Figure 32 : Qualité physique du réseau hydrographique de la réserve (ECODEVE, 2002) 46

Figure 33 : Localisation des stations de mesure de qualité de l'agence de l'eau Rhin Meuse 47

Figure 34 : Le secteur de la réserve au XIXème siècle, avant les travaux de chenalisation 52

Figure 35 : débits moyens mensuels du Rhin à Lauterbourg (moyenne mensuelle 1994-2016) - Banque HYDRO 53

Figure 36 : Débits moyens du Rhin et représentation des crues au niveau de la centrale hydroélectrique de Strasbourg (EDF, 2003) 53

Figure 37 : L'Ill à Osthouse, à l'amont du canal de Krafft (moyenne mensuelle 2001-2016) – Banque HYDRO... 54

Figure 38 : Méandre du Schwarzwasser tassé lors de la construction de la route départementale 468 56

Figure 39 : Méandres du Schwarzwasser court-circuité au Sud de la réserve 56

Figure 40 : Alimentation et drainage de la nappe par les cours d'eau (APRONA) 58

Figure 41 : Couvert relatif des essences principales de la strate dominante (ONF, 2005) 67

Figure 42 : Couvert relatif des essences principales de la strate dominée supérieure (ONF, 2005) 68

Figure 43 : Abondance/dominance des essences principales de la strate dominée inférieure (ONF, 2005) 69

Figure 44 : Abondance/dominance des essences principales de la strate arbustive basse (ONF, 2005)..... 70

Figure 45 : Abondance/dominance des essences principales de la strate de régénération (ONF, 2005)..... 71

Figure 46 : Cartographie des habitats, prairie de l'Oberjaegerhof (Ville de Strasbourg, 2015) 78

Figure 47 : Cartographie des habitats, prairies de la Faisanderie. Source : Ville de Strasbourg, 2015. 79

Figure 48 : Cartographie des habitats, prairie du Heyssel. Source : CSA 80

Figure 49 : Cartographie du frêne de la strate dominante de la réserve naturelle. Source : ONF 2005..... 89

Figure 50 : Cartographie du robinier dans la strate dominante. Source : ONF 2005 90

Figure 51 : Clé des habitats forestiers d'intérêt communautaire du Ried Blond et de leur état de conservation 93

Figure 52 : Répartition de la flore par grands types de milieux au sein de la réserve naturelle. Source : Catminat, Julve 96

Figure 53 : Richesse spécifique des différents types de milieux de la réserve (LPO Alsace, 2014)..... 104

Figure 54 : Résultats des IPA effectués en 2014, en rouge : le n° des points IPA (LPO, 2014)..... 105

Figure 55 : Preuves de présence de mammifères au sein de la réserve 116

Figure 56 : Sanglier au Neuhof © PB..... 118

Figure 57 : Jeune Chevreuil (Faisanderie) © JBF 119

Figure 58 : Pipistrelle pygmée capturée temporairement lors de l'inventaire du GEPMA (2015) © JBF 122

Figure 59 : Déchets liés à une fréquentation humaine au Bunker n°4 © HC..... 128

Figure 60 : Description schématique de la situation évolutive de la retenue du Schwarzwasser (source : CARTERON, 2013)..... 131

Figure 61 : Sites de reproduction des Amphibiens au sein de la réserve. 132

Figure 62 : Espèces d'Amphibiens au sein de la réserve 133

Figure 63 : Bilan des données pour les Tritons du Heyssel. Source : BUFO-CSA, 2015..... 134

Figure 64 : Extrait du Plan National d'Action Crapaud vert (BIOTOPE & MNHN 2014) 135

Figure 65 : Grenouilles agile, Grenouille rousse et Crapaud commun dénombrés au passage de l'Oberjaegerhof (année 2001-2015, en nombre d'individus)..... 136

Figure 66 : dispositif de sauvetage routier de la Schafhardt © VIG..... 137

Figure 67 : Différentes espèces de reptiles au sein de la réserve naturelle..... 139

Figure 68 : Coquille vide de Mulette Epaisse. Source : Denny Consultant coord 145

Figure 69 : Catégories de cours d'eau dans la réserve 148

Figure 70 : Buse bouchée au niveau du moulin de la Ganzau, empêche la libre circulation du poisson et l'accès aux zones de frai. © JBF 150

Figure 71 : Stations à Vertigo de Des Moulins et Vertigo étroit 152

Figure 72 : Lépidoptères inscrits à l'annexe 2 de la directive Habitat 153

Figure 73 : Tabac d'Espagne, Tristan et Myrtil, trois espèces communes des lisières, butinant une Eupatoire chanvrine dans un espace semi-ouvert (chêne Rebmann). Source : © JBF 154

Figure 74 : Localisation des principaux sites à Lépidoptères diurnes (Rhopalocères et zygènes). Source : Ville de Strasbourg 2015 155

Figure 75: Photos de Lépidoptères de la réserve 156

Figure 76 : Site d'observation du Cuivré des marais, œufs et imagos en 2010. Source : IMAGO et SAFEGE coord. 157

Figure 77 : Diversité des habitats aquatiques pour les Odonates de la réserve 161

Figure 78 : Photos d'Odonates dans la réserve 162

Figure 79 : Photos d'Orthoptères présents dans la réserve 166

Figure 80 : Tetrix des carrières, un des plus petits Orthoptères de France. (Anciens bains du Schwarzwasser) © JBF 167

Figure 81 : Lucane cerf-volant, Grand capricorne du chêne et habitat 170

Figure 82 : Un Hyménoptère Apidé : *Bombus humilis* forme *tristis* (Heyssel) © JSC 173

Figure 83 : Un Diptère syrphidé : la Volucelle zonée (chêne Rebmann) © JBF 174

Figure 84 : Espèces d'Araignées au sein de la réserve 175

Figure 85 : Localisation des principaux sites de la réserve naturelle 185

Figure 86 : Localisation des terrains militaires sur le site 191

Figure 87 : Plan de circulation historique de la forêt communale de Strasbourg 195

Figure 88 : Graphique de la fréquentation 2014 et 2015 au sein de la réserve naturelle de Neuhof-Illkirch 196

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Chronologie de protection du site 1

Tableau 2 : Extrait des fiches synthétiques des Corridors écologiques (SRCE Alsace) 8

Tableau 3 : Données de l'aire urbaine de Strasbourg (Source : INSEE, 2014) 11

Tableau 4 : Coupe lithologique détaillée du sous-sol de la réserve naturelle (Source : point BBS n°02727X0001/ESC8 BRGM - Infoterre) 27

Tableau 5 : Droits d'eau et débits moyens mensuels constatés 43

Tableau 6 : Qualité biologique (IBGN et IBD) - Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse 48

Tableau 7 : Etat des connaissances actuelles – inventaire du patrimoine naturel 61

Tableau 8 : Répartition des stations forestières en forêt du Neuhof (extrait de ONF, 2005) 63

Tableau 9 : Répartition des habitats forestiers selon leur état de conservation (extrait de ONF, 2005) 65

Tableau 10 : Diversité spécifique par strate et par catégorie d'espèces de la forêt du Neuhof (ONF, 2005) 66

Tableau 11 : Echelle d'abondance/dominance de Braun-Blanquet (ONF, 2005) 66

Tableau 12 : Patrimonialité des habitats de la réserve. Source : Ville de Strasbourg (AS) 84

Tableau 13 : Richesse floristique de la réserve 96

Tableau 14 : Algues, bryophytes et champignons recensées dans la réserve naturelle 98

Tableau 15 : Espèces végétales patrimoniales de la réserve selon leur milieu préférentiel. En rouge les espèces présentant un enjeu patrimonial fort (classe A) 99

Tableau 16 : Nombre d'espèces inventoriées par groupe (état des connaissances actuelles) 102

Tableau 17 : Extrait du tableau comparatif d'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) réalisés par le même observateur (E. BUCHEL) sur différents sites de la bande rhénane (LPO Alsace, 2014) 106

Tableau 18 : Avifaune de la réserve naturelle (critère EBCC 1997). Source : LPO 1994-2014, CSA 2000-2014, Ville de Strasbourg 2013, ODONAT 1991-2014 108

Tableau 19 : Avifaune fréquentant le milieu forestier (LPO Alsace et al, 2014) 109

Tableau 20 : Avifaune fréquentant les milieux ouverts (LPO Alsace 2014 et al.) 110

Tableau 21 : Avifaune fréquentant les milieux semi-ouverts (LPO Alsace 2014 et al.) 111

Tableau 22 : Avifaune fréquentant le milieu aquatique (LPO Alsace 2014 et al.) 112

Tableau 23 : Avifaune fréquentant le milieu bâti (LPO Alsace 2014 et al) 112

Tableau 24 : Mammifères de la réserve naturelle (hors Chiroptères) (2008-2015) (Sources : BAUMGART 1988, GEPMA 2015, ODONAT 1991-2014, CARBIENER 2000, Ville de Strasbourg 2008-2015, Denny Consultant coord 2013, SAFEGE coord 2011) 116

Tableau 25 : Chiroptères inventoriés dans la réserve naturelle (2011-2015). Source : GEPMA 2015, Denny Consultant coord 2013, SAFEGE coord 2011. 122

Tableau 26 : Eléments de biologie-écologie des Chiroptères inventoriés dans la réserve (à titre indicatif) d'après le plan régional d'actions en faveur des Chiroptères de Picardie 2010, d'après CPEPESC Lorraine 2009, d'après ANDRE et al,. 2014 124

Tableau 27 : Amphibiens de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015 129

Tableau 28 : Amphibiens dénombrés sur les dispositifs de sauvetage routiers (année 2014, en nombre d'individus). Source : LPO Alsace – Eschau Nature Environnement, Ville de Strasbourg 136

Tableau 29 : Reptiles de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg 2015 et al 139

Tableau 30 : Poissons/Bivalves/Crustacés de la réserve naturelle (1998-2015)..... 142

Tableau 31 : Espèces supplémentaires inventoriées à proximité de la réserve naturelle 143

Tableau 32 : Principaux sites à Papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes) de la réserve et caractéristiques (source : Ville de Strasbourg, 2015) 154

Tableau 33 : Diversité des cortèges de Lépidoptères diurnes de la réserve. Source : Rhopalocères et Zygènes, 2008/2015, CSA & Ville de Strasbourg 156

Tableau 34 : Diversité du peuplement d'Odonates de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015. 162

Tableau 35 : Hyménoptères de la réserve. Source : BUFO & Ville de Strasbourg, 2012-2015 172

Tableau 36 : Diptères de la réserve. Source : BUFO & Ville de Strasbourg, 2012-2015, SLM 67 2015 173

Tableau 37 : Espèces invasives inventoriées dans la réserve naturelle (Statut défini par S. Muller, 2004 Les plantes invasives en France) 176

Tableau 38 : Résultats globaux : espèces invasives de faune de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015. 178

Tableau 39 : Faune "invasive" au sein de la réserve naturelle. Source: Ville de Strasbourg et al. 180

Chapitre 1 - Description de la RN et contexte général

1.1. Création de la réserve naturelle

1.1.1 Acte de classement

La réserve naturelle nationale du massif forestier de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden a été créée par décret ministériel n°2012-1039 le 10 septembre 2012 (Annexe 1).

1.1.2 Historique de la protection du site

Dès le début du XXème siècle, les forêts alluviales alsaciennes deviennent des espaces de loisir pour la population, et s'inscrivent ainsi dans l'intérêt public. Ce n'est cependant qu'à partir de 1965 que les scientifiques, les associations et les habitants s'inquiètent du devenir de ces forêts. Cette inquiétude est liée d'une part à la forte pression foncière en plaine alsacienne et d'autre part aux grands travaux de canalisation du Rhin. Le tableau suivant recense les principales étapes qui ont permis d'aboutir au classement en réserve naturelle.

Tableau 1 : Chronologie de protection du site

Dates	Événements
1950 à 1970	Déboisement partiel de la forêt du Neuhof pour les travaux d'extension du port autonome de Strasbourg et de sa zone industrielle. Création de la centrale-hydroélectrique du Rohrschollen. Création du grand canal d'Alsace avec séparation de l'île du Rohrschollen au massif forestier de Neuhof-Illkirch et déconnexion du réseau hydrographique de la dynamique alluviale rhénane.
1972	La Ville de Strasbourg débute une politique de protection des forêts de la région strasbourgeoise: différentes étapes conduisent à confirmer la fonction de protection au détriment de la production de bois qui est abandonnée.
1975	10 octobre : 3000 personnes manifestent dans les rues de Strasbourg. Cet évènement organisé par l'Association Fédérative Régionale pour la Protection de la Nature (AFRPN) – aujourd'hui Alsace Nature – est reconnu comme le déclencheur de la prise de conscience collective de la nécessaire protection des forêts rhénanes.
1976	Le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire décide qu'un plan de protection doit être élaboré pour les forêts rhénanes.
1978	Constitution par arrêté préfectoral du Comité pour la Protection de la Forêt Rhénane,
1982	Le Conseil des ministres européens adresse aux Etats-membres une recommandation relative aux forêts alluviales en Europe, considérant que ces dernières figurent parmi les écosystèmes les plus gravement menacés de destruction.
1982	Création de la première réserve naturelle alsacienne de la Petite Camargue, proche de Bâle.
1988	La Ville de Strasbourg demande le classement de ses forêts rhénanes en espaces protégés.
1990	La Ville de Strasbourg opte pour le classement de ses forêts en Réserves Naturelles d'Etat.

Dates	Événements
1990	Recensement des forêts de Strasbourg sur la liste des ZNIEFF, dans le catalogue des zones humides remarquables du Bas-Rhin ainsi que dans l'inventaire NATURA 2000.
1992	Le Maire de la ville de Strasbourg demande au Préfet le classement de la forêt de Neuhof en Réserve Naturelle prescrite.
1994	Le comité permanent du Conseil National de la Protection de la Nature émet un avis d'opportunité favorable
1997	Rajout de la forêt d'Illkirch-Graffenstaden au dossier de classement de la forêt du Neuhof en réserve naturelle.
1997	Création de la Réserve Naturelle de l'île du Rohrschollen, séparée de la forêt du Neuhof par le Grand Canal d'Alsace.
1998	Création de la prairie du Heyssel au sud du massif forestier du Neuhof : mesure compensatoire de la Rocade Sud.
2002	Le comité permanent du Conseil National de la Protection de la Nature réaffirme son avis favorable
2003	Travaux de restauration du cours d'eau de l'Altenheimerkopf dans le domaine forestier de Strasbourg-Neuhof par la région Alsace, dans le cadre du programme LIFE « Rhin vivant ».
2004	Tenue de l'enquête publique du 15 juin au 14 juillet : - Approbation par le conseil de la Communauté Urbaine de Strasbourg le 9 juin, - Avis favorable à l'unanimité du conseil municipal d'Illkirch-Graffenstaden le 30 juin, - Approbation du conseil municipal de Strasbourg le 5 juillet Restitution du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur le 15 décembre.
2006	Avis favorable à l'unanimité de la Commission Départementale des Sites, perspectives et paysages du Bas-Rhin
2007	Avis favorable de la commission des aires protégées du Conseil National de la Protection de la Nature après enquête publique – recommandations d'ajustements du périmètre
2011	Validation du périmètre modifié et avis favorable définitif de la commission des aires protégées du Conseil National de la Protection de la Nature après modifications du périmètre ; Accords et avis favorables de toutes les instances ministérielles dont la consultation est obligatoire ou facultative.
2012	Signature du décret ministériel de classement du massif forestier de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden en Réserve Naturelle Nationale (RNN) le 10 septembre. Publication du décret au Journal Officiel le 12 septembre.
2013	La Ville de Strasbourg dépose sa candidature pour la gestion de la RNN le 15 mars. Désignation et composition du Comité Consultatif de la RNN par arrêté préfectoral le 23 avril. Seul candidat, la Ville de Strasbourg est retenue à l'unanimité par le Comité Consultatif le 28 mai.
2014	Signature de la convention fixant les modalités de gestion de la RNN le 28 mars.

Dates	Événements
2014 à 2017	Rédaction du premier plan de gestion. Présentation au comité consultatif.

1.1.3 Finalité du classement

Le classement en réserve naturelle est justifié par l'objectif de préserver les vestiges de la forêt alluviale rhénane (liée au fleuve *Rhin*), écosystème reconnu pour sa luxuriance et sa richesse écologique.

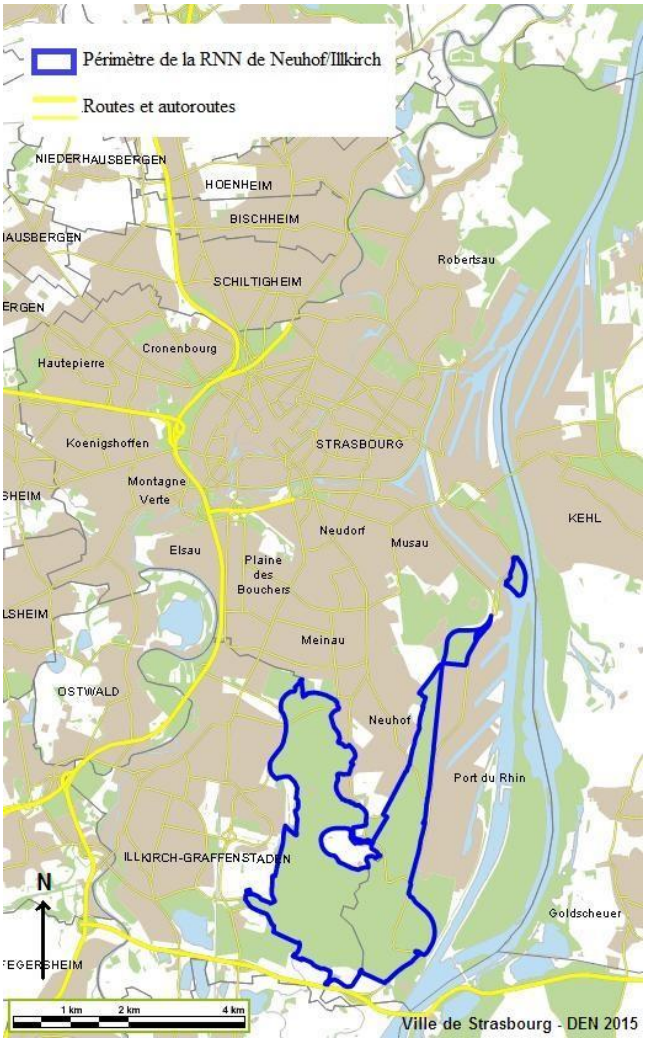
1.2. Localisation

La RNN de Neuhof/Illkirch est une réserve de plaine centro-européenne localisée dans le Bas-Rhin, en Alsace. A l'échelle régionale, elle est située dans le fossé Rhénan, entre les Vosges à l'ouest, et la Forêt Noire à l'est. Elle se situe au sud du district franco-allemand de Strasbourg-Kehl.

Son territoire est partagé entre les villes de Strasbourg et d'Illkirch-Graffenstaden : la délimitation entre les deux bancs communaux est marquée par le Rhin Tortu qui traverse la réserve du Sud au Nord. Elle est ainsi située à environ 5 km du centre historique de Strasbourg, au sud des quartiers du Neuhof et de la Meinau, et à la limite Est de la ville d'Illkirch-Graffenstaden.

Formant une forêt d'un seul tenant jusqu'à la moitié du XXe siècle, les forêts de Neuhof/Illkirch et de l'île du Rohrschollen sont aujourd'hui séparées par le grand canal d'Alsace et le Port Autonome de Strasbourg. Tous deux bordent ainsi la RNN de Neuhof/Illkirch à l'est. Le périphérique sud de l'agglomération circule à quelques kilomètres au sud de la réserve.

Figure 1 : Localisation de la réserve naturelle



1.3. Limites administratives et statuts juridiques

La réserve naturelle du massif forestier de Strasbourg-Neuhof / Illkirch-Graffenstaden présente une superficie totale d'environ 945 hectares, d'après le décret de classement. L'ensemble des parcelles cadastrales qui la composent sont listées dans le Décret de classement en Réserve Naturelle Nationale du 10 septembre 2012 (Annexe 1).

Le périmètre est composé de 4 sous-parties dont un massif principal et 3 secteurs de petite taille situés au Nord-Est du périmètre.

Le massif principal de la RNN s'étend sur 4,5 km de long pour la partie d'Illkirch-Graffenstaden, et 6 km de long pour la partie Strasbourgeoise. Sa plus grande largeur est de 3 km.

Les plans définissant la limite officielle de la réserve naturelle par rapport aux limites cadastrales ont été annexés au décret de classement. Ils sont disponibles en Annexe 2.

Figure 2 : superficie et géométrie de la RN

La procédure de classement a duré près de 25 ans et le projet de périmètre a de ce fait évolué de nombreuses fois. Ceci explique que le type de limite n'est pas homogène sur l'ensemble du périmètre de la réserve naturelle :

- Limite administrative (parcelle cadastrale, zone réservée dans les documents d'urbanisme) ;
- Limite physique (lisière, cours d'eau, route, ripisylve,…) ;

En pratique, les limites officielles de la réserve sont souvent difficiles à appréhender sur le terrain. Un travail d'abornement sera à réaliser dans le cadre du 1er plan de gestion.

1.4. Zonage et engagements à plus large échelle

La bande rhénane est reconnue pour sa richesse écologique. Il existe de ce fait une superposition de périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel sur et aux abords de la réserve naturelle.

1.4.1 Réserve de Chasse et de Faune Sauvage

La Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) du Rhin a été créée afin de pérenniser l'intérêt du site en matière d'accueil des oiseaux migrateurs. La gestion patrimoniale de la partie bas-rhinoise a été confiée à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) par voie de convention. Le gestionnaire est chargé de veiller à la préservation du patrimoine naturel sur le territoire de la réserve, et en particulier de pourvoir à l'accueil de l'avifaune migratrice.

Les principaux objectifs de la Réserve sont la préservation de l'avifaune - particulièrement les oiseaux d'eau en hivernage - et des habitats naturels typiques de la bande rhénane.

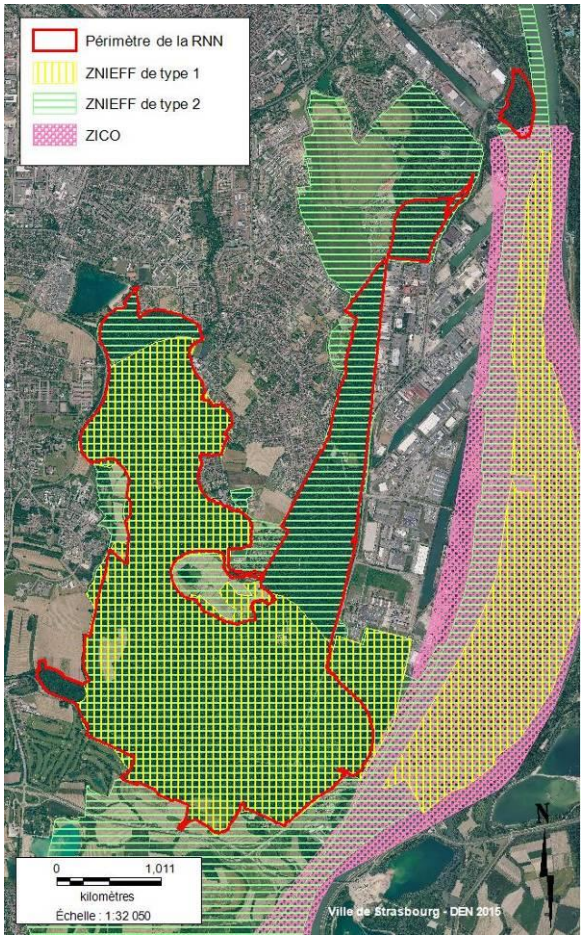
La RCFS a été créée en 1983 pour la partie au sud de Strasbourg et 1993 pour la partie au nord (interdiction de la chasse dès 1979). La chasse est interdite ; l'accès des véhicules à moteur est interdit en dehors des voies légalement ouvertes public ; les chiens doivent être tenus en laisse ; le campement, avec ou sans abris, ainsi que l'allumage de feux sont interdits. La surface de la réserve est de 4135 ha, entre Lauterbourg et Marckolsheim.

1.4.2 Reconnaissance nationale : ZNIEFF et ZICO

Les milieux rhénans ont été inventoriés par les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). L'inventaire des ZNIEFF constitue un outil de connaissance scientifique territorialisé du patrimoine naturel, de la faune et de la flore français. Le massif forestier de la RNN a été recensée en ZNIEFF de type 1 (n° national 420007062) en 1985 : elle porte le nom de « Forêt Rhénane de Strasbourg-Neuhof et d'Illkirch-Graffenstaden ». Le Rhin est devenu la ZNIEFF de type 2 n° 420014529, sous le nom de « lit majeur du Rhin dans son cours intermédiaire entre Neuf-Brisach et Strasbourg », et le Grand canal d'Alsace la ZNIEFF de type 2 n° 420014524 sous le nom « Rhin canalisé et grand canal d'Alsace dans le cours intermédiaire entre Neuf-Brisach et Strasbourg ».

De plus, le Rhin à Strasbourg a été placé dans une Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO). La zone est adjacente à la réserve et ne couvre pas son territoire.

Figure 3 : Localisation ZNIEFF et ZICO



1.4.3 Reconnaissance européenne : natura 2000

Dans le cadre du réseau européen de protection Natura 2000, la réserve fait partie du Site « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (n° FR4201797) reconnu au titre de la directive Habitat/Faune/Flore. Ce site s'étend de Lauterbourg à Marckolsheim sur 20 144 ha et a le statut de Zone Spéciale de Conservation (ZSC) depuis mai 2014. Le site est également reconnu au titre de la directive oiseaux par la Zone de Protection Spéciale (ZPS) nommée « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » (n° FR4211810) adjacente à la RNN. Dans ce cadre, le gestionnaire contribue, par la mise à disposition des données en sa possession, à la mise en œuvre de la démarche Natura 2000.

Figure 4 : zonage natura 2000

Le document d'objectifs (DOCOB) correspond à une conception déconcentrée de l'application des directives Habitats et Oiseaux. Il a pour objet de faire des propositions quant à la définition des objectifs et des orientations de gestion et quant aux moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable. Voici les orientations concernant les forêts de Neuhof et d'Illkirch et préconisées par le DOCOB édité le 7 décembre 2009 :

- Restaurer la diversité de structure et de composition des forêts rhénanes,
- Etudier la possibilité de ré-inonder la partie sud du massif forestier du Neuhof pour retrouver la dynamique naturelle des cours d'eau,
- Création de ripisylves le long du Rhin Tortu et du Schwarzwasser pour garantir la richesse en espèces ligneuses,
- Restaurer le réseau de mares pour accroître leur capacité d'accueil pour les batraciens (plus particulièrement le Triton crêté en forêt du Neuhof),
- Compléter les données sur les espèces d'intérêt communautaire peu connues,
- Informer et sensibiliser le public, en définissant une zone prioritaire au Neuhof visant à inciter les usagers à ne pas générer de dégradations.

1.4.4 Reconnaissance internationale : convention RAMSAR

La bande rhénane du Rhin supérieur s'est vue décerner le label de zone humide d'importance internationale au titre des zones humides. Le Rhin supérieur (n° RAMSAR 1810) devient ainsi le 9ème site transfrontalier de la liste RAMSAR. Ce site a été retenu car il constitue :

- l'une des zones fluviales les plus vastes d'Europe, hébergeant une mosaïque d'habitats naturels, en particulier les sources phréatiques, les pelouses maigres et les forêts alluviales à chênes, ormes et frênes bien préservées ;
- un lieu de reproduction pour les poissons grands migrateurs (retour du Saumon atlantique, de la Truite de mer, de la Grande Alose et de la Lamproie marine) ;
- un lieu d'hivernage pour les oiseaux d'eau (60 000 individus en janvier) dont notamment le Canard colvert (10 000), le Canard chipeau (5 000), le Fuligule morillon (17 000), le Garrot à oeil d'or (1 300) et la Mouette rieuse (25 000).

Figure 5 : limites du site RAMSAR du Rhin supérieur

A l'échelle de la Réserve Naturelle de Neuhof-Illkirch, seule l'enclave située au Nord-Est du périmètre a été intégré au site RAMSAR. La présence de la réserve à proximité du canal d'Alsace constitue néanmoins une plus-value intéressante pour ce site.

1.4.5 Trame verte et bleue

En date du 22 décembre 2014 l'Alsace est devenue la septième région à adopter son Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Cet outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale a pour ambition d'identifier les continuités écologiques à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres ou aquatiques et humides.

Au niveau de la réserve naturelle, le SRCE identifie le périmètre de la réserve comme réservoir biologique d'intérêt régional (RB 38). Plusieurs corridors écologiques d'intérêt régional sont par ailleurs identifiés en périphérie du périmètre de la réserve (C111 et C112 au Nord, C130, C133, C134 et C135 au Sud) – cf. figure ci-contre. La synthèse de ces corridors telle que décrite dans le SRCE est présentée dans le tableau suivant :

Figure 6 : Atlas SRCE (Extrait)

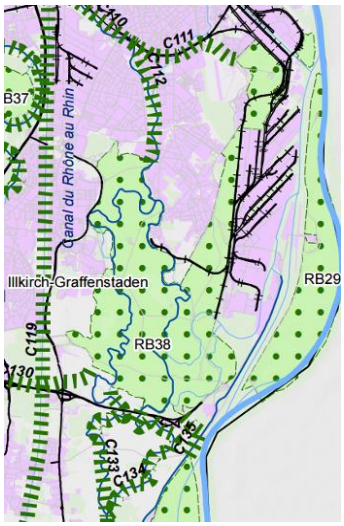


Tableau 2 : Extrait des fiches synthétiques des Corridors écologiques (SRCE Alsace)

	Support du corridor	Longueur (km)	Sous-trames et cortèges d'espèces associées			Niveau de fragmentation	Principales routes fragmentantes	Espèces privilégiées	Etat fonctionnel	Enjeux
			Forêt	Forêt humide	Ouvert humide					
C111	Mixte	2,2		X	X			Agrion de mercure Hypolaïs ictérine	Non satisfait	À remettre en bon état
C112	Cours d'eau	2,7		X				Agrion de mercure Hypolaïs ictérine	Satisfait	À préserver
C130	Mixte	2,7	X	X	X	110	D222 D468	Agrion de mercure Hypolaïs ictérine	Non satisfait	À remettre en bon état
C133	Cours d'eau	4,1	X	X	X	100	N353	Rainette verte Triton crêté Agrion de mercure Hypolaïs ictérine Chat sauvage Muscardin	Satisfait	A préserver
C134	Cours d'eau	7,9	X	X	X	100	N353	Rainette verte Triton crêté Agrion de mercure Gobemouche noir Hypolaïs ictérine Chat sauvage Muscardin	Non satisfait	À remettre en bon état
C135	Continuité forestière	1,0	X	X		100	N353	Rainette verte Triton crêté Agrion de mercure Hypolaïs ictérine Chat sauvage Muscardin	Satisfait	A préserver

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, la Trame Verte et Bleue a été déclinée dans le projet de Plan Local d'Urbanisme en tant qu'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP). Cette OAP vise à renforcer la place de la Trame verte et bleue dans le projet de territoire de l'Eurométropole et plus généralement la place de la nature en ville. Elle introduit la trame verte et bleue au cœur du document d'urbanisme. Opposable aux tiers dans un lien de compatibilité, elle fixe des principes à respecter et des objectifs à atteindre pour répondre aux orientations du PADD (cf. *Plan local d'urbanisme intercommunal*).

1.5. La gouvernance et la gestion du site

1.5.1 Le gestionnaire de la réserve naturelle

Le préfet du Bas-Rhin a désigné le 28 mars 2014, après avis du comité consultatif, la Ville de Strasbourg comme gestionnaire, par le biais d'une convention fixant les modalités de gestion de la RNN (Annexe 3) :

- La surveillance et le gardiennage de la réserve naturelle,
- La réalisation du suivi écologique de la faune, de la flore et du patrimoine géologique en relation avec le Conseil scientifique,
- La protection et l'entretien général du milieu naturel,
- La réalisation de travaux de génie écologique,

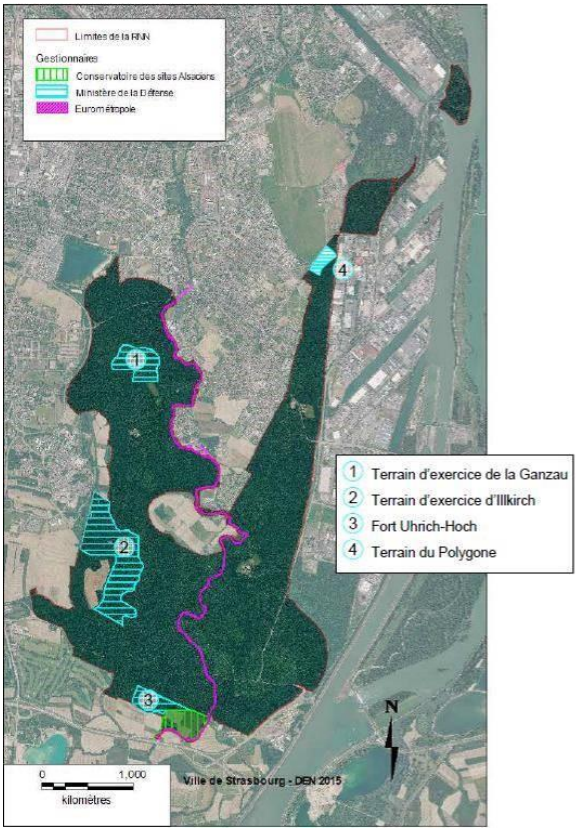
- La création et l'entretien d'infrastructures d'accueil du public,
- L'accueil du public, sa sensibilisation et son information,

1.5.2 Des localités à gestion « superposée »

Certains terrains bénéficient d'un statut de gestion particulier en lien avec leur historique de gestion :

- La prairie du Heyssel, à l'extrême sud de la réserve, est un site d'une superficie de 11,64 ha ayant été acquis par le Département du Bas-Rhin en compensation de l'aménagement de la rocade sud de Strasbourg (N353). Sa gestion est assurée par le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) depuis 1998.
- Certains terrains propriétés de l'Etat sont gérés par le Ministère de la Défense pour la tenue d'activités militaires. Les activités militaires (actuelles et nouvelles) sont maintenues avec le classement en réserve naturelle : l'autorité militaire conserve la gestion de ces terrains, tout en s'engageant à respecter les objectifs généraux de protection de la RNN ;
- Le Rhin Tortu est un cours d'eau domanial dont la gestion a été transférée à l'Eurométropole de Strasbourg (compétence communautaire) ;

Figure 7 : superposition de gestion dans la RN



- Les voies ouvertes à la circulation motorisée ne sont pas gérées par le gestionnaire de la réserve naturelle. Le transfert de la compétence de gestion des routes départementales du Conseil Départemental du Bas-Rhin à l'Eurométropole de Strasbourg est en cours. Le gestionnaire de chaque voie sera définit précisément dans le cadre du 1er plan de gestion ;
- Les emprises de réseaux sont gérées par les organismes concessionnaires.

Les objectifs de chaque gestionnaire sont différents selon leur compétence. Ils sont néanmoins tous soumis à la réglementation instituée par le décret de classement. La Ville de Strasbourg, en tant que gestionnaire de la réserve naturelle, assure la coordination et le contrôle de légalité des différentes actions mises en œuvre.

1.5.3 Le comité consultatif

Le comité consultatif de la réserve naturelle est présidé par le représentant du Préfet et se réunit deux fois par an :

- Décembre/Janvier : présentation du budget et du plan d'action de l'année qui démarre ;
- Juin/Juillet : présentation des actions et résultats de l'année précédente.

Il est renouvelé tous les 3 ans et est composé à parts égales de représentants :

- des administrations civiles et militaires et des établissements publics de l'Etat intéressés,
- des élus locaux,
- des propriétaires et des usagers,
- d'associations agréées de protection de la nature ainsi que de personnalités scientifiques qualifiées.

L'arrêté préfectoral de désignation des membres du comité consultatif est présenté en Annexe 4.

1.5.4 Le conseil scientifique

En l'absence de conseil scientifique spécifique, ce rôle est assuré par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) d'Alsace. Sa composition a été définie par arrêté préfectoral du 18 octobre 2010 (Annexe 5).

Dans le cadre de la création de la région Grand-Est, la nouvelle organisation du CSRPN est en cours de réflexion et mènera à une évolution du conseil scientifique de la réserve naturelle de Neuhof-Illkirch.

1.6. Cadre socio-économique général

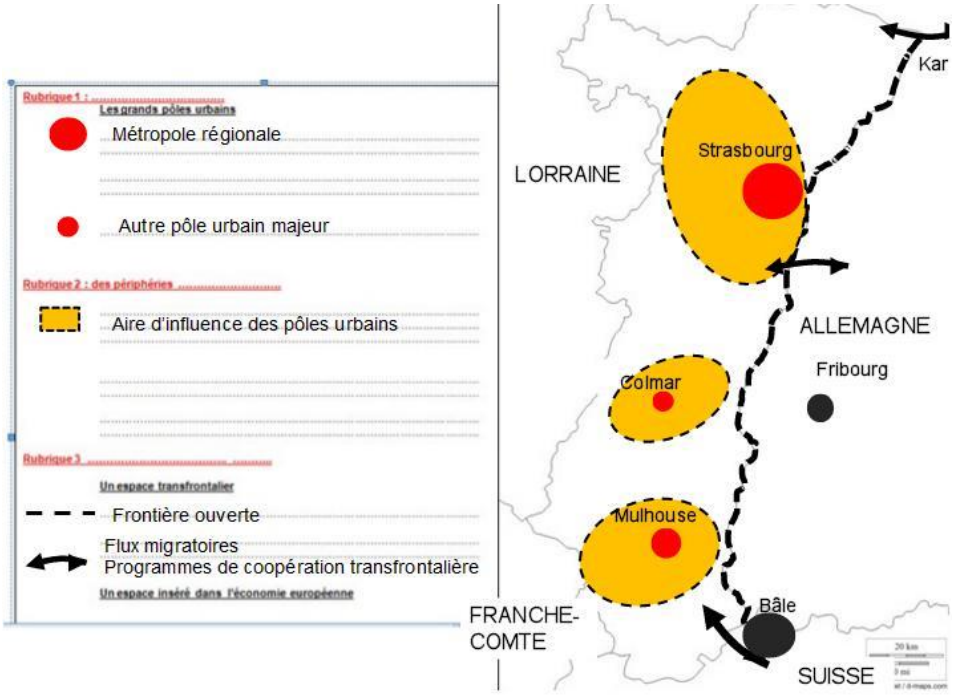
1.6.1 Population de l'aire urbaine de Strasbourg

Une aire urbaine représente le pouvoir d'attraction d'une grande ville. L'INSEE la définit comme un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain de plus de 10 000 emplois, et par des communes rurales (formant la couronne périurbaine) dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans les communes attirées par celui-ci.

D'après la définition qu'en donne l'INSEE, l'aire urbaine de Strasbourg est composée de 267 communes, dont 265 situées dans le Bas-Rhin et 2 dans les Vosges.

Ses 768 868 habitants font d'elle la 9e aire urbaine de France - soit une densité moyenne de 349,9 habitant au km² - et la 5e si la partie allemande est prise en compte. En effet, d'un point de vue urbanistique, l'agglomération strasbourgeoise se poursuit avec la Ville de Kehl, située de l'autre côté du Rhin en Allemagne. Ainsi, en cumulant les aires urbaines de Kehl et de Strasbourg, la population s'élève alors à 1 175 125 habitants.

Figure 8 : Aire d'influence de Strasbourg (Source : SlidePlayer Regions)



La croissance de l'aire urbaine de Strasbourg (partie française) a été de +0,4% entre 2007 et 2012, soit une évolution comparable à celle de la France métropolitaine et des grandes aires urbaines telles que Lyon ou Marseille-Aix-en-Provence.

Cependant, les différents territoires composant l'aire urbaine de Strasbourg n'évoluent pas tous au même rythme : ce sont ceux qui forment la couronne périurbaine, situés à l'extérieur de l'Eurométropole, qui connaissent la plus forte croissance.

La Réserve Naturelle s'inscrit donc dans un territoire marqué par une forte densité de population, sans cesse croissante :

Tableau 3 : Données de l'aire urbaine de Strasbourg (Source : INSEE, 2014)

Aire urbaine de Strasbourg	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2007**	**2012**
Population	562 370	605 006	630 753	662 831	716 035	753 674	768 868
Densité moyenne (hab /km²)	255,9	275,3	287,0	301,6	325,8	342,9	349,9
Nombre de logements	184 993	218 539	248 073	278 326	318 648	348 688	366 874
Nombre d'emplois						338 002	341 570

En 2014, la Ville de Strasbourg comptait à elle seule 278 937 habitants, soit environ le tiers de son aire urbaine. Cela fait d'elle la première commune du Bas-Rhin. Du fait de son caractère universitaire, elle possède une population globalement plus jeune qu'aux échelles nationale et régionale. Elle est incontestablement une source d'attractivité pour les étudiants et les jeunes actifs.

Avec ses 27 165 habitants, la Ville d'Illkirch-Graffenstaden est la quatrième commune du Bas-Rhin. Elle est devenue un pôle économique, commercial et culturel particulièrement attractif

au sud de l'agglomération strasbourgeoise. Entre tradition et modernité, elle a su évoluer tout en conservant une dimension humaine qui fait sa réputation de ville naturelle et innovante.

1.6.2 Organisation administrative du territoire

La réserve naturelle du massif forestier de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden est située sur les territoires de deux communes : Strasbourg et Illkirch-Graffenstaden. Elle est donc incluse dans les limites géographiques de l'Eurométropole (anciennement Communauté urbaine de Strasbourg), ayant été créée en 1967, et qui regroupe aujourd'hui 28 communes.

Chacune de ces communes conservent leurs actions propres en ce qui concerne la vie quotidienne des habitants et leur identité culturelle spécifique; auxquelles s'ajoutent le bénéfice de coopération communale apportée par l'Eurométropole. Celle-ci assure des actions dans des domaines de compétences très précis : la voirie et la signalisation, les transports urbains (dont le tram), l'eau et l'assainissement, le ramassage des ordures ménagères, mais aussi l'urbanisme, les services des logements, le développement économique et le rayonnement international.

Bien que les administrations de la Ville de Strasbourg et de l'Eurométropole soient fusionnées, elles conservent des compétences d'action distinctes. Ainsi, c'est la Ville de Strasbourg qui est en charge de la gestion de la réserve naturelle de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden, y compris pour les parcelles situées sur le territoire de la commune d'Illkirch-Graffenstaden.

Les compétences de la Ville de Strasbourg comprennent notamment les domaines d'intervention suivants : la culture, les écoles, l'action sociale, la jeunesse, le sport (sauf les piscines), les espaces verts et les forêts, l'éclairage public, les mairies de quartier, le tourisme et la sécurité.

1.6.3 Documents d'urbanisme

1.6.3.1 Le Schéma de cohérence territoriale (SCOT)

La région de Strasbourg possède un patrimoine exceptionnel en termes de milieux naturels, de linéaires de cours d'eau variés et de paysages. Depuis le 1er juin 2006, le Schéma de cohérence territoriale de la région de Strasbourg détermine la politique à mener sur les espaces naturels, ainsi que ses objectifs tels que :

- préserver la richesse patrimoniale des cours d'eau, des canaux et leurs abords, des zones humides remarquables, des zones inondables naturelles, des zones agricoles et des espaces verts de proximité en milieu urbain ;
- maintenir et protéger les milieux écologiques majeurs, tels que les réserves naturelles et les forêts ;
- maintenir ou créer des connexions écologiques (corridors, zones tampons) exemptes de toute urbanisation dans les milieux urbains ou agricoles, afin d'assurer une connectivité entre les milieux écologiques majeurs ;
- assurer la conservation des espèces d'intérêt patrimonial et menacées, notamment le grand hamster et le crapaud vert.

Ainsi, ce projet est fortement axé autour de la préservation des zones naturelles et des continuités écologiques qui les relient entre eux. Il permet de valoriser certains espaces naturels en y développant des activités compatibles avec leur équilibre écologique et leur

régime juridique. La création et la restauration de connexions écologiques entre les espaces naturels a pour but d'inscrire la région de Strasbourg dans le maillage des espaces naturels du Rhin supérieur. Les projets d'aménagements devront tenir compte de la réhabilitation des lits majeurs pour la régulation des crues, de la valorisation des paysages de rives, de la poursuite d'une agriculture adaptée dans les lits majeurs et de la valorisation des fonctions pédagogiques et de loisirs dans ces espaces.

1.6.3.2 Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI)

Le PLU de l'Eurométropole est actuellement en cours d'élaboration et devrait être validé au cours de l'année 2017.

L'ensemble du périmètre de la réserve naturelle est classé en zone N1 dans le projet de PLUI. Les occupations et utilisations du sol sont soumises à des conditions particulières dans le projet de règlement du PLUI : « Sont admis les installations légères d'une superficie maximale de 20 m² sous réserve d'être compatibles avec la vocation naturelle de la zone et de ne pas entraver son bon fonctionnement écologique et hydraulique. »

Par ailleurs, le projet de PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durables) intègre différentes orientations plus ou moins liées à la réserve naturelle de Neuhof-Illkirch dans la thématique « Organisation de l'espace » :

- préserver et valoriser le grand paysage, défini par des lignes de forces à prendre en compte dans la composition des projets urbains dont deux grands massifs forestiers de la plaine rhénane (la forêt de la Roberstau et la forêt de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden), à proximité immédiate des espaces urbanisés ;
- protéger les forêts rhénanes et les massifs forestiers périurbains
- assurer la dynamique naturelle liée à la présence de l'eau sur le territoire
- préserver et valoriser les lisières forestières en ménageant une zone tampon périphérique pour assurer une transition écologique et paysagère ;
- valoriser et développer la trame verte et bleue à partir des réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques fonctionnels (cf. §1.4.5 Trame Verte et Bleue).

1.6.3.3 La prévention des risques naturels

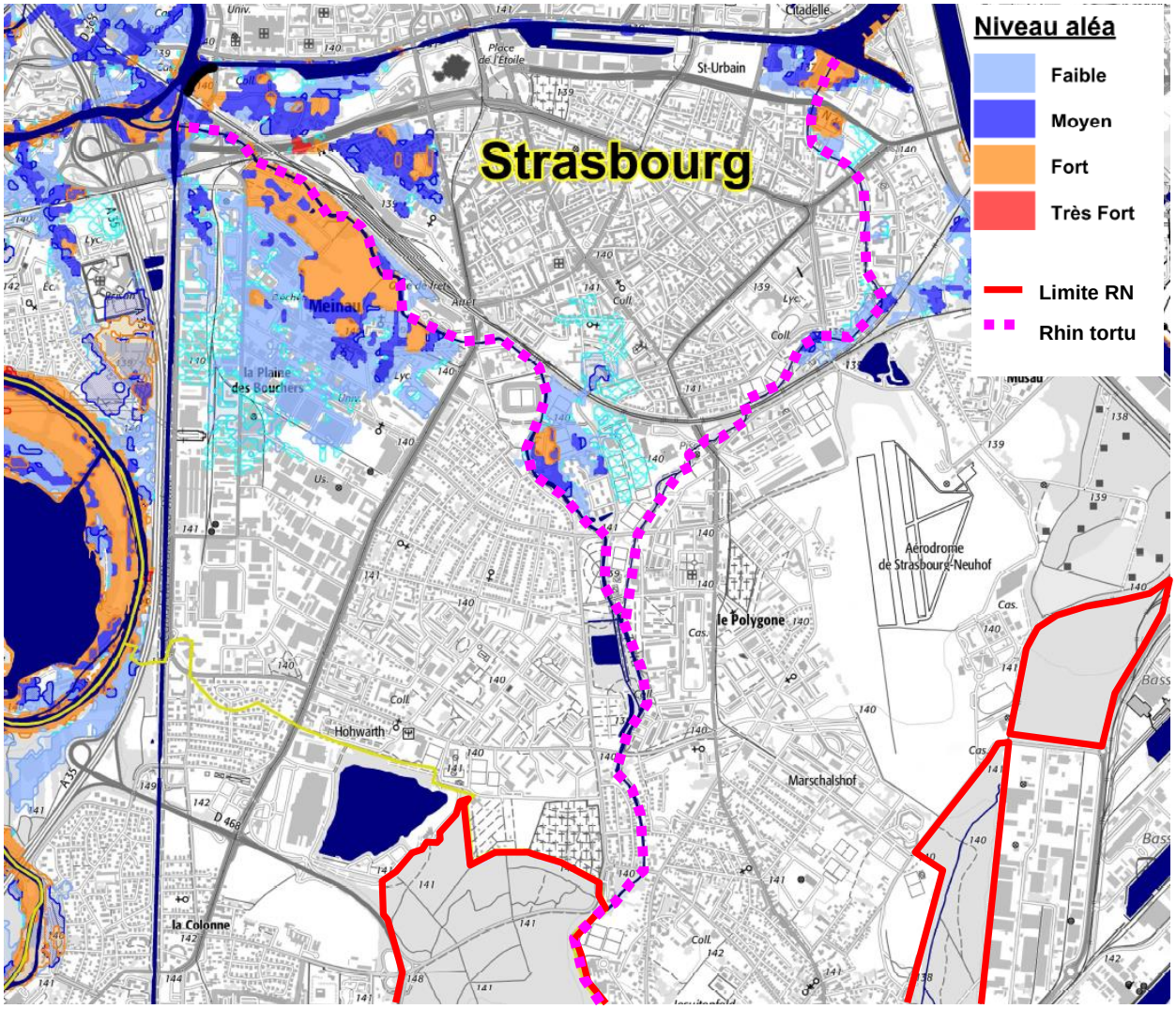
<u>RISQUE INONDATION</u>

L'Eurométropole est reconnue comme territoire à risque important d'inondation (TRI). La préservation des dynamiques du réseau hydrographique au sein du territoire communautaire est un élément essentiel de la prévention des risques naturels. La protection des personnes et des biens est assurée par un encadrement de l'urbanisation dans les secteurs soumis aux risques d'inondation, notamment à travers les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI).

Par arrêté du 17 janvier 2011, le Préfet du Bas-Rhin a prescrit l'élaboration d'un PPRI pour les communes d'Illkirch-Graffenstaden et de Strasbourg. Début 2016, la procédure en est au stade de la concertation et de la présentation des aléas au public. Les aléas Remontée de nappe et Submersion ont été cartographiés pour une crue centenale.

Le territoire de la Réserve Naturelle n'est pas concerné par l'aléa Submersion et de manière sporadique par l'aléa Remontée de nappe. Le lien entre le risque inondation et les enjeux de la réserve reste cependant important dans la mesure où le Rhin tortu, principal cours d'eau traversant le territoire classé, se sépare en deux bras qui se jettent dans l'Ill (cf. carte suivante).

Figure 9: Extrait carte Aléa inondation par submersion (DDT67, 04/2015)



RISQUE SISMIQUE

Les 28 communes de l'Eurométropole de Strasbourg sont situées en zone de sismicité 3 (modérée) selon le nouveau zonage sismique établi par les décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010.

1.7. Evolution historique

1.7.1 Quand la forêt alluviale rhénane était à l'état naturel

Le Rhin offrait des paysages variés et éphémères, constitués d'une mosaïque d'îles, de tailles diverses, séparées les unes des autres par la multitude de bras du fleuve. C'était un monde en perpétuel mouvement, avant que l'homme ne le domestique. Chaque année, au printemps et en été, les crues nivales du fleuve, régulières mais d'intensité variable, se répandent dans les

forêts riveraines. Elles apportent l'eau et les nutriments à une époque où l'ensoleillement est maximal. Tous ces facteurs provoquent le développement exubérant des végétaux de la forêt du Rhin, un des rares exemples de forêt dense tempérée du continent européen.

Les crues sont le moteur de l'écosystème rhénan. Le lit mineur du fleuve fait parfois jusqu'à 5 km de large et son lit majeur, où s'étendent les crues, 30 km. Les crues les plus violentes peuvent emporter des pans entiers de forêt. Lors de ces inondations catastrophiques se forment les Köpfe (terrasses) et les Gründe (dépressions humides) ; à d'autres endroits, des bancs de graviers sont mis à nu, le cours du fleuve change, abandonnant des bras jusque-là actifs.

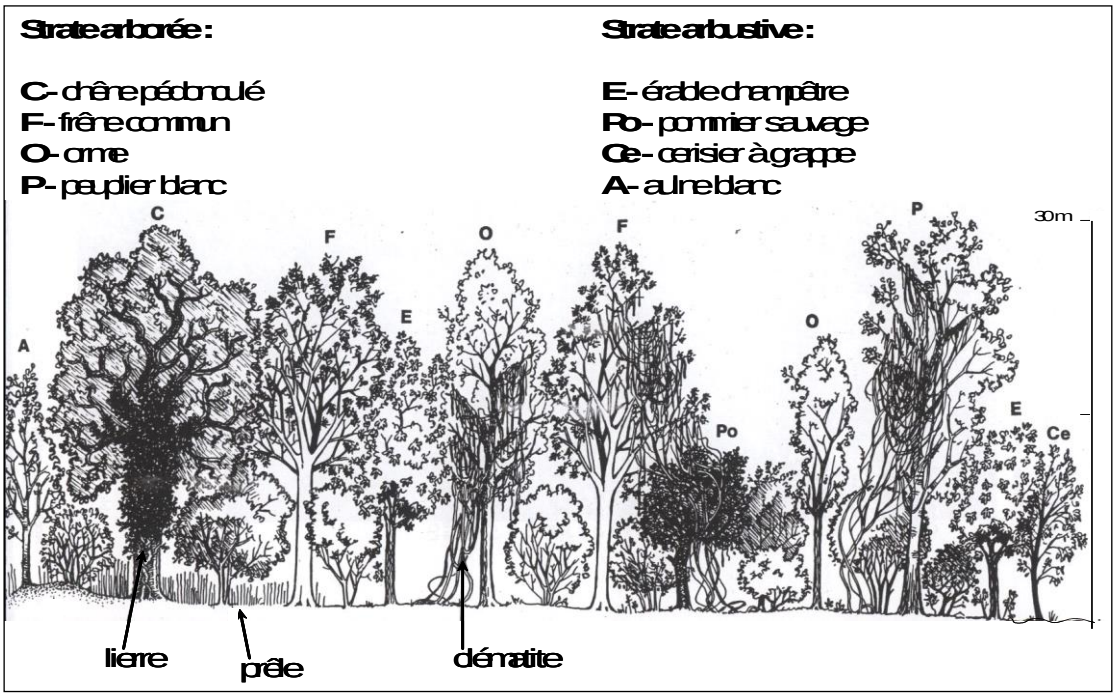
Sur les vastes bancs de graviers s'installe une forêt pionnière, à bois tendre, composée de saules blancs, de peupliers noirs, de peupliers blancs et d'aulnes. Ces arbres ont la caractéristique de pousser rapidement (2 m / an). Cette forêt a un aspect argenté grâce aux feuilles des arbres au revers duveteux et blanchâtre. Cette particularité a sans doute inspiré les Celtes pour nommer leur ville Argentorate, la future Strasbourg (Carbiener, 2000). La forêt à bois tendre a une structure simple : une strate arborée et une autre herbacée. Celle-ci couvre tout le sol et se compose d'espèces non forestières du fait du bon éclairement. La strate arbustive est représentée par quelques espèces (cornouiller sanguin, aubépine et merisier à grappes). Le houblon coiffe rapidement les branches des arbres à partir du mois de mai. Dans les Gründe, le saule blanc forme parfois des peuplements monospécifiques.

Les fortes variations du niveau de la nappe font respirer le sol et permettent à la forêt de supporter jusqu'à 8 mois d'inondation. Les forêts pionnières occupent de vastes surfaces, au niveau de la zone axiale du fleuve, c'est-à-dire la plus dynamique. La forêt à bois tendre est incapable de se régénérer sans l'intervention des crues. Les conditions d'ensoleillement du sol changent, empêchant la germination des graines de saules et de peupliers. De plus, elles ralentissent le courant et les crues déposent alors des alluvions plus fines. Les conditions écologiques sont alors favorables à l'installation de la forêt à bois dur (cf. Figure 10).

Celle-ci atteint une importante richesse spécifique et une structuration complexe en 5 à 7 strates. Elle est caractérisée par les chênes pédonculés, les ormes, les frênes. Les lianes arborescentes jaillissent du sol à la conquête des troncs. Les arbres et arbustes atteignent des tailles exceptionnelles. Les chênes font 40 mètres de haut, les merisiers 22 m et des « arbustes » comme les prunelliers font 15 cm de diamètre pour 12 m de haut. Au foisonnement végétal, se mêlent les troncs d'arbres morts recouverts de mousses, de fougères et de champignons très colorés, rendus invisibles par leur couverture de lianes. La strate herbacée reflète la micro-topographie car elle dépend de l'accès à la nappe. Les secteurs humides sont colonisés par l'ail des ours, les plus secs par le muguet. Dans les zones intermédiaires poussent le Brachypode des bois et la Sanicle d'Europe (*Sanicula europaea*).

Cette remarquable diversité végétale s'accompagne d'une riche variété animale. En forêt rhénane, par exemple, les densités d'oiseaux nicheurs sont bien supérieures aux autres forêts européennes. Le balbuzard pêcheur était le roi des oiseaux de la forêt rhénane et pouvait pêcher des poissons pesant le kilo. Le castor et la loutre habitaient les bords des cours d'eau. Le Rhin regorgeait de poissons, saumons, aloses, anguilles qui migraient par milliers au printemps (Carbiener, 2000).

Figure 10 : Structure de la forêt alluviale à bois dur (Source : Klein et al., 1992)



1.7.2 La vie auprès du Rhin sous l'Ancien Régime

A partir du XVIIe siècle, le Rhin est transformé en un réseau de places fortes contre le Saint Empire Romain Germanique. A la fin du siècle, quand l'Alsace et les villes indépendantes sont rattachées au royaume de France, le Rhin devient de facto une frontière, alors que jusque-là, il était considéré comme un trait d'union entre les deux rives. Dorénavant, l'espace rhénan acquiert une vocation militaire du fait de son enjeu stratégique. Des places fortes sont aménagées (comme Strasbourg) et entre chacune, les redoutes du Rhin sont installées pour gêner les intentions de l'ennemi. Les îles dans le Rhin deviennent « îles royales » et sont confiées aux autorités militaires, dans le but d'y recréer une frange boisée.

Les habitants vivant à proximité du fleuve, sont régulièrement victimes de dégâts provenant des crues. Les récoltes sont dévastées, des villages envahis, des arpents de terre emportés. C'est pourquoi, dès le XVIIIe siècle, les autorités parlent de dompter le fleuve. On pointe déjà du doigt les défrichements des îles du Rhin comme cause des débordements du fleuve. La forêt alluviale a fait place aux terres cultivées qui occupent alors un tiers de l'ancien sol forestier. De plus, les anciennes digues ne sont plus entretenues, voire arasées pour gagner encore des champs sur le fleuve.

Le premier objectif de cette politique de protection des rives du Rhin consiste en la préservation des ouvrages militaires, puis, la protection des habitants menacés par l'érosion. Les aménagements éloignent le courant des rives françaises par une série de barrages et de seuils, construits par les paysans de la périphérie de Strasbourg. Mais tous ces ouvrages sont inefficaces à endiguer les crues, par manque de moyens et d'entretien. Pour la réalisation de tous ces ouvrages, le matériau principal est le bois, fourni par les forêts alluviales autour de Strasbourg. Cela va même développer un commerce sur l'axe rhénan. Espace fortement militarisé en raison de son importance stratégique, Strasbourg et ses environs drainent d'importantes quantités de bois.

Les fascines sont constituées de grands fagots utilisés pour édifier, stabiliser ou colmater les brèches des digues. Elles sont souvent en saule blanc, dont la régénération rapide permet une exploitation régulière. Ce traitement a d'ailleurs donné des arbres aux allures bizarres : les saules têtards. Pour renforcer les fascines, des clayons de bois de plus grande taille et des pieux de peuplier ou de frêne sont implantés au milieu. En 1770, ce sont 15 à 20 000 fascines qui sont prélevées sur les bans ruraux limitrophes de Strasbourg, soit environ 40 % du volume produit sur l'ensemble de la vallée. Le pouvoir en place craint une « pénurie ligneuse » car l'approvisionnement en bois se fait tout d'abord sur les îles les plus proches des travaux. Les îles du Rhin sont soumises à un déboisement systématique. Les forêts alluviales de Strasbourg fournissent le bois pour l'endiguement du Rhin, mais aussi pour le chauffage des habitants - grâce au système d'affouage - et pour l'Armée de Terre qui utilise des fascines pour la construction de ses bastions (Garnier, 2001).

Les forêts sont aussi le lieu des grandes chasses aux cerfs, sangliers et chevreuils, mais également aux oiseaux, très appréciés des citadins. La pêche a une place importante dans l'économie de la ville. Au marché de Strasbourg, les habitants peuvent choisir parmi 17 sortes de poissons, mais ce sont 36 espèces qui peuplent les cours d'eau et les étangs autour de la ville. La région est le premier fournisseur de Paris en écrevisses qui abondent dans les cours d'eau frais du Rhin et de l'Ill. Les écailles d'ablettes sont également envoyées à Paris pour être transformées en essence d'Orient pour faire briller les perles (Carbiener, 2000).

1.7.3 Les travaux pour la maîtrise hydraulique du Rhin

Le Rhin était un fleuve sauvage, aux crues dévastatrices, aux débits capricieux ; l'agriculture était difficile, la navigation incertaine et les frontières changeantes. L'homme mettra 150 ans à le maîtriser, par trois phases d'aménagements successifs.

Annexe 6 : Coupes du lit du Rhin au cours des différents aménagements

Annexe 7 : Cartes d'évolution du cours du Rhin entre 1827 et 1993.

Au XIXème siècle est engagée la « correction » du fleuve sous l'impulsion de l'ingénieur badois Tulla. Les travaux sont réalisés entre 1842 et 1876. Ces travaux cantonnent le fleuve dans un lit mineur de 200 à 300 m de large, entre deux digues et un lit majeur délimité par des digues de hautes eaux, vers l'intérieur des terres. Le nouveau tracé élimine les méandres et raccourcit de 30 km le cours franco-badois du fleuve, soit 15 % de la longueur du tronçon Bâle - Lauterbourg. La plupart des bras morts sont comblés. La navigation est maintenue grâce à un tirant d'eau permanent.

Les aménagements conçus par Tulla ont rompu l'équilibre du fleuve. La vitesse du cours d'eau s'accélère et provoque une érosion importante du lit, jusqu'à 10 cm / an à certains endroits. Près de Kembs, émerge alors la barre rocheuse d'Istein qui empêche la navigation et l'accès au port de Bâle. Des travaux dits de « régularisation » sont entrepris pour éviter l'érosion du lit du fleuve et avoir un chenal navigable, même en basses eaux. Ces aménagements sont inspirés de ceux de l'ingénieur français Girardon sur le Rhône. Des épis transversaux sont posés tout le long du fleuve. Ils sont constitués d'un enrochement en vrac qui obligent le Rhin à prendre un cours sinusoïdal et à draguer lui-même ses hauts-fonds.

Ces travaux commencent entre Mannheim et Strasbourg, de 1907 à 1931, puis de Strasbourg à Istein, de 1930 à 1956. Parallèlement, l'ingénieur alsacien Kœchlin développe le projet du Grand Canal d'Alsace. Dès 1902, celui-ci pense créer un canal latéral au Rhin pour la navigation et la production électrique par le biais de 8 chutes entre Bâle et Strasbourg. Ce projet est

réalisable car le Traité de Versailles (1919) octroie à la France le droit exclusif d'aménager le Rhin supérieur. Le chantier de « canalisation » débute en 1925 et est réalisé par la société de M. Kœchlin « Energie Electrique du Rhin ». Interrompu par la deuxième guerre mondiale, il reprend en 1946 pour le compte d'EDF. Au final, ce ne sont que 4 chutes qui sont réalisées : Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim et Vogelgrun.

La création du Grand Canal d'Alsace a stoppé l'enfoncement du lit du fleuve et permis le redémarrage du transport fluvial, tout en favorisant la production d'électricité et l'économie locale. Cependant, le creusement du canal a abaissé la nappe phréatique et privé l'Allemagne d'accès au fleuve puisque le débit du fleuve « naturel » n'est plus que d'une dizaine de m3/s. Le projet initial est modifié pour que les aménagements suivants, jusqu'à Strasbourg, soient en feston, et que 2 barrages agricoles ainsi que des seuils dans le lit naturel du Rhin soient construits. Cela ayant pour but de remonter le niveau de la nappe. Quatre chutes sont ainsi construites en feston : Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim et Strasbourg.

Après Strasbourg, les Etats français et allemand décident (Convention de Paris, 1969) d'aménager le Rhin lui-même pour éviter les problèmes d'érosion du lit à cause d'une pente encore trop importante en aval. Les chutes sont construites perpendiculairement au fleuve, selon des aménagements dits « en ligne » à Gambsheim et Iffezheim.

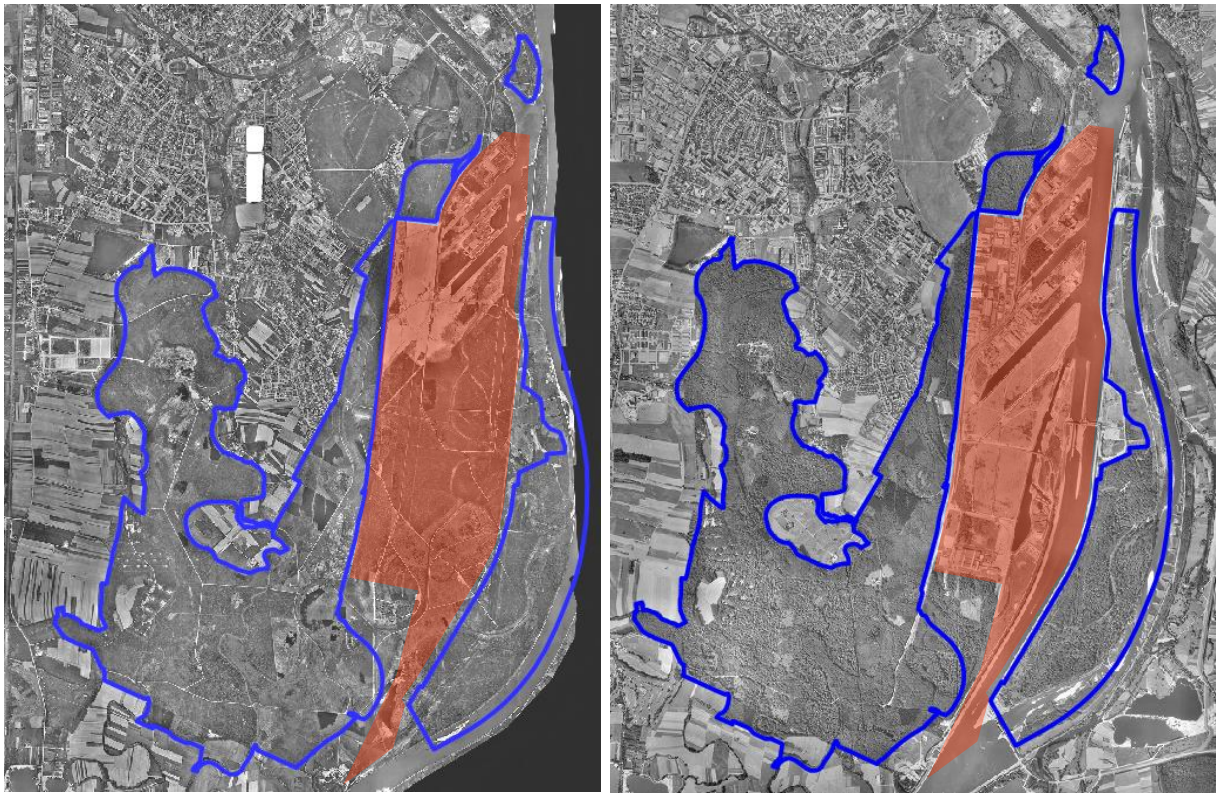
1.7.4 Les activités humaines dans la forêt du Neuhof au XXe siècle

Le premier document d'aménagements connu pour les forêts de Strasbourg date de 1885. Bien que peu précis, il indique un traitement des peuplements forestiers en taillis-sous-futaie, avec une réserve assez faible ne couvrant qu'1/3 de la surface forestière. Les plantations d'arbres apparaissent comme étant déjà une pratique assez courante, et le taillis des abords du fleuve est coupé assez régulièrement pour la confection de fascines destinées au service de la navigation.

A partir de 1924, le projet de déboisement d'une partie de la forêt de Neuhof pour la construction du port du Rhin est évoqué. Néanmoins, c'est dans les années 1960 à 1970, avec l'extension du port, de sa zone industrielle et la création de la centrale hydroélectrique qu'à lieu une vague intense de déboisement à l'Est de la forêt du Neuhof. Au total, 460ha de forêt dans le massif du Neuhof disparaissent. A cette période, des coupes de régénération sont entreprises par l'Administration des Eaux et Forêts, avec le remplacement d'assez nombreux noyers noirs par des hêtres et des épicéas.

Les énormes surfaces de forêt rhénanes alors déboisées marquent l'opinion publique, et le milieu scientifique voit peu à peu disparaître de grandes surfaces d'un biotope considéré comme exceptionnel en Europe. Ainsi, les coupes de caractère cultural, même dans le cas d'éclaircies très modérées, soulèvent la réprobation du public. Les méthodes sylvicoles jusque-là suivies sont également violemment critiquées par le milieu scientifique de l'époque, regroupé au sein de l'Association Fédérative Régionale de Protection de la Nature.

Figure 11 : Déforestation, création canal et usine hydroélectrique entre 1964 (à gauche) et 1978 (à droite)



En 1971, un plan de gestion provisoire est ainsi élaboré par l'Office National des Forêts, ayant pour but principal d'expérimenter des modalités mieux adaptées au rôle de forêt d'accueil pour les citadins, ainsi que celui de relique de l'ancienne forêt rhénane. Un plan d'aménagement touristique des forêts rhénanes de Strasbourg est adopté par délibération du conseil municipal en mai 1972. Ce positionnement en faveur de l'accueil du public entraine la mise en place de mesures sylvicoles adaptées. Ce plan de gestion s'engage ainsi à s'efforcer de conserver la variété des essences et leur mélange par taches ou par bouquets, afin de rompre la monotonie des peuplements. Le hêtre et les érables devant être largement utilisés dans les plantations car ils donnent des futaies à sols propres plus accessibles aux promeneurs. Les résineux doivent être limités à des plantations ornementales. Le traitement sylvicole de la forêt est alors tourné davantage vers une futaie par parquets. Ces décisions vont à l'encontre des objectifs de production de bois de qualité suivis jusqu'à présent, et marquent un changement dans la vocation principale de la forêt du Neuhof.

En 1977, la canalisation du Rhin est achevée. Le moteur de la dynamique fluviale des forêts rhénanes strasbourgeoises a disparu, et l'inondabilité du massif du Neuhof est rendu impossible. Un nouveau plan d'aménagement est établi, qui confirme le mouvement d'évolution sociale et le changement de perception du rôle de la forêt strasbourgeoise amorcé en 1971. L'objectif social est alors rendu prioritaire, l'objectif économique secondaire, et l'objectif biologique localisé. C'est définitivement la fin affichée de l'objectif de production qui a orienté la sylviculture des forêts rhénanes depuis plusieurs siècles (Durand, 2003). Ainsi, entre 1977 et 1980, des itinéraires touristiques sont mis en place au sein du massif forestier, conformément au plan d'aménagement touristique.

C'est dans les années 80 que l'objectif de sauvegarde et de restauration du patrimoine écologique remarquable des forêts rhénanes strasbourgeoises prend de l'ampleur. Il faudra néanmoins attendre la tenue des « Etats Généraux de la Forêt Rhénane » du 2 août 1990 pour

que soit prise la décision de classer la quasi-totalité des dernières forêts rhénanes en forêts de protection ou en Réserves Naturelles. La Ville de Strasbourg opte pour le classement de ses forêts en Réserves Naturelles Nationales.

Chapitre 2 - Description du milieu physique

2.1. Climat

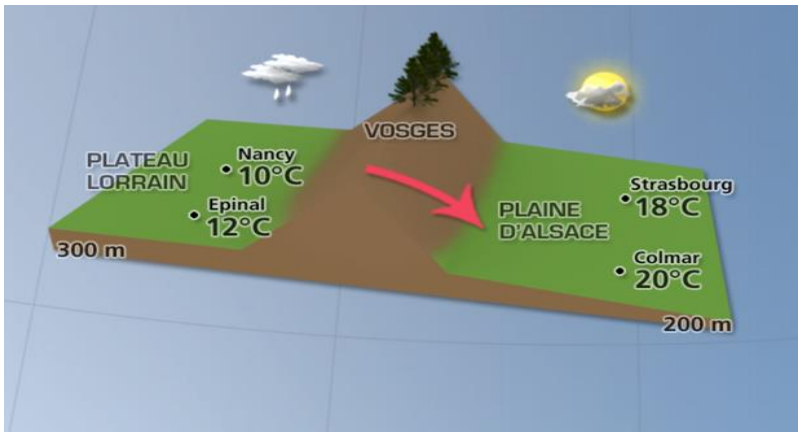
2.1.1 Climat général à Strasbourg

La réserve naturelle n'a pas de relevés météorologiques propres. Les données proviennent de la station de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim située au sud-ouest de l'agglomération strasbourgeoise.

Le climat alsacien est typiquement continental, avec une forte amplitude thermique annuelle. On observe en effet de fortes températures estivales, qui contrastent avec des périodes de gel prolongées en hiver.

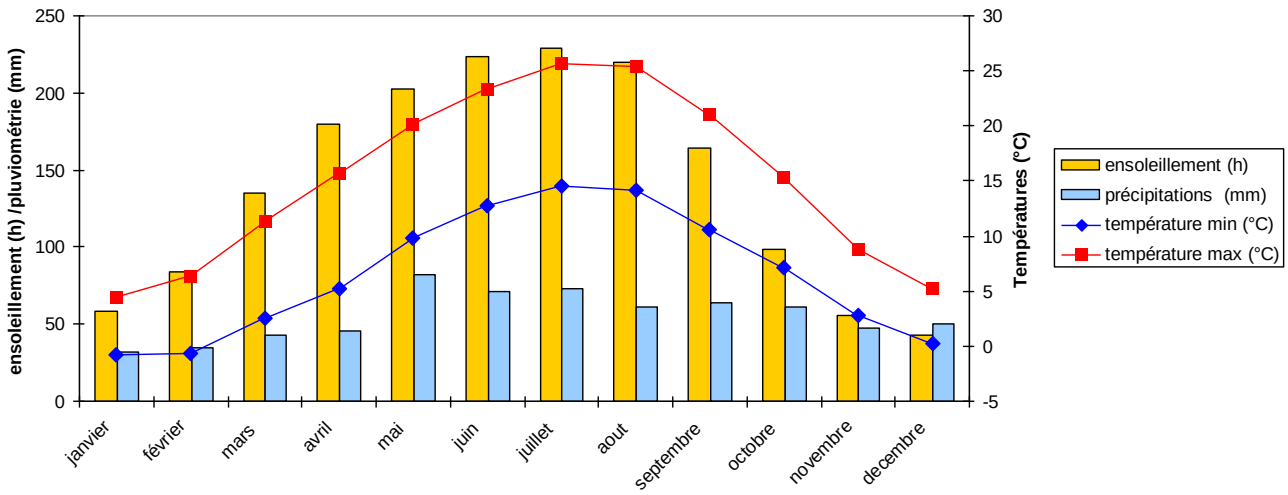
En Alsace, il existe un phénomène d'inversion des températures entre la montagne et la plaine, du fait de la situation enclavée du fossé rhénan. Il se manifeste plus particulièrement en hiver quand un redoux s'annonce avec un air plus chaud au niveau des Vosges. L'air froid, plus dense, s'accumule dans la plaine où peuvent se former brouillard et nuages bas, alors qu'à 500 m d'altitude dans les Vosges et la Forêt Noire, les températures sont plus chaudes et le ciel dégagé. Ainsi, entre le 16 et le 18 janvier 1982, on a pu observer un écart historique de 20 °C entre la plaine d'Alsace et les montagnes. Lorsque la perturbation venant de l'océan est plus rapide, le vent plus doux d'altitude « dévale » vers la plaine et se réchauffe sous l'effet de foehn (cf. Figure 12).

Figure 12 : Effet de Foehn dû au massif des Vosges (Source : lachainemeteo.com)



Au droit de la région de Strasbourg, le massif vosgien perpendiculaire aux vents dominants venant de l'ouest bloque ainsi les pluies au niveau des crêtes. La hauteur cumulée des pluies le long de la ligne de crête est de 2 000 à 2 300 mm par an, alors que la plaine reçoit moins de 700 mm par an. Cependant, plus à l'est, vers le Rhin, les précipitations augmentent en raison de la présence de la Forêt Noire. La pluviométrie d'été est conditionnée par les orages, alors que celle de printemps est plutôt liée au passage de perturbations d'origine atlantique. Ainsi, les précipitations maximales surviennent habituellement au mois de mai, juin et juillet, avec des hauteurs allant jusqu'à 82 mm par mois. En comparaison, l'hiver est plutôt sec puisque de novembre à avril, la pluviométrie moyenne mensuelle est de 42 mm, sans dépasser 50mm (cf. Figure 13).

Figure 13 : Diagramme climatique annuel de la station de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim (Source : MétéoFrance, 2015)



La température annuelle moyenne est de 11 °C dans la plaine, et l'amplitude thermique moyenne annuelle est de 18.25 °C. C'est une des plus élevée en France, ce qui démontre bien l'influence continentale du climat alsacien. En janvier, mois le plus froid, la température moyenne est de 1.8°C et en juillet, mois le plus chaud, de 20.1 °C. Les périodes de gel s'échelonnent d'octobre à avril, avec parfois des risques de gel précoce dès le 15 novembre à Strasbourg. Les fortes chaleurs (> 30 °C) peuvent commencer dès le mois de mai.

2.1.2 L'effet « îlot de fraicheur » (ADEUS, 2014)

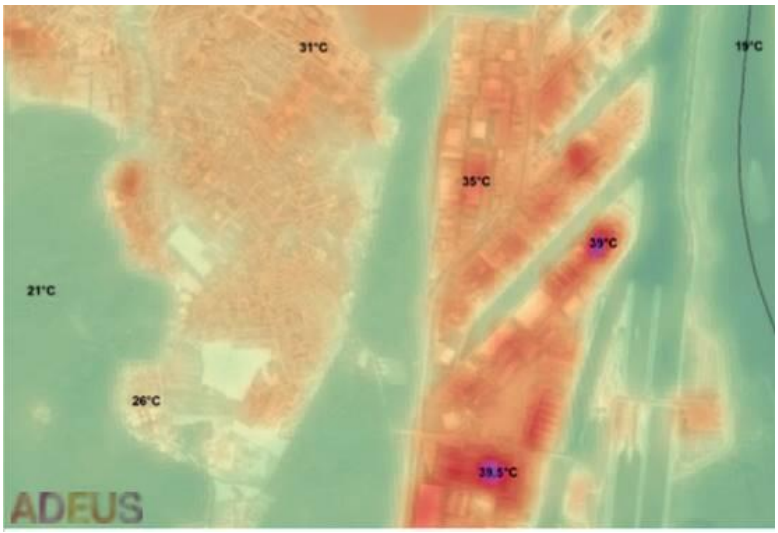
Le phénomène d'urbanisation qui a marqué ces dernières décennies (imperméabilisation des sols, expansion des zones urbanisées...) a impacté la température des villes. Elles sont ainsi exposées à un microclimat, où les températures près du sol sont généralement plus chaudes dans le centre qu'en périphérie. L'Agence de Développement Et d'Urbanisme de l'agglomération Strasbourgeoise (ADEUS) révèle ce phénomène, appelé « îlot de chaleur urbain » (ICU). Il apparaît suite au remplacement des sols végétalisés et perméables par des bâtiments et des revêtements imperméables qui stockent la chaleur dans les matériaux à forte inertie thermique. Il est renforcé par les activités humaines génératrices de chaleur. Contrairement aux espaces imperméabilisés, les espaces végétalisés et en eau abondants dans la réserve naturelle présentent une température de surface plus fraîche. Ils pourraient ainsi contribuer à réduire le phénomène d'îlot de chaleur.

L'analyse de l'image satellite Landsat du 14 juillet 2013 montre une corrélation très forte entre l'occupation du sol et les écarts de température de surface observés. Ces images obtenues montrent que les surfaces imperméables jouent un rôle prépondérant dans l'intensité de l'ICU, alors qu'à l'inverse, les zones arborées et les surfaces en eau maintiennent des températures plus fraîches. La différence de chaleur de surface entre une zone d'activités et une zone naturelle périphérique peut atteindre 17°C.

Les massifs forestiers rhénans présentent des écarts à la température annoncée les plus marqués, de près de 2 à 3°C. Ces grandes masses végétales continues, associées ou non à un cours d'eau, maintiennent une température de surface fraîche et constituent ainsi des puits de fraîcheur à l'échelle du territoire. Les images satellites montrent l'écart de température

existant entre le massif forestier de Neuhof/Illkirch, et les zones urbanisées alentours telles que le port de Strasbourg (cf. Figure 14).

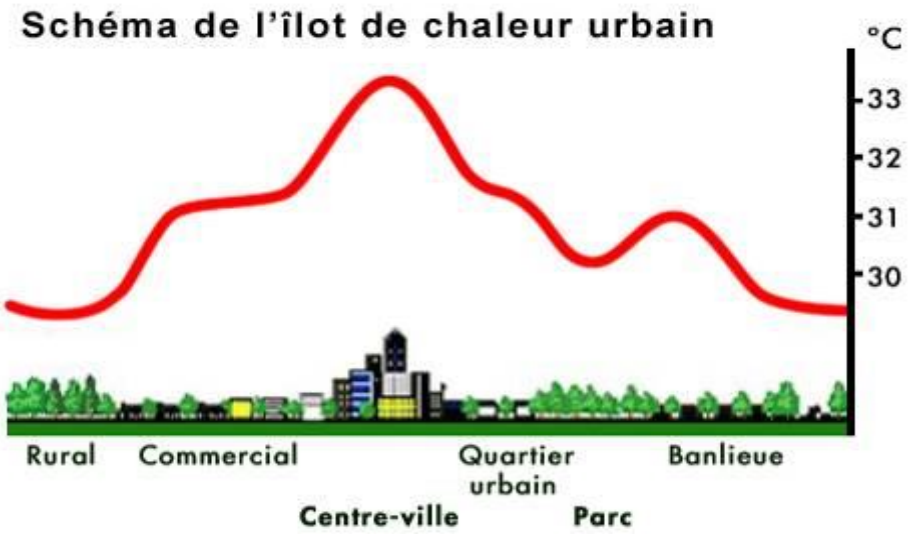
Figure 14 : Extrait de la modélisation thermographique des écarts de température entre la réserve et l'espace urbain (ADEUS, 2014)



Cet effet de rafraîchissement est d'autant plus efficace si la surface végétalisée est importante et si la proportion d'arbres est élevée. La combinaison de végétation maximale permet d'atteindre jusqu'à -3°C localement. Le SCOTERS intègre des orientations qui vont dans le sens de la préservation des grands corridors de fraîcheur liés aux vallées et aux massifs forestiers.

Cet effet qualifié d'« oasis » est permis par l'évaporation de l'eau retenue dans le sol et interceptée par le feuillage des plantes, à laquelle s'ajoute la transpiration des plantes. L'énergie prélevée participe au refroidissement de l'environnement, tout en générant une source d'humidité locale et améliore ainsi le ressenti thermique. La végétation arborée joue un rôle supplémentaire en interceptant une partie du rayonnement solaire incident en journée. Elle crée des effets d'ombrage sur les surfaces artificielles alentour et limite leur réchauffement (cf. Figure 15).

Figure 15 : Rôle de la végétation sur la température de l'air (Lawrence Berkeley National Laboratory, 2000).



La végétation améliore ainsi le confort des populations et abaisse les températures lors des vagues de chaleur, particulièrement en secteur intra-urbain dense où le phénomène d'îlot de chaleur est fort.

2.1.3 Qualité de l'air

La plaine d'Alsace est une région peu ventilée. La vitesse moyenne annuelle des vents est de 2,5 m/s. Ce constat est propice à la formation de brouillards et de nuages bas qui se rencontrent dans tout le fossé rhénan et plus fréquemment, à l'ouest de Strasbourg et le long du Rhin.

L'aire urbaine de Strasbourg possède une qualité de l'air globalement bonne, avec un indice inférieur à 5/10 plus de la moitié du temps (le niveau 10 correspondant à une très mauvaise qualité de l'air). On observe néanmoins quelques épisodes ponctuels de pics de pollution pouvant amener une dégradation de la qualité de l'air, jusqu'à atteindre un indice très mauvais de 10/10. Ces épisodes de pollutions de l'air sont majoritairement le fait des particules fines. Ils peuvent donc être attribués à l'effet néfaste de l'urbanisation et de la circulation motorisée sur la qualité de l'air atmosphérique.

Enfin, il est intéressant de noter que les espaces verts (et/ou aquatiques), lorsqu'ils présentent une certaine superficie, inhibent la formation du dôme de pollution en ville et assurent un assainissement de l'air urbain lorsqu'ils présentent une certaine superficie. Les espaces verts les plus inhibant sont ceux qui présentent des structures diversifiées et une grande part de grands arbres feuillus tels que la forêt de Neuhof/Illkirch (ADEUS 2014).

2.2. Topographie

Présentant globalement peu de relief, le territoire de la réserve naturelle est représentatif des reliques de forêt alluviale du Rhin. La dynamique fluviale historiquement très active (période antérieure aux travaux du XIXème siècle, cf. §1.7) est à l'origine de la microtopographie en mosaïque, formée d'une succession de levées et dépressions (Köpfe et Gründe). Celles-ci permettent un gradient de conditions édaphiques localisées sur quelques mètres à quelques centaines de mètres carrés. Cette topographie est à l'origine de la diversité de stations forestières décrites pour les forêts rhénanes (cf. Tableau 8).

Il est intéressant de noter que l'Eurométropole de Strasbourg a commandé un levé par télédétection laser (ou LiDAR). Ce levé réalisé en période hivernale (couvert végétal limité) permet d'établir la topographie du site avec précision et sera utile lors des analyses futures.

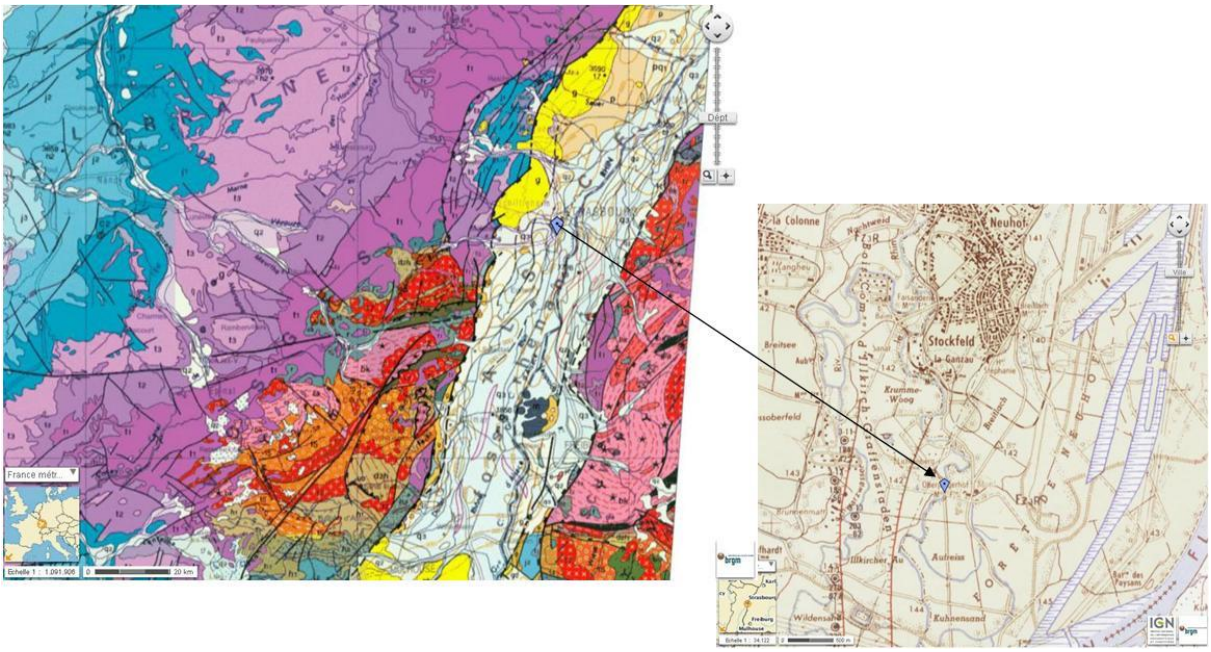
2.3. Géologie, Géomorphologie, Pédologie

2.3.1 Carte géologique

La carte du BRGM présente deux formations géologiques au sein de la réserve :

Les alluvions rhénanes anciennes (Fz1-2R/Fy : Alluvions rhénanes caillouteuses et sableuses de la fin du Würm à l'époque subboréale) qui recouvrent l'ensemble de la réserve, et les alluvions plus récentes (FZ3R : Alluvions actuelles et récentes rhénanes et des rivières du Ried) qui prédominent à proximité des cours d'eau. (cf. Figure suivante)

Figure 16 : Formation géologique du fossé rhénan et au sein de la réserve naturelle. Source : Geoportail



2.3.2 Histoire géologique de la réserve

La configuration du sous-sol de la réserve résulte de l'histoire du Rhin, qui résulte elle-même de l'histoire géologique du continent européen. L'orogenèse alpine se montre décisive et provoque des réajustements tectoniques au niveau de l'Europe hercynienne, réajustements qui se répercutent à leur tour sur les réseaux hydrographiques. La formation du fleuve, relativement récente, est la conséquence de la réunion de plusieurs cours d'eau jadis indépendants.

2.3.2.1 La formation du fossé rhénan (-65 Ma) et celle du fleuve (-0,4 Ma)

Avant la formation du fossé rhénan, plusieurs mers successives (Panthalassa et océan alpin notamment) avaient recouvert les terrains de l'actuelle réserve naturelle en y déposant des matériaux. C'est au début de l'ère tertiaire (-65 Ma) que des ajustements majeurs s'opèrent suite à la formation du fossé rhénan.

Il y a environ - 65 Ma, la plaque tectonique africaine a convergé vers la plaque européenne. Celle-ci glissa sous la plaque africaine et la rencontre des deux plaques initia la formation des Alpes et du Jura. La plaque européenne s'est étirée dans l'axe Est-Ouest, donnant naissance a des failles d'orientation Sud-Ouest / Nord Est, à des remontées de magma dans les zones faillées (formation du Kaisersthül et du Vogelsberg), à un amincissement de l'écorce terrestre et à un fossé d'effondrement.

Le fossé rhénan s'est effondré selon ce processus, en plusieurs étapes. Un effondrement au Sud laissant pénétrer « l'océan alpin » s'est produit entre -60 Ma et -40 Ma. Des effondrements successifs se sont ensuite produits dans la partie Nord (entre -23 Ma et -7 Ma et entre - 5 Ma et -3 Ma), laissant pénétrer la Mer du Nord. Les mers successives ont ainsi déposé des sédiments marins sur environ 2700 m d'épaisseur.

A l'aube du quaternaire (-2 Ma), la partie Sud du fossé rhénan s'est soulevée et la partie Nord s'est affaissée. La mer du Nord s'est retirée et les cours d'eau (l'Aar et ses affluents) ont

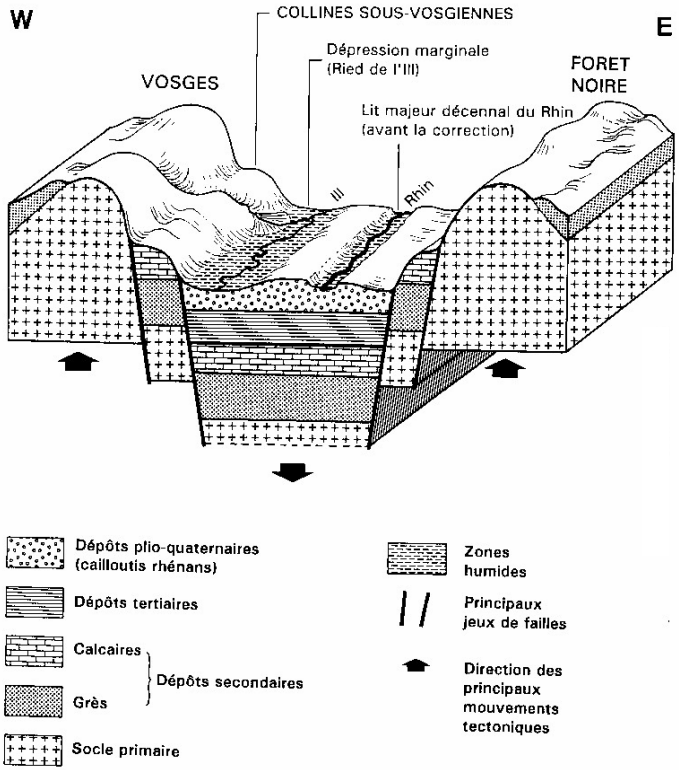
commencé à couler vers le Nord dans le fossé rhénan. Le Rhin primitif était né et les cours d'eau (notamment l'Ill) ont commencé à déposer leurs alluvions.

A cette époque, le Rhin alpin coulait encore vers le Danube à l'Est. Mais, vers -400 000 ans, suite à des mouvements dans la zone affaissée du lac de Constance en Suisse, le fleuve s'orienta vers l'Ouest en direction de l'Aar pour présenter son tracé actuel.

Dès lors, le Rhin a façonné la plaine d'Alsace en y déposant une quantité d'alluvions estimés à 1500 milliards de m^3, dont environ 250 milliards pour la partie alsacienne du fossé rhénan. Ces alluvions ont été arrachées aux Alpes par le Rhin, et dans une moindre mesure, aux Vosges et à la Forêt Noire par les affluents du fleuve. Leur épaisseur atteint environ 210 mètres au niveau de la réserve naturelle (cf. coupes lithologiques ci-dessous).

L'alternance des périodes d'alluvionnement, de creusement et de dépôts lœssiques interglaciaires a finalement abouti au développement d'un système de terrasses découpées par le Rhin et par l'Ill, son principal affluent. La partie Ouest de la réserve correspond à l'une de ces terrasses : la terrasse d'Eschau qui est un ensemble d'alluvions déposés par l'Ill et par le Rhin et recouverts de loess.

Figure 17 : Coupe géologique simplifiée du fossé rhénan (Source : Sell et al., 1998)



Le tableau suivant décrit la lithologie détaillée du sous-sol de la réserve. Il s'agit d'un forage réalisé dans le cadre de la recherche de pétrole (cf. § suivant), à la fin des années 1950.

Ce forage a été réalisé dans la partie sud-est de la réserve naturelle, au niveau du croisement entre l'ancienne route de la Schafhardt et l'actuelle piste des forts (cf. figure ci-contre).

Figure 18 : localisation du forage

Tableau 4 : Coupe lithologique détaillée du sous-sol de la réserve naturelle (Source : point BBS n°02727X0001/ESC8 BRGM - Infoterre)

PROFONDEUR	LITHOLOGIE	STRATIGRAPHIE
0 à 75 m	gravier au but	quaternaire (-2ma)
75 à 81 m	argile grise sableuse	quaternaire
81 à 108 m	sable +- grossier	quaternaire
108 à 115 m	argile grise sableuse	quaternaire
115 à 128 m	sable +- grossier	quaternaire
128 à 131 m	argile grise sableuse	quaternaire
131 à 161 m	sable +- grossier	quaternaire
161 à 168 m	argile grise sableuse	quaternaire
168 à 185 m	sable +- grossier	quaternaire
185 à 210 m	argile grise sableuse	quaternaire
210 à 475 m	marnes jaunes ferrugineuses grises bigarrées, sable en passées, grès en passées, (facies vers le bas)	stampien-sup-ns (-34 ma)
475 à 606 m	marnes gris-bleu sableuses micacées, sable en passées, grès en passées, huile (560 a 567m)	stampien-moyen-ns
606 à 617 m	marnes noires schisteuses, pot crayeux en passées, (schistes a poissons)	stampien-moyen-ns
617 à 630 m	marnes gris-brun fossilifères, (foraminifères)	stampien-moyen-ns
630 à 634 m	marnes grises, calcaire en plaquettes en passées rares, gypse rare, anhydrite rare, (sannoisien-sup)	stampien-inf-ns
634 à 662 m	faille	imprecis
662 à 685 m	anhydrite, marnes grises, marnes grises foncées	imprecis
685 à 692 m	calcaire gris brun	imprecis
692 à 739 m	marnes grises schisteuses rubanées, anhydrite, calcaire en plaquettes rares	imprecis
739 à 743 m	grès friables	imprecis
743 à 753 m	marnes grises, anhydrite	imprecis
753 à 759 m	grès friable	imprecis
759 à 791 m	marnes grises schisteuses rubanées, anhydrite	imprecis
791 à 830 m	marnes grises, marnes gris-vert	eocene (-56 ma, -38ma)
830 à 833 m	marnes jaunes ferrugineuse, (limonitique a bohnerz)	eocène
833 à 847 m	marnes grises, marnes gris-vert	malm (-161 ma ; -145 ma)
847 à 861 m	marnes noires micacées pyriteuses fossilifères, huile (marnes à rhynchonelles)	bathonien-sup (-168 ma ; -166 ma)
861 à 865 m	calcaire brechique argileux, lumachelle argileuse, calcaire argileux, galets, huile	bathonien-sup
865 à 867 m	marnes noires fossilifères micacées	bathonien-inf
867 à 877.7 m	lumachelle argileuse, calcaire oolithique argileux, calcaire oolithique, (grande oolithe)	bathonie

2.3.2.2 La formation du pétrole dans le fossé rhénan

L'histoire du pétrole remonte à l'Oligocène (de -34 à -23 Ma). A cette époque, la Mer du Nord s'étendait jusque dans la région. Des êtres vivants essentiellement planctoniques étaient présents. Le dépôt de ces organismes au fond de l'océan à leur mort a produit des déchets organiques qui s'accumulèrent et se mélangèrent à des sédiments. Une lente transformation s'opéra issue de l'enfouissement la compression et l'échauffement. Le liquide issu de ces

transformations (évaporite), moins dense que les roches environnantes, quitta alors la roche mère et migra vers la surface. Dans cette ascension il aura pu être bloqué par une couche imperméable et resta stocké dans la roche « réservoir ».

Dans le sous-sol de la réserve naturelle, les gisements pétrolifères sont stockés dans une formation calcaire située à environ 850 m de profondeur : la grande oolite. Quatre forages profonds (> 800m) ont d'ailleurs été réalisés par la société ELF Aquitaine dans la réserve dans les années 1950, dans le but d'y trouver du pétrole.

Entre 1982 et 1990, la commune d'Illkirch-Graffenstaden avait loué 0,19 ha à cette société, pour y réaliser des travaux de sondage et de forage. Un gisement a peut-être été exploité mais l'information reste à vérifier.

A quelques kilomètres au Sud de la réserve, sur les terres d'Eschau, un petit gisement est en activité depuis 1955 et extrait du pétrole à 875m de profondeur au rythme de 2 m^3/j.

A cinquante kilomètres au Nord de Strasbourg, un autre champ pétrolifère a été exploité dès le milieu du XVIIIème siècle : le gisement de Merckwiller-Pechelbronn. Il a produit 3,5 millions de tonnes de pétrole, près de 30 millions de barils, jusqu'à sa fermeture en 1964, et a culminé à 1 650 barils par jour en 1930. Contrairement au massif du Neuhof/Illkirch, le pétrole de Merckwiller-Pechelbronn affleure en surface et n'est pas bloqué en profondeur par la grande oolite.

Notons que l'Etat a autorisé la société Bluebach Ressources à prospecter plus de 506 km² dans la plaine d'Alsace, au sud de Strasbourg jusqu'à Sélestat. Toutefois, le permis octroyé le 21 septembre 2015, dit « permis de Herbsheim » n'autorise pas cette société à forer, mais simplement à conduire des études pétrolière.

2.3.3 Patrimoine géologique de la réserve naturelle

La réserve naturelle ne contient pas d'éléments géologiques particuliers (grottes, affleurements particuliers etc.). L'épaisse couche d'alluvions ello-rhénanes (environ 210 m d'épaisseur) renferment cependant des minéraux particuliers ainsi que des organismes fossiles. Les couches profondes (≈ -800 m) présentent des gisements pétrolifères. Etant donné la présence de failles, les couches profondes ont élégamment un potentiel géothermique.

Les alluvions sont souvent riches en minéraux tels la hornblende verte et l'épidote et le grenat. Les terrasses fluviatiles sont principalement recouvertes de limons lœssiques déposés par le vent suite aux retraits glaciers.

Dans les alluvions ello-rhénans, on rencontre également, mais en moins grande quantité des alluvions vosgiennes venues principalement des Vosges gréseuses, ce sont des galets et des sables rouges.

Dans les couches profondes, on rencontre des fossiles marins : des poissons (Schiste à poissons), des foraminifères, des Rhynchonelles, des Lumachelles. (cf. coupe lithologique).

Les rhynchonelles sont de petits coquillages marins appartenant au groupe des rhynchonellides. Ils apparurent à l'Ordovicien (485,4 à 443 Ma) et se sont éteints durant le Crétacé supérieur (-65 Ma). Leur présence à environ 850m de profondeur indique la présence ancienne d'une mer.

La lumachelle est une roche sédimentaire contenant un grand nombre d'organismes fossiles entiers ou brisés. Les lumachelles se forment dans des zones d'eau peu profonde et à grande

productivité biologique (deltas, estuaires, lagunes, sources minéralisées) où certaines communautés d'espèces pouvaient alors construire d'importants récifs (bio-construction). Dans la réserve, on les retrouve à environ 860m de profondeur.

Les foraminifères sont des protozoaires apparus au Cambrien inférieur (-540 Ma) et qui se sont surtout développés à partir du Trias (-250 Ma). Ils sont essentiellement marins mais certains se développèrent en eau douce.

2.3.4 Nature des alluvions (Ill décarbonaté, Rhin carbonaté)

Les alluvions ello-rhénanes ont été apportées par le Rhin et par l'Ill au cours de l'Ere Quaternaire. Ils sont composés de matériaux originaires des Alpes, du Jura, de la plaine molassique Suisse et dans une moindre mesure des Vosges et de la Forêt noire.

Selon leur origine, on reconnaît les galets par leur pétrographie caractéristique (BRGM 2006) :

- Galets d'origine alpine : Quartzite (de grande taille, de teinte grise, beige à brunâtre), protogine (granite clair chloritisé), gneiss à amphibole, amphibolite, radiolarite rouge (en petits galets), quartz à enclaves chloritisées et calcaires du Jurassique des Préalpes (Ménillet, 1995),
- Galets d'origine vosgienne ou de la Forêt-Noire : Granites roses, porphyroïdes gris, gneiss, microgranite, rhyolites roses, microconglomérat permien, quartz, quartzite, et diverses roches à faciès volcanique,
- Galets d'origine jurassienne : Calcaires gris,
- Autres : blocs de roches volcaniques du Kaiserstuhl (gris sombre à cristaux d'augite noirs), blocs de grès des couches à mélettes du Sundgau. On reconnaît l'origine des sables par leur pétrographie et leur couleur caractéristique :
- Sables d'origine alpine : sable fin quartzeux gris verdâtre à muscovite, chlorite, hornblende verte et calcite,
- Sables à grain moyen à grossier d'origine vosgienne et de la Forêt-Noire : Sables quartzeux roses, parfois limoneux, à quartz à patine rouge, feldspaths, biotite, et débris de schistes.

2.3.4.1 Les alluvions de l'Ill

Le limon charrié par l'Ill est de teinte plus jaune que celui du Rhin et paraît plus chargé en matière organique.

2.3.4.2 Les Alluvions vosgiennes

Ces alluvions peuvent être interstratifiées dans les alluvions rhénanes mais sont le plus souvent redistribuées dans celles-ci. Au Sud de la Bruche, les matériaux alluvionnaires proviennent principalement du socle vosgien (ou «Vosges cristallines ») : galets de granite, de gneiss, de schistes, de grauwackes, sables d'origine variée (arènes granitiques, grès vosgien) et limons beiges à rougeâtres provenant des altérites du socle vosgien. Elles sont grossières à dominance de galets et de blocs roulés dans les principales vallées. La stratification est peu marquée.

La vallée de la Bruche séparant approximativement les Vosges gréseuses des Vosges «cristallines» présente un type mixte.

2.3.5 Pédologie

Le Document d'Objectif Natura 2000 du site Rhin-Ried-Bruch indique que les types de sol rencontrés sont fonction de trois principaux facteurs :

- la texture des alluvions superficiels pouvant se présenter sous forme de limons épais ou au contraire des sols sableux ou graveleux ; ce facteur est déterminant pour définir les capacités de rétention de l'eau et la possibilité de remontés capillaires depuis la nappe phréatique ou les nappes d'accompagnement des petits cours d'eau qui traversent ou longent la réserve.
- la micro-topographie qui détermine l'écart qui sépare la surface du terrain par rapport au niveau du toit de la nappe phréatique ;
- la proximité d'un cours d'eau dont la nappe d'accompagnement baigne sur quelques dizaines de mètres les sols adjacents augmentant la fraîcheur des horizons de surface, d'autant plus si la texture des sols est à dominante limoneuse.

La réserve naturelle est située à la confluence de deux rieds[1], en effet, le ried du Rhin et le ried de l'Ill. Le ried de l'Ill est aujourd'hui fortement urbanisé et n'est plus fonctionnel. Le système du ried rhénan est lui, mieux conservé et correspond à la zone riveraine du Rhin sillonnée de bras morts et d'anciens chenaux alluviaux.

Les alluvions rhénans qui se sont accumulées sur toute l'étendue du lit majeur du Rhin depuis le début du Quaternaire constituent le substrat des forêts rhénanes. Il s'agit du ried blond, domaine originel des forêts rhénanes. Ces alluvions sont constituées de calcaire actif et présentent une grande hétérogénéité de textures. Elles sont composées de graviers, de sables grossiers, de sables blonds (décarbonatés) et de limons. La circulation de l'eau dans ce substrat filtrant (sables et graviers) permet une bonne alimentation du sol et une bonne oxygénation racinaire, d'importance majeure pour le développement végétal. Les variations importantes et rapides du niveau de la nappe phréatique qui prévalaient avant l'endiguement du fleuve au XIXe siècle, permettaient une forte activation des échanges d'oxygène entre le sol et l'atmosphère.

Un sol riche en calcaire, bien oxygéné et toujours humide réunit par ailleurs des conditions optimales pour la vie des micro-organismes du sol. Cette forte activité biologique du sol permet un recyclage rapide la matière organique. Il en résulte une disparition rapide de la litière forestière (d'où la tonalité blonde des sols).

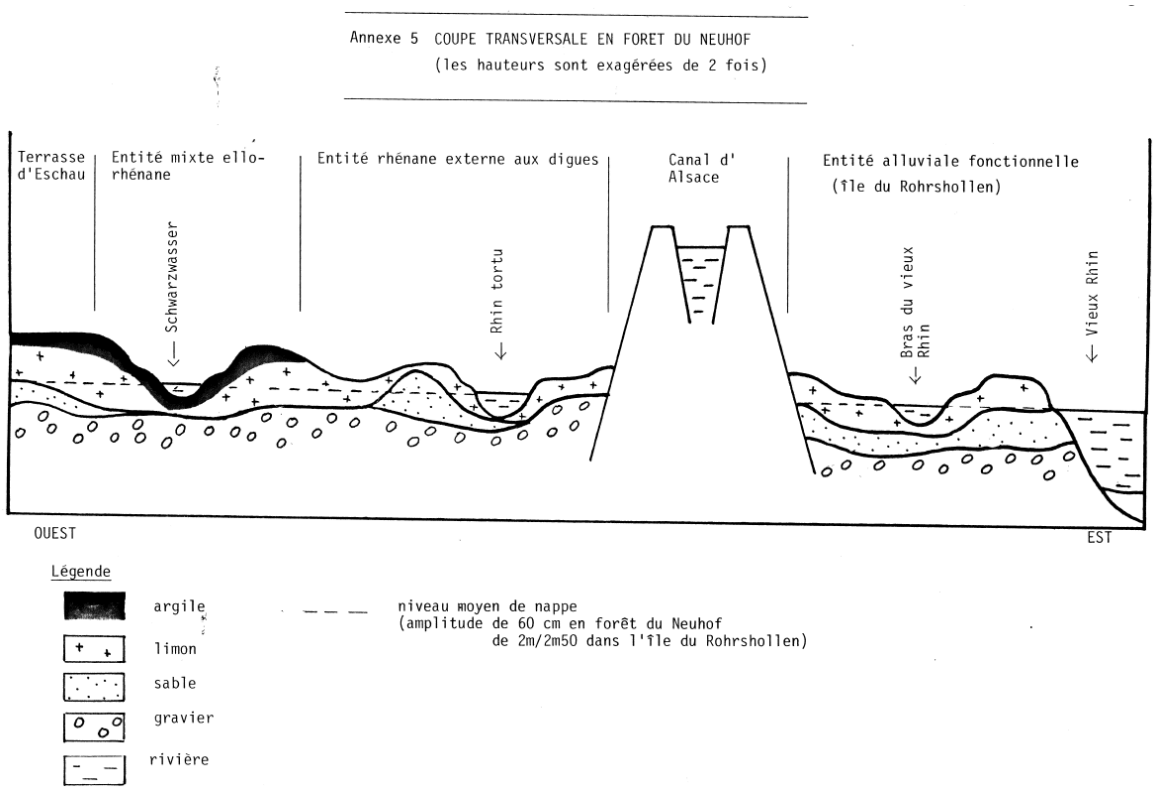
Le massif forestier de Neuhof /Illkirch est constitué de trois entités pédologiques distinctes : la terrasse d'Eschau, l'entité mixte ello-rhénane et l'entité rhénane externe aux digues :

- L'entité mixte ello-rhénane recouverte sur 1 à 2 mètres de limons de l'Ill ne couvre qu'une faible surface à Illkirch de part et d'autre des diffluences du Schwarzwasser et du Rhin Tortu.

[1] Le Ried désigne une région humide, généralement soumise à des inondations hivernales et printanières et liée à une végétation de terres marécageuses, de prairies et de forêts alluviales. Le terme Ried est dérivé de l'alémanique "Rieth" qui signifie roseau.

- L'entité rhénane de la terrasse d'Eschau couvre l'extrémité Ouest de la forêt d'Illkirch.
- L'entité rhénane externe aux digues de Tulla (fonctionnelle jusqu'en 1850) est délimitée par la digue à l'Est et par l'entité ello-rhénane à l'Ouest.

Figure 19 : Coupe transversale en forêt du Neuhof. Source : CARBIENER, SCHNITZLER, 1992

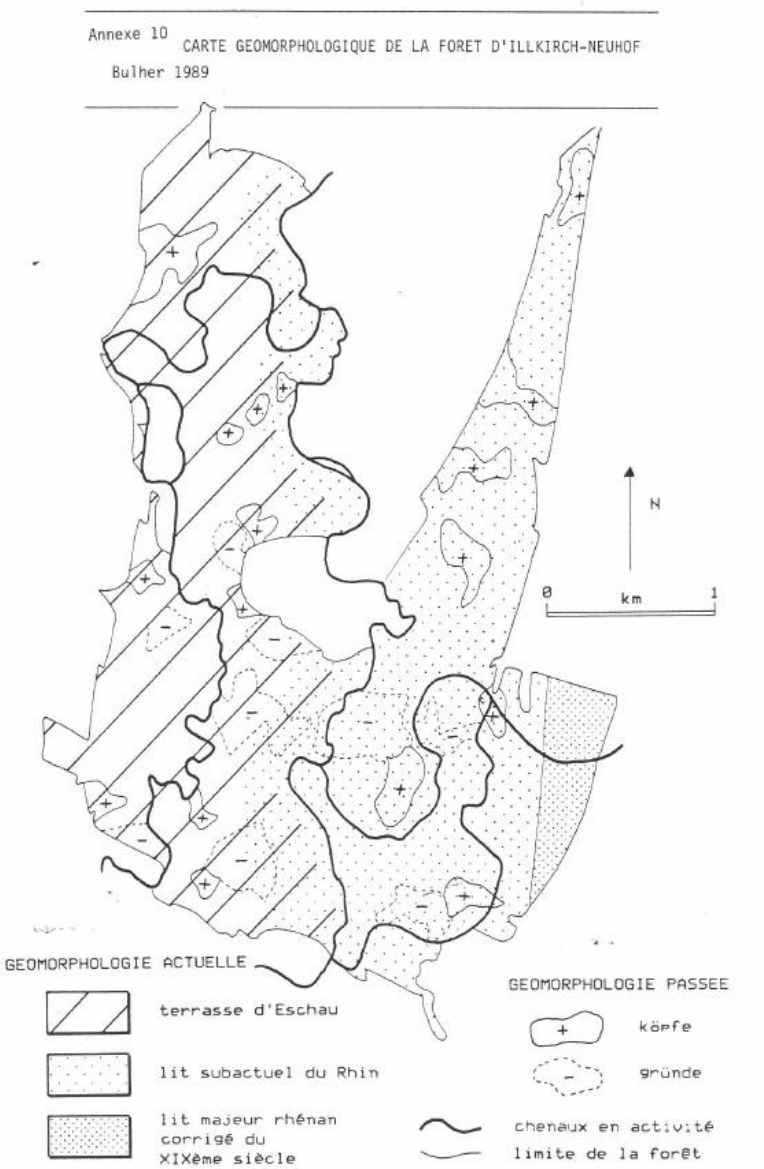


Le sol de la réserve naturelle est caractérisé par une alternance de terrasses limono-argileuses et sablo-graveleuses séparées par des cuvettes fortement argileuses, particulièrement sur la partie ouest du domaine :

- Les terrasses limoneuses montrent une succession sédimentaire complexe, avec alternance d'horizons limono-argileux, limono-sableux et sableux. L'horizon de galet et gravier est très profond (supérieur à 2m). De nombreuses tâches d'hydromorphie parsèment le profil, entre -2m et -45cm (les supérieures étant fossiles). Ces tâches reflètent l'abaissement d'environ 60cm du niveau moyen des eaux souterraines depuis les travaux hydrauliques sur le Rhin. Sur ces terrasses, le taux d'argile est élevé (32,6%) et la capacité d'échange est excellente (24,8%). Le taux de carbonates (ainsi que la richesse en argile) est deux fois moindre que le long du Rhin (12,2%). Il pourrait traduire selon les lieux, soit une évolution pédologique (ces terrasses deux fois millénaires n'étant que rarement inondées du temps du Rhin sauvage), soit un mélange d'alluvions ellanes et rhénanes. Les comparaisons de ces valeurs avec celles de la forêt de la Robertsau plus au nord donnent à penser que la première hypothèse est la meilleure.
- Il existe également des terrasses sablo-graveleuses complètement décarbonatées (calcaire total = 0), fortement argilisées sur 10cm d'épaisseur. Ces terrasses sont d'origine ellane car une décarbonatation complète des galets et sables rhénans demande plusieurs millénaires.

- Dans les cuvettes ou anciens bras morts du Schwarzwasser, les taux d'argile sont particulièrement élevés (supérieurs à 50%) : ils traduisent l'arrêt total du fonctionnement d'un bras et son exondation progressive. Le faible taux de carbonates indique des dépôts d'origine ellane (Schnitzler et al., 1992).

Figure 20 : Carte géomorphologique de la forêt de Neuhof-Illkirch. Source : CARBIENER et al.,1992



2.4. L'eau

2.4.1 Relation entre le Rhin, la nappe phréatique et la forêt

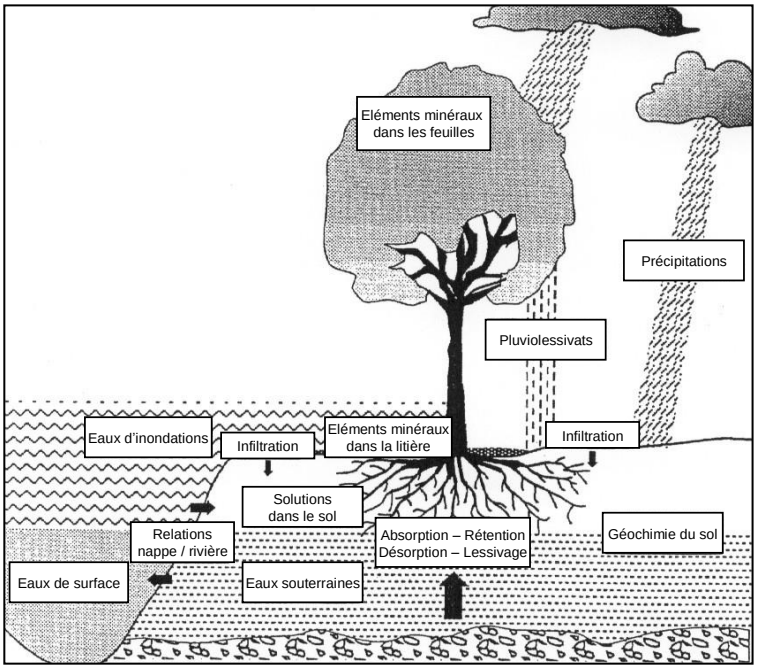
La réserve se trouve au niveau du Grand Ried Central, région alluviale formée par le Rhin. L'écosystème alluvial est une zone de transition entre la terre et l'eau, avec des milieux terrestres, des zones totalement aquatiques et d'autres intermédiaires. La multitude des échanges entre ces milieux, leurs interfaces et les relations entre l'eau, le sol et les êtres vivants expliquent la forte productivité de ces écosystèmes. Il ne fonctionne que par les mouvements d'eau qui se produisent grâce au phénomène de vases communicants entre les différents compartiments : eau de surface et eau souterraine. Le Rhin et ses annexes (Giessen,

forêts alluviales, prairies, lit majeur) forment donc un « hydrosystème » qui regroupe l'ensemble des écosystèmes interactifs de la plaine alluviale, tous liés au fleuve grâce à l'élément eau. (Klein et al., 1992)

La dynamique fluviale est marquée par une alternance de basses et hautes eaux. Les crues printanières remanient le lit du fleuve et redistribuent les alluvions. Les sols sont fertilisés par ces apports de nutriments dans les sédiments fluviatiles. Le fleuve, en période de hautes eaux, recharge la nappe phréatique en eau de bonne qualité. En effet, l'eau s'infiltre dans le sol et avant d'atteindre la nappe, elle est purifiée de ses nitrates et autres éléments chimiques, captés par le système racinaire. Les inondations commandent aussi le battement de la nappe qui joue un rôle dans l'effet filtre du sol pour les éléments chimiques transportés par l'eau. Le niveau de la nappe évolue au cours de l'année : lorsque le fleuve est en crue, le niveau de la nappe remonte et en période d'étiage (hiver), la nappe phréatique permet de soutenir le Rhin en redonnant de l'eau au fleuve, d'où un enfoncement progressif de la nappe en hiver. Les différents aménagements du fleuve Ces battements de nappe sont globalement moins importants depuis les aménagements successifs du fleuve (cf. § 1.7) ce qui a contribué à altérer la fonctionnalité alluviale de l'écosystème.

Les végétaux quant à eux, influencent la circulation de l'eau à l'intérieur de la zone alluviale. Ils captent les éléments chimiques contenus dans les alluvions et l'eau de crue, permettent l'accumulation de sédiments en ralentissant le courant, modifient le cycle de l'eau grâce à leur transpiration. Cela peut conduire au comblement des zones alluviales, comme c'est le cas pour la plupart des zones humides européennes. (Trémolières, 2002)

Figure 21 : Echanges entre les compartiments d'une zone alluviale (Source : Sanchez-Perez, 1992)



2.4.2 La nappe phréatique

2.4.2.1 Le suivi de la nappe

Au droit et en périphérie de la réserve naturelle, de nombreux piézomètres sont implantés et certains suivis régulièrement (niveau et/ou qualité de l'eau). L'ensemble de ces piézomètres n'ont pas été localisés dans le cadre du présent diagnostic car les gestionnaires sont nombreux. Les piézomètres de l'APRONA (observatoire de la nappe d'Alsace) ainsi que ceux suivis par la Ville de Strasbourg permettent néanmoins de disposer de données intéressantes.

La figure ci-contre permet de localiser les piézomètres suivis par la Ville de Strasbourg. La Figure 23 identifie les piézomètres de l'APRONA.

Si des suivis réguliers sont réalisés par différents organismes, les données de niveau collectées dans le cadre de cet état des lieux restent à considérer avec prudence. Ils sont en effet fournis en hauteur relative par rapport à un référentiel non connu (sol, dalle, bouche de piézomètre ?). Dans le cadre d'une étude de la fonctionnalité alluviale du site, ceci devra être pris en considération.

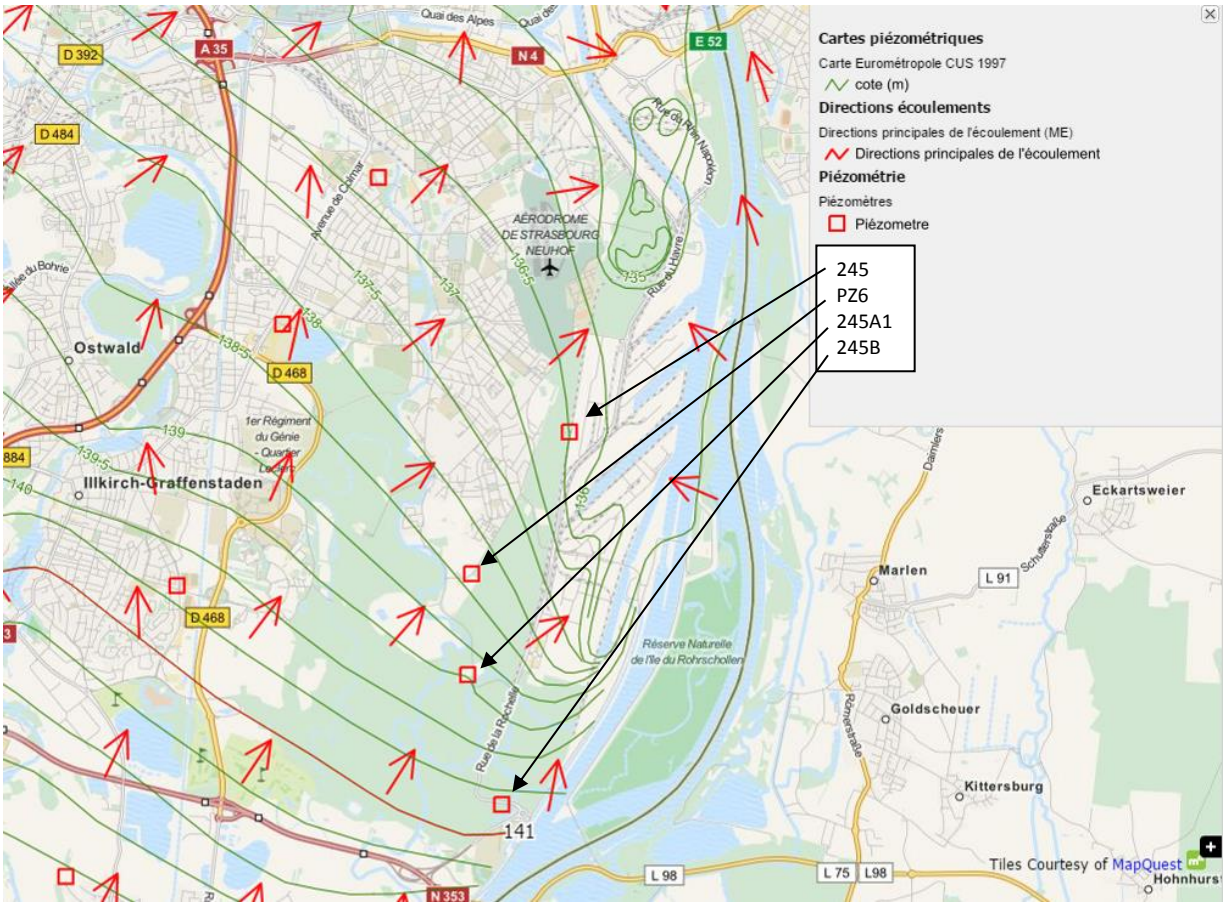
Figure 22 : Piézomètres suivis par la Ville de Strasbourg

2.4.2.2 Sens et vitesse d'écoulement

La nappe phréatique d'Alsace, qui s'écoule dans les alluvions de la réserve de Neuhof-Illkirch Graffenstaden, présente un sens d'écoulement du Sud vers le Nord à une vitesse de l'ordre de 1 à 2 m/jour (soit environ 600 m/an). Au niveau de la réserve, elle se déplace vers le Nord/Nord-Est sous une pente hydraulique de 6 à 10 % (SNS, 1997). Sur le site, la nappe est épaisse d'une centaine de mètres.

La carte piézométrique ci-dessous montre deux cônes de rabattement de la nappe. L'un correspond à la station de production d'eau potable du Polygone au Nord, et la seconde peut s'expliquer par la chute de niveau du Rhin au niveau de l'usine hydroélectrique de Strasbourg. Une station de rabattement de nappe a été aménagée à l'extrémité sud du Port de Strasbourg lors de la création du barrage agricole. Son fonctionnement n'a pas été recherché dans le cadre de ce diagnostic mais le rabattement localisé au niveau du port de Strasbourg peut également être influencé par cette station.

Figure 23 : Carte piézométrique, principales directions des écoulements phréatiques et localisation des piézomètres APRONA



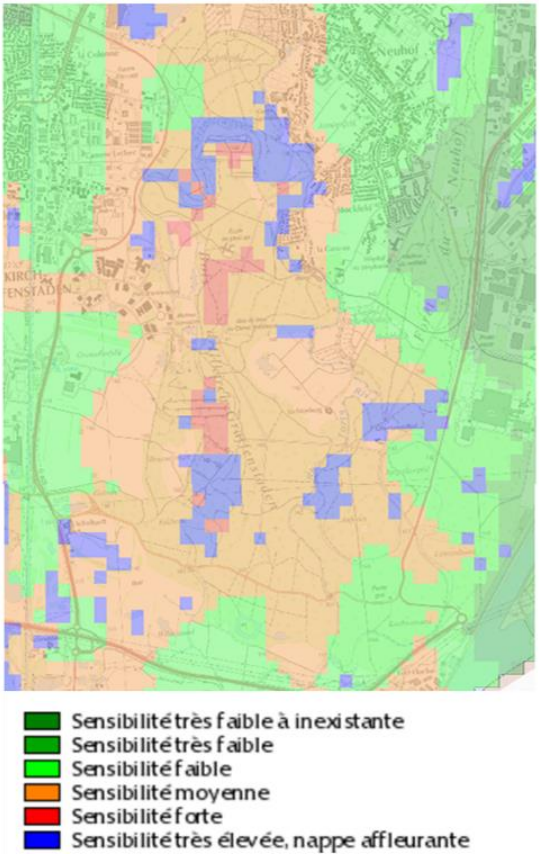
2.4.2.3 Profondeur et battement

L'observatoire de la nappe d'Alsace (APRONA) indique qu'en forêt de Neuhof-Illkirch-Graffenstaden, la nappe phréatique se situe principalement à plus de deux mètres de profondeur par rapport au terrain naturel. Cette valeur reste toutefois à relativiser selon la localisation dans la réserve et les variations topographiques du terrain (cf. remarques en fin de § 2.4.2.1). L'APRONA indique aussi au moins deux secteurs où la nappe se situe à moins de deux mètres de profondeur (cf. Figure 24).

Ces deux secteurs ont d'autre part été identifiés par le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM) comme des zones sensibles aux remontées phréatiques. Dans ces secteurs, la nappe peut affleurer sous le lit des rivières et dans les points bas tels que les anciens bras du Rhin, mais en aucun cas, elle ne provoque d'inondation sensible (SNS, 1997).

Figure 24 : Classe de hauteur moyenne du toit de la nappe au droit de la réserve (APRONA)

Figure 25 : Sensibilité à la remontée de nappe (BRGM - Infoterre)



Le tableau suivant illustre les niveaux de la nappe au droit des piézomètres situés dans le périmètre de la réserve naturelle. Les profondeurs moyennes, minimales et maximales dépendent du référentiel retenu pour chaque piézomètre. La localisation de chaque piézomètre par rapport à la topographie du site est un facteur important de l'analyse et devra être considéré dans le cadre d'une éventuelle étude sur le lien entre les habitats naturels et la profondeur de nappe. Les données sur le battement de la nappe ne sont pas sujettes à ces considérations de référentiel. Ce battement apparaît hétérogène sur le site et se situe entre 0,7 et 1,7 m selon la localisation des piézomètres.

Figure 26 : Synthèse des suivis de niveaux piézométriques – profondeur et battement (APRONA & Ville de Strasbourg)

	Piézomètre	Profondeur moyenne(1)	Profondeur minimum(1)	Profondeur maximum(1)	Battement moyen annuel(2)
APRONA	245A1 (1966/1999)	3,9 m	2,8 m	4,9 m	0,9 m
	245B (1962/2002)	2,7 m	1,5 m	4,7 m	0,8 m
	PZ6 (2013/2015)	4,2 m	3,5 m	4,5 m	0,8 m
Ville de Strasbou	P1 (1997/2015)	1,7 m	0,8 m	2,8 m	0,9 m
	P6 (1997/2015)	3,7 m	2,0 m	4,4 m	1,0 m

	Piézomètre	Profondeur moyenne[1]	Profondeur minimum[1]	Profondeur maximum[1]	Battement moyen annuel[2]
	P12 (1997/2015)	3,2 m	2,1 m	4,0 m	1,1 m
	P20 (1997/2015)	2,1 m	1,5 m	2,9 m	0,7 m
	P21 (1997/2015)	2,6 m	2,2 m	3,3 m	0,7 m
	P22 (1997/2015)	2,1 m	1,4 m	2,9 m	1,5 m
	P23 (1997/2015)	2,4 m	1,6 m	3,2 m	1,5 m
	P24 (1997/2015)	3,0 m	1,9 m	3,5 m	1,0 m
	P25 (1997/2015)	2,9 m	1,9 m	4,0 m	1,7 m

[1] Profondeur relative (sans référentiel) calculée sur la période de suivi
[2] Battement des piézomètres de la Ville de Strasbourg uniquement calculé sur la base du suivi 2014

2.4.2.4 Régime de la nappe

Malgré une certaine altération du fonctionnement de la nappe par rapport à la période ayant précédé les grands travaux hydrauliques, le régime de la nappe suit le régime hydrologique du Rhin au droit de la réserve. En effet, l'observation des piézomètres situés en forêt du Neuhof, couplée à l'observation des débits du Rhin à Bâle et au niveau de l'île du Rohrschollen voisine montrent une corrélation positive importante entre la hauteur du toit de la nappe dans la réserve et le débit du fleuve, malgré la gestion des niveaux d'eau réalisée par l'exploitant de la centrale hydroélectrique de Strasbourg (cf. Annexe 8).

Comme le régime hydrologique du Rhin, la nappe présente habituellement des hautes eaux au printemps (Rhin des cerises) suite à la fonte des neiges alpines. Des hautes eaux peuvent également intervenir en période estivale lors des pluies d'orage. Cette caractéristique est importante lorsque l'on considère la production végétale car les plantes ont un accès à l'eau et aux nutriments en période de chaleur et de jours les plus longs.

2.4.2.5 Qualité physico-chimique

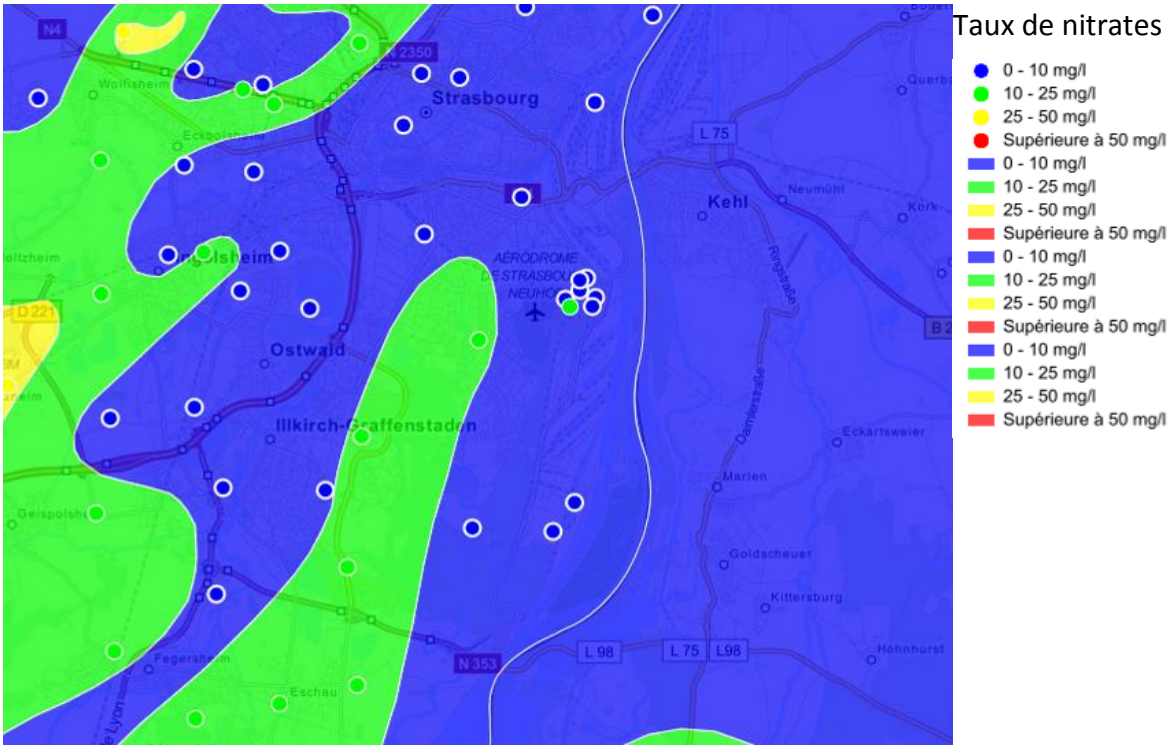
L'APRONA a réalisé plusieurs campagnes de mesure de la qualité de l'eau souterraine au niveau de la réserve naturelle. Aucune pollution importante n'a été détectée.

Les teneurs en nitrate sont inférieures à 10 mg/l mais une bande de concentration supérieure (inférieure à 25 mg/l) traverse la réserve (cf. Figure 27). Les teneurs en produits phytosanitaire sont légèrement élevées et dépassent localement le seuil de 0,05µg/l. Ces teneurs relativement élevées sont certainement liées aux activités agricoles intensives pratiquées, à l'amont de la réserve en particulier, et dans la plaine d'Alsace en général.

Les teneurs en Chlorures sont faibles (inférieures à 100 mg/l).

Des analyses considérant une centaine de substances sont disponibles sur le site interactif www.ades.eaufrance.fr.

Figure 27 : Taux de nitrates dans la nappe phréatique d'Alsace - inventaire qualité 2009 (APRONA)



2.4.2.6 Altérations du fonctionnement de la nappe

Les aménagements de l'Ill et du Rhin ont globalement conduit à un abaissement de la profondeur de la nappe phréatique, à une diminution des variations annuelles du toit ainsi qu'à une modification du régime de ses fluctuations.

Au niveau de la réserve naturelle, plusieurs éléments pèsent sur le fonctionnement naturel de la nappe :

- la canalisation du Rhin réduisant la relation nappe/rivière
- la gestion des niveaux d'eau au droit de la centrale hydroélectrique de Strasbourg, les niveaux d'eau du Rhin restent constant sur une plage de débits très importante (de l'étiage aux crues de périodicité faible)
- la déconnexion du réseau hydrographique de la réserve avec celui de l'Ill
- les rabattements du toit de la nappe en raison de pompages anthropiques (production d'eau potable à la station du Polygone, sécurisation des bâtiments industriels bordant le Rhin canalisé à l'Est de la réserve)
- le colmatage des cours d'eau, lié à la faiblesse et à la stabilité des débits, ainsi qu'à la présence de seuils favorisant la sédimentation. Ce colmatage peut limiter les échanges nappe/rivière.

L'observation des chroniques piézométriques depuis 1966 laisse penser qu'il est possible d'opposer le fonctionnement de la nappe dans les années 1960, c'est-à-dire avant la canalisation du fleuve achevée à Strasbourg en 1970 ; à son fonctionnement actuel, c'est à dire après la mise en fonction du dernier grand aménagement de l'hydro-système à Strasbourg en 1984 : le barrage agricole de Kehl.

Les piézomètres suivis depuis 1966 montrent un changement important du fonctionnement de la nappe suite à l'activation du bief d'amené de la centrale hydroélectrique et des écluses de Strasbourg en 1970. En opposant la période avant 1970 et la période après 1984, l'observation des piézomètres fait ressortir les points suivants (cf. graphiques ci-après):

Pour le piézomètre 245A1, situé au cœur de la forêt du Neuhof, les niveaux maximaux de la nappe ont baissés d'environ 40 cm et les niveaux minimaux ont baissés d'environ 40 cm. Le battement annuel de la nappe est inchangé et reste de l'ordre du mètre.

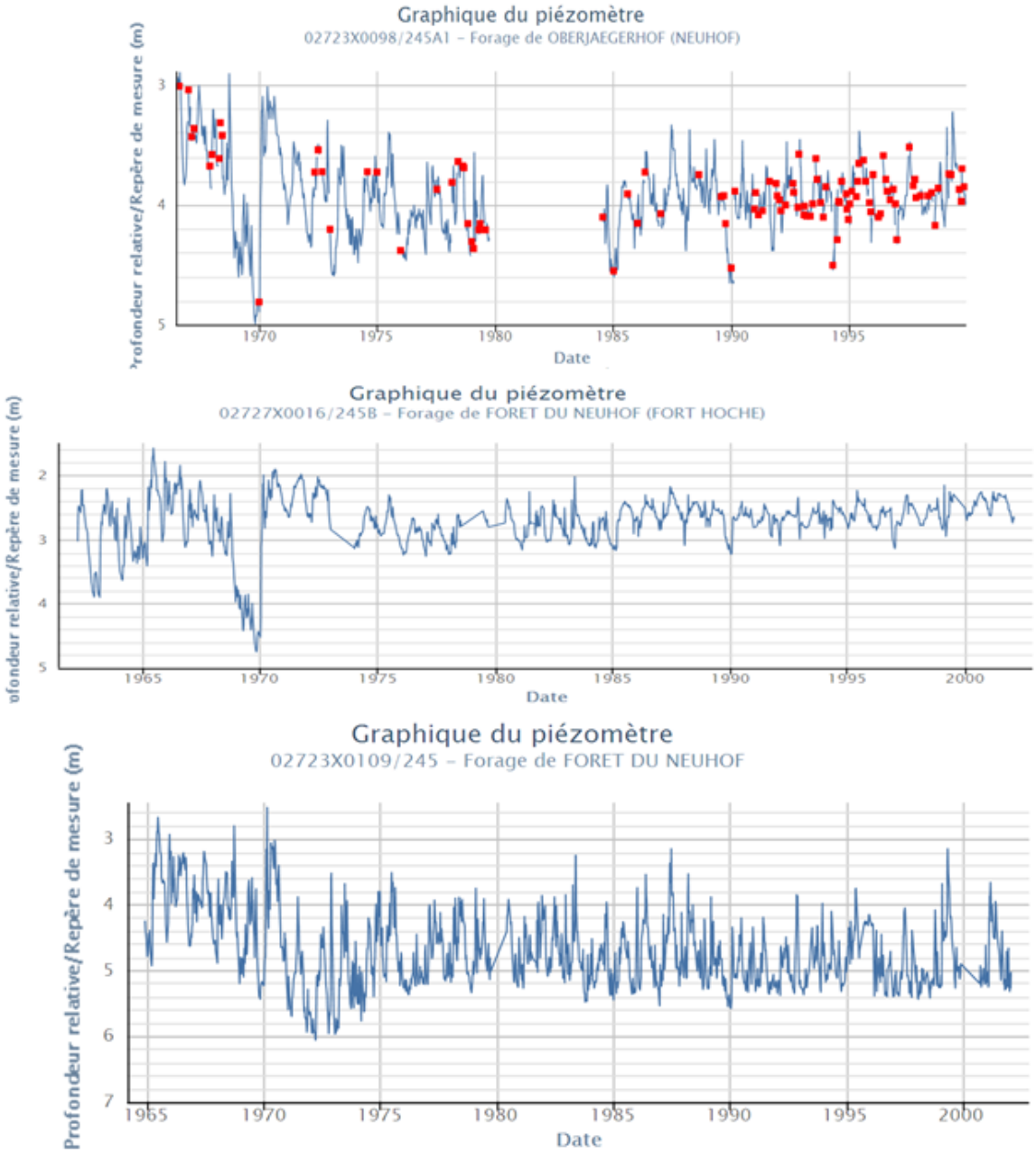
Pour le piézomètre 245B, situé plus près du Rhin, les niveaux maximaux de la nappe ont baissé d'environ 20 cm. Les niveaux minimaux ont été rehaussés d'environ 40 cm, puis d'environ 20 cm supplémentaires semble-t-il après la mise en service du barrage agricole de Kehl en 1984. Par conséquent : le battement annuel de la nappe a été réduit d'environ 80 cm et est aujourd'hui de l'ordre de 60 cm ; contre 1,40 m avant 1970. Cette observation laisse penser que les retenues de barrages génèrent un certain « effet baignoire » réduisant ainsi les battements de la nappe dans le secteur Est de la réserve.

Pour le piézomètre 245, situé dans le secteur Nord-Est de la réserve, les niveaux maximaux de la nappe ont baissé d'environ 1 mètre, et les niveaux minimaux ont baissé d'environ 60 cm. Le battement annuel de la nappe a été réduit d'environ 40 cm.

Par rapport aux piézomètres 245A1 et 245B, l'enfoncement de la nappe au piézomètre 245 parait élevé. Cette importante baisse du toit de la nappe est peut-être à attribuer aux activités de pompage à la station de production d'eau potable du Polygone.

En effet, cette station satisfait plus de 80% des besoins en eau potable de l'Eurométropole de Strasbourg (76 millions de litres d'eau ont été pompés par jour en 2013). Cette production d'eau potable crée localement un rabattement du toit de la nappe.

Figure 28 : Chroniques de suivi des niveaux piézométriques



2.4.3 Les cours d'eau

2.4.3.1 Le réseau hydrographique de la réserve

a) Présentation

La réserve naturelle est traversée par quatre cours d'eau : le Rhin tortu et ses diffluences (Schwarzwasser et Brunnenwasser) ainsi que l'Altenheimerkopf.

Ces cours d'eau sont rattachés par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse à la typologie des « cours d'eau phréatiques de cône et glacis alluvial », caractérisés par leurs faibles pentes et leurs tracés méandriformes. Les échanges avec la nappe phréatique y sont théoriquement importants.

Le réseau hydrographique du Rhin tortu est complexe, ponctué de nombreuses diffluences/confluences liées à des ouvrages hydrauliques.

Outre les apports de nappe, le Rhin tortu et ses diffluences (Schwarzwasser et Brunnenwasser) sont alimentés par un réseau de prises d'eau :

- La prise d'eau de l'Altrhrein depuis le plan d'eau de Plobsheim (et donc le bief de Strasbourg du grand canal d'Alsace) ;
- La prise d'eau du Thumenrhein sur le canal d'alimentation de l'Ill ;
- La prise d'eau du Petergiessen sur le contre canal de drainage du Rhin, à l'Est de Plobsheim ;

Le Brunnenwasser est de plus alimenté par l'Altenheimerkopf dont l'alimentation est dépendante d'une prise d'eau sur le contre canal de drainage du Rhin.

Au sein de la réserve, plusieurs ouvrages jalonnent le réseau hydrographique. Ils régulent la répartition des débits et peuvent influencer les hauteurs d'eau. S'ils permettent a priori un maintien des niveaux de nappe au niveau local (maintien potentiel de zones humides), ils ont également un impact sur la continuité écologique (biologique et sédimentaire) :

- seuil du Routoir sur le Schwarzwasser
- seuil de l'Oberjaegerhof sur le Brunnenwasser
- retenue du moulin de la Ganzau sur le Rhin tortu
- prise d'eau du Brunnenwasser sur le Rhin tortu

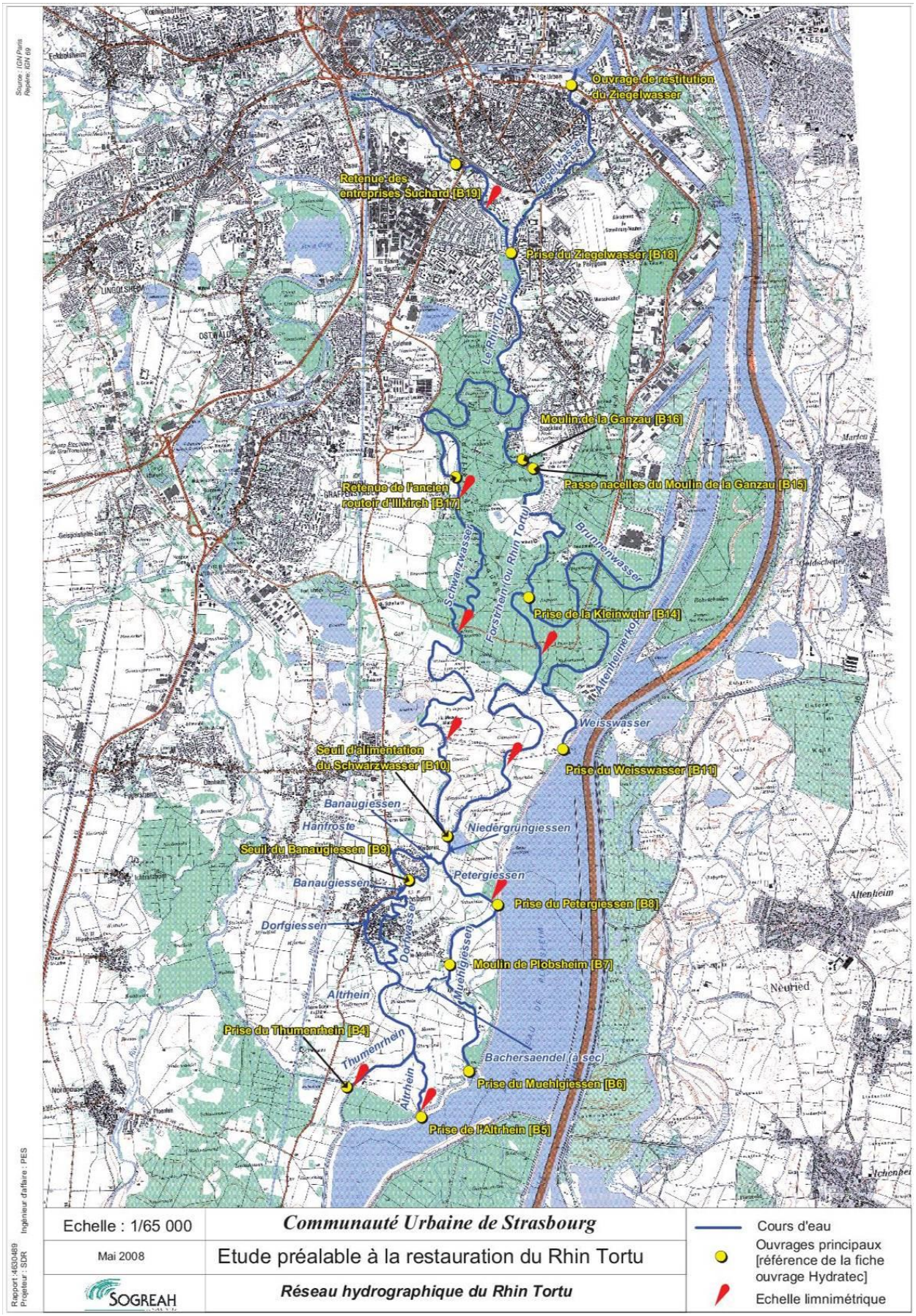
Après sa diffluence avec la Rhin tortu, le Brunnenwasser bénéficie de la confluence de l'Altenheimerkopf avant de s'engouffrer dans un tronçon couvert s'écoulant sous les aménagements du port de Strasbourg et débouchant dans la Darse IV du grand canal d'Alsace (bief de Gambsheim).

Le Schwarzwasser conflue avec le Rhin tortu au niveau du quartier de la Ganzau. Le Rhin tortu s'écoule ensuite au travers des quartiers sud de Strasbourg avant de rejoindre l'Ill via deux nouvelles diffluences (Rhin tortu et Ziegelwasser) qui rejoignent le canal du Rhône au Rhin.

Cette situation complexe du réseau hydrographique marquée par la présence de la ville de Strasbourg à l'aval hydraulique immédiat de la réserve naturelle revêt un caractère particulièrement important lorsque l'on considère des projets de restauration de fonctionnalité alluviale.

La carte suivante, issue de l'étude sur les débits capables du réseau du Rhin tortu (SOGREAH, 2008), présente le réseau hydrographique traversant la réserve depuis ses prises d'eau jusqu'à ses embouchures dans le Rhin, l'Ill et le canal du Rhône au Rhin. Les ouvrages hydrauliques y sont également présentés. L'annexe 9 présente les fiches ouvrages d'études antérieures au classement de la réserve naturelle.

Figure 29 : Réseau hydrographique du Rhin tortu et ouvrages hydrauliques (SOGREAH, 2008)



b) Toponymie

La toponymie, ou l'étude des noms désignant un lieu, donne plusieurs indications sur les cours d'eau et leur fonctionnement historique :

Brunnenwasser ou « brunna wasser » signifie « puits » ou « résurgence » en alsacien. Cette appellation fait directement référence aux échanges phréatiques. Selon CARBIENER R., un Brunnenwasser correspond à un bras qui n'était alimenté qu'en période de crue, puis soutenu par la nappe phréatique en dehors de cette période.

Schwarzwasser signifie « eau noire » en allemand, mais, c'est paradoxalement la transparence de ses eaux qui pourrait avoir donné son nom au cours d'eau. Bien loin d'être noire, son eau est en fait assez claire pour laisser apparaitre en hiver les dépôts organiques de couleur noire issus des végétaux aquatiques ayant poussé en été et étant retombés au fond en hiver.

Le **Rhin tortu** ou **Krimmeri** en alsacien (de "krumme Rhein" ou Rhin tortu, tortueux) rappelle le caractère méandriforme du cours d'eau.

L'**Altenheimerkopf** ou « eau morte », fait sans doute référence à son tracé historique en cul de sac. « Köpfe » correspondant à l'appellation des terrasses rhénanes où venaient butter les crues.

c) Droits d'eau

Les débits transitant dans les cours d'eau de la réserve sont réglementés par l'ordonnance du 5 mai 1906 et par la convention du 30 novembre 1976 passée entre le Ministère de l'Agriculture (DDAF du Bas-Rhin) et Electricité de France.

Ils sont calibrés de sorte à ce que le débit arrivant dans l'Ill à Strasbourg soit compris entre 6,5 et 9 m^3/s, pour éviter les inondations dans l'urbanisation.

Bien que le contre-canal ne soit pas considéré comme un cours d'eau d'un point de vue législatif, la fédération de pêche préconise que les prélèvements qui y sont réalisés pour alimenter l'Altenheimerkopf présentent un débit minimum de 0,5m^3/s dans le contre canal.

Tableau 5 : Droits d'eau et débits moyens mensuels constatés

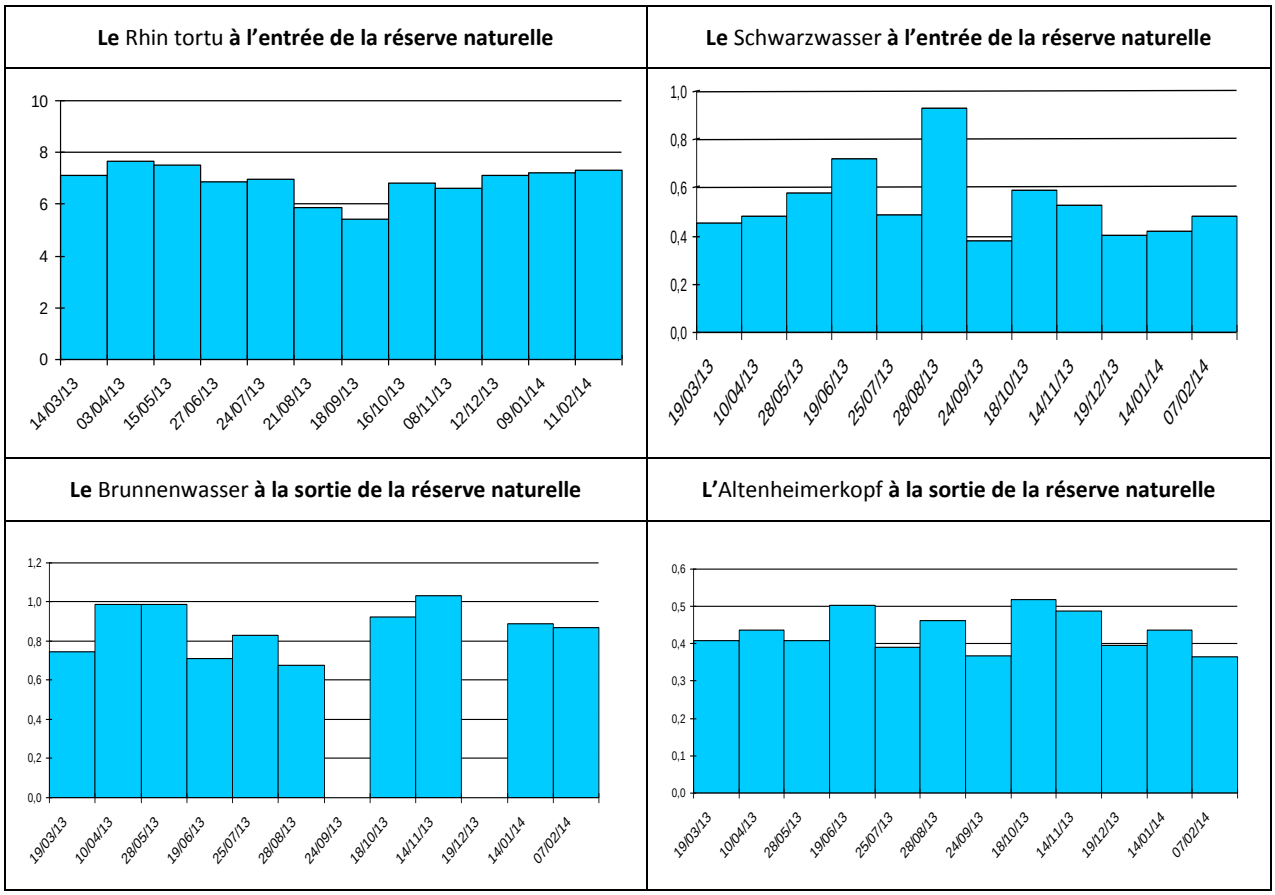
	Droit d'eau	Débit moyen mensuel **2013-2014**
Rhin tortu	**minimum : 6,5 m^3/s ; maximum : 9 m^3/s**	**~ 7 m^3/s**
Schwarzwasser	**0,8 m^3/s (pouvant être dépassé en cas de crue)**	**~ 0,5 m^3/s**
Brunnenwasser	**0,2 m^3/s**	**~ 0,8 m^3/s**
Altenheimerkopf	**minimum : 0,5 m^3/s ; maximum : 2,75 m^3/s**	**~ 0,4 m^3/s**
Ziegelwasser	**¼ du débit du Rhin tortu**	**-**

d) Régime des débits

Les débits des cours d'eau de la réserve sont régulés. Ils sont globalement constants ou quasiment constants, alors qu'ils suivaient historiquement les variations naturelles de l'Ill et du Rhin. Les variations saisonnières sont aujourd'hui très faibles, la dynamique morphogène presque nulle.

Dans le cadre de l'étude préalable à l'augmentation des capacités de vidange du Polder d'Erstein, le SAMU de l'environnement a réalisé une campagne de suivi des débits du réseau hydrographique du Rhin tortu pour le compte des Voies Navigables de France (VNF). Ces résultats présentant un suivi sur une année complète (entre mars 2013 et février 2014) ont été transmis au gestionnaire de la réserve et sont présentés ci-dessous :

Figure 30 : Débits mensuels du réseau hydrographique de la réserve (mars 2013 à février 2014)

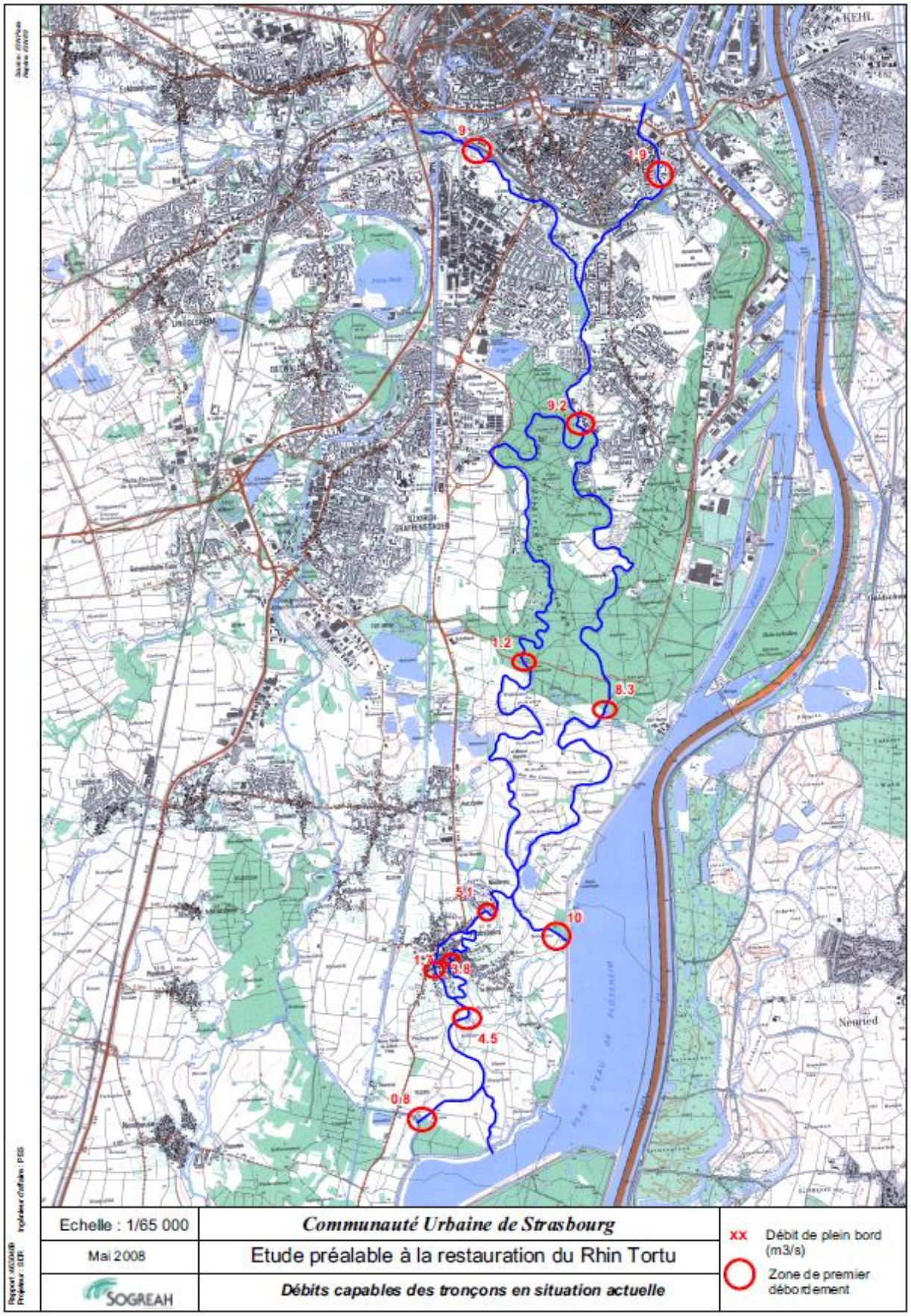


e) Les débits capables

En 2008, la Communauté Urbaine de Strasbourg (aujourd'hui Eurométropole de Strasbourg) a lancé une étude préalable à une éventuelle « restauration » du réseau hydrographique du Rhin tortu. Cette étude réalisée par le bureau d'études SOGREAH a permis de modéliser le comportement du lit mineur des cours d'eau pour différentes situations d'alimentation en eau. Les débits capables de chaque cours d'eau ont ainsi été recherchés et les points de 1er débordement localisés.

La carte suivante présente le résultat de ce volet de l'étude. Les débits maximums supportés par le lit mineur avant débordement y sont présentés et localisés par rapport aux points de 1er débordement. Ces résultats sont importants car ils montrent la limite d'une potentielle restauration de la dynamique du réseau hydrographique dans un contexte périurbain concerné par le risque d'inondation.

Figure 31 : Débits capables et points de 1er débordement du réseau hydrographique du Rhin tortu (SOGREAH, 2008)



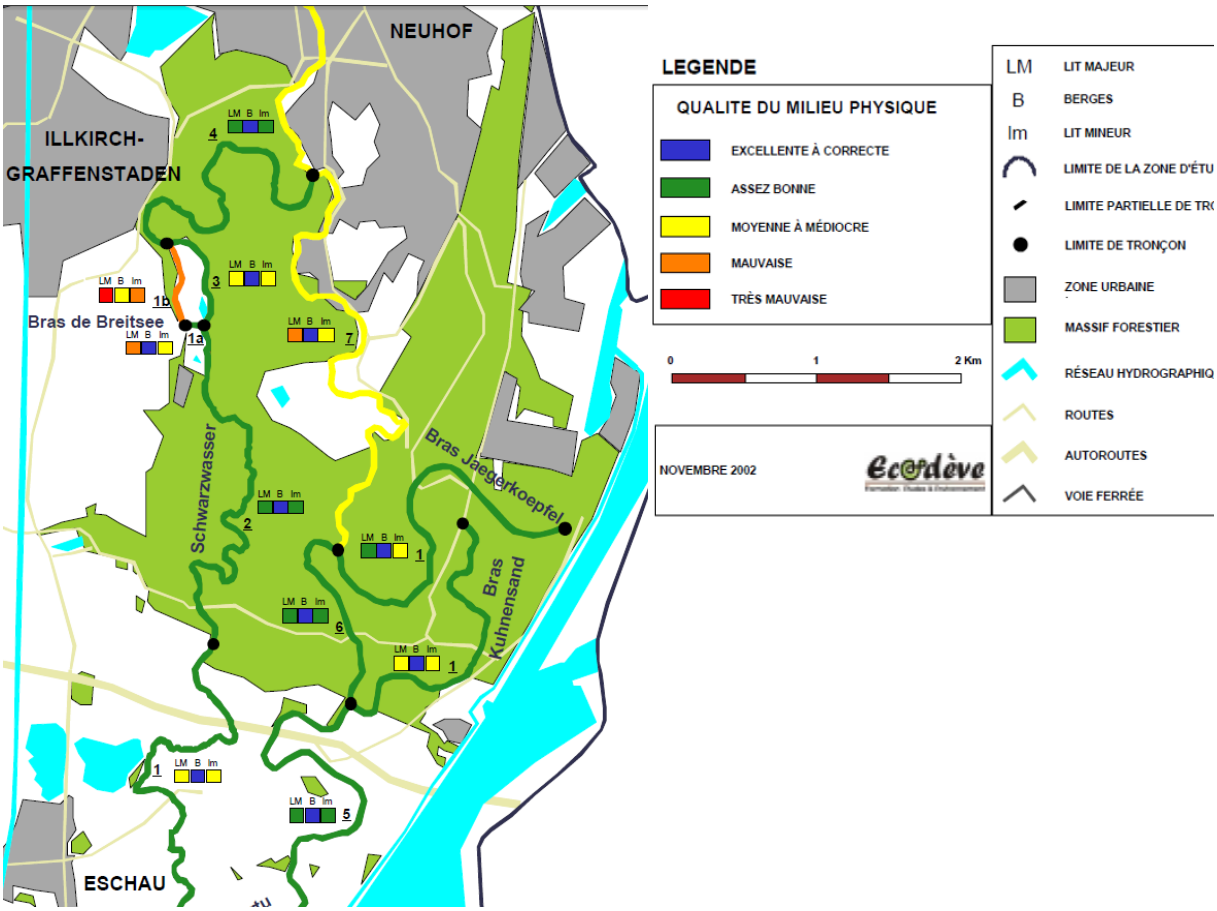
f) Qualité physique des cours d'eau

L'ensemble du réseau hydrographique a été étudié à l'aide du protocole QUALPHY en 2002, par le bureau d'étude ECODEVE dans le but de noter la qualité du lit majeur, du lit mineur et des berges essentiellement.

Les berges sont toutes d'excellente qualité : elles comprennent une ripisylve structurée en plusieurs strates. Le lit majeur est parfois défavorisant, notamment pour le Rhin Tortu : il comprend localement des secteurs urbanisés ou des cultures, ce qui se ressent également sur le lit mineur (diminution de la diversité des écoulements, berges artificialisées…).

On précisera tout de même que les berges du Rhin tortu sont très régulières, en escalier, et que le Brunnenwasser est localement très encaissé au sein de ses berges en raison des dépôts qui ont eu lieu sur celles-ci (cf. § ***Les différents projets de restauration***), alors que le Schwarzwasser et l'Altenheimerkopf disposent de berges essentiellement plates.

Figure 32 : Qualité physique du réseau hydrographique de la réserve (ECODEVE, 2002)



g) Qualité physico-chimique de l'eau

La qualité de l'eau de surface est suivie par l'agence de l'eau au niveau de deux stations de mesures implantées dans ou à toute proximité de la réserve naturelle :

- section médiane du Schwarzwasser à Illkirch-Graffenstaden (station n° 02036480)
- Rhin tortu à Strasbourg, station située environ 200 m en aval de la réserve (station n° 02036500).

Plus d'une centaine de paramètres chimiques ont été mesurés dans le Rhin tortu et ses sédiments. Dans la réserve, la qualité de l'eau est également suivie par le SAMU de l'environnement en 2013-2014 à l'aide d'une dizaine de paramètres. D'autres études, plus ponctuelles, présentent également des mesures physicochimiques.

Les différentes mesures réalisées indiquent que le bon état chimique voulu par la Directive Européenne cadre sur l'Eau en 2015 est d'ores et déjà atteint pour les cours d'eau de la réserve. Aucune pollution n'a été détectée, ni dans l'eau, ni dans les sédiments. Toutefois, certains paramètres du Rhin tortu (notamment les teneurs PCB et en pesticides) sont parfois excédentaires, certainement en raison de dépôt d'immondices dans les cours d'eau, et des activités agricoles. Les analyses de qualité de l'eau disponibles ont été détaillées en annexe 10.

h) Qualité biologique des cours d'eau

L'agence de l'eau a déterminé la qualité biologique du Rhin tortu et du Schwarzwasser à l'aide des macro-invertébrés benthiques et des diatomées.

D'autres études présentent des données biologiques (poissons, odonates, végétation aquatique, etc.). Ces données sont présentées en détail dans les paragraphes relatifs à la faune et à la flore (cf. paragraphe poisson). Ces études montrent une importante biodiversité et indique la présence d'espèces sensibles aux pollutions et au manque d'oxygène.

Les annexes hydrauliques des cours d'eau (chenal latéral, bras rétro-alimentés, zones d'eau stagnantes connectées, etc.) participent hautement à la biodiversité aquatique. La quasi-totalité des cours d'eau présents évoluent en milieu forestier au sein de la réserve. Les roselières sont rares sur les berges. Les berges plates du Schwarzwasser et de l'Altenheimerkopf apparaissent plus biogènes que celles du Rhin tortu. Elles permettent l'épanouissement des communautés de bord d'eau. La diversité des cours d'eau de la réserve assure une certaine diversité écologique de l'écosystème aquatique au sein du périmètre protégé.

D'un point de vue global, le bon état écologique voulu par la Directive européenne Cadre européenne sur l'Eau (directive 2000/60) en 2027 est déjà atteint pour les cours d'eau de la réserve naturelle.

Figure 33 : Localisation des stations de mesure de qualité de l'agence de l'eau Rhin Meuse

Tableau 6 : Qualité biologique (IBGN et IBD) - Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse

	Rhin tortu, 200 m en aval de la réserve **Station 02036500**	Schwarzwasser **Station 02036480**	Altenheimerkopf	Brunnenwasser
IBGN	**2009 : 14 (VT 27; GFI 7)** **2006 : 8 (VT18 ; GFI 3)** **2005 : 15 (VT 28 ; GFI 8)** **2004 : 9 (VT 20 ; GFI 4)** **2003 : 10 (VT 19 ; GFI 5)** **2002 : 10 (VT 21; GFI 4)** **2001 : 10 (VT 25 ; GFI 3)** **2000 : 12(VT 20 ; GFI 7)**	**2010 : 15 (VT33 ; GFI 6)**	**2003 : 11 (VT 28 ; GFI 4)**	**1998 : 7 (VT 14 ; GFI 3)** **1998 : 11 (VT 17 ; GFI 6)**
IBD	**2009 : 15,2**			

IBGN : Indice Biologique Général Normalisé, basé sur les macro-invertébrés benthiques
IBD : Indice Biologique Diatomée, basé sur les diatomées
IBGN et IBD : note maximum = 20
VT : variété taxonomique : traduit généralement la diversité d'habitat. Note maximum >50
GFI : groupe faunistique indicateur : traduit généralement la qualité de l'eau (pollution). Note maximum = 9.
L'IBD traduit habituellement une pollution organique : un IBD élevé correspond à une situation oligotrophe ; un IBD faible à une situation eutrophe.

i) Les différents projets de restauration

D'un point de vue général, remettre en eau d'anciens bras du Rhin, ou restaurer des champs d'inondation permettrait d'augmenter la surface des habitats aquatiques pour la faune et la flore, de recharger localement la nappe phréatique, et participerait à l'humidification des sols forestiers. Depuis les grands travaux ayant altérés la fonctionnalité alluviale du site, de nombreux projets ont été étudiés dont certains ont aboutis à des travaux.

LES PROGRAMMES DE RESTAURATION ACHEVES

Dès 1985, la Ville de Strasbourg a initié des études de faisabilité de remise en eau des anciens bras du Rhin en forêt de Neuhof-Illkirch-Graffenstaden. Etoffées par le service de navigation de Strasbourg (SNS) en 1992, 1995 et 1997, ces études ont abouti à la remise en eau de 2500 m d'un ancien bras du Rhin en 2005 : l'Altenheimerkopf, à l'occasion d'un programme européen « LIFE Rhin vivant » (cf. annexe 11).

En parallèle, et suite à l'autorisation de dériver un débit moyen de 0,2 m3/s du Rhin tortu vers le Brunnenwasser, la Ville de Strasbourg a restauré ce cours d'eau en 1994 (cf. annexe 12).

D'autre part, un test d'effacement du seuil sur le Schwarzwasser a été réalisé en 2011, et un test de recharge de la nappe à travers le Brunnenwasser a été réalisé en 1990 (cf. annexe 13).

LES PROGRAMMES DE RESTAURATION EN SUSPENS ET CEUX A VENIR

8 projets de remise en eau d'anciens bras du Rhin, considérés comme n'ayant pas ou peu d'intérêts écologiques, ou présentant des difficultés techniques sont restés en suspens depuis les propositions de SNS en 1997. Ils sont listés ci-dessous selon leur intérêt écologique et selon leur niveau de faisabilité.

- restaurer l'Aufreissergiesse (remise en eau de 450 m d'ancien bras du Rhin)
- restaurer le Krittermattepfad (remise en eau de 1050 m d'ancien bras du Rhin)

- restaurer le Lichtenbergerhof (remise en eau d'une dérivation du Rhin tortu de 2100 m)
- restaurer les bras S1 et S2 du Schwarzwasser
- restaurer le bras aval J5 sur le Schwarzwasser
- restaurer le cours du Brunnenwasser au niveau de la Breitlach

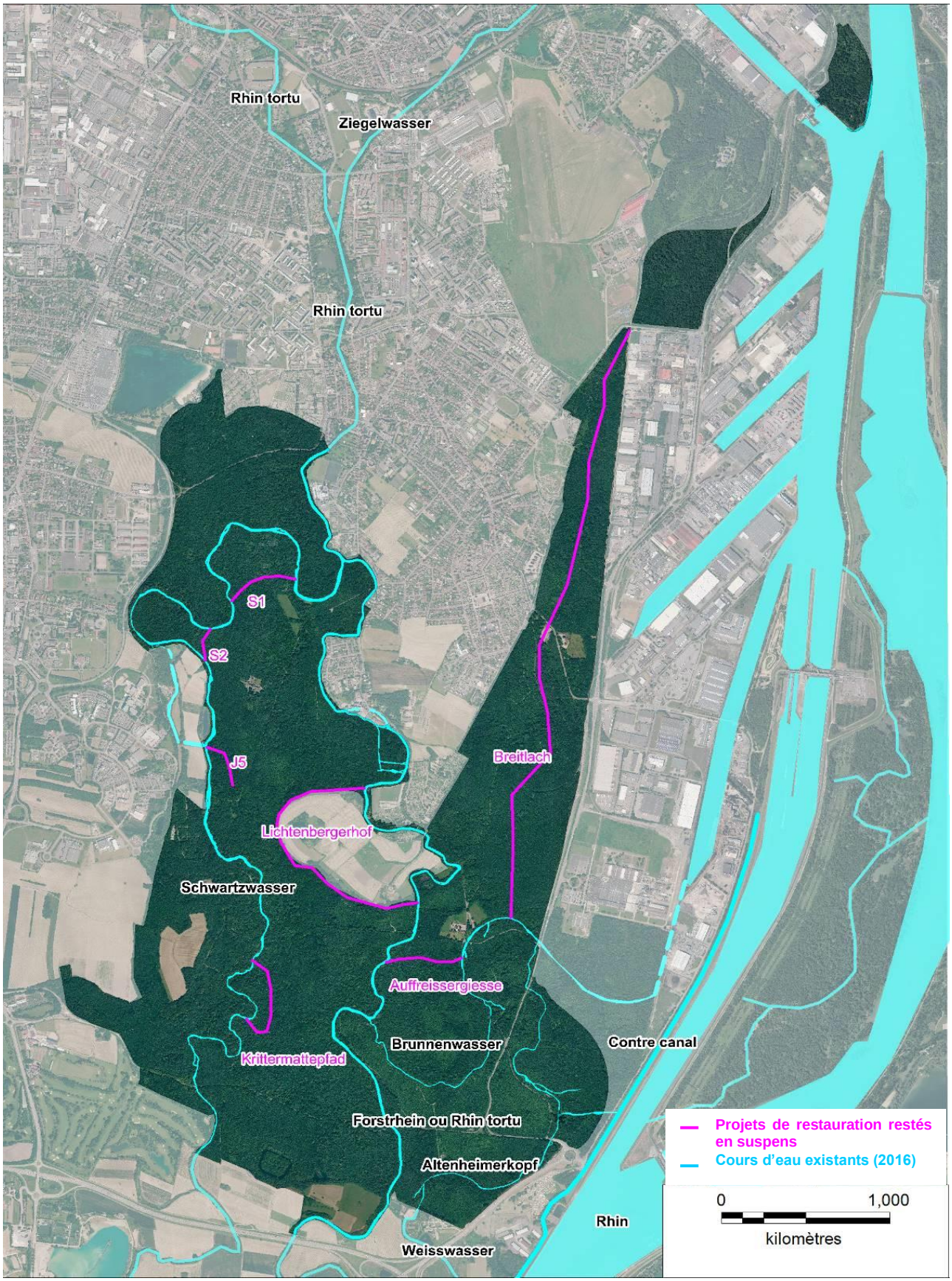
Les détails de ces projets de remise en eau sont présentés en annexe 14.

La plupart de ces projets isoleraient certains secteurs de la réserve par la création d'îles. On notera qu'étant donné le faible du débit du Schwarzwasser, peu d'eau peut être prélevée sur ce cours d'eau.

D'autres propositions de restauration pourraient voir le jour dans le cadre de mesures compensatoires liées au projet d'augmentation des capacités de vidange du Polder d'Erstein ainsi qu'à celui de création d'un champ captant à Plobsheim.

L'ensemble de ces projets peuvent être rattachés aux objectifs à long terme du site Natura 2000 Rhin-Ried-Bruch de l'Andlau (secteur 2) qui vise notamment à rétablir une dynamique d'inondation temporaire, et à pérenniser la naturalité et la biodiversité des habitats forestiers.

La carte suivante présente le réseau hydrographique actuel de la réserve ainsi que différents tracés de projets de restauration de la fonctionnalité alluviale du site n'ayant pas aboutis.


Rhin tortu
Ziegelwasser
Rhin tortu
S1
S2
J5
Breitlach
Lichtenbergerhof
Schwartzwasser
Auffreissergiesse
Brunnenwasser
Contre canal
Krittermattepfad
Forstrhein ou Rhin tortu
Altenheimerkopf
Rhin
Weisswasser
Projets de restauration restés en suspens
Cours d'eau existants (2016)
0
1,000
kilomètres

2.4.3.1 Altération de l'hydrosystème Ello-Rhénan

La réserve naturelle de Neuhof-Illkirch se situe à la rencontre de deux hydro-systèmes : l'hydro système rhénan (du Rhin) et l'hydro système ellan (de l'Ill).

Le fonctionnement de ces hydro systèmes a été perturbé par une série de grands aménagements de « domestication » de ces cours d'eau. Les objectifs de régulation des débits, de maintien de la navigation, de production d'énergie ou de protection contre les crues sont autant de raisons qui ont justifiées des travaux successifs ayant entièrement modifié le fonctionnement naturel de l'hydrosystème.

Pour mieux comprendre le fonctionnement actuel des cours d'eau et de la nappe phréatique au niveau de la réserve, il nécessaire d'aborder dans un premier temps l'évolution de l'hydro système Ello-rhénan liée à ces différents travaux.

a) Evolution du système rhénan

LES AMENAGEMENTS SUCCESSIFS

Jusqu'au milieu des années 1800, le fleuve est resté à l'état sauvage. Son lit était parsemé d'îles séparées par une succession de chenaux, sur une largeur atteignant 2 à 3 kilomètres (cf. carte 1850). D'autres bras plus éloignés n'étaient alimentés qu'en période de crue du fleuve : ce secteur du fleuve illustrait le système des tresses à anastomoses, s'étendant de Brisach à Strasbourg. A chaque crue, le chenal était modifié : de nouvelles îles se formaient, d'autres étaient englouties. Les habitants étaient alors soumis aux inondations dues aux crues du fleuve.

La forêt de Neuhof-Illkirch, située en retrait des tresses du Rhin n'était concernée que par les crues du fleuve le plus importantes.

Planifiée par le colonel badois Tulla, la chenalisation du fleuve a été menée de 1817 à 1876, entre Sondernheim (en Allemagne) et Bâle. Elle a modifié la physionomie du fleuve en le rendant plus rectiligne.

La chenalisation a nettement amélioré la protection contre les crues, mais le raccourcissement du lit du fleuve entre Bâle et Lauterbourg, de l'ordre de 14% (soit 32km), a provoqué une accélération de l'eau, conduisant à une érosion et à un enfoncement du lit du fleuve et de sa nappe, puis, localement, à l'impossibilité de naviguer. L'enfoncement a été de près d'une dizaine de mètres au Sud de la plaine d'Alsace. Il a été moindre au niveau de Strasbourg.

Pour rendre le fleuve à nouveau navigable, l'ingénier mulhousien René Koechlin présenta en 1919 un projet de canal parallèle au chenal de Tulla : le grand canal d'Alsace. Ce projet comprenait 8 barrages hydroélectriques entre Bâle et Strasbourg et concernait uniquement certaines sections du fleuve. Les travaux ont été réalisés entre 1932 et 1970. A Strasbourg, la canalisation fut achevée en 1970.

La canalisation fut entreprise jusqu'à la commune d'Iffezheim située environ 50 kilomètre au Nord-Est de Strasbourg. Le Rhin reprend ensuite, plus à l'aval, son libre cours.

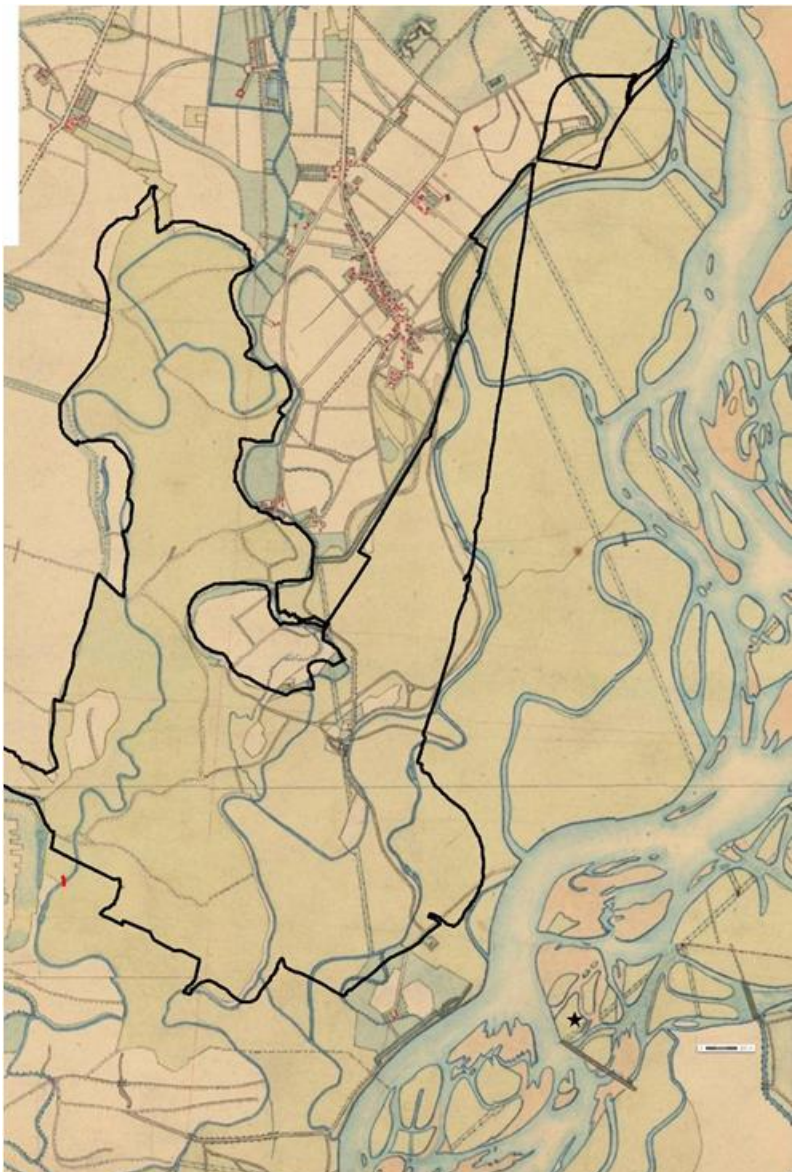
Ces différents aménagements ont décalé le risque d'inondation par les crues du fleuve vers l'aval d'Iffezheim, là où le Rhin n'a pas été canalisé. Pour réduire ce risque, plusieurs zones de rétention de crue ou Polders ont été aménagés et peuvent être activés. Si l'essentiel de ces

zones de « stockage » des crues se situe en Allemagne, nous pouvons néanmoins citer le polder d'Erstein et l'île du Rohrschollen qui jouent ce rôle côté français.

L'enfoncement de la nappe lié à la chenalisation, ainsi que la dérivation de plus de 90 % de l'eau du fleuve dans un canal quasi imperméable, a conduit à un abaissement sensible de la nappe. Cet abaissement a entrainé des problèmes pour l'agriculture locale qui ne bénéficiait plus de cet accès à l'eau. Afin de compenser cet impact sur le niveau de la nappe, le « Vieux Rhin » a été équipé du barrage agricole de Kehl qui fut mis en fonction en 1984. En périphérie immédiate de la réserve, alors que les travaux de canalisation avaient été l'occasion d'aménager le port de Strasbourg et ses nombreuses industries, ce réhaussement compensatoire a nécessité d'équiper une station d'abaissement du toit de la nappe par pompage afin de préserver les enjeux industriels.

Par cette brève synthèse de l'histoire de la « domestication » du fleuve, nous voyons que les aménagements successifs ont visés à compenser les aménagements précédents, rendant le fonctionnement hydraulique local toujours plus complexe.

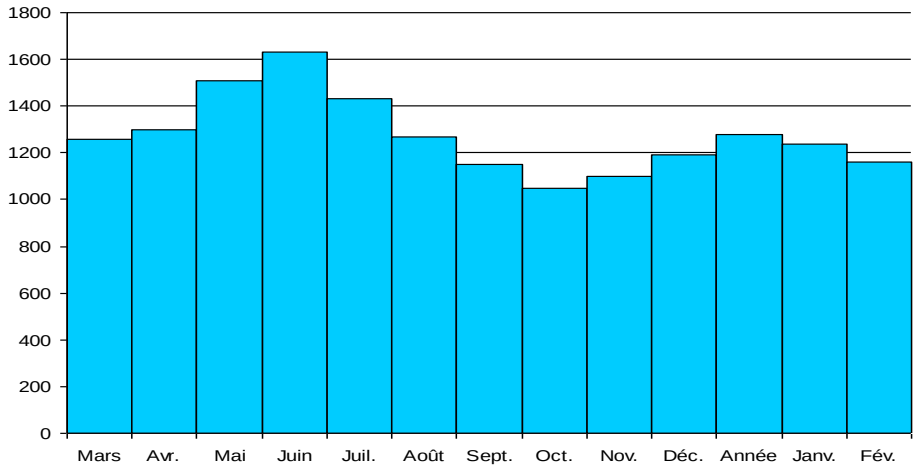
Figure 34 : Le secteur de la réserve au XIXème siècle, avant les travaux de chenalisation



LE REGIME HYDROLOGIQUE DU RHIN

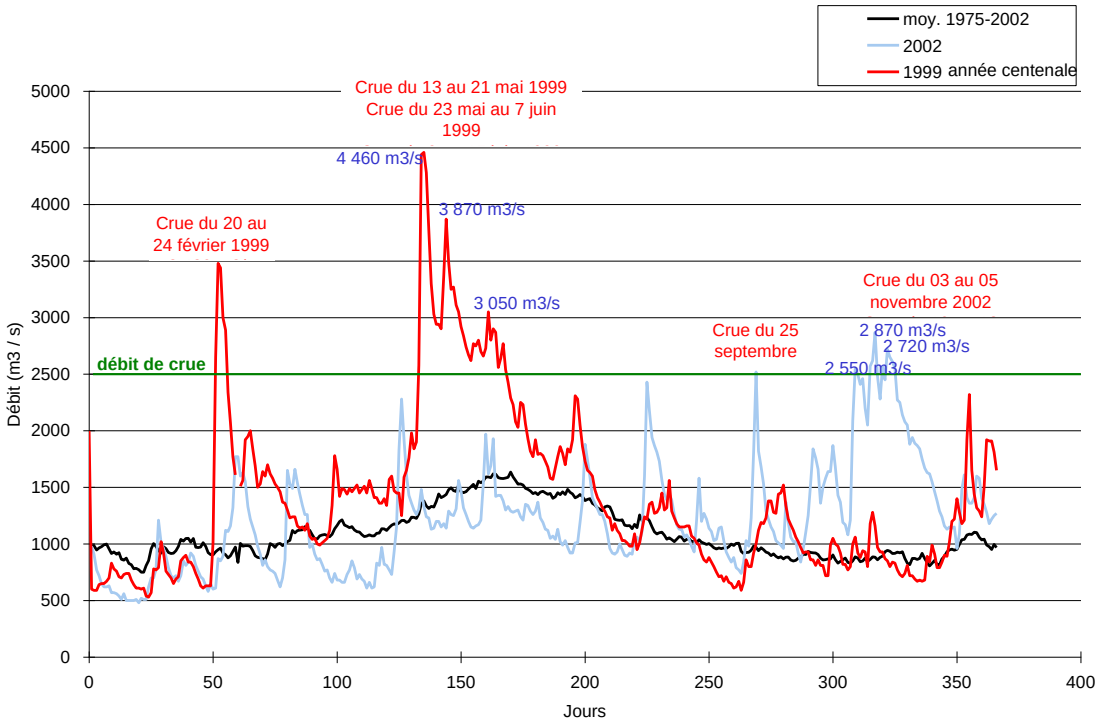
Malgré les nombreux aménagements listés précédemment, l'hydrologie du Rhin au droit du site est restée globalement identique à celui du Rhin sauvage. En l'absence de station hydrométrique à Strasbourg, la figure suivante présente les débits moyens mensuels du fleuve au niveau de Lauterbourg, à l'extrême nord de l'Alsace :

Figure 35 : débits moyens mensuels du Rhin à Lauterbourg (moyenne mensuelle 1994-2016) - Banque HYDRO



Par ailleurs, les études préalables à la restauration de la fonctionnalité hydraulique de l'île du Rohrschollen (SOGREAH, 2003) ont permis de collecter des données auprès d'EDF, gestionnaire de la centrale hydroélectrique de Strasbourg. La figure suivante présente une synthèse de ces données collectées avec l'évolution du débit moyen au cours de l'année, le cas d'une année exceptionnelle (1999) et celui d'une année classique (2002) :

Figure 36 : Débits moyens du Rhin et représentation des crues au niveau de la centrale hydroélectrique de Strasbourg (EDF, 2003)



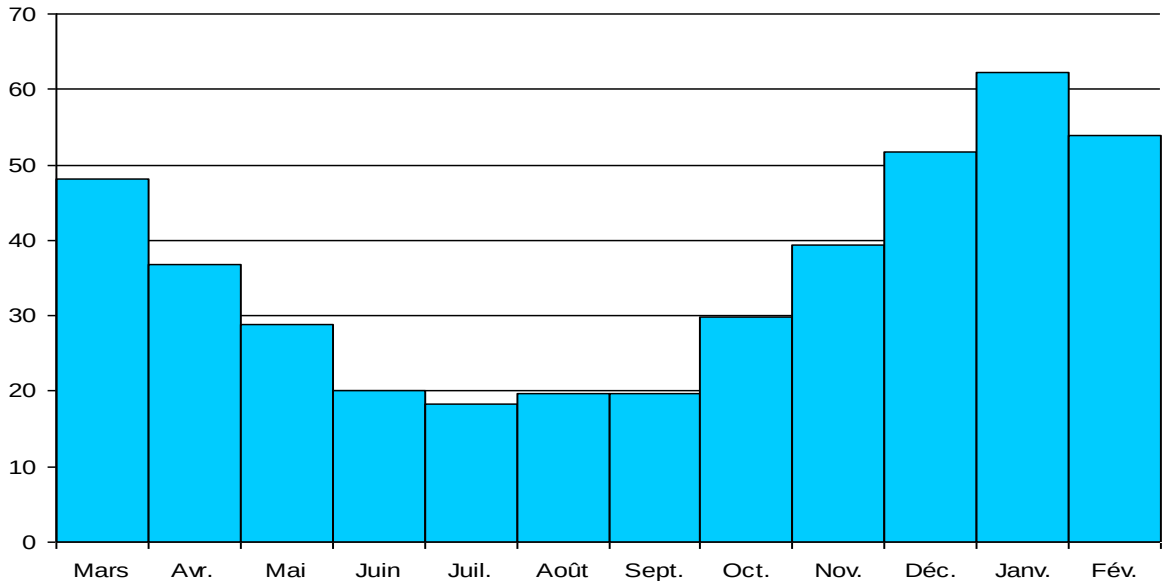
b) Evolution du système ellan

A l'amont de la réserve naturelle, le fonctionnement de l'Ill a été modifié notamment par l'aménagement d'un canal d'alimentation et de décharge (canal de Krafft), à la fin du XIXème siècle afin de réguler les débits en amont de l'agglomération strasbourgeoise.

Ces canaux stabilisent le débit de l'Ill entrant dans Strasbourg à 40 m^3/s, en évacuant les eaux de crue vers le Rhin (plan d'eau de Plobsheim), en amont de Strasbourg. Ceci permet de limiter les crues de l'Ill à Strasbourg aux seules crues de la rivière Bruche dont la confluence avec l'Ill se situe à l'aval du barrage de Krafft. Le plus fort débit journalier mesuré entre 2001 et 2016, en amont de ce barrage (à Osthouse) est de 192 m^3/s.

La figure suivante présente les débits moyens mensuels de l'Ill en amont du barrage de Krafft (régime hydrologique « naturel » du cours d'eau).

Figure 37 : L'Ill à Osthouse, à l'amont du canal de Krafft (moyenne mensuelle 2001-2016) – Banque HYDRO



Ce canal de décharge a été réalisé sur l'ancien bras d'alimentation du Rhin tortu et de ses diffluences. Sa construction a déconnecté le réseau du Rhin tortu de l'Ill et ses fortes variations de débit.

c) Evolution de l'hydro-système de la réserve

LE RHIN TORTU

Avant les grands travaux de correction de l'Ill, le Rhin tortu et ses diffluences étaient alimentés essentiellement par l'Ill à travers un bras s'en détachant vers l'Est (actuel canal de Krafft).

Les variations de débits et les champs d'inondation du réseau du Rhin tortu ont été sensiblement réduits suite à cette déconnexion. Le lit du Rhin tortu s'est alors fossilisé.

Aujourd'hui, le Rhin tortu et ses diffluences sont alimentés à débit quasi constant par le Rhin au niveau du plan d'eau de Plobsheim.

Les variations du débit du Rhin tortu et de ses diffluences ne suivent donc plus les variations de l'Ill (hautes eaux hivernales et étiage estival), mais répondent aux variations du niveau d'eau du Rhin (plan d'eau de Plobsheim).

Le Brunnenwasser

Les grands aménagements de l'Ill et du Rhin ont conduit à effacer le Brunnenwasser du secteur Est de la réserve.

Selon son étymologie, le Brunnenwasser présentait sans doute des débits importants lors des grandes crues du Rhin alors qu'il était alimenté par la nappe en période d'étiage.

Pulsé historiquement par l'Ill via le Rhin tortu, le Brunnenwasser fait aujourd'hui transiter de l'eau du Rhin et sa dynamique dépend des pulsations (très faibles) du Rhin tortu. Son débit est quasiment constant.

L'Altenheimerkopf

L'Altenheimerkopf a existé dans une configuration proche sa configuration actuelle comme le montre la carte de 1850.

Suite à la canalisation du fleuve, l'Altenheimerkopf a été a été privé d'alimentation en eau jusqu'en 2005 lors de sa restauration et remise en eau. Son tracé restauré a été modifié afin de l'éloigner de la route de la Rochelle et des sites industriels à proximité. Son débit a été limité à 2,75 m^3/s.

Le Schwarzwasser

Comme le Rhin tortu, le Schwarzwasser n'est plus influencé par les pulsations de l'Ill et il en a été déconnecté. Comme tous les cours d'eau de la réserve, son débit est régulé et est quasi-constant.

Au Sud de la réserve, un de ses méandres a été court-circuité en 1988 lors de la construction du golf d'Illkirch-Graffenstaden. Dans le même secteur, un méandre a été court-circuité lors de la mise en service de la gravière d'Illkirch-Graffenstaden. Dans le secteur Nord-Ouest de la réserve, un autre de ses méandres a été « tassé » lors de la construction de la route départementale 468.

Figure 38 : Méandre du Schwarzwasser tassé lors de la construction de la route départementale 468

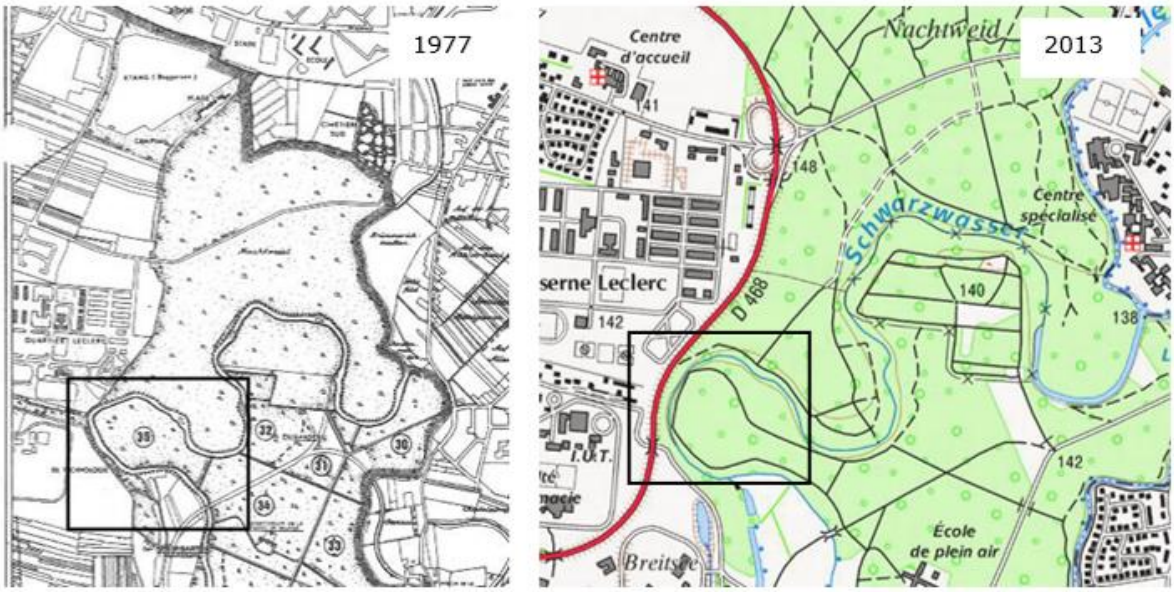
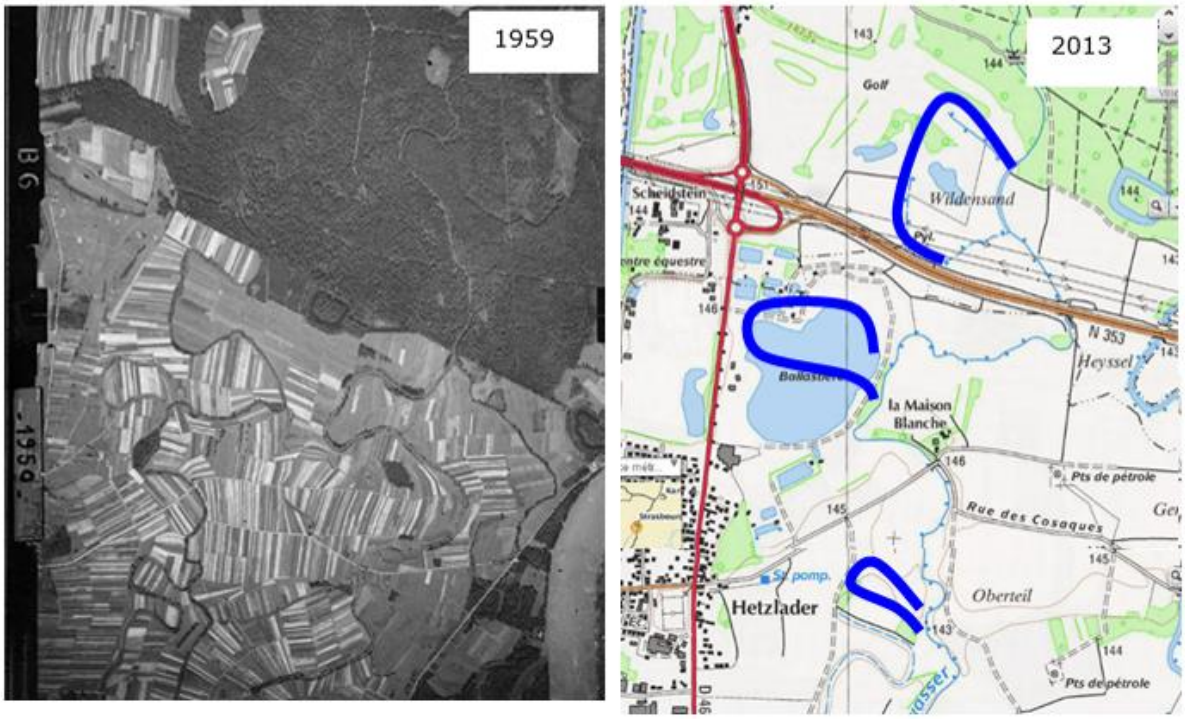


Figure 39 : Méandres du Schwarzwasser court-circuité au Sud de la réserve



2.4.4 Les eaux closes

Le nombre important d'eaux closes dans la réserve naturelle rappelle le caractère humide de la forêt de Neuhof-Illkirch-Graffenstaden.

Alors que le secteur Nord-Est de la réserve ne semble pas présenter de points d'eau, les parties Nord-Ouest, centrale et Sud en comptent plus d'une trentaine (cf. carte amphibien).

La majorité des points d'eaux closes ont néanmoins été creusées par l'Homme dans le cadre de mesures compensatoires ou d'activités militaires.

Les eaux closes issues de processus naturels correspondent soit aux points bas des anciens bras du Rhin qui sont alimentés par l'eau de pluie ou par la nappe phréatique ; soit à des zones d'eau nées de brèches dans les berges du Rhin tortu dont le lit mineur est « perché » par rapport au terrain naturel adjacent.

Certaines mares sont entretenues annuellement (enlèvement de végétaux notamment) par les bénévoles de l'association d'étude et de protection des amphibiens et reptiles d'Alsace (BUFO), mais la plupart sont laissées à leur évolution naturelle.

Les mares situées en bordure de rivière peuvent voir leur surface et leurs hauteurs d'eau varier selon les niveaux des cours d'eau. Les « poches » d'eau présentes dans les anciens bras du Rhin peuvent doubler de surface après des précipitations.

Certaines eaux closes, ou connectées avec les cours d'eau, dépendent du niveau des cours d'eau pour leur alimentation.

Ces habitats sont fortement perturbés par :

- L'activité de brûlage de câbles pour la récupération du cuivre, à forte valeur marchande ;
- Les motocross utilisant ces zones comme terrain de jeu ;
- La forte population de sanglier utilisant les points d'eau peu profonds comme des souilles.

2.4.5 Les échanges Nappe/Rivière

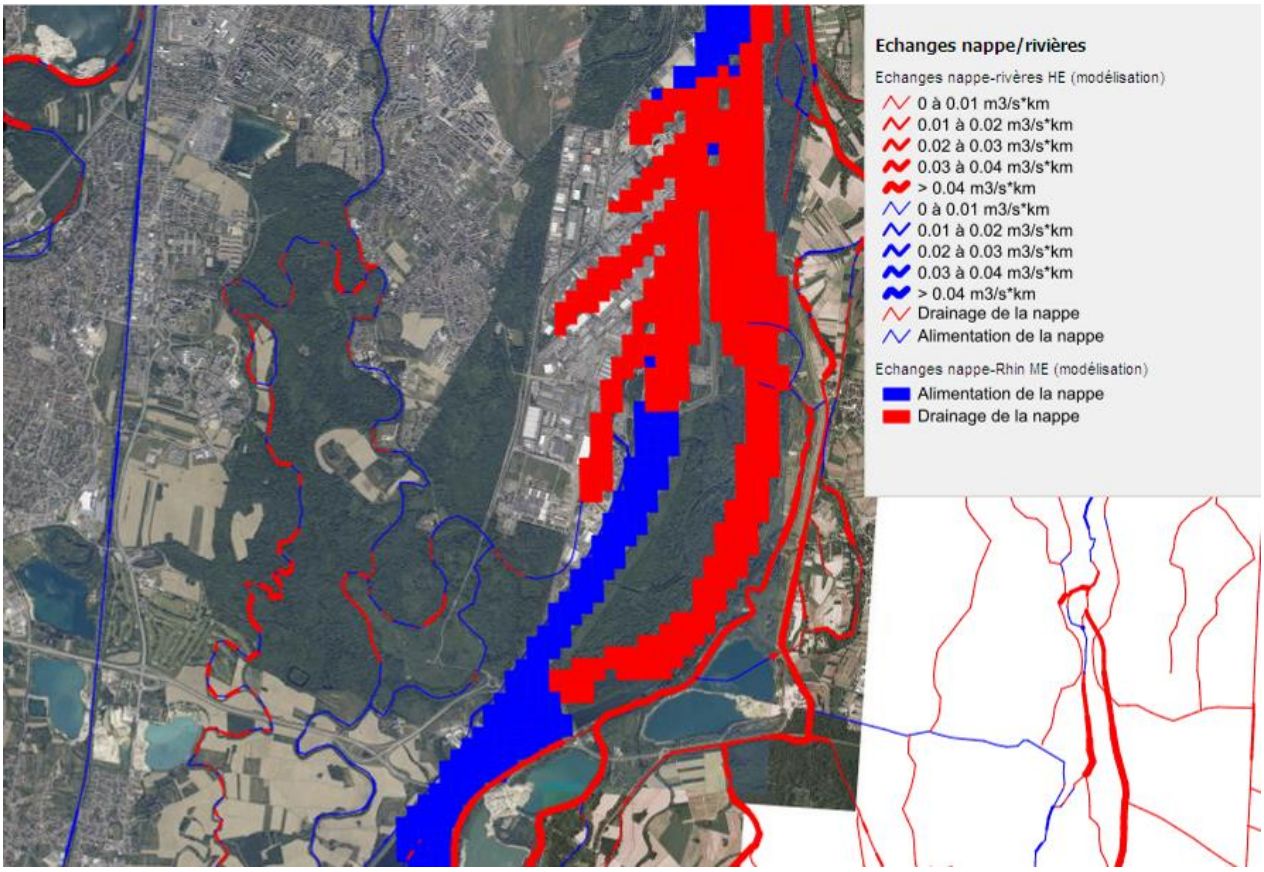
Les cours d'eau de la réserve sont susceptibles de drainer la nappe phréatique ou de l'alimenter. L'obstacle majeur à ces échanges reste le degré de colmatage du fond des cours d'eau (surtout pour les échanges allant du cours d'eau vers la nappe) notamment par les dépôts de vases. Un autre obstacle majeur à ces échanges est la profondeur de la nappe.

Plusieurs campagnes de jaugeages différentiels ont été réalisées pour connaitre le degré d'infiltration des cours d'eau dans la nappe.

Il ressort des différentes études (SNS 1991-1992 ; DREAL 2006 ; SOGREAH 2007), que les cours d'eau conservent leurs débits depuis leurs prises d'eau et jusqu'à leur exutoire, et que les échanges entre la nappe et les rivières semblent globalement faibles, d'environ 10 à 30 litres/s/km.

L'Observatoire de la nappe d'Alsace (APRONA) propose une cartographie des sections des cours d'eau qui alimentent ou drainent la nappe.

Figure 40 : Alimentation et drainage de la nappe par les cours d'eau (APRONA)



2.4.6 Les usages de l'eau

Au sein de la réserve naturelle, les cours d'eau sont actuellement utilisés pour :

- les sorties en canoës ou barques à fond plat (sans motorisation) sur le Rhin tortu
- la production de farine au moulin de la Ganzau sur le Rhin tortu
- l'alimentation depuis le Schwarzwasser de 3 étangs de pêche des hospices civils de Strasbourg et d'un étang de l'entreprise Lilly
- exutoires pour des eaux pluviales
- la pêche en eau vive
- l'aspect culturel (usages passés des sites : lavoirs par exemple)
- la production d'eau potable en aval de la réserve (pompage de la nappe à la station du Polygone)

A l'heure actuelle nous ne disposons pas de données précises sur la fréquentation du Rhin tortu par les canoës. Les associations proposant de la location de canoës et l'accompagnement indiquent une fréquentation les concernant de l'ordre de 1000 à 2000 canoës / saison. Ce chiffre n'inclue pas les pratiquants à titre privés. Cet usage induit le retrait des embâcles et l'abattage des arbres dangereux sur les rives. Il provoque par ailleurs un dérangement pour la faune, notamment les oiseaux d'eau nicheurs (LPO, 2014) ; ceux-ci étant déjà en situation défavorable en raison du retrait des embâcles (souvent nécessaires à l'accroche des nids). Le retrait des embâcles est également un facteur défavorable à la faune piscicole qui les utilise

comme caches ou aux mammifères utilisant ces « ponts » naturels pour passer d'une rive à l'autre. Les sorties en canoë ont néanmoins l'intérêt de rendre plus accessible la réserve naturelle aux citoyens.

Le barrage du moulin de la Ganzau provoque également une perturbation pour le milieu naturel. Les berges ont été colmatées à l'amont de la retenue du moulin et un faucardage de la végétation aquatique a été répété 4 fois par an jusqu'en 2014. La majorité des espèces aquatiques pouvaient être défavorisées par l'absence de végétation aquatique et l'extraction de ce support de vie. Ce barrage constitue également un point bloquant pour la migration piscicole et le brassage génétique des populations. La gestion du niveau de la retenue permet néanmoins d'activer (ou non) plusieurs annexes hydrauliques du Rhin tortu.

La retenue sur le Schwarzwasser servant à alimenter les étangs de pêches induit une rupture de continuité sédimentaire et piscicole. La dérivation du cours d'eau dans les étangs de pêche provoque certainement une modification des propriétés physicochimiques de l'eau en période estivale notamment : échauffement et pollution organique liée à l'élevage de poissons. La rétention des sédiments nuit certainement aux échanges nappe/rivière par effet de colmatage et modifie les habitats aquatiques. Les variations de la hauteur de cette retenue permettent d'activer (ou non) plusieurs annexes hydrauliques du Schwarzwasser.

Le réseau hydrographique de la réserve, reçoit les eaux pluviales de plusieurs sites, mais les teneurs en polluants respectent à priori les normes environnementales en vigueur.

Nombreux et réguliers sont les pêcheurs qui fréquentent la réserve. Le Rhin tortu est particulièrement prisé, tout comme la retenue du Routoir sur le Schwarzwasser. Les autres cours d'eau sont moins adaptés à la pêche (berges peu stables, densément végétalisées, présence de nombreux embâcles, etc.). L'accès aux cours d'eau déroge à l'interdiction de sortir des sentiers. En considérant le linéaire de sentiers et de cours d'eau, il n'existe plus de zone de quiétude dans la réserve. Ceci contribue notamment au dérangement de la faune farouche. La circulation des pêcheurs engendre localement la présence de chemins le long des berges, et bien souvent la coupe de la végétation rivulaire pour l'aménagement des places de pêche.

Plusieurs lavoirs sont présents sur le Rhin tortu. Ils ont été réhabilités par la Ville de Strasbourg et servent de témoins culturels aux activités passées. A noter également la présence de plusieurs pontons privés et l'aménagement des berges aux abords d'habitations (quelques habitations situées entre la route de la faisanderie et la rue de la Ganzau).

Chapitre 3 - Description du patrimoine naturel

3.1. Etat des connaissances et données disponibles

La réserve naturelle du Neuhof-Illkirch a bénéficié de plusieurs inventaires et études (faune, flore, milieu naturel), et cela depuis les années 1980. Les données sont nombreuses, relativement récentes voire très récentes, et la plupart des composantes naturelles ont été étudiées. La liste des documents faisant référence étant longue, elle a été détaillée en Annexe 38 dans le « Cahier des références bibliographiques ». Les principales références sont par ailleurs rappelées en introduction pour chaque groupe d'espèces. On pourra néanmoins citer ici quelques références incontournables :

- Le rapport scientifique de Roland CARBIENER définissant les particularités scientifiques et écologiques de la flore, de la faune, des sols et du système hydrographiques des forêts du Rhin de Strasbourg, rédigé dans les années 1980
- L'inventaire de la Société Alsacienne d'Entomologie (SAE) réalisé dans le bois d'Illkirch-Graffenstaden 1990, puis en 2015-2016 dans l'ensemble de la réserve
- Les inventaires préalables à la restauration du cours d'eau Altenheimerkopf en 2003
- Les inventaires réalisés ou coordonnés par le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) sur le site du Heyssel depuis au moins l'année 2000
- Le deuxième inventaire descriptif des peuplements forestiers réalisé par l'Office National des forêts (ONF) en 2005
- L'aménagement forestier de 2013 de la forêt communale d'Illkirch-Graffenstaden
- Les inventaires et suivis naturalistes réalisés par la Ville de Strasbourg depuis 2008
- L'étude sur les capacités hydrauliques du Rhin tortu réalisé par le bureau d'étude SOGERAH en 2008
- L'étude environnementale du dossier de déclaration d'utilité publique pour la création du Champ captant au Sud de l'agglomération strasbourgeoise, coordonnée par le bureau d'étude SAFEGE en 2010
- L'étude d'impact de l'augmentation des capacités de vidange du polder d'Erstein coordonnée par le bureau d'étude Denny Consultant en 2012
- L'inventaire et la synthèse des données sur les oiseaux réalisés par la Ligue de Protection des Oiseaux d'Alsace en 2014
- L'inventaire des mammifères (dont les Chiroptères) du Groupement d'étude et de protection de Mammifères d'Alsace (GEPMA) réalisé en 2015
- L'inventaire des Coléoptères, des Hétérocères, des mollusques réalisé par la SAE en 2015
- Les suivis piézométriques réalisés par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (AERM), dont certains perdurent depuis 1966
- Les pêches électriques de l'ONEMA et de la Fédération du Bas-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

- Les mesures de la qualité et de débits des cours d'eau réalisés par le SAMU de l'environnement, etc.

Sur cette base, le tableau ci-dessous dresse le niveau de connaissance (inventaire du patrimoine naturel) de la réserve naturelle du Neuhof-Illkirch :

Tableau 7 : Etat des connaissances actuelles – inventaire du patrimoine naturel

Oiseaux nicheurs	☺	Diptères & Hyménoptères	☹
Oiseaux d'eau (nicheurs et hivernants)	😐	Araignées	☹
Oiseaux en halte migratoire	😐	Insectes autres ordres	☹
Oiseaux hivernants	😐	Flore et habitats aquatiques	😐
Mammifères hors chiroptères	😐	Flore et habitats prairiaux	☺
Chiroptères	☺	Flore et habitats forestiers	😐
Amphibiens	☺	Mousses	☹
Reptiles	😐	Lichen	☹
		Algue	☹
Poissons	☺	Champignons	☹
Ecrevisses	☺	Habitat Natura 2000	☺
Moules	☺	Habitat code corine biotope	☹
Lépidoptères (Rhopalocères et Zygènes)	☺	Qualité de l'eau	☺
Lépidoptères (Hétérocères)	Actualisation en cours	Régime des débits	☺
Orthoptères	☺	Géologie	☺
Coléoptères	Actualisation en cours	Pédologie	☺

Certaines localités de la réserve sont néanmoins encore peu étudiées. C'est notamment le cas des terrains militaires, des espaces ouverts situés à proximité de la maison forestière du Gros Chêne et de « micro-localités » comme par exemple l'échangeur routier entre la route du Neuhof et la route départementale n°468.

3.2. Les habitats naturels

Différentes études menées entre 2003 et 2014 dans le périmètre de la réserve naturelle ont permis d'établir une liste des habitats. Les différentes unités fonctionnelles présentées ci-après ont été réparties en habitats selon les nomenclatures officielles de CORINE biotopes ou de la directive « Habitats, Faune, Flore » 92/43/CEE, selon le degré de précision disponible.

Du fait la multiplicité des études et des différences de précision dans l'utilisation qui a été faite de la typologie CORINE biotopes, certains habitats sont définis à un niveau de générique (un

rang après la décimale, par exemple 22.1), d'autres habitats ont fait l'objet d'une description plus précise et ont été définis au rang de sous-unités de l'habitat générique (soit plusieurs rangs après la décimale, par exemple 22.4311).

41 habitats génériques et sous-unités ont été recensés et décrits au sein de la réserve naturelle. La liste de ces habitats classés par grands types de milieux, leur affiliation à la directive habitat, leur statut de conservation (Liste rouge 2003) ainsi que la source de la donnée est présentée en annexe 15.

A l'échelle du territoire de la réserve naturelle, la cartographie des habitats est, à ce jour, encore incomplète. Les informations de surface ne sont pas disponibles pour une grande partie des habitats et la localisation de certains d'entre eux n'a pas pu être cartographiée. L'un des objectifs du premier plan de gestion consistera à affiner la cartographie des habitats afin d'obtenir des informations surfaciques plus précises.

La carte présentée en annexe 16 illustre les données habitats référencées selon la codification de la Directive Habitat. Cette carte est issue du Document d'Objectif Natura 2000 pour les milieux forestiers et aquatique et complétée par les habitats des milieux ouverts à une échelle large.

3.2.1 Description des habitats

3.2.1.1 Le milieu forestier

Les forêts rhénanes « naturelles » sont reconnues pour présenter des peuplements à forte valeur patrimoniale qui allient une complexité structurale et une grande diversité floristique et faunistique. La conjonction de facteurs climatiques, pédologiques et hydrologiques (présentés précédemment), très favorables à la végétation, explique la présence d'un type forestier souvent considéré comme exceptionnel pour l'Europe occidentale. La complexité hydrologique et géomorphologique de ces milieux engendre une mosaïque forestière complexe due à la multiplication de biotopes sur de faibles surfaces (Schnitzler et al., 1992).

Le caractère naturel du massif forestier de Neuhof-Illkirch doit aujourd'hui être relativisé, tant les plans d'aménagements forestiers successifs ont accompagné voire complètement transformé l'évolution de cet écosystème.

Depuis les travaux de rectification du Rhin au XIXème siècle puis de canalisation au XXème siècle, la perte de fonctionnalité hydraulique du site a par ailleurs modifié les conditions édaphiques de la forêt. L'évolution du milieu forestier reste cependant lente et le patrimoine actuel est encore issu d'une période où les battements de la nappe phréatique étaient plus importants et où les cours d'eau bénéficiaient de variations de débits plus proches du régime hydraulique de l'Ill et du Rhin.

Le milieu forestier occupe la grande majorité de la surface de la réserve. Malgré les modifications des facteurs écologiques décrits précédemment, les habitats forestiers de la réserve naturelle relèvent d'habitats de la forêt alluviale.

Les connaissances actuelles de ce milieu sont principalement issues :

- Des inventaires du peuplement forestier réalisés en forêt du Neuhof par l'ONF en 1995 et 2005 ;
- De l'aménagement forestier de 2013 pour la forêt d'Illkirch-Graffenstaden.

Les opérations sylvicoles étant aujourd'hui interdite par le décret et l'objet de la réserve naturelle étant de se consacrer pleinement aux aspects écologiques de la forêt, un nouvel inventaire forestier sera réalisé prochainement (dans le cadre du 1er plan de gestion). Celui-ci se basera sur le Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières (PSDRF) considérant des indicateurs mieux adaptés aux considérations écologiques

Malgré une nette évolution de considération de la destination du massif forestier depuis les années 1980 (de la production vers la protection), les interprétations issues des deux derniers inventaires réalisés par l'ONF, pour le compte de la Ville de Strasbourg, restent empruntes de notions sylvicoles. Les informations contenues dans ces inventaires restent cependant une source de données intéressantes et qualitatives qui sont reprises ci-après.

a) Massif forestier du Neuhof (ONF, 2005)

STATIONS FORESTIERES

Par l'application de la typologie des stations de référence du « catalogue de la Vallée du Rhin » (HAUSCHILD & BŒUF, 2001), la détermination des stations a été réalisée pour 579 ha de la forêt du Neuhof. La station est considérée comme une unité homogène au niveau du fonctionnement de l'écosystème. Sa détermination repose sur l'observation de la pédologie et de la composition floristique.

Tableau 8 : Répartition des stations forestières en forêt du Neuhof (extrait de ONF, 2005)

N° station	Désignation scientifique	Habitat	Surface (ha)	% surface
1	Chênaie-Tillaie à Peuplier noir hyperxérophile sur graviers du secteur des tresses	Carici-Tilietum		
2	Chênaie-Tillaie xérophile sur sables épais du secteur des tresses			
3	Chênaie-Tillaie mésoxérophile sur graviers		5,0	1%
4	Chênaie-Tillaie xérocline sur matériaux sableux		13,0	2%
5	Chênaie-Tillaie xérocline sur graviers		52,5	9%
6	Chênaie-Ormaie à Frêne et Tilleul mésoxérocline à limons sur graviers	Ulmo-Fraxinetum typicum	49,0	8%
7	Chênaie-Ormaie à Frêne et Tilleul mésoxérocline		32,0	6%
8	Chênaie-Ormaie à Frêne et Tilleul mésophile		162,0	28%
9	Chênaie-Ormaie à Frêne mésocline		213,0	37%
10	Chênaie-Ormaie à Frêne mésohygrocline	Ulmo-Fraxinetum allietosum	7,0	1%
11	Chênaie-Ormaie à Frêne mésohygrocline à hygrocline		4,0	1%
12	Chênaie-Ormaie à Frêne hygrocline sur graviers	Ulmo-Fraxinetum impatientetosum	28,0	5%
13	Chênaie-Ormaie à Frêne hygrocline			
14	Chênaie-Ormaie à Frêne hygrocline à mésohygrophile		1,0	0,2%
15	Chênaie-Ormaie à Frêne mésohygrophile à hygrophile sur graviers		1,0	0,2%
16	Chênaie-Ormaie à Frêne mésohygrophile à hygrophile		1,0	0,2%
17	Saulaie blanche per-humide	Salicetum albae	1,0	0,2%
Non décrit			9,5	2%
Total			579,0	100%

La carte de localisation des stations recensées en forêt du Neuhof par placette est disponible en annexe 17. La majorité des stations (81 %) correspond à de la chênaie-ormaie à frêne mésoxérocline à mésohygrocline (stations 6 à 11).

Aucune station hyperxérophile ou xérophile n'a été répertoriée, les stations les plus sèches étant des chênaies-tillaies mésoxérophiles sur graviers (station 3).

A noter que la station Saulaie blanche per-humide est représentée dans la réserve. Bien que sa surface soit faible, la présence de cette station dans la réserve naturelle est intéressante dans la mesure où elle n'est pas représentée dans les autres forêts rhénanes de la ville de Strasbourg.

LES HABITATS FORESTIERS ET LEUR ETAT DE CONSERVATION

Les habitats forestiers selon la codification de la Directive « Habitats » (92/43/CEE) ont été déterminés par l'ONF sur la base de la clé définie dans le cadre du Programme LIFE Rhin vivant (CSA & ONF, 2004). Cette clé utilise deux données collectées lors de l'inventaire forestier : la station forestière (cf. § précédent) et la dendroflore allogène au milieu rhénan qui permet de définir l'habitat ainsi que son état de conservation.

L'inventaire forestier de 2005 a ainsi permis de dénombrer trois habitats forestiers différents :

- **91F0** : les forêts mixtes à *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*), considéré comme d'intérêt communautaire par la Directive Habitat, largement majoritaire en forêt du Neuhof (449,5 ha) ;
- **91F0 (9170)** : les chênaies pédonculés – tillaies (tillaies à *Carex alba* des terrasses rhénanes consolidées du *Querco-Ulmetum* d'Issler ou du *Carici-Tilietum* de Muller et Görs), considéré comme d'intérêt communautaire par la Directive Habitat, représenté en forêt du Neuhof à hauteur de 123 ha ;
- **91E0** : les forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – faciès à bois tendres des milieux hygrophiles, considéré comme prioritaire par la Directive Habitat et présent à hauteur de 1 ha.

L'état de conservation de chaque habitat a été évalué sur la base de la *clé des habitats forestiers communautaire du Ried Blond et de leur état de conservation* et selon les quatre états de conservation définis dans le cadre du Programme LIFE Rhin vivant.

La carte de répartition de ces 3 habitats et leur état de conservation est présentée en annexe 18. Le tableau suivant présente la répartition des habitats et de leur surface en fonction de leur état de conservation.

Tableau 9 : Répartition des habitats forestiers selon leur état de conservation (extrait de ONF, 2005)

Habitat			Neuhof	
Code Natura 2000	**Intitulé de l'habitat**	**Etat de conservation**	**Surface (ha)**	**% surface**
91E0*	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)* - faciès à bois tendres des milieux hygrophiles	**Représentatif** - Bon état de conservation	1,0	0,2%
91F0	Forêts mixtes à *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	**Représentatif** - Bon état de conservation	201,0	35%
		Non représentatif (sylvofaciès appauvri)	147,0	25%
		Transformé (plantations d'allochtones ou d'essences inadaptées, en mélange avec des essences rhénanes)	34,0	6%
		Très transformé (plantations d'allochtones, absence d'essences rhénanes)	67,5	12%
		Sous-total 91F0	**449,5**	**78%**
91F0 (9170)	Chênaies pédonculées-tilliaies (tilliaes à *Carex alba* des terrasses rhénanes consolidées du *Querco-Ulmetum* d'Issler ou du *Carici-Tilietum* de Muller et Görs)	**Représentatif** - Bon état de conservation	40,0	7%
		Non représentatif (sylvofaciès appauvri)	56,0	10%
		Transformé (plantations d'allochtones ou d'essences inadaptées, en mélange avec des essences rhénanes)	10,0	2%
		Très transformé (plantations d'allochtones, absence d'essences rhénanes)	17,0	3%
		Sous-total 91F0 (9170)	**123,0**	**21%**
		Sous-total non décrit	**5,5**	**0,9%**
	Sous-total Représentatif		242,0	**42%**
	Sous-total Non représentatif		203,0	**35%**
	Sous-total Transformé		44,0	**8%**
	Sous-total Très transformé		84,5	**15%**
	Total		**579,0**	**100%**

* Habitats considéré comme prioritaire par la Directive Habitats (92/43/CEE)

LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT FORESTIER

La structure de la forêt du Neuhof a été étudiée par l'ONF lors du 2nd inventaire descriptif des peuplements forestiers (2004 et 2005). Cette structure est constituée de 5 strates distinctes :

- La strate dominante
- La strate dominée supérieure
- La strate dominée inférieure
- La strate arbustive
- La strate de régénération

Dans le périmètre forestier, représentant une surface de 579 ha, ont été étudiées un total de 579 placettes de 25 ares chacune soit un total de 144.75 ha. Ces placettes ont été réparties de manière à avoir la meilleure représentativité de l'ensemble de la forêt. L'inventaire a permis de dénombrer un total de 83 essences différentes dans la forêt (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 10 : Diversité spécifique par strate et par catégorie d'espèces de la forêt du Neuhof (ONF, 2005)

Neuhof	Strate dominante	Strate dominée supérieure	Strate dominée inférieure	Strate arbustive basse	Régénération	Toutes strates
Arborescente	37	28	28	2	31	42
Subarborescente	9	8	9	9	10	14
Arbustive			16	23		24
Liane	2	2	3	3		3
Toutes espèces	48	38	56	37	41	83

Afin de représenter la forêt, il a été choisi de mettre en évidence les 6 essences principales pour chaque strate. Pour la strate dominante et la strate dominée supérieure, la composition végétale est symbolisée par le pourcentage relatif du couvert végétal dans la strate. Pour les strates plus basses, leur composition est quantifiée selon une échelle classique de notation d'abondance/dominance de Braun-Blanquet.

Tableau 11 : Echelle d'abondance/dominance de Braun-Blanquet (ONF, 2005)

Classe d'abondance/dominance	Critères
ir	un seul ou quelques rares individus présents, recouvrement < 5%
+	individus très peu abondants, recouvrement < 5%
1	individus peu abondants à abondants, recouvrement < 5%
2	5% ≤ recouvrement < 25%
3	25% ≤ recouvrement < 50%
4	50% ≤ recouvrement < 75%
5	75% ≤ recouvrement

Les cartes de composition des différentes strates du peuplement forestier sont disponibles en annexe 19. Ci-suit une synthèse de la composition en essence de chaque strate.

LA STRATE DOMINANTE

Dans le massif forestier du Neuhof, le frêne commun domine la strate dominante, suivi par le chêne pédonculé, le hêtre et l'érable sycomore (cf. figure 41). Le frêne est l'essence la plus représentée dans quasiment tous les peuplements, il occupe ainsi plus de 27% de la strate. Le chêne pédonculé et le hêtre couvrent chacun environ 18% de la strate.

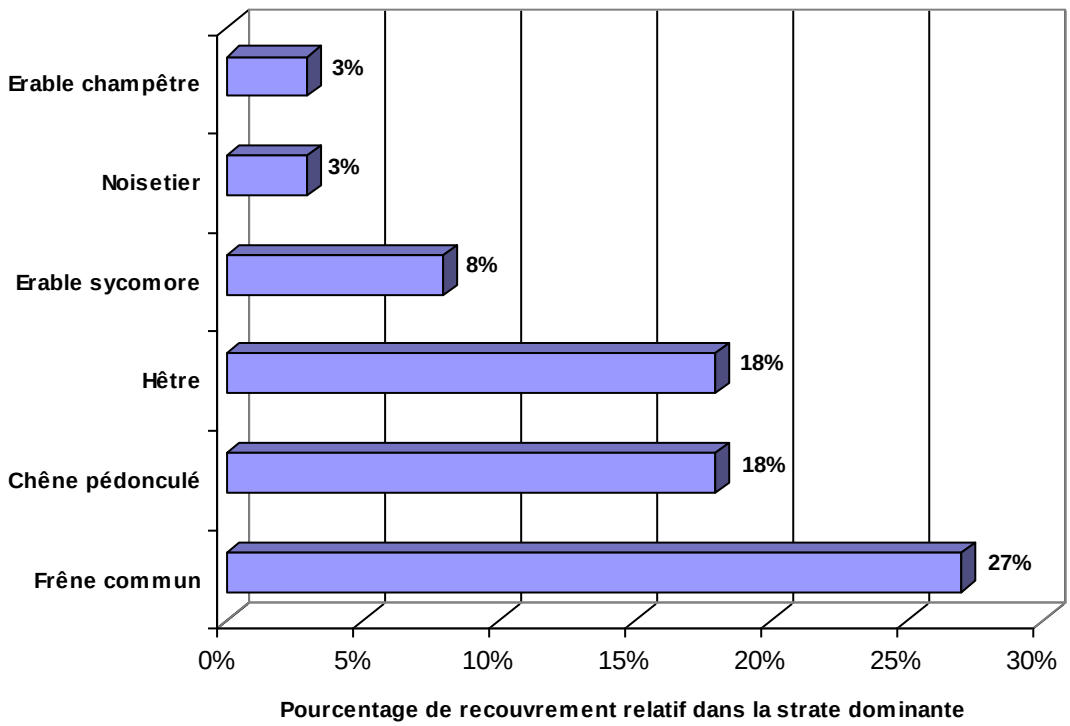
Le chêne pédonculé domine dans les types à très gros bois. La longévité de l'essence et son lien particulier avec le « forestier » explique cette dominance.

Le hêtre est bien implanté suite aux plantations massives successives des plans d'aménagement forestiers du siècle dernier. Son implantation a cependant été fortement réduite lors de la tempête de décembre 1999 (cf. annexe 20).

L'érable sycomore quant à lui, n'apparaît sensiblement que dans les jeunes peuplements, ce qui traduit une introduction assez récente (seconde moitié du XXème siècle). Il représente 8% de la strate.

Les essences suivantes : noisetier et érable champêtre, sont observées dans divers types de peuplements mais à des niveaux plutôt faibles, ils représentent chacun 3% de la strate. A noter tout de même qu'il ne s'agit pas d'essences de la strate dominante par nature.

Figure 41 : Couvert relatif des essences principales de la strate dominante (ONF, 2005)

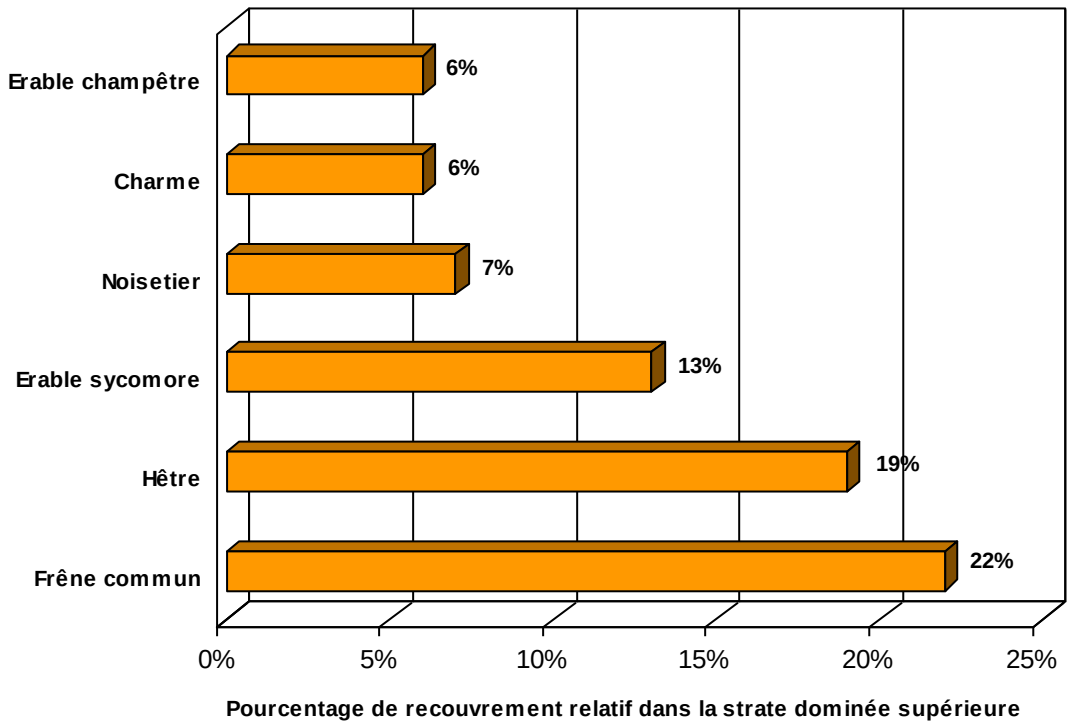


STRATE DOMINEE SUPERIEURE

Comme dans la strate dominante, le frêne commun prédomine, même si cette dominance est moins forte (22 % de la strate dominée supérieure contre 27 % en strate dominante), laissant plus de place au hêtre (19 % contre 18 %) et surtout à l'érable sycomore (13 % contre 8 %). Le chêne pédonculé quant à lui ne représente plus que 3 % de la strate contre 18% dans la strate dominante. En effet, dans les peuplements adultes, le chêne est essentiellement présent sous la forme de gros ou de très gros bois, arbres qui sont donc situés dans la strate dominante.

Le noisetier progresse en couvert relatif, passant de 3 % de la strate dominante à 7 % de la strate dominée supérieure.

Figure 42 : Couvert relatif des essences principales de la strate dominée supérieure (ONF, 2005)



STRATE DOMINEE INFERIEURE

Les résultats de l'inventaire de la strate dominée inférieure (3 à 8 mètres) fait apparaître une encore plus grande diversité en espèces que dans les strates supérieures. En effet, cette strate étant l'intermédiaire entre l'étage forestier supérieur et la strate arbustive basse, on y rencontre en mélange, à la fois des espèces arborescentes, subarborescentes, arbustives et lianescentes.

En termes de fréquence totale, on rencontre 7 espèces sur au moins une placette sur trois :

- la clématite sur 2/3 des placettes,
- le cerisier à grappes, le frêne commun, l'aubépine monogyne et l'érable sycomore (45 à 55 %),
- le hêtre et le lierre (35 %).

L'analyse de la fréquence des espèces par classe d'abondance-dominance révèle que jusqu'à 15 espèces sont très couvrantes sur au moins une placette, autrement dit qu'elles recouvrent plus de 25 % de la placette (classe 3 d'abondance-dominance). Parmi elles, 4 espèces sont très couvrantes sur un nombre significatif de placettes : frêne (85,5 placettes, soit 15 % des relevés), érable sycomore (9 %), clématite et cerisier à grappes (3 à 7 %).

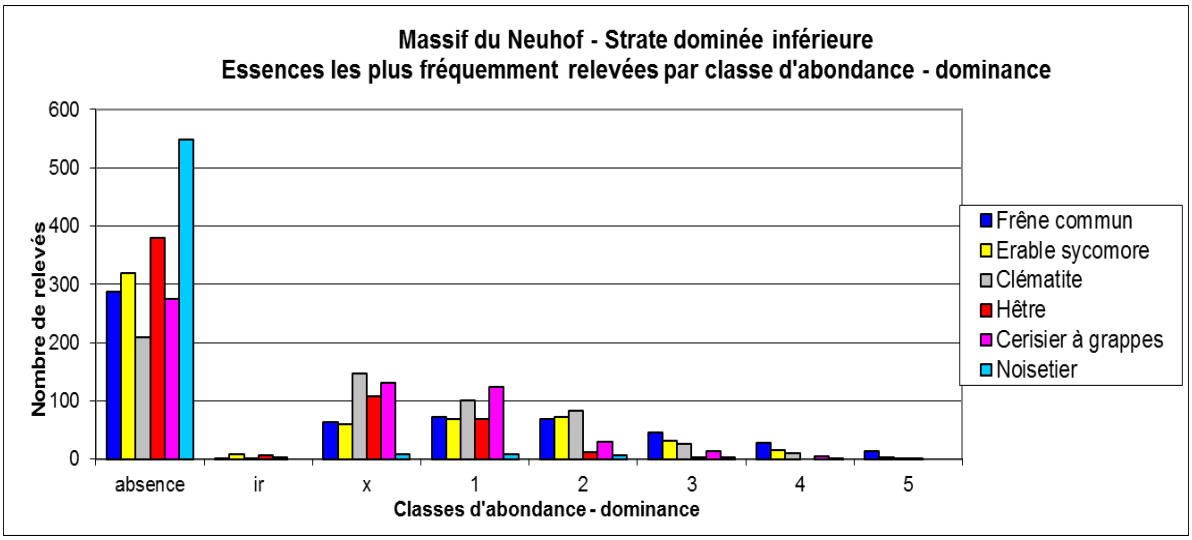
Dans la classe 2 (individus abondants à très abondants, de recouvrement inférieur à 25 %), les espèces les plus fréquentes sont encore la clématite, l'érable sycomore, le frêne et le cerisier à grappes. Dans les classes inférieures d'abondance-dominance (ir à 1), le cerisier à grappes, la clématite, et l'aubépine monogyne sont les plus fréquemment relevées (45 % des placettes),

suivis du hêtre, du lierre, du cornouiller mâle, du frêne et de l'érable sycomore (25 % à 35 % des placettes).

Les espèces à forte dynamique colonisatrice sont le frêne et les érables plane et sycomore.

On observe de grandes zones à frêne dominant (28 % des placettes), des plages plus disséminées à dominante érable sycomore (14 %), cerisier à grappes (12 %), clématite (8 %), aubépine monogyne et hêtre (5 %).

Figure 43 : Abondance/dominance des essences principales de la strate dominée inférieure (ONF, 2005)



STRATE ARBUSTIVE BASSE

A l'exception des feuillus (sub)arborescents, présents sur 95 % des placettes, on dénombre 9 espèces fréquemment rencontrées, c'est-à-dire sur au moins une placette sur trois :

- le noisetier sur 85 % des placettes,
- le lierre, le cerisier à grappes, la clématite, l'aubépine monogyne, le troène et le camerisier à balais (60 à 75 %),
- les cornouillers mâle et sanguin (35 %).

L'analyse de la fréquence des espèces par classe d'abondance-dominance révèle que 10 espèces ou groupes d'espèces sont très couvrants sur au moins une placette, autrement dit qu'ils recouvrent plus de 25 % de la placette (classe 3 d'abondance-dominance). Seuls les feuillus (sub)arborescents sont très couvrants sur un nombre significatif de placettes soit 48%. Le lierre et la clématite qui viennent ensuite ne sont très présents que sur respectivement 14% et 6% des placettes.

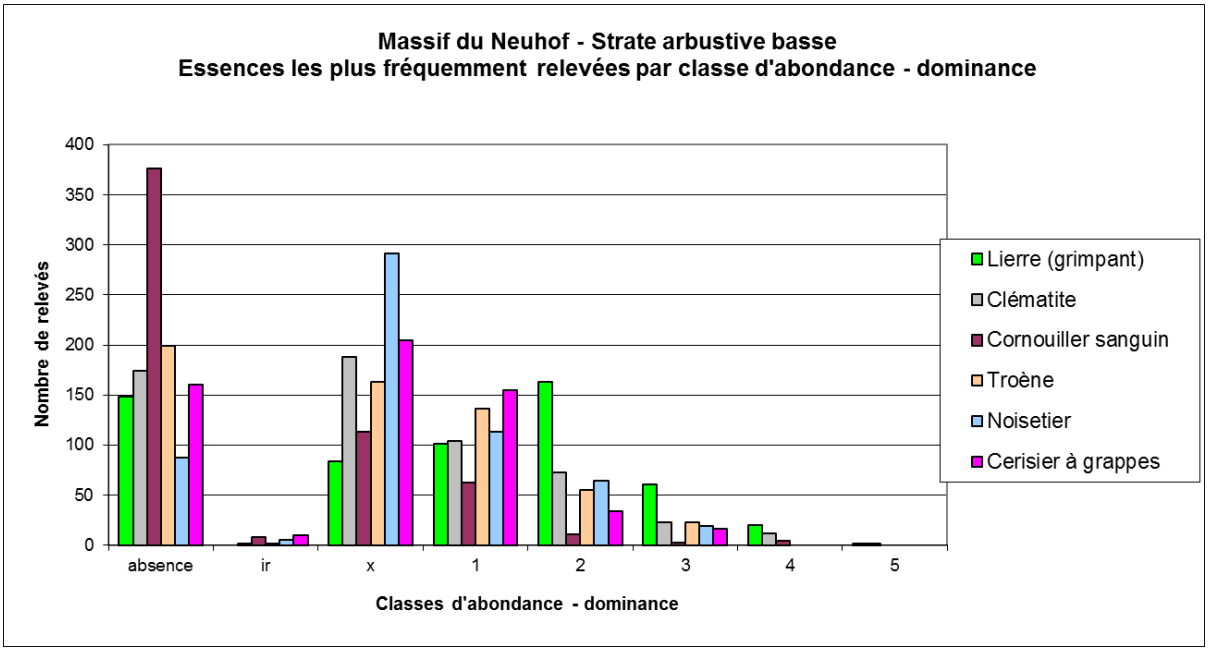
Dans la classe 2 (individus abondants à très abondants, de recouvrement inférieur à 25 %), les espèces les plus fréquentes sont encore le lierre, les feuillus (sub)arborescents, puis la clématite et le noisetier. Dans les classes inférieures d'abondance-dominance (ir à 1), le noisetier, l'aubépine monogyne et le cerisier à grappes sont très souvent relevés (65 à 70 % des placettes), suivis du camerisier à balais, du troène, de la clématite (50 à 55 %).

Les espèces à forte dynamique colonisatrice sont des feuillus (sub)arborescents et dans une moindre mesure, le lierre et la clématite.

Les espèces disséminées (fréquentes mais peu recouvrantes dans la majorité des relevés) sont le noisetier, l'aubépine monogyne, le cerisier à grappes, le camerisier à balais et le troène.

Les feuillus (sub)arborescents dominent sur l'ensemble du massif (60 % des placettes), laissant quelques plages disséminées pour le lierre (11 %), le troène (5 %), le cerisier à grappes, le noisetier (surtout à l'Est) et la clématite (en particulier au Sud) (4 %). Seule la parcelle 1, où domine le cornouiller sanguin, fait exception.

Figure 44 : Abondance/dominance des essences principales de la strate arbustive basse (ONF, 2005)



STRATE DE REGENERATION

On dénombre 8 espèces fréquemment rencontrées, c'est-à-dire sur au moins une placette sur trois :

- le frêne sur plus de 85 % des placettes,
- l'érable sycomore, le hêtre, l'érable champêtre (60 % à 75 %),
- le noyer commun, le chêne pédonculé et l'érable plane (40 à 55 %),
- le tilleul à petites feuilles et le charme (35 %).

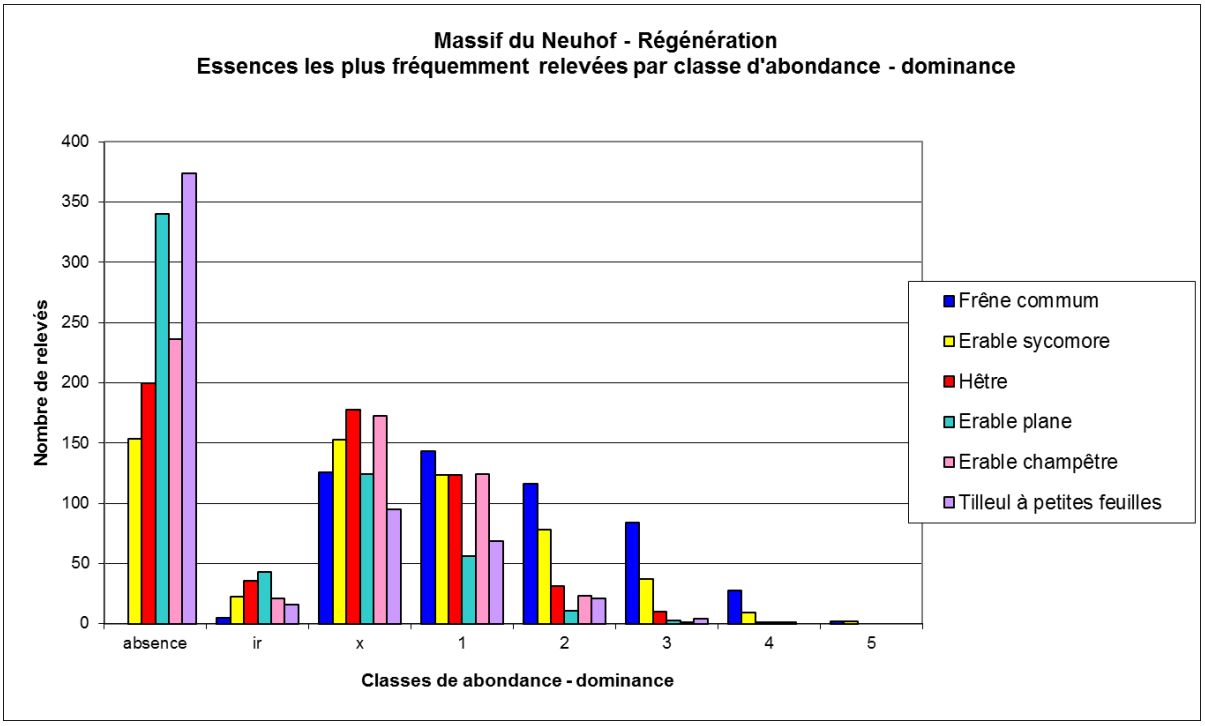
L'analyse de la fréquence des espèces par classe d'abondance-dominance révèle que 7 espèces sont très couvrantes sur au moins une placette, autrement dit qu'elles recouvrent plus de 25 % de la placette (classe 3 d'abondance-dominance). Si le frêne est très couvrant sur un nombre significatif de placettes (20 %), l'érable sycomore ne l'est plus que sur 8 % des placettes et le hêtre sur 2 %. Dans la classe 2 (individus abondants à très abondants, de recouvrement inférieur à 25 %), les espèces les plus fréquentes sont encore le frêne, l'érable sycomore, puis le hêtre. Dans les classes inférieures d'abondance-dominance (ir à 1), le hêtre,

l'érable champêtre, le noyer commun, l'érable sycomore et le frêne sont très souvent relevés (45 à 60 % des placettes), suivis du chêne pédonculé, de l'érable plane, du charme et du tilleul à petites feuilles (30 à 45 %).

Les espèces à forte dynamique colonisatrice sont le frêne ; dans une moindre mesure l'érable sycomore et l'érable plane.

Les espèces disséminées (fréquentes mais peu recouvrantes) sont le hêtre, l'érable champêtre, le noyer commun, le chêne pédonculé, l'érable plane, le tilleul à petites feuilles et le charme.

Figure 45 : Abondance/dominance des essences principales de la strate de régénération (ONF, 2005)



b) Massif forestier d'Illkirch-Graffenstaden

La gestion de ce massif a été réalisée par l'ONF jusqu'au classement de la réserve. Les éléments de connaissance dont dispose le gestionnaire actuel et transmises par l'ONF ne sont pas comparables à ceux obtenus pour le massif du Neuhof pour lequel plusieurs inventaires descriptifs avaient été commandés par la Ville de Strasbourg.

La cartographie des habitats (avec leur état de conservation) a été réalisé dans le cadre de la rédaction du Document d'Objectif du secteur 2 des sites Natura 2000 Rhin Ried Bruch de l'Andlau. Celle-ci s'est basée sur le dernier plan d'aménagement forestier établi par l'ONF.

Afin de compléter les informations ci-dessous, les éléments issus de l'aménagement forestier de 2013 figurent en annexe 21.

LES HABITATS FORESTIERS

Selon le DOCOB du secteur 2, la forêt d'Illkirch-Graffenstaden présente les mêmes habitats que la forêt du Neuhof, à savoir :

- **91F0** : les forêts mixtes à *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*), considéré comme d'intérêt communautaire par la Directive Habitat ;
- **91F0 (9170)** : les chênaies pédonculés – tillaies (tillaies à *Carex alba* des terrasses rhénanes consolidées du *Querco-Ulmetum* d'Issler ou du *Carici-Tilietum* de Muller et Görs), considéré comme d'intérêt communautaire par la Directive Habitat ;

L'habitat prioritaire **91E0** n'a pas été identifié en forêt d'Illkirch-Graffenstaden.

La répartition de ces habitats ainsi que leur état de conservation est représentée au travers d'un extrait de l'Atlas des milieux forestiers et ouverts de la ZSC Rhin Ried Bruch de l'Andlau (DOCOB, 2007) disponible en annexe 22.

LES ESSENCES DOMINANTES ET SECONDAIRES

Les essences dominantes et secondaires sont représentées sur la carte transmise par l'ONF et fournie en annexe 21. Il en ressort que le peuplement (sans doute la strate dominante) est majoritairement composé de frêne et de chêne pédonculé. Issus des plantations des plans d'aménagement passés, le hêtre, l'érable sycomore et le noyer noir sont également bien représentés et constituent souvent l'essence secondaire du peuplement.

c) Eléments de discussion relatifs au milieu forestier

LE CAS DU FRENE

Le frêne est l'essence principale du peuplement forestier de la réserve naturelle. Sa représentation est majoritaire par rapport aux autres essences dans chaque strate de la structure du peuplement.

Aujourd'hui, la quasi-totalité des frênes de la réserve naturelle sont atteints de Chalarose, maladie causée par le champignon ascomycète *Chalara fraxinea*. Depuis une dizaine d'année, l'impact de cette maladie sur le peuplement de frêne s'est fait progressivement ressentir (les arbres dépérissent et finissent par tomber), d'abord sur les jeunes individus puis, depuis 2014, dans les catégories à gros bois.

L'avenir de cette essence est incertain à moyen terme et il est fort probable que la physionomie du peuplement change radicalement dans les prochaines décennies. La question de la future essence dominante reste entière et fera l'objet d'un suivi attentif par le gestionnaire de la réserve naturelle.

LE CAS DU CHENE PEDONCULE

Le chêne pédonculé est bien représenté dans la strate dominante de la forêt. Cette représentativité semble cependant dépendante de sa relation privilégiée avec les agents forestiers qui l'ont favorisé depuis le XIXème siècle. Aujourd'hui, en l'absence de gestion

sylvicole, les vieux chênes ont tendance à progressivement dépérir, concurrencés par des essences plus compétitives pour l'accès à la lumière.

Si sa fréquence d'observation dans la strate de régénération reste importante (observée dans 42% des placettes de l'inventaire forestier du massif du Neuhof, ONF 2005), sa quasi-absence dans les strates dominées supérieure et inférieure reflète son manque de compétitivité face à d'autres essences plus dynamiques.

Sans mesure spécifique au maintien de cette essence, l'avenir du chêne pédonculé à moyen terme reste donc incertain.

LE CAS DU HETRE

La considération du hêtre en forêt rhénane est soumise à débat depuis longtemps.

Sa présence a initialement été considérée comme une « dégradation » de l'état de conservation des habitats tels qu'ils sont décrits dans les paragraphes précédents, soit dans l'inventaire ONF de 2005 puis dans le DOCOB de 2007.

Cependant, par son avis n°66 du 26 octobre 2012, le CSRPN Alsace (par ailleurs comité scientifique de la réserve naturelle) a indiqué qu'au vu de publications récentes, le Hêtre est à considérer comme une espèce adaptée et « à sa place » dans la nouvelle situation écologique (perte de fonctionnalité hydraulique) des sites Natura 2000 de la bande rhénane.

3.2.1.2 Les milieux aquatiques et humides

De nombreux cours d'eaux et anciens bras du Rhin parcourent la réserve naturelle. Une trentaine de mares temporaires ou permanentes ponctuent également le territoire de la réserve.

a) Habitats d'eau courante

LIT DES RIVIERES (CODE CORINE 24.1)

Cet habitat concerne l'ensemble des cours d'eau de la réserve, quelle que soit la végétation immergée en place.

VEGETATION IMMERGEE DES RIVIERES (CORINE BIOTOPES 24.4, NATURA 2000 – 3260)

Cet habitat est représenté dans le périmètre d'étude par le Rhin Tortu et ses nombreuses diffluences. Il présente une succession de faciès lotiques à lentiques sur un substrat graveleux peu colmaté. La végétation aquatique est peu présente toutefois quelques herbiers s'observent. Il s'agit de végétation normalement dominées par des Renoncules, Potamots et Callitriches ainsi que diverses hydrophytes submergées. Cet habitat peut être décliné localement en fonction de la végétation immergée qui y domine :

VEGETATION AQUATIQUE DU POTAMOGETUM PECTINATI (CORINE BIOTOPES 24.4A)

Stations : Cet habitat se développe majoritairement dans le Rhin Tortu.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont des espèces eutrophes voire polluo-tolérantes comme *Potamogeton pectinatus, P. nodosus, P. lucens, P. perfoliatus, Ranunculus fluitans, Spagarnium emersum et*

Myriophyllum spicatum. A noter que l'espèce invasive *Elodea nuttallii* est peu présente sur le secteur étudié.

Réactions aux changements et degré de menace : Des écoulements plus importants et plus rapides sont favorables à ce type d'habitat. Des apports d'eau eutrophe conduiront à une homogénéisation de ce type de végétation.

VEGETATION AQUATIQUE DU CALLITRICHETUM OBTUSANGULAE (CORINE BIOTOPES 24.4C)

Stations : Cet habitat se développe dans l'Altenheimerkopf et le Weisswasser

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : *Callitriche obtusangula* considérée plutôt comme une espèce mésotrophe est encore bien présente dans le réseau du Rhin Tortu, elle possède cependant une large amplitude écologique vis-à-vis du niveau trophique.

Réactions aux changements et degré de menace : Des écoulements plus importants apportant des eaux plus eutrophes risquent d'entraîner la régression voire l'élimination de Callitriche obstusangulae au profit d'espèces polluo-tolérantes.

Dans le Weisswasser, *Callitriche obstusangulae* est présente en mélange avec *Ceratophyllum demersum*, une espèce caractéristique de milieux d'eau calme eutrophe qui définit l'association du *Ceratophyllum demersii*.

VEGETATION AQUATIQUE DU CERATOPHYLLETUM DEMERSI (CORINE BIOTOPES 24.4B)

Stations : Cet habitat se développe sur un tronçon du Rhin Tortu au niveau de la diffluence avec le Brunnenwasser.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Cette communauté est dominée par *Ceratophyllum demersum* accompagné d'*Elodea nuttalii* et de *Callitriche spp*. Ce groupement, souvent riche en espèces est fréquent dans les eaux calmes ou à courant faible. Le niveau trophique peut y être fluctuant mais il reste supérieur à celui observé pour l'habitat à Potamot pectiné (24.4A).

Réactions aux changements et degré de menace :

Dans les faciès lotiques, ce groupement est remplacé par la végétation du *Potamogetum pectinat*i. La présence d'espèces exotiques à recouvrement fort (Elodée de Nutall) ou la réduction du nombre d'espèce avec dominance du Cératophylle sont des indicateurs d'un mauvais état écologique.

VEGETATIONS DES BERGES VASEUSES (CORINE BIOTOPES : 24.52, NATURA 2000 : 3270)

Stations : Cet habitat est présent localement sur l'ensemble du réseau hydrographique sur les vases exondées, dans des secteurs fortement envasés, à eaux faiblement courantes et à faible hauteur d'eau ainsi que dans d'anciennes cuvettes ayant fait l'objet d'une accumulation de vase.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Il s'agit de formations herbacées annuelles qui s'installent sur des sols périodiquement inondés. Leur optimum se situe en bordure des cours d'eau et des bras morts, sur alluvions limoneuses, limono-argileuses ou sableuses plus ou moins envasées. Le niveau de l'eau est variable, sans dessèchement complet. Au sein de la réserve, la communauté la plus représenté est celle du *Bidention tripartitae* avec des espèces

plutôt caractéristiques de berges limoneuses ou limono-argileuses avec le Bident triparti (*Bidens triparta*), le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) et la Salicaire (*Lythrum salicaria*).

Réactions aux changements et degré de menace : Il s'agit d'une végétation pionnière, sensible à la concurrence, en l'absence de perturbation, des espèces vivaces apparaissent faisant évoluer progressivement cet habitat vers la roselière. Le maintien de cet habitat est lié à une fluctuation du niveau d'eau.

PHRAGMITAIES (CORINE BIOTOPES : 53.11)

Stations : Cet habitat a été recensé et cartographié sur le site du Heyssel mais il est potentiellement présent en d'autres endroits dans la réserve.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Cet habitat caractérisé par un important recouvrement de *Phragmites australis* parfois accompagné d'espèces méso-hygrophiles à hygrophiles peut être décliné en deux types :

- Les phragmitaies inondées en permanence (Corine biotopes : 53.111)
- Les phragmitaies sèches au moins une partie de l'année qui sont généralement colonisées par d'autres espèces (Corine biotopes 53.112).

Dans la réserve, les roselières sèches ou inondées n'occupent que de faibles surfaces, leur intérêt floristique est limité. Ces habitats présentent toutefois un intérêt pour la nidification de certaines d'espèces d'oiseaux ou pour le rat des moissons.

Réactions aux changements et degré de menace : En cas d'assèchement, le roseau commun peut être amené à régresser au profit d'autres espèces. Les roselières sèches sont soumises à un risque accru de colonisation par les solidages (observation SEVN).

CARIÇAIE A LAICHE DES MARAIS (CORINE BIOTOPES 53.2122)

Stations : Cet habitat a été recensé le long de l'Altenheimerkopf mais il est répandu le long des cours d'eau en bord de chenal et dans les parties peu ou pas inondées par les remontées de nappe phréatique.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : il s'agit d'un habitat relevant du *Magnocaricion* dominé par *Carex acutiformis* souvent accompagné de *Carex paniculata* et parfois de *Phalaris arundinacea*. Cet habitat peut former de grandes nappes et est répandu le long des cours d'eau, des fossés et dans les dépressions humides de prairies.

Réactions aux changements et degré de menace : Cet habitat n'est pas menacé dans la réserve.

b) Eaux stagnantes

Certains tronçons de cours d'eau présentant une eau faiblement courante ont été rattachés à des habitats d'eaux stagnantes car la végétation qui s'y développe est plus caractéristiques de ces derniers.

MARES (CORINE BIOTOPES 22.1)

Cette unité de la typologie Corine biotopes caractérise l'ensemble des mares permanentes de la réserve, quelle que soit la végétation qui s'y développe.

EAUX EUTROPHES (CORINE BIOTOPES 22.13, NATURA 2000 – 3150)

Cet habitat est présent dans les cours d'eau dans des secteurs à écoulement très faibles et concerne également de nombreuses mares notamment au Heyssel. Celles-ci sont constamment en eau.

GAZONS AMPHIBIES ANNUELS (CORINE BIOTOPES 22.32)

Stations : Ce groupement de vases exondées et présent très localement le long de l'Altenheimerkopf.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Ce groupement relevant du *Cyperetalia fusci* est caractérisé par la présence de *Cyperus fuscus*, il profite des remontées de nappe qui retardent la colonisation du milieu par des espèces des milieux humides et très humides.

A noter que *Cyperus fuscus* est également présentent dans l'habitat 24.52 (Végétations des berges vaseuses) qui se développe dans des conditions écologiques proches de celle des groupements du *Cyperetalia*. La faible épaisseur de vase peut conduire à rattacher le groupement au *Cyperetalia* plutôt qu'au *Bidention*.

Réactions aux changements et degré de menace : En l'absence de dynamique alluviale suffisamment puissante qui procède à des rajeunissements périodiques, la dynamique actuelle de cet habitat conduit à terme à sa disparition.

VEGETATION DU NYMPHEION : TAPIS DE NENUPHARS (CORINE BIOTOPES 22.4311, NATURA 2000 - 3150)

Stations : Cet habitat est présent en petits peuplements dans le Weisswasser-Altenheimerkopf, de nombreuses stations de *Nuphar lutea* ont été recensées dans le Schwarzwasser.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : La végétation est dominée par les feuilles flottantes de *Nuphar lutea*. Les fonds y sont vaseux, et l'eau quasiment stagnante. *Ceratophyllum demersum* peut développer en été des peuplements denses qui profitent d'un bon niveau trophique et des eaux se réchauffant rapidement.

Réactions aux changements et degré de menace : Peu de menaces pèsent sur cet habitat, toutefois, des écoulements de l'eau plus rapides pourraient faire disparaître *Nuphar lutea*. Les sédiments vaseux présentent un intérêt particulier pour cette espèce, même s'ils affectent négativement l'oxygénation des milieux aquatiques.

TAPIS IMMERGES DE CHARACEES (CORINE BIOTOPES 22.44, NATURA 2000 – 3140)

Stations : L'unique station de cet habitat au sein de la réserve naturelle se trouve dans une ancienne gravière en forêt, en limite du site du Heyssel.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Ces habitats dominés par les characées se distinguent par une alimentation en eau phréatique, les eaux sont calcaires, bien minéralisées, oligo-mésotrophes à eutrophes. Des prospections plus approfondies permettraient de déterminer la liste des espèces de characées présentes.

Réactions aux changements et degré de menace : Il s'agit d'une végétation pionnière, héliophile des eaux calmes qui se développe dans des milieux renouvelés par les crues, si tel n'est pas le cas, cette végétation transitoire tendra à disparaître par remplacement par des

hydrophytes comme les myriophylles, potamots ou les nénuphars. Une pollution ou une eutrophisation ponctuelle pourraient entraîner une dégradation de la végétation. Des crues trop fréquentes ou trop longues pourraient également mettre en péril le maintien des characées.

Enjeux de conservation : Selon le référentiel des habitats du Rhin, étant donné le caractère pionnier et temporaire des characées, il s'agit là d'un habitat à conserver. Le maintien de cet habitat nécessiterait un rajeunissement de certains habitats colonisés par les hydrophytes.

MASSES D'EAU TEMPORAIRES (CORINE BIOTOPES 22.5)

Il s'agit de mares en eau une partie de l'année connaissant une période d'assèchement complet de manière périodique.

3.2.1.3 Les milieux prairiaux

Les prairies de la réserve sont, à l'exception du site du Heyssel, des milieux de petite superficie et sont déconnectées les unes des autres, limitant les échanges entre les populations d'espèces.

Les principaux espaces prairiaux pour lesquels des données issues d'inventaires sont disponibles sont les suivants :

- Prairie du Heyssel (11,6 ha)
- Prairie de la Faisanderie (1,3 ha)
- Prairie de l'Oberjaegerhof (0,9 ha)

Chacun de ces trois sites a fait l'objet d'un inventaire floristique avec réalisation de relevés phytosociologiques et d'une cartographie des unités de végétation (cf. figures suivantes).

Figure 46 : Cartographie des habitats, prairie de l'Oberjaegerhof (Ville de Strasbourg, 2015)

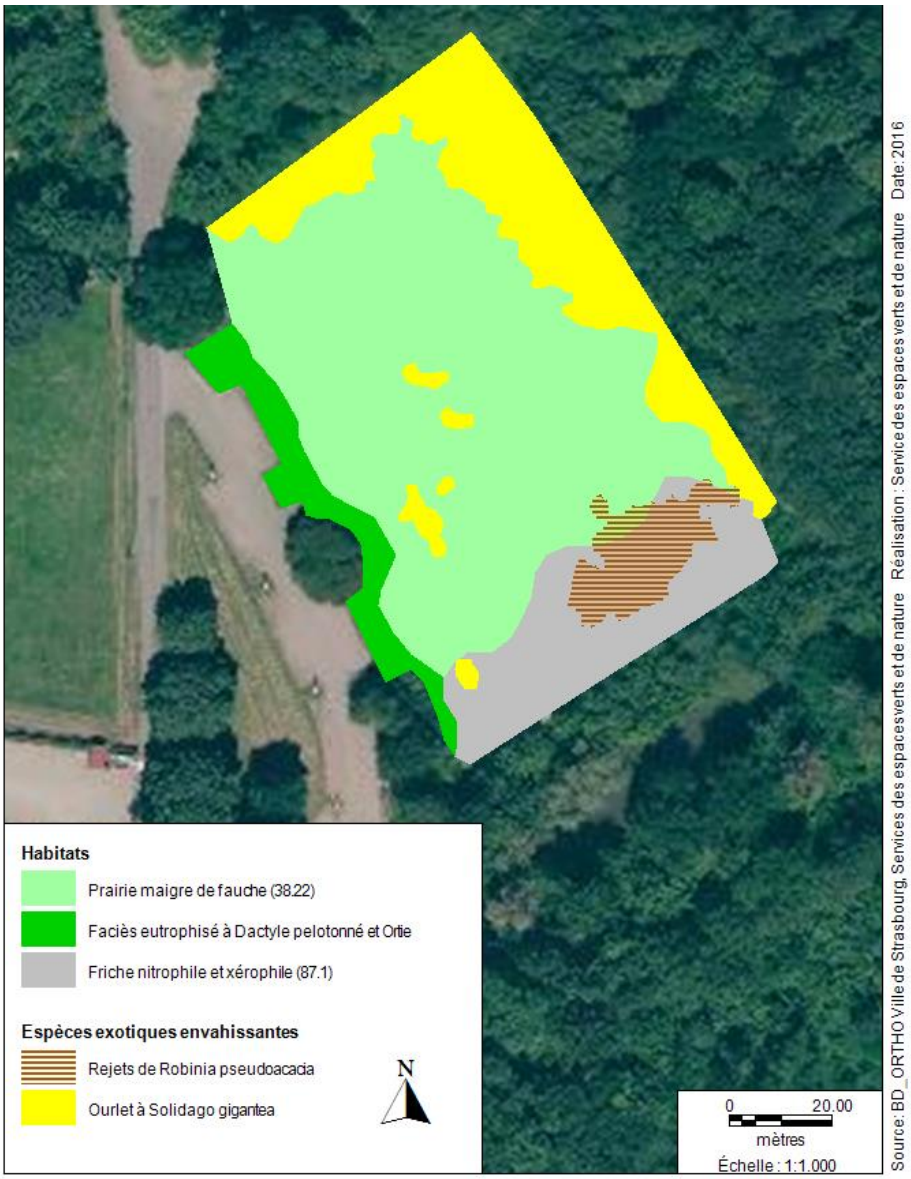


Figure 47 : Cartographie des habitats, prairies de la Faisanderie. Source : Ville de Strasbourg, 2015.

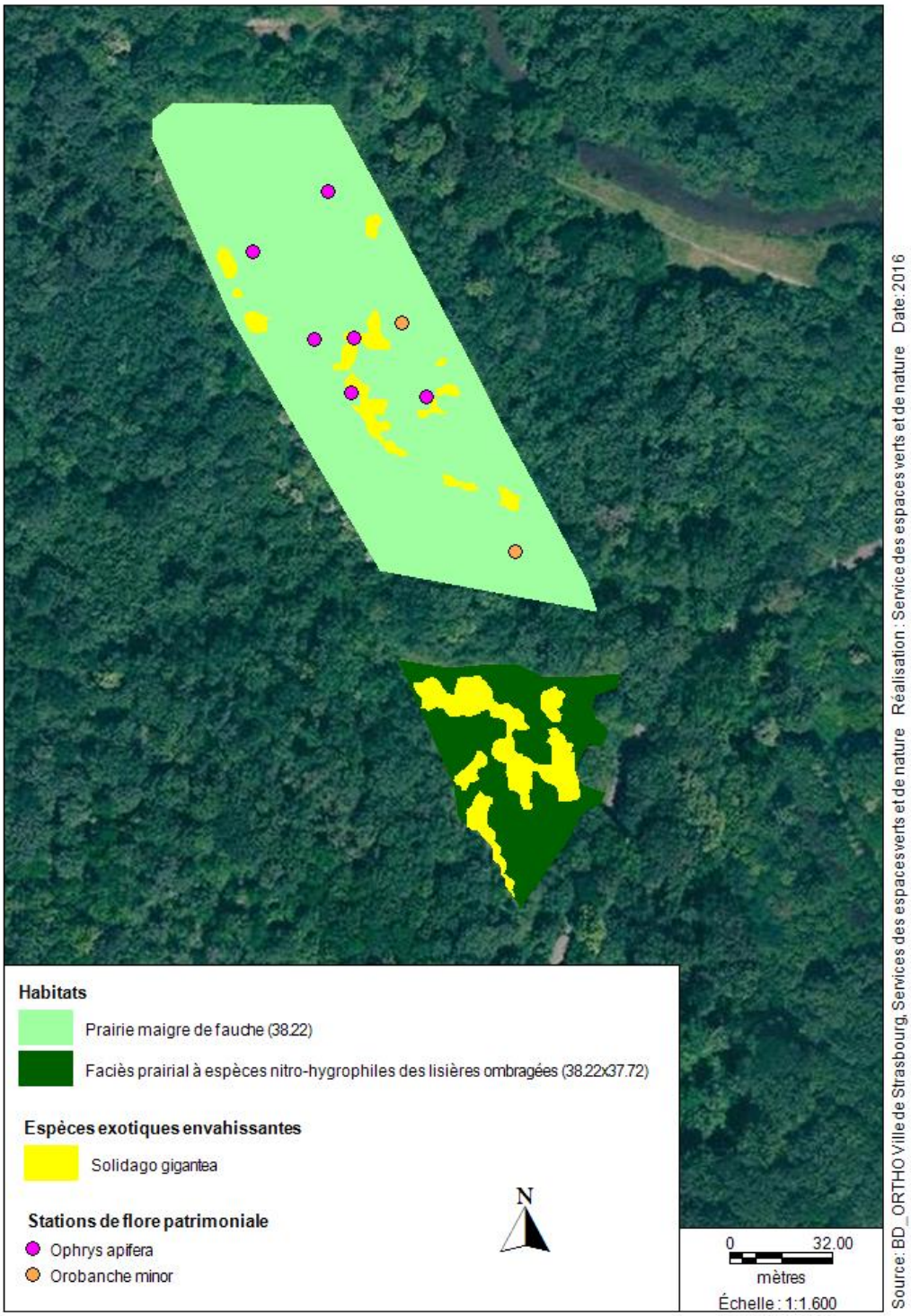
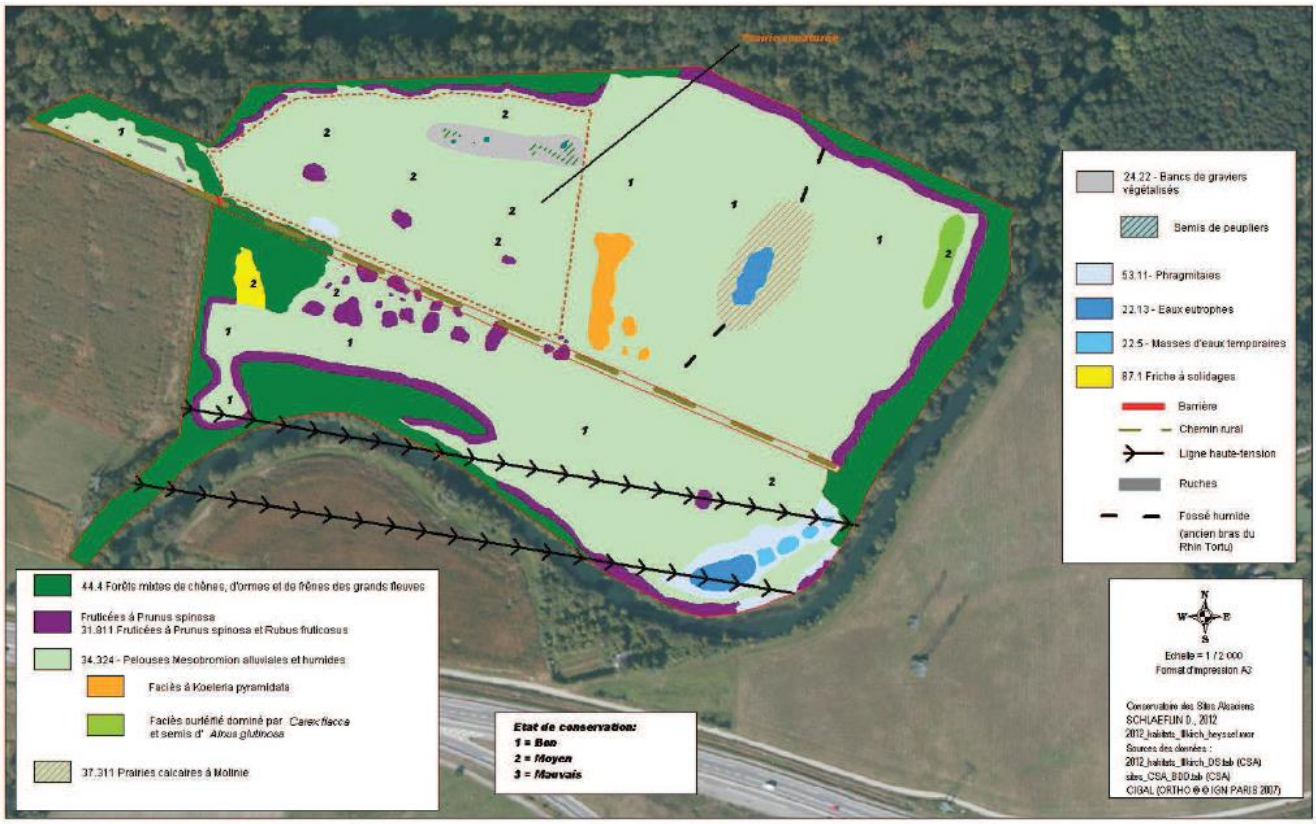


Figure 48 : Cartographie des habitats, prairie du Heyssel. Source : CSA



a) Pelouse alluviales et humides du Mesobromion (Corine biotopes : 34.324, Natura 2000 : 6210)

Stations : Ce type d'habitat n'est présent qu'au sein du site du Heyssel où il est bien représenté.

Espèces caractéristiques : Il s'agit de milieux riches en espèces du *Mesobromion* et en particulier en *Bromus erectus*. Ces pelouses abritent de nombreuses espèces d'orchidées comme *Ophrys apifera, Ophrys aranifera, Ophrys fuciflora, Orchis militaris*. Le sol est constitué d'alluvions rhénanes caractéristiques de rieds alsaciens. Ces habitats ne sont plus en contact avec la nappe phréatique.

Réaction au changement et degré de menace : Le maintien de ce milieu est conditionné par une gestion extensive, une fauche annuelle et une absence de fumure. L'état de conservation de la pelouse alluviale du Heyssel est bon et présente une importante diversité en espèces végétales.

b) Prairies maigres de fauche de basse altitude (Corine biotopes : 38.2, Natura 2000 : 6510)

Stations : Cet habitat est représenté par les prairies de l'Oberjaegerhof et de la Faisanderie.

Espèces caractéristiques : Ce type prairial correspond aux prairies naturelles sur sol profond et légèrement frais. Il peut résulter d'une intensification et d'une eutrophisation des prairies sèches du *Mesobromion*. Ces prairies sont dominées par les graminées (*Arrhenatherum elatius, Poa pratensis, Anthoxanthum odoratum*), mais elles sont très diversifiées avec de nombreuses légumineuses et des composées.

Réaction au changement et degré de menace : Au sein de la RNN de Neuhof/Illkirch, deux menaces pèsent sur cet habitat. La colonisation par les ligneux pourrait conduire à une fermeture de ces espaces entourés de forêts, la formation de peuplements monospécifiques de *Solidago gigantea* risquerait d'entraîner localement une baisse de la richesse floristique de ces prairies. Le maintien de ces milieux dans un état de conservation favorable est conditionné par la réalisation d'une fauche annuelle avec mise en place de zones refuges tournantes.

c) Prairies calcaires à molinie (Corine biotopes 37.311, Natura 2000 – 6410)

Stations : Cet habitat n'est présent que sur le site du Heyssel.

Espèces caractéristiques : Au Heyssel, *Molinia caerulea* n'est pas présente actuellement mais les espèces caractéristiques de l'alliance du *Molinion* sont bien représentées, il s'agit entre autres de *Dianthus superbus*, *Cirsium tuberosum*, *Carex tomentosa*, etc. Ce type de milieu est caractérisé par des conditions d'humidité variable et un toit de la nappe assez proche de la surface. Il est dominé par des sols calcaires riches en limons. Cet habitat héberge de belles stations à orchidées et d'*Ophioglossum vulgatum*

Réaction au changement et degré de menace : Ce site requiert une fauche annuelle tardive avec exportation du produit de la fauche pour prévenir tout envahissement par des ligneux. Il importe principalement de prévenir toute modification des substrats en surface.

d) Friche rudérale xérophile (Corine biotopes : 87.2)

Stations : Cet habitat a été observé dans la prairie de l'Oberjaegerhof.

Espèces caractéristiques *:* Ce groupement est caractérisé par un couvert de végétation assez lâche et à port prostré structuré par quelques espèces codominantes : *Erigeron annuus, Plantago lanceolata, Trifolium campestre* et *Achillea millefolium.* Cet habitat peut être lié à un sol caillouteux sec ou à un tassement du sol lié au piétinement.

Réaction au changement et degré de menace : Cet habitat est colonisé par *Solidago gigantea* et des plantules de *Robinia pseudoacacia.* En l'absence de fauche cet habitat évoluerait vers un boisement de robiniers.

e) Mégaphorbiaies riveraines (Corine biotopes : 37.7, Natura 2000 : 6430)

Les mégaphorbiaies sont des communautés végétales caractérisées par une végétation vivaces hautes et dense. On distingue dans la réserve naturelle deux types de mégaphorbiaies différentes selon leur localisation et leur composition :

f) Ourlet des cours d'eau (Corine biotopes : 37.71)

Stations : Cet habitat a été observé le long de l'Altenheimerkopf en 2003 avant sa restauration mais il est potentiellement présent dans d'autres secteurs de la réserve le long des cours d'eau, un inventaire permettrait de préciser les surfaces et la répartition de cet habitat dans la réserve.

Espèces caractéristiques : Ce groupement de végétation relevant de l'ordre phytosociologique du *Convolvuletalia sepium* est principalement constitué d'espèces hautes à tendance mésohygrophile : *Calystegia sepium, Carex acutiformis, Epilobium hirstum, Lythrum salicaria, Phalarisarundinacea, Urtica dioica.*

Réaction au changement et degré de menace : Cet habitat est susceptible d'être colonisé par les saules et les aulnes ainsi que par des espèces envahissantes exotiques ou non. En cas de piétinement et d'enrichissement important, la pétasite hybride peut former des peuplements denses pauvres en espèces. En cas de perturbation (piétinement, remblai, perturbation hydrologique, etc.) la balsamine de l'Himalaya, la renouée du Japon et les solidages peuvent coloniser cet habitat et y constituer des peuplements quasi monospécifiques.

Enjeux de conservation : D'après le référentiel des habitats naturels reconnus d'intérêt communautaire de la bande rhénane, cet habitat est apparemment très peu représenté le long du Rhin. Cet habitat présente un intérêt floristique régional, il est susceptible d'abriter des espèces protégées en Alsace : *Veronica longifolia, Chaerophyllum bulbosum, Euphorbia palustris, Senecio paludosus, Valerinana officinalis subsp. officinalis, Valeriana pratensis.*

g) Franges des bords boisés ombragés (Corine biotopes : 37.72)

Stations : Cet habitat n'a pas encore fait l'objet d'un inventaire, mais il est présent de manière certaine dans la réserve naturelle sur les bordures ombragées des sentiers (SEVN).

Espèces caractéristiques : Ce groupement de végétation relevant de l'ordre phytosociologique du *Convolvuletalia sepium* se présente généralement sous la forme d'un linéaire discontinu en situation de lisière ombragée. Il est principalement constitué d'espèces nitro-hygrophiles à tendance sciaphiles : *Alliaria petiolata, Galium aparine, Geum urbanum, Aegopodium podagraria, Lapsana communis, Geranium robertianum.*

Réaction au changement et degré de menace : Ce type d'habitat est généralement stable le long des lisières forestières. Peu de menaces pèsent sur cet habitat, en dehors d'une dégradation liée au dépôt sauvage de déchets ou à la colonisation par des espèces exotiques envahissantes comme la renouée du japon, la balsamine de l'Himalaya ou les solidages.

Enjeux de conservation : Cet habitat présente généralement une flore assez banale toutefois sa situation en écotone fait de ces habitats des milieux de refuges ou des « voies de circulation » pour certaines espèces.

3.2.1.4 Autres milieux

a) Bancs de graviers végétalisés (Corine biotopes : 24.22)

Stations : Cet habitat est localisé sur un unique site dans la prairie Heyssel.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Le banc de graviers a été créé en 1998, suite aux travaux de renaturation de la prairie. Cette vaste superficie minérale est colonisée par les premiers stades de végétation pionnière et constitue un habitat pour certaines espèces patrimoniales comme *Globularia bisnagarica* et *Phyteuma orbiculare* (observées en 2012), ainsi que pour des orthoptères spécifiques. D'autres plantes s'y développent également comme *Hieracium pilosella, Sedum album, Hypochaeris radicata.* Les saules et les peupliers se développent également sur ce banc de graviers.

Réactions aux changements et degré de menace : La colonisation par les ligneux (*Salix sp., Populus sp.)* représente une menace pour ce milieu en conduisant à sa fermeture. Le maintien de cet habitat dans un état de conservation favorable nécessite un arrachage sélectif des ligneux. (-source – CSA PG Heyssel).

Enjeux de conservation : Cet habitat n'est pas reconnu d'intérêt communautaire il est néanmoins rare à échelle locale. En l'absence d'inondations permettant un rajeunissement des milieux et une remise à nu des bancs de graviers, cet habitat a, en de nombreuses localités, progressivement évolué vers des stades boisés.

b) Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* (Corine Biotopes 31.811)

Stations : Cette formation a été identifiée en bordure du site du Heyssel mais elle est potentiellement présente en de nombreuses localités de la réserve ou elle peut constituer des lisières arbustives le long de chemins ou de lisières forestières.

Espèces caractéristiques et conditions du milieu : Il s'agit de communautés arbustives mésophiles et souvent luxuriantes caractéristiques des bords de forêts du *Carpinion*, des haies et des recolonisations de terrains boisés. Ces milieux hébergent de nombreuses espèces à fruits charnus (*Prunus spinosa, Carpinus betulus, Crataegus spp., Sambucus nigra, Rosa spp., Viburnum opulus, Rubus spp*..).

Réactions aux changements et degré de menace : Hormis une gestion destructrice par broyage notamment sur les bords de route, cet habitat est faiblement menacé. En l'absence de gestion, ces formations arbustives possèdent une dynamique très importante et correspondent à un stade évolutif menant un stade pré-forestier puis forestier.

Enjeux de conservation : Localement, cet habitat peut héberger quelques espèces rares dans les genres des *Rosa* et des *Rubus*, on y trouve également les plantes hôtes de nombreux papillons du groupe des théclas.

Les milieux artificiels comme les (étangs, grandes culture, alignements d'arbres, etc.) ne seront pas décrits dans cette partie.

D'autres espaces ouverts ou semi-ouverts sont connus dans la réserve mais il s'agit d'espaces n'ayant pas ou peu été prospectés à ce jour. Ils devront faire l'objet d'inventaires au cours du premier plan de gestion.

3.2.2 La valeur patrimoniale des habitats naturels

Parmi les habitats inventoriés dans la réserve naturelle, **26** présentent un intérêt patrimonial La valeur patrimoniale des habitats a été définie en prenant en compte leur statut de protection et de conservation :

- **Classe A** : Habitats d'intérêt prioritaire à l'échelle européenne et inscrits sur la liste rouge des habitats menacés en Alsace (2003) ;
- **Classe B** : Habitats d'intérêt communautaire à l'échelle européenne et inscrits sur la liste rouge des habitats menacés en Alsace ;
- **Classe C** : Habitats inscrits sur la liste rouge des habitats menacés en Alsace.

21 habitats de la typologie Corine biotopes ont pu être rattachés à 14 habitats de la directive « Habitats, Faune, Flore » 92/43/CEE, ils présentent un intérêt patrimonial à l'échelle européenne :

- 1 habitat prioritaire
- 13 habitats d'intérêt communautaire

Le tableau ci-dessous présente de manière synthétique les habitats présentant un enjeu patrimonial ainsi que leur état de conservation lorsque cette information a pu être obtenue.

Tableau 12 : Patrimonialité des habitats de la réserve. Source : Ville de Strasbourg (AS)

Corine Biotopes		Directive Habitats		Liste rouge (2003)	Etat de conservation	Classe de valeur patrimoniale
Code CB	Intitulé	Code DH	Intitulé			
Milieux aquatiques et humides						
22	**Eaux douces stagnantes**					
22.13	Eaux eutrophes	3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	LR	Bon à médiocre	B
22.32	Gazons amphibies annuels septentrionaux (Cyperetalia fusci)	3130	Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas niveau topographique, planitiaires d'affinités continentales, des Isoeto-Juncetea	LR	ND	B
22.4311	Tapis de Nénuphars (Nuphar lutea)	-	-	LR	ND	C
22.44	Tapis immergés de Characées	3140	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	LR	Moyen	B
24	**Eaux courantes**					
24.22	Bancs de graviers végétalisés	-	-	LR	ND	C
24.4	Végétation immergée des rivières	3260	Rivières des étages planitiaires à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	LR	Moyen à mauvais	B
24.4A	Végétation aquatique du Potametum pectinati			LR		B
24.4B	Végétation aquatique du Ceratophyllum demersi			LR		B
24.4C	Végétation aquatique du Callitrichetum obtusangulae			LR		B
24.52	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	3270	Rivières avec berges vaseuses du Bidention	LR	Très bon à médiocre	B
1	**Végétation de ceinture des bords des eaux**					
53.111	Phragmitaies inondées	-	-	LR	ND	C
53.112	Phragmitaies sèches	-	-	LR	ND	C
53.2122	Cariçaies à laîches des marais	-	-	LR	ND	C
Milieux ouverts et semi-ouverts						
34	**Steppes et prairies calcaires sèches**					
34.324	Pelouses Mesobromion alluviales et humides	6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire	LR	Moyen	B
37	**Prairies humides et mégaphorbiaies**					
37.311	Prairies calcaires à Molinie	6410	Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	LR	ND	B
37.71	Mégaphorbiaies riveraines	6430	Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaire et des étages montagnards à alpins	LR	ND	B
37.72	Franges des bords boisés ombragés			LR	ND	B
38	**Prairies mésophiles**					
38.22	Prairies des plaines plaines médio-européennes à fourrage	6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude	LR	Moyen	B
Milieux forestiers						
41	**Forêts cadicifoliées**					
41.1	Hêtraie	9130	Hêtraies de l'Asperulo fagetum	LR	ND	B
41.2	Chênaie-charmaie	9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli	LR	ND	B
44	**Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides**					
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	**91E0***	Forêt alluviale à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior - faciès à bois tendre de milieux hygrophiles	LR	Représentatif	A
44.3	Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens			LR		A
44.33	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes			LR		A
44.4	Forets mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves	91F0	Forêts mixtes à Quercus robur, Umus laevis,Umus minor, Fraxinus excelsior, des grands fleuves - variante typique	LR	Représentatif à très transformé	B
44.41	Frênaie-ormaie			LR		B
44.4 x 41.26	Chênaie pédonculée - Tillaie à laîche blanche	91F0 (9170)	Forêts mixtes à Quercus robur, Umus laevis,Umus minor, Fraxinus excelsior, des grands fleuves - variante sèche	LR	Représentatif à très transformé	B

Les caractéristiques, les enjeux et menaces concernant les habitats de classe de valeur A et B sont détaillés dans le tableau présenté en annexe 23.

3.3. Les facteurs limitants et la fonctionnalité des habitats

Les facteurs limitants sont liés à l'évolution naturelle des milieux ou des populations animales ou végétales, et sont très souvent la résultante des activités humaines. Il s'agit ici de répertorier et d'évaluer les différents types de facteurs ayant un impact sur les habitats de la réserve.

3.3.1 La fonctionnalité des habitats

Liées à la perte de fonctionnalité alluviale, d'importantes modifications surviennent dans la dynamique de végétation.

En effet, les milieux évoluent vers le stade ultime de leur succession végétale sans que les crues puissent réinitialiser de nouveaux stades pionniers. L'évolution des peuplements forestiers tend ainsi vers des stades terminaux à bois durs et les prairies humides évoluent vers des stades plus secs.

Lorsque les populations alluviales rhénanes sont soustraites aux inondations, le cortège floristique s'enrichit en espèces évitant les inondations et en espèces mésophiles (*Juglans regia, Cornus mas, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica, Galium album*…). (SCHNITZLER A., CARBIENER R., juillet 1992)

Dans les peuplements à bois dur normalement dominés par *Fraxinus excelsior* et *Quercus robur*, on note une forte dynamique de colonisation *d'Acer pseudoplatanus* qui représente l'essence dominante dans la régénération forestière, cette essence a été introduite par plantations au cours de la seconde moitié du XXème siècle. Autre espèce ayant fait l'objet de plantations, *Fagus sylvatica* est également bien implanté dans les peuplements et sa proportion aura tendance à augmenter du fait sa grande tolérance à l'ombre et de l'assèchement du milieu. L'abondance du noisetier signe également un certain assèchement du milieu. En l'état actuel des connaissances, le frêne pourrait représenter l'essence terminale et structurante de la canopée, même si l'expansion du hêtre est également fortement probable dans un milieu transformé tel que le massif forestier de la réserve naturelle. (ONF, 2004-2005).

Ainsi, l'absence de fonctionnalité fluviale condamne à terme certaines formations pionnières et post-pionnières caractéristiques des milieux alluviaux rhénans et conduit à l'assèchement général des milieux.

3.3.2 Les facteurs écologiques

3.3.2.1 La dynamique végétale

Sur une surface donnée, la couverture végétale constituant les habitats naturels n'est pas figée. La transformation du couvert végétal se déroule par étapes suivant des successions végétales. Dans les milieux prairiaux, la dynamique naturelle est rapide, en l'absence de gestion, les arbustes et les essences forestières pionnières ne tardent pas à s'installer. En milieu forestier, en l'absence de perturbations causées par des évènements naturels (tempête, crues destructrices, etc.), la dynamique naturelle est beaucoup plus lente.

3.3.2.2 Les grandes perturbations naturelles

a) La tempête de 1999

L'ouragan Lothar du 26 décembre 1999 et l'ouragan Martin des 27 et 28 décembre 1999 ont provoqué des dégâts sans précédent dans la forêt française. Un huitième de celle-ci (environ deux millions d'hectares) a été parcouru par des vents supérieurs à 140 km/h. La moitié des départements français (45 départements) a relevé des dégâts importants dans ses forêts, soit sur l'ensemble de leur territoire, soit dans une partie de celui-ci (IFN, 2003).

Dans la réserve, la tempête de 1999 a touché 35% de la surface par mitage de la forêt en détruisant ponctuellement des arbres de gros diamètre. Ce sont surtout les peuplements à bois moyens avec gros bois qui ont été touchés notamment au sud du massif du Neuhof. D'après l'ONF (2005) le mitage des peuplements a vraisemblablement irrégularisé certaines parties du massif.

La comparaison entre les cartes des types de peuplements en 2005 et la carte des dégâts sur le Neuhof montre que la majorité des surfaces de chablis est classée en « semis-gaulis issus de régénération naturelle » (15 % de la surface). Si le forestier n'a le plus souvent pas classé ces zones en « vide boisable – trouée de chablis » ou même en peuplements clairs, c'est que 5 ans après la tempête, la dynamique naturelle était déjà bien avancée.

Le massif du Neuhof présentait en 2005 une surface notable en jeunes peuplements (43 % de semis, gaulis, bas-perchis et hauts-perchis). La forte proportion (15 %) en semi-gaulis issus de la régénération naturelle venait des grandes surfaces ouvertes par la tempête de 1999 où, la régénération s'était installée.

La comparaison des peuplements entre les deux inventaires (avant et après tempête) fait ressortir :

- Une diminution de moitié des types à bois moyens dominants,
- Une nette augmentation des types à gros ou très gros bois dominants,
- Une augmentation des surfaces en régénération naturelle

Le bilan des peuplements présentant des gros bois ou des très gros bois (à bois moyens avec gros bois, à gros ou très gros bois) montrait une légère diminution (de 44 % à 40 % de la surface) en raison de l'impact de la tempête.

La strate dominante a reculé assez nettement suite à cet évènement, ce qui s'est traduit par une dynamique plus forte dans les strates dominées supérieure et inférieure. Mais cette dynamique n'était en 2005, à priori pas suffisante pour que la voûte forestière, constituée de la strate dominante et dominée supérieure, retrouve son couvert précédent. Finalement, le couvert absolu toutes strates confondues, bien qu'élevé, avait légèrement baissé entre 1995 et 2005.

Il est à noter que 2 à 3 ans après la tempête, les surfaces détruites avaient été colonisées par un ensemble très diversifié d'essences ligneuses formant un mélange denses d'arbustes et d'arbres composé des essences suivantes : le troëne, le cornouiller sanguin, le cornouiller mâle, le fusain, le noisetier, la bourdaine, le camérisier à balai, la viorne lantane, l'épine vinette, le bois joli. Parmi les essences arborescentes : le frêne, le saule sp, les peupliers sp, le

bouleau, le merisier, quelques chênes pédonculés et quelques charmes, le cerisier à grappes, quelques érables champêtres, quelques hêtre rescapés.

En 2015, cette diversité semble beaucoup moins présente. Le frêne et le noisetier seraient aujourd'hui les essences quasi exclusives avec quelques hêtres.

La carte présentant les surfaces de peuplement forestier totalement détruit lors de la tempête de 1999 sur la partie strasbourgeoise de la forêt est présentée en annexe 20.

b) Graphiose de l'orme

La **graphiose** (maladie française de l'orme qui a massivement atteint les ormes en Europe et en Amérique du Nord), a été provoquée par deux espèces d'Ascomycètes potentiellement originaires d'Asie, *Ophiostoma ulmi* et *O. novo-ulmi*.

Ces deux champignons sont véhiculés par un coléoptère, *Scolytus scolytus*, qui inocule le champignon par morsure. Les ormes dépérissent ensuite en moins de deux mois par perturbations de la circulation de la sève brute (Schnitzler, 2007). Les massifs forestiers rhénans n'ont pas été épargnés.

L'avenir des ormes dans les forêts à bois dur reste compromis car à ce jour, aucune résistance ne semble apparaître dans les populations restantes. Si l'orme est par endroit observé dans les stades de régénérations (notamment par rejet), les ormes adultes sont extrêmement rares. Le dépérissement en masse des ormes a également eu des conséquences sur d'autres populations des forêts alluviales :

- Les niches vacantes laissées par le dépérissement de nombreux ormes ont été rapidement colonisées par d'autres espèces (frêne, clématite, ou autres espèces ligneuses allochtones) ou par un drageonnement actif des jeunes ormes des sous étages (Schnitlzer, 2007).
- Certains champignons lignicoles ont également provisoirement bénéficié de ce dépérissement les champignons lignicoles. En effet certaines espèces de champignons lignicoles liés au Ulmacées (dont *Lyophyllum ulmarium* et *Pleurotus cornucopiae*) ont connu une expansion importante sur les troncs des ormes morts de la graphiose (Schnitzler, 2007).

c) Charalose du frêne

Le flétrissement du frêne - ou **chalarose** (*Chalara fraxinea*) est une maladie fongique, probablement originaire d'Asie de l'Est, qui se propage dans toute l'Europe depuis quelques années. En France, le premier cas officiel de chalarose a été signalé en 2008 en Saône et Loire (Journal de l'environnement, 2013). Elle touche le frêne commun (*Fraxinus excelsior*), le frêne à feuilles étroites (*F. augustifolia*) et les frênes américains. En l'état actuel des connaissances, aucune mesure phytosanitaire efficace n'existe contre cet agent pathogène dont les spores se développent dans la litière et se propagent avec le vent. Chaque arbre réagit de façon différente face à la maladie ; si certains meurent, d'autres, en revanche, se stabilisent l'année suivante. Tous les âges sont touchés mêmes si les symptômes sont plus visibles chez les jeunes sujets. La maladie se manifeste par différents symptômes :

- On observe un flétrissement des feuilles puis une nécrose des rameaux de l'année. Le déficit foliaire engendré induit une perte de vitalité de l'arbre, le rendant ainsi moins résistant face à d'autres maladies ou parasites.

- Des nécroses peuvent apparaître sur le collet et ainsi favoriser l'installation d'éléments aggravants comme des champignons (armillaires) ou des scolytes.

Les nécroses sur le collet, le fût ou les branches amoindrissent la résistance physique de l'arbre, créant une source potentielle de danger. Il convient donc de prendre des mesures particulières lorsqu'un individu malade se trouve à proximité d'une infrastructure d'accueil du public (parking, bords de chemins, réseau routier).

En 2010, le Département de la Santé des Forêts (DSF) du Ministère de l'agriculture a mis en place un réseau de placettes semi-permanentes en zone contaminée, pour suivre l'évolution dans le temps des différents symptômes et de la mortalité. Une cinquantaine de placettes de 15 arbres ont depuis été installées en Bourgogne, Franche-Comté, Lorraine, Alsace, Picardie et Nord-Pas-de-Calais. Le premier constat est la lente évolution de la maladie dans les peuplements. En effet, sur ce réseau de placettes, les frênes n'ont pas montré une dégradation rapide de leur état sanitaire, notamment entre 2011 et 2012, même si les premières mortalités ont été observées en 2012 (4 arbres en Haute-Saône). Le second constat est qu'au sein d'un même peuplement, on observe une grande diversité d'intensité de la maladie. Si l'aspect de certains frênes se détériore, d'autres montrent peu de symptômes et/ou se dégradent peu.

Une amélioration de l'état sanitaire de certains arbres a également été observée, en liaison probablement avec l'apparition de gourmands, très fréquents dans les houppiers de certains arbres atteints. Si les petites branches et rameaux morts tombent, les gourmands reconstituent un houppier qui paraît moins atteint, surtout en fin d'été. Il est probablement encore trop tôt pour parler de véritable résistance après un suivi de quelques années, mais cette variabilité dans l'expression des symptômes ouvre des perspectives intéressantes. En Europe, des études se penchent actuellement sur une résistance génétique possible du frêne commun à la maladie.

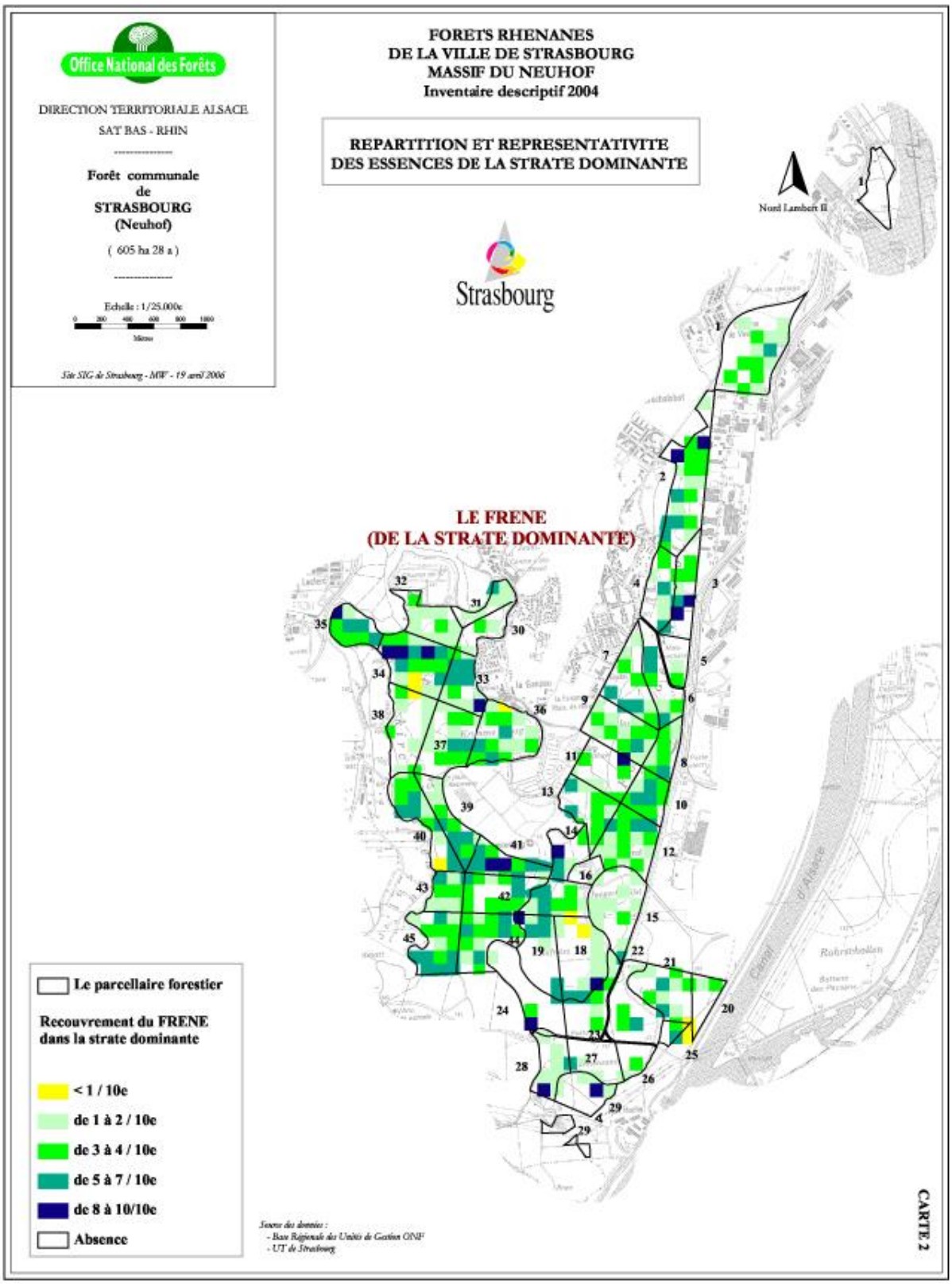
Une résistance de certains arbres à la chalarose permettrait aux populations de frêne de se maintenir et de se rétablir sur le long terme (une centaine d'année).

Dans la réserve, le frêne étant un arbre structurant et présent dans toutes les strates, le développement de la chalarose aura sans doute un impact écologique important.

Nos propres observations permettent d'apporter les éléments suivants :

- Les premiers signes de chalarose sur frênes adultes ont été observés en 2011/2012 et concernaient moins de 20% des sujets adultes
- En 2013/2014, 50% des frênes adultes étaient atteints
- En 2016, c'est plus de 90% des frênes qui présentent les signes de la maladie
- La majorité des arbres atteints et de diamètre < 35 cm commencent à tomber ainsi que quelques sujets de classe de diamètre supérieure.
- Il est probable que d'ici 5 années tous les frênes soient instables.
- L'accélération du phénomène est plus rapide que ce qui aurait pu être imaginé au départ.

Figure 49 : Cartographie du frêne de la strate dominante de la réserve naturelle. Source : ONF 2005

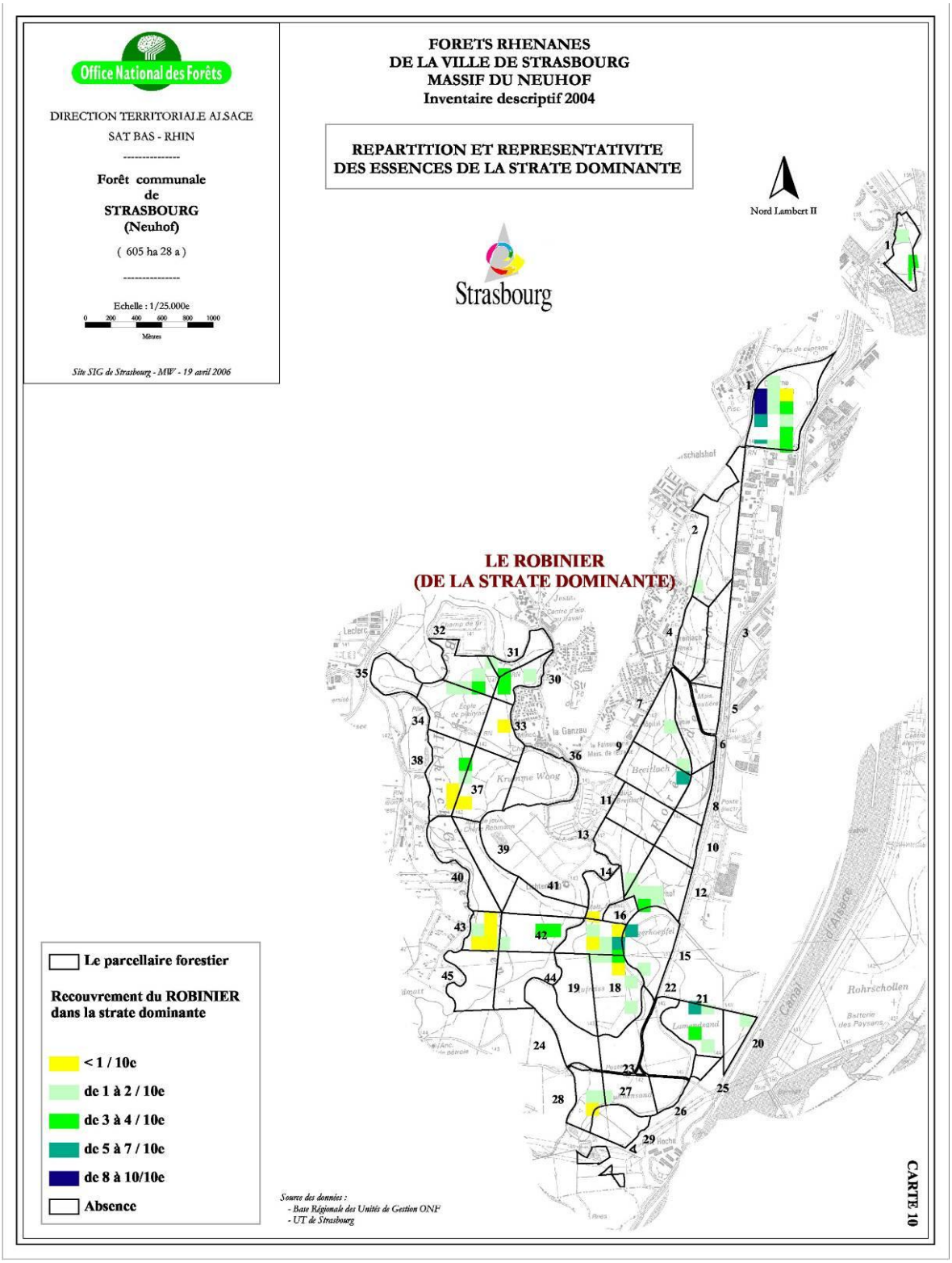


d) Les espèces exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes ont, pour la plupart, été introduites dans les milieux naturels par les activités humaines. Dans la réserve naturelle, les espèces les plus

préoccupantes colonisent essentiellement les milieux ouverts (*Solidago gigantea*) et les lisières (*Ailanthus altissima, Fallopia japonica, Robinia pseudoacacia*).

Figure 50 : Cartographie du robinier dans la strate dominante. Source : ONF 2005



e) L'impact des gros mammifères

De par ses comportements alimentaires (fruits forestiers consommés, abroutissement, vermillis et boutis) et ses activités (déplacements, bains de boue, frottage des arbres), le

sanglier peut affecter la végétation de façon plus ou moins importante selon la densité de population en place. Par la pression alimentaire qu'ils peuvent exercer sur la régénération d'essences forestières et sur la strate arbustive basse, les gros mammifères influent à terme sur la composition, la structure et la dynamique des communautés végétales, notamment sur les peuplements forestiers.

3.3.3 Les facteurs anthropiques

a) La fréquentation par le public

La fréquentation par le public de la réserve naturelle pour des activités de loisirs peut être génératrice de dégradations pour les milieux naturels. Il résulte de ces activités, divers impacts sur le sol (tassement, orniérage) et la végétation (destruction du couvert végétal) ainsi qu'un dérangement pour la faune et une importante circulation sur le réseau de chemins voire hors de ces derniers. Certaines activités en particulier (pique-nique avec feux, promenade de chiens, déplacement en véhicules motorisés de type quads ou moto-cross) peuvent avoir un impact important sur le milieu naturel.

b) La sylviculture passée et présente

Les gestions sylvicoles passées menées sur la réserve ont fortement contribué, en synergie avec d'autres facteurs, à déterminer l'état actuel des peuplements. Le document sur l'« Evolution historique des forêts rhénanes de la ville de Strasbourg aux XIXè et XXe siècles » (Durand, 2003) retrace de manière détaillée l'histoire des forêts rhénanes, il ne s'agira donc ici que d'en reprendre les grandes lignes.

Entre 1800 et 1870, les clairières, zones non boisées et les coupes exploitées ont fait l'objet de semis et de plantations d'espèces autochtones (chêne, orme, frêne, bouleau mais elles ont également fait l'objet d'introduction d'espèces nouvelles (robinier, hêtres, épicéas, etc.). La majorité des peuplements de résineux a été introduit sur les terrasses les plus élevées et éloignées du Rhin, à l'ouest du Rhin Tortu.

Sous administration allemande, entre 1870 et 1900, la forêt anciennement exploitée en taillis sous futaie été convertie en futaie par enrichissement des peuplements traités en taillis sous futaie ou par des coupes à blanc suivies de plantations.

C'est dans le années 1900 que « l'ère » du hêtre à réellement commencé. Les plantations de hêtre, véritable nouveauté de la période, ont véritablement démarré pour ensuite s'amplifier. L'introduction des premiers noyers noirs a également commencé à cette époque. En 1922-1923, 150 hectares de hêtraie et 145 ha de résineux (essentiellement des épicéas) sont recensés au Neuhof.

Dans les années 1920, après la 1ère Guerre mondiale, l'Administration française reprend la gestion des forêts de Strasbourg. La part du hêtre et de l'épicéa continue d'être particulièrement importante dans les reboisements, on note une forte introduction du bouleau et des robiniers sur les terrasses les moins fertiles. A cette époque, les forêts rhénanes accueillement déjà de très nombreux promeneurs.

Après la 2e Guerre mondiale, certaines parcelles reboisées en épicéas à la fin du XIXe siècle font l'objet de coupes de régénération et de reboisement par des peuplements de feuillus divers (hêtres, chênes, tilleuls, érables, frênes, chênes rouges.

Entre 1920 et 1970, démarrent les grands travaux de défrichement de la forêt rhénane strasbourgeoise, au profit du Port du Rhin.

Dès la fin des années 1960, le combat des naturalistes pour la préservation des forêts rhénanes démarre puis s'intensifie, la gestion forestière est fortement contestée, notamment pour ce qui concerne les coupes à blanc.

Lors de l'aménagement provisoire réalisé dans les années 1970, des mesures de gestion sont prises en faveur d'un objectif d'accueil du public :

- Il faut favoriser les hêtres et les érables sur d'importantes surfaces (car ils donnent un aspect de futaie à sol propre plus accessible aux promeneurs).
- Il faut rompre la monotonie des peuplements équiens et monospécifiques en évitant les coupes brutales sur de grandes surfaces et maintenir des « réserves », même si cela doit se faire au détriment du rendement de la forêt.

Un autre objectif vise la production de bois d'œuvre. Pour se faire, les essences de reboisement ciblées sont le hêtre, les érables plane et sycomore, le tilleul, le chêne pédonculé ou l'épicéa et le robinier. Plusieurs espèces sont introduites à titre ornemental au bord des routes, des allées et carrefour (robinier, thuya géant, platane, hêtre pourpre, marronnier, tulipier de Virginie et ailante).

Un dernier objectif vise à la conservation d'une relique de l'ancienne forêt rhénane. Concernant le Neuhof, le secteur ciblé représente l'actuelle réserve naturelle nationale de l'île du Rohrschollen.

Au début des années 1980, c'est la fin de l'objectif de production qui a orienté la sylviculture depuis des siècles. Les forêts rhénanes doivent remplir le rôle social d'une forêt suburbaine d'accueil du public. Les surfaces à passer en coupe sont fortement réduites. Toutefois le choix des essences de régénération et la sylviculture préconisée sont les mêmes que par le passé. Les prescriptions de l'aménagement sont les suivantes :

- Maintien de la large place du hêtre, abandon de l'épicéa, les grands érables qui se régénèrent naturellement facilement seront étendus,
- Plantation de peupliers de culture le long des cours d'eau,
- Implantation des essences exotiques préconisées dans l'aménagement de 1970 à des fins ornementales,
- Installation de sous-étage de hêtre et de charme dans les perchis de frêne et noyer noir.

La demande sociale évoluant rapidement, l'objectif ne se limite rapidement plus à l'accueil du public mais également à la sauvegarde et à la restauration du patrimoine écologique remarquable. La ville de Strasbourg « prend en main » la gestion de son patrimoine forestier et crée en 1984, le service forestier de la Ville de Strasbourg. A partir de cette période de nombreuses actions seront menées pour une gestion écologique des forêts (création de sentiers botaniques, réintroduction d'espèces rhénanes, arrêt progressif des exploitations forestières).

Aujourd'hui et depuis les années 1990, la forêt est laissée en libre évolution, plus aucune intervention sylvicole n'est réalisée en dehors de l'indispensable sécurisation des arbres aux abords des chemins et sentiers fréquentés par le public.

3.4. L'état de conservation des habitats

3.4.1 L'état de référence théorique

L'état de conservation des habitats reste souvent délicat à évaluer. Il fait appel à la notion « d'état de référence » difficile à définir ou faisant appel à une vision ancienne et figée d'habitats encore non ou faiblement impactés par l'Homme.

Pour les milieux alluviaux rhénans, notamment les milieux forestiers, fortement modifiés par la canalisation du Rhin, cet état de référence fait appel à des habitats dans lesquels le fonctionnement hydrologique était très différent du fonctionnement actuel. Dans ces conditions, les habitats alluviaux sont souvent définis en « mauvais état de conservation ». Pour les secteurs dans lesquels une amélioration ou restauration du fonctionnement hydrologique est peu probable (car trop proche des habitations ou des voies de circulation par exemple), il faudrait envisager de modifier l'état de référence voire même de ne pas définir cet état en considérant que ces milieux sont des milieux en devenir et qu'il serait intéressant de suivre leur évolution.

L'évaluation de l'état de conservation des milieux forestiers devrait profiter des dernières réflexions conduites au sein du groupe « Forêts » de Réserves Naturelles de France ayant abouti à la rédaction d'un cahier pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers et éco-complexes alluviaux (Cahier 2, septembre 2013). La méthodologie est basée sur l'exploitation des données issues de l'application du Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières (PSDRF). Certaines formations comme les forêts à bois tendres doivent faire l'objet d'un autre protocole de mesure adapté, également proposé dans le cahier RNF.

Dans cette méthodologie et pour les éco-complexes alluviaux, on évaluera dans un premier temps la fonctionnalité de l'hydrosystème qui détermine une part du risque d'altérations qui pèse sur l'habitat. Dans un second temps on se penchera sur l'évaluation de l'état de conservation des grands types d'habitats.

La méthode d'évaluation de l'état de conservation fournie par RNF propose également des pistes pour l'évaluation des habitats prairiaux. Toutefois, pour ces milieux, il n'existe à ce jour aucun protocole commun de suivi des végétations herbacées au sein du réseau RNF. Il est malgré tout recommandé d'avoir recours à un échantillonnage représentatif par des « points de suivi » permanents pouvant prendre la forme de placettes, de quadrats, ou de transects.

Le document d'objectifs du site Natura 2000 Rhin-Ried-Bruch présente quant à lui une indication de l'état de conservation des milieux forestiers, ouverts et aquatiques présents dans la réserve.

3.4.2 L'état de conservation actuel

3.4.2.1 Les habitats forestiers

Figure 51 : Clé des habitats forestiers d'intérêt communautaire du Ried Blond et de leur état de conservation

Le **Programme LIFE Rhin vivant** définit quatre états de conservation sur la base de critères écologiques :

Habitat représentatif, caractéristique ou typique : il témoigne d'un bon état de conservation.

Les critères d'appréciation sont basés sur la prise en compte :

- De l'inondabilité calée sur les rythmes de crue et de décrue du fleuve, tributaire des compartiments stationnels ;
- De la dynamique spontanée des espèces et des cycles de la sylvigénèse ;
- De la présence de mosaïques forestières de différents âges, composition biologique et surfaces, incluant des bioindicateurs des habitats ;
- De la présence des plantes caractéristiques ou différentielles de l'habitat : notions de groupes écologiques ;
- De la sylviculture qui éloigne la physionomie des peuplements de la végétation potentielle ou la maintient assez proche : notion de sylvofaciès ;
- De la présence possible d'essences allochtones ou inadaptées : dans une proportion inférieure à 5 % du couvert absolu.

Exemples d'habitats représentatifs, caractéristiques ou typiques :

- *Peupleraie noire xérophile dynamique sur graviers ;*
- *Phase dynamique d'une peupleraie blanche (sur sables) ou à Peuplier noir (sur graviers) évoluant vers une chênaie-tillaie à Laîche blanche ;*
- *Phase mature d'une chênaie-tillaie à Laîche blanche ;*
- *Saulaie blanche bloquée sur lit mineur actif du Rhin ;*
- *Saulaie blanche édaphique traitée ou non en têtard ;*
- *Phases dynamiques à Saule blanc, Peuplier blanc, Aulne blanc évoluant vers une frênaie-chênaie pédonculée-ormaie ;*
- *Phase mature d'une frênaie-chênaie pédonculée-ormaie.*

Habitat non représentatif : il ne présente pas les caractéristiques en composition floristique, en structure de l'habitat caractéristique ou typique : notions d'appauvrissement de sylvofaciès ou de faible maturation floristique avec absence ou très faible représentation des essences pionnières, post-pionnières, allochtones ou inadaptées (inférieure à 20 % du couvert absolu).

Exemple : sylvofaciès monospécifique d'une essence rhénane (frênaie, chênaie pédonculée, érablaie, tillaie) issue de régénération ou plantée.

Habitat transformé : il se caractérise par un mélange d'essences allochtones ou inadaptées (proportion supérieure à 20 % du couvert absolu) et d'essences rhénanes marginalisées.

Exemple : plantation de peupliers de culture avec sous-étage d'essences rhénanes maintenues en accompagnement.

Habitat très transformé : Les essences terminales rhénanes ont été éliminées au profit de plantations d'essences allochtones, parfois de résineux (épicéa, pins) qui peuvent dégrader la station (proportion supérieure à 40 % du couvert absolu).

Exemple : plantations monospécifiques sans essence rhénane d'accompagnement susceptibles de prendre le relais.

Les habitats et leur état de conservation sont présentés au § 3.2.1.1

D'après le document d'objectif du site Natura 2000 Rhin-Ried-Bruch Secteur 2, différents types de faciès dégradés ont pu être observés dans la réserve naturelle :

- Les plantations plus ou moins monospécifiques d'essences non indigènes de hêtres ou d'érables sycomores, faisant suite aux travaux de conversion de taillis sous futaie en futaie régulière. Ces plantations, parfois anciennes, sont disséminées.
- Les anciennes plantations de résineux, essentiellement d'épicéas. Les surfaces de celles-ci ont considérablement diminué après la tempête de décembre 1999. La

disparition progressive de ces peuplements non adaptés au milieu est inéluctable, ceux-ci étant régulièrement attaqués par des scolytes. (cf. Annexe 22 Cartes du DOCOB, milieux forestiers)

3.4.2.2 Les habitats prairiaux

D'après le document d'objectif du site Natura 2000 Rhin-Ried-Bruch Secteur 2 :

- Les prairies de fauche (6510) et pelouses sèches (6210) du site du Heyssel présentent un état de conservation moyen, les habitats en place y sont jugés non représentatifs.
- Les prairies de fauche (6510) de la Faisanderie présentent un état de conservation moyen, l'habitat en place y est jugé non représentatif.
- La prairie de fauche (6510) de l'Oberjaegerhof n'a pas fait l'objet d'une évaluation de l'état de conservation. (cf. Annexe 22 Cartes du DOCOB, milieux terrestres)

3.4.2.3 Les habitats aquatiques

Comme en attestent les cartes du DOCOB en annexe 22, une très faible portion des cours d'eau présents dans la réserve est jugée en bon état de conservation. Un tronçon de l'Altenheimerkopf occupé par un habitat des berges vaseuses (3270) ainsi qu'un point de relevé sur le Rhin Tortu occupé par l'habitat des lacs eutrophes naturels (3150) ont été jugés en bon état de conservation.

L'ensemble du réseau hydrographique restant a été classé en état de conservation médiocre à moyen. Aucun tronçon n'apparaît comme étant en très bon état de conservation. (cf. Annexe 22 cartes du DOCOB milieux aquatiques)

3.4.3 Les facteurs influençant l'état de conservation

Il est à noter que la méthodologie d'évaluation de l'état de conservation utilisée pour la rédaction ne faisant pas appel à des critères explicitement définis (pour les milieux prairiaux) ainsi qu'à une méthodologie de calcul standardisée, l'évaluation obtenue peut être relativisé voire discutable.

Par ailleurs l'échelle spatiale d'évaluation n'est pas la même pour un grand site Natura 2000 que pour une réserve naturelle de surface plus réduite. La surface de la réserve devrait permettre d'atteindre un niveau de précision plus important. Par ailleurs, l'évaluation de l'état de conservation devrait être réalisée sur la base de critères explicitement définis et mesurée par des méthodes de calcul standardisées afin de s'affranchir du « dire d'expert » qui peut être discutable.

3.5. La flore

Les différents inventaires et études réalisées sur le périmètre de la réserve ont permis de recenser un certain nombre d'espèces floristiques dont le détail et la répartition par milieux sont présentés ci-après ainsi qu'en annexe 24. Le tableau présenté ci-dessous permet d'établir un rappel sur la richesse floristique de la réserve :

Tableau 13 : Richesse floristique de la réserve

Végétaux, champignons, mousses, algues et lichens	présence certaine actuelle	dont Natura 2000*	dont liste rouge Alsace**	dont plan national ou régional action	Nb. d'espèces potentielle supplémentaire à titre indicatif
Flore vasculaire (1993-2015)	493	0	28	-	>50
Mousse	4	0	0	0	> 100
Lichen	0	-	-	-	?
Champignon	8	-	0	-	> 1000
Algues	1	-	-	-	?
total	506	0	28	0	>1150

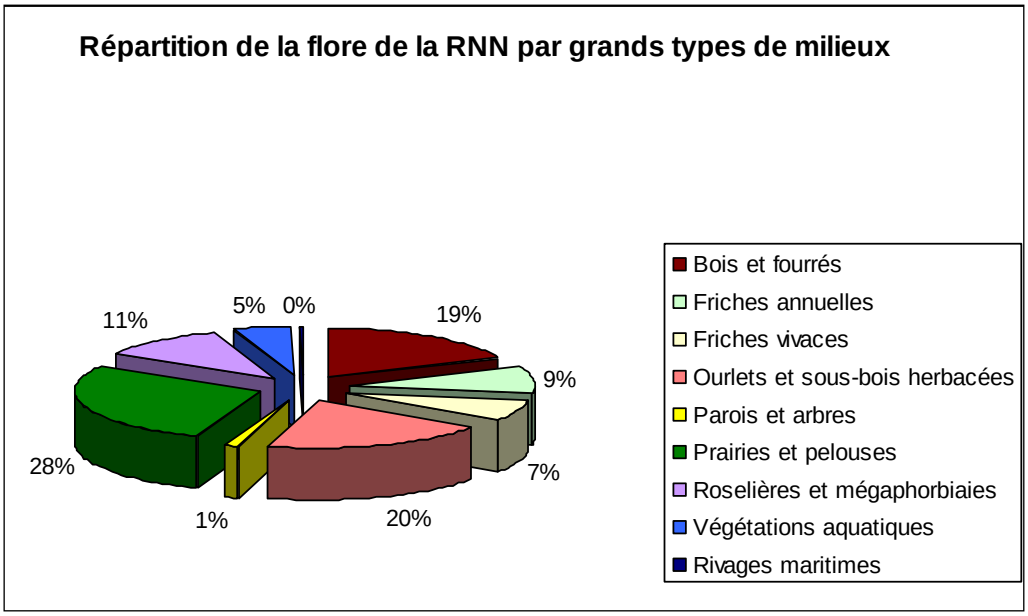
3.5.1 Les espèces végétales

Au regard des inventaires botaniques effectués par divers intervenants depuis 1993 et des prospections de terrain réalisées régulièrement par le SEVN de la Ville de Strasbourg (suivi de la flore patrimoniale et suivis liés à la gestion des prairies) la réserve naturelle compte aujourd'hui 493 taxons de flore vasculaire. La liste complète des espèces se trouve en Annexe 24.

12 taxons n'ont pas été intégrés à cette liste car ils correspondent à des données douteuses dont la localisation reste à vérifier ou des données localisées hors de la réserve mais à proximité de son périmètre en Annexe 24.

L'ensemble de taxons a été réparti en fonction de leur caractérisation écologique optimale (CATMINAT, Julve, …)

Figure 52 : Répartition de la flore par grands types de milieux au sein de la réserve naturelle. Source : Catminat, Julve



Les **prairies et pelouses** rassemblent le plus grand nombre de taxons. Cette proportion paraît importante au vu de la faible surface prairiale sur l'ensemble de la réserve. Pour expliquer ce grand nombre de taxons il faut intégrer le rôle des paramètres mésologiques diversifiés (humidité et fertilité des sols, historique, gestion) qui permettent à des plantes variées de s'exprimer.

Les **bois et fourrés** ainsi que les **ourlets et sous-bois herbacées** représentent respectivement 19 et 20% des taxons. Cela s'explique par un effet de surface, le milieu dominant au sein de la réserve étant le milieu forestier, ce dernier étant parcouru par un réseau dense de chemins.

Les espèces des **friches vivaces et annuelles** présentent de faibles proportions (7% et 9%), elles colonisent différents milieux de la prairie aux berges vaseuses de cours d'eau. A l'inverse des prairies, les surfaces des friches annuelles sont souvent restreintes (quelques mètres carrés sur les bords de chemins fréquentés, vases exondées…).

Les **végétations aquatiques** sont faiblement représentées en nombre d'espèces (5% des taxons). Ces cours d'eau traversant le milieu forestier, il n'existe que peu de tronçons situés en pleine lumière, or ce facteur conditionne le développement d'herbiers aquatiques. Même si les végétations aquatiques sont peu représentées en nombre d'espèce, elles colonisent les cours d'eau et zones humides qui le permettent (sans assèchement ou ombrage excessif) et y constituent la plupart du temps des herbiers mono ou pauci-spécifiques (*par exemple, les herbiers monospécifiques à Callitriche*).

La flore des **parois et arbres** est très faiblement représentées en nombre d'espèces mais les lianes caractéristiques des forêts alluviales sont très présentes dans l'ensemble de la réserve à l'exception de la Vigne sauvage dont la présence au sein du massif est plus anecdotique (3 pieds connus).

CRYPTOFLORE

En l'état actuel des connaissances, il n'existe que peu de données concernant la cryptoflore dans la réserve. Le travail de compilation des données a permis de faire apparaître :

- Quatre taxons appartenant au groupe des bryophytes,
- Huit taxons appartenant à la fonge,
- Un taxon appartenant au groupe des algues.

Tableau 14 : Algues, bryophytes et champignons recensées dans la réserve naturelle

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Dernière année d'observation
Bryophytes	*Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.*	Atrichie ondulée	1993
Algues	*Enteromorpha intestinalis var. asexualis Bliding*	-	2003
Bryophytes	*Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Ko*	Eurhynchie	1993
Bryophytes	*Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.*	Eurhynchie striée	1993
Bryophytes	*Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.*	Mnie ondulée	1993
Fonge	*Morchella vulgaris var. albida Boudier*	Morille grise	ND
Fonge	*Morchella rotunda (Fr.) Boud. 1907*	Morille ronde	ND
Fonge	*Disciotis venosa (Pers.) Boud., 1893*	Pézize veinée	ND
Fonge	*Amanita echinocephala (Vittad.) Quél. 1872*	Amanite écailleuse	ND
Fonge	*Amanita strobiliformis (Paulet ex Vittad.) Bertill. 1866*	Amanite solitaire	ND
Fonge	*Pleurotus cornucopiae (Paulet) Quélet*	Pleurote cornucopié	ND
Fonge	*Boletus satanas* Lenz	Bolet satan	ND
Fonge	*Postia stiptica (Pers. : Fr.) Jülich*	Bolet blanchâtre	ND

Ces chiffres sont loin de refléter le peuplement bryophytique, fongique, algal et lichénologique du site. Il serait intéressant de réaliser des inventaires dans ces groupes pour lesquelles les données sont rares. En effet, l'étude des peuplements bryolichéniques est particulièrement appropriée dans l'étude des forêts, car ces derniers témoignent de la quantité et de la qualité des écosystèmes forestiers à différentes échelles emboîtées. A l'échelle du paysage, la diversité des bryophytes augmente avec le recouvrement forestier (Vanderpoorten & Engels 2003) et il existe différentes séries d'espèces avec des degrés d'exigence de couverture forestière et de qualité des peuplements (Vanderpoorten & Engels 2002, Vanderpoorten et al. 2003). Au sein des écosystèmes forestiers, la diversité et la composition des peuplements cryptogamiques sont fortement influencées par la composition et la structure forestière et l'âge des peuplements.

Par ailleurs, une liste rouge des bryophytes d'Alsace a été publiée en mai 2014. La connaissance des peuplements bryologiques de la réserve permettrait de savoir si cette dernière représente un secteur à enjeu pour la conservation de certaines espèces dans la région.

3.5.2 Valeur patrimoniale des espèces

55 taxons présentent un intérêt patrimonial de par leur statut de protection ou de conservation Un travail de calcul et de pondération de leur valeur patrimoniale a permis d'établir une liste hiérarchisée des espèces végétales patrimoniales.

- **5** taxons présentent un enjeu de préservation fort (classe A)
- **12** taxons présentent un enjeu de préservation moyen (classe B)
- **38** taxons présentent un enjeu de préservation faible (classe C).

Ainsi sur la totalité des espèces végétales recensées sur le site 2**.4% sont protégées règlementairement et 11.2% bénéficient d'un statut patrimonial**.

Les milieux prairiaux, bien que représentant de faibles surfaces, regroupent 54.5% des espèces végétales à enjeux patrimonial (classes A, B et C).

Tableau 15 : Espèces végétales patrimoniales de la réserve selon leur milieu préférentiel. En rouge les espèces présentant un enjeu patrimonial fort (classe A)

Bois et fourrés	Grèves sableuses ou vaseuses	Prairies humides	Prairies et pelouses sèches
Cornus mas L., 1753	Centaurium pulchellum (Sw.) Druce, 1898	Centaurium pulchellum (Sw.) Druce, 1898	Ajuga chamaepitys (L.) Schreb., 1773
Cotoneaster integerrimus Medik., 1793	Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817	Cirsium tuberosum (L.) All., 1785	Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1998
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Hippuris vulgaris L., 1753	Dianthus superbus L., 1755	Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817
Pyrus communis subsp. pyraster (L.) Ehrh., 1780	Potentilla supina L., 1753	Dactylorhiza incarnata (L.) Soó, 1962	Anemone pulsatilla L., 1753
Ulmus laevis Pall., 1784	Ranunculus sceleratus L., 1753	Epipactis palustris (L.) Crantz, 1769	Campanula glomerata L., 1753
Vitis vinifera subsp. sylvestris (C.C.Gmel.) Hegi, 1925	Sium latifolium L., 1753	Ophioglossum vulgatum L., 1753	Campanula patula L., 1753
		Thalictrum flavum L., 1753	Euphorbia seguieriana Neck., 1770
			Filipendula vulgaris Moench, 1794
Ourlets et sous-bois herbacés	**Roselières et mégaphorbiaies**	**Prairies mésophiles**	Geranium sanguineum L., 1753
Agrimonia procera Wallr., 1840	Angelica archangelica L., 1753	Campanula patula L., 1753	Globularia bisnagarica L., 1753
Loncomelos pyrenaicus (L.) Hrouda, 1988	Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, 1905	Ophioglossum vulgatum L., 1753	Gymnadenia conopsea (L.) R.Br., 1813
Melica nutans L., 1753	Euphorbia palustris L., 1753	Ophrys apifera Huds., 1762	Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826
	Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788	Orobanche minor Sm., 1797	Muscari comosum (L.) Mill., 1768
	Thalictrum flavum L., 1753	Sanguisorba officinalis L., 1753	Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997
			Ophrys apifera Huds., 1762
Parois et arbres	**Milieu aquatique**	**Milieux rudéraux / cultivés**	Ophrys aranifera Huds., 1778
Asplenium scolopendrium L., 1753	Oenanthe fluviatilis (Bab.) Coleman, 1844	Barbarea intermedia Boreau, 1840	Ophrys fuciflora (F.W.Schmidt) Moench subsp. fuciflora
		Lactuca saligna L., 1753	Orchis militaris L., 1753
		Lathyrus hirsutus L., 1753	Phyteuma orbiculare L., 1753
		Physalis alkekengi L., 1753	Stachys annua (L.) L., 1763
		Stachys arvensis (L.) L., 1763	Teucrium chamaedrys L., 1753

3.5.3 Description des espèces et leurs populations

3.5.3.1 Les espèces végétales forestières

Les résultats de l'inventaire des peuplements réalisé en 2004-2005 par l'ONF indiquent une grande diversité spécifique. 38 espèces ont été recensées dans les strates dominante et dominée supérieure.

Parmi ces espèces on trouve :

- Des espèces pionnières (aulne blanc et glutineux, saule blanc, bouleau verruqueux) ou post pionnières (tilleul à petites feuilles, orme champêtre, noyer commun)
- Des espèces terminales
- Des espèces allochtones tel que le robinier, le noyer noir, l'ailante et l'épicéa.
- Des lianes (clématite, lierre)

Parmi les espèces végétales forestières, l'une d'entre elle présente un important caractère patrimonial et est représentative des milieux forestiers alluviaux. Il s'agit de la **vigne sauvage** (*Vitis vinifera subsp. sylvestris*)

D'après Schniztler (2007) les populations de vigne sauvage ont été florissantes en Europe occidentale jusqu'en 1860. Ces dernières ont ensuite succombé en masse à l'importation

accidentelle de maladies (mildiou et autres maladies fongiques ou oïdium) et pestes (phylloxera) originaires du continent américain. D'autres facteurs concomitants avec l'introduction de pathogènes ont contribué au déclin de cette espèce :

- L'assèchement des zones inondables qui a augmenté les chances de survie du phylloxera
- Baisse de la vitalité de la vigne dans les zones endiguées, cette espèce héliophile est dépendante de la dynamique alluviale pour sa reproduction et sa survie.
- Les mutations paysagères (remembrement, travaux de voiries, fragmentation des forêts et intensification des pratiques agricoles et forestières) ont également participé à déstabiliser ces populations.

Cette espèce n'a été observée qu'en une seule station au sein de la réserve naturelle lors du dernier inventaire en 2012. Située à proximité de l'Oberjaegerhof, elle comporte 3 pieds issus d'une plantation réalisée entre 1993 et 1995. Il semblerait que ces 3 pieds soient les seuls qui se soient maintenus sur les 33 plantés au sein du massif durant cette période par le Service des espaces verts et de nature de la Ville de Strasbourg.

Certaines causes de dépérissement des plants ont été identifiées lors des inventaires successifs :

- Plantations réalisées trop près du pied d'un arbre
- Manque de lumière (par développement de la canopée où ombrage excessif de l'arbre « support »)
- Maladies (oïdium et mildiou)
- Tempête de 1999

Au sein du massif forestier du Neuhof, l'inventaire des peuplements a permis de mettre en évidence un nombre important d'espèces allochtones. Ces espèces n'ont pas une dynamique suffisante pour s'étendre de façon sensible à l'exception de quelques-unes qui se renouvellent localement avec vigueur (robinier, ailante).

3.5.3.2 Les espèces végétales des prairies et pelouses humides

Dans les habitats de prairie humide localisés sur le site du Heyssel se développent plusieurs espèces végétales présentant un intérêt patrimonial.

L'**Œillet superbe** (*Dianthus superbus*) a été observé en 2012 dans la prairie du Heyssel, 7 pieds y avaient été dénombrés.

D'après A. Bernard (BERNARD, 1970), l'œillet superbe, disséminé dans les prairies humides à molinie, devient très abondant dans les prairies fauchées peu fumées, intermédiaires entre la molinaie et la prairie à fromental. Il se trouve aussi dans les prairies de fauche humides à *Sanguisorba officinalis* au nord de Strasbourg, où il se maintient en abondance grâce à la fauche. Si la prairie cesse d'être exploitée, l'œillet devient sporadique. Le maintien de cette espèce est conditionné par le maintien de la fauche non intensive qui favorise la floraison de l'œillet en réduisant la concurrence. Au contraire, les fertilisations minérales ou organiques renforcent cette compétition : sur une prairie amendée, les espèces mésotrophes régressent

au profit des hautes graminées sociales qui étouffent alors l'œillet (JAGER et al., 2004 in POUVREAU, 2014).

L'**Orchis incarnat** (*Dactylorhiza incarnata*), une orchidée typique de l'habitat des prairies calcaires à Molinie, a été observé en 2011 dans la prairie du Heyssel. 3 pieds y avaient été dénombrés.

D'autres espèces d'intérêt patrimonial comme l'**Ophioglosse commun** et l'**Epipactis des** marais sont lié au maintien en bon état de conservation de l'habitat qu'elles occupent. Comme pour l'Œillet superbe, le maintien de ces espèces est conditionné par le maintien d'une fauche extensive et d'une absence de fertilisation.

3.5.3.3 Les espèces végétales des prairies et pelouses sèches

Dans les espaces prairiaux de la réserve, les orchidées des prairies et pelouses sèches présentent une part importante des espèces patrimoniales. Ces orchidées peuvent être considérées comme des indicateurs de la qualité des habitats qu'elles occupent.

Parmi les orchidées de prairies et pelouses sèches observées au sein des prairies de la réserve, l'**Ophrys araignée** (*Ophrys aranifera*) est l'espèce présentant la valeur patrimoniale la plus importante. Protégée en Alsace, cette espèce est présente sur le site du Heyssel (2012) ainsi que sur le terrain militaire de la Brunnenmatt (2013).

D'autres orchidées pouvant être considérées comme étant de moindre valeur patrimoniale car non protégées en Alsace viennent enrichir les cortèges floristiques des prairies et pelouses sèches, dans la réserve il s'agit de l'**Orchis pyramidal** (*Anacamptis pyramidalis*), l'Orchis moucheron (*Gymnadenia conopsea*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), l'**Ophrys bourdon** (*Ophrys fuciflora*), l'**Orchis militaire** (*Orchis militaris*) et l'**Orchis bouc** (*Himantoglossum hircinum*).

3.5.3.4 Les espèces végétales des cours d'eau et milieux humides

La connaissance de la végétation aquatique de la réserve reste lacunaire et mériterait d'être approfondie au cours du prochain plan de gestion. Comme indiqué précédemment, les espèces aquatiques ne représentent que 5% des espèces végétales inventoriées dans la réserve.

Parmi ces espèces, se trouve une espèce végétale présentant une valeur patrimoniale. L'**Œnanthe fluviatile** (*Œnanthe fluviatilis*), a été observée dans le Rhin Tortu à proximité du site du Heyssel. Cette espèce protégée en Alsace et caractéristique des eaux mésotrophes à eutrophes est indicatrice d'une bonne qualité des cours d'eau.

Il est à noter que certaines espèces ne présentant pas de valeur patrimoniale particulière ont néanmoins un intérêt certain de par leur statut de plante hôte pour de nombreuses espèces animales, notamment les Lépidoptères.

3.6. La faune

La faune de la réserve a déjà fait l'objet de divers inventaires et certaines espèces sont citées dans de nombreux textes de la bibliographie. Le détail des connaissances pour chaque groupe

d'espèces est détaillé ci-après. Le tableau ci-dessous synthétise les connaissances en termes de nombre d'espèces pour chaque groupe faunistique :

Tableau 16 : Nombre d'espèces inventoriées par groupe (état des connaissances actuelles)

Groupe d'espèces	présence actuelle actée	dont Natura 2000*	dont liste rouge Alsace	dont plan national ou régional d'action	Nb. d'espèces potentielles supplémentaires à titre indicatif
Oiseaux (nicheurs certains)	48	6	11	0	8
Oiseaux (halte migratoire et passage)	> 30	7	8	0	?
Oiseaux (hivernant au long cours)	6	1	2	0	?
Mammifères (hors Chiroptères)	25	1	3	0	10
Chiroptères	15-16	3	7	15-16	3
Amphibiens	9	1	2	0	0
Reptiles	4	0	0	0	2
Poissons	24	2	2	0	12
Moules	3-4	1 ?	1 ?	0	1
Gastéropodes	3	2	2	0	24
Ecrevisses et crevettes…	2	0	0	0	0
Lépidoptères (Rhopalocères et Zygènes)	44	1	5	0	4
Lépidoptères (Hétérocères)	61	1	-	?	?
Odonates	40	1	6	2	3
Orthoptères	22	0	3	0	7
Coléoptères	14	2	-	0	> 2000
Hyménoptères	35	-	6	0	> 500
Diptères	1	-	0	0	> 500
Autres insectes (Hétéroptètes, Mecoptères, Trichoptères, Ephémeroptères, Nevroptères (17 ordres)					> 5000
Autres invertébrés : vers,					
total	>386	> 29	> 58	>17	> 8000

Pour chaque groupe d'espèces, une méthode d'évaluation de la valeur patrimoniale a été appliquée. Cette méthode basée sur les statuts réglementaire et de conservation ainsi que les espèces présentant une « valeur patrimoniale » sont présentés en annexe 25.

NB : Pour chaque groupe d'espèces, les facteurs influençant l'état de conservation des espèces sur le site ont été recherchés. Les éléments décrits dans chacun de ces paragraphes sont des hypothèses de la cellule d'expertise faune/flore de la Ville de Strasbourg. Elles doivent servir de base de travail pour le plan de gestion mais restent (pour certaines) à relativiser d'autant plus qu'un facteur peut être bénéfique à une espèce et pénalisant pour une autre. Quoi qu'il en soit, la présence/absence et l'état de population des espèces serviront d'indicateurs plutôt que d'objectifs de conservation. Dans la mesure où il n'existe pas d'espèce endémique où présentant une responsabilité pour la seule réserve naturelle de Neuhof-Illkirch, l'entrée de gestion privilégiée sera la fonctionnalité de l'écosystème ou le bon état de conservation des habitats (bénéficiant par ailleurs aux espèces typiques du milieu).

3.6.1 Les Oiseaux

3.6.1.1 Etat des connaissances

Les premières données sur les Oiseaux de la réserve naturelle que nous avons exploitées datent de 1998 (AERU). En 1999, l'ONF avait réalisé des inventaires en forêt d'Illkirch-Graffenstaden. En 2003, la Ligue de Protection des Oiseaux d'Alsace (LPO) a réalisé un inventaire préalable à la restauration de l'Altenheimerkopf dans le cadre d'un projet Life Rhin vivant. En 2013, la Ville de Strasbourg a mené un inventaire selon la méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA : 30 points d'écoute). Cet inventaire a été repris par la LPO en 2014. Dans ses rapports d'étude de 2003 et de 2014, la LPO détaillait également sa base de données sur la période 1994-2014. Le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) enregistre des données sur les oiseaux du site du Heyssel depuis l'an 2000. Les bureaux d'études SAFEGE coord. (2010) et Denny Consultant (2012) ont également collecté des données oiseaux sur une partie de la réserve, ainsi que sur une partie des terres d'Eschau, Nordhouse, Plobsheim et Erstein situées plus au Sud. Le document d'objectifs du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch (secteur 2) indiquait en 2009 la présence d'un site de reproduction potentiel de la Bondrée apivore dans la partie Sud du massif.

Les études ont pris en compte les oiseaux nicheurs (forestiers, prairiaux, d'eau, diurnes et nocturnes), hivernants et de passages. La majorité des données correspond aux oiseaux nicheurs. Les oiseaux d'eau hivernants sont à priori rares dans la réserve (com. pers. P. BUCHERT).

Des inventaires réguliers sont d'autre part réalisés dans des localités voisines : l'île du Rohrschollen, la forêt de la Robertsau, forêt de la Wantzenau, forêt d'Erstein, etc. Les oiseaux sont aussi de plus en plus observés par des anonymes qui alimentent la base de données de l'Office des Données Naturalistes d'Alsace (ODONAT 1991-2014) que nous avons consultée.

3.6.1.2 Les principaux résultats

Les inventaires menés par la Ville de Strasbourg en 2013 et ceux menés par la LPO en 2014 ont montré que 48 espèces nichent de façon certaine dans le périmètre protégé ; 8 y nichent de façon probable et 23 y nichent de façon possible, selon les critères de l'Atlas des Oiseaux nicheurs d'Europe (Hagemeijer & Blair, 1997).

36 espèces sont susceptibles d'apparaitre momentanément dans la réserve, notamment :

- À l'occasion d'une halte migratoire post-nuptiale (Butor étoilé par exemple) ;
- D'un stationnement hivernal (Grande aigrette par exemple) ;
- En période estivale quand elles viennent s'y alimenter alors qu'elles nichent en périphérie (Héron cendré, Mouette rieuse par exemple) ;
- Au printemps lors de la migration prénuptiale (Hirondelle rustique par exemple).

Le peuplement actuel (2010-2015) comprend 6 espèces Natura 2000 qui nichent dans la réserve et 4 espèces Natura 2000 qui y marquent une halte migratoire ou y stationnent tout l'hiver.

15 espèces « nicheuses certaines ou nicheuses probables » figurent sur la liste rouge des Oiseaux menacés en Alsace, dont 9 espèces « vulnérables », et 6 espèces « quasi menacées »

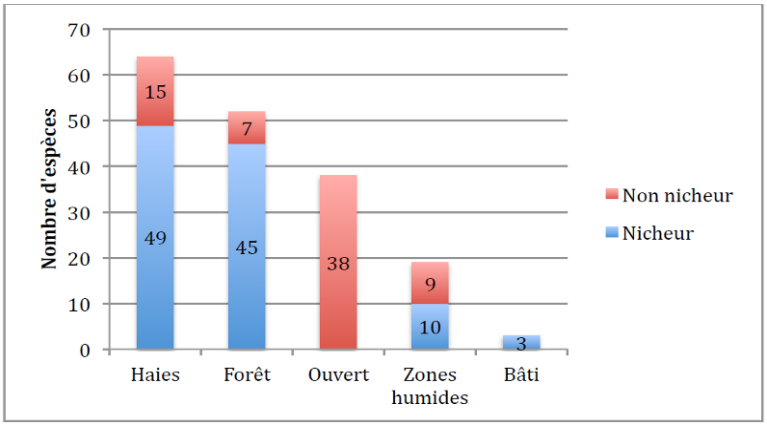
17 autres espèces « de passage, hivernantes ou nicheuses possibles » figurent sur la liste rouge des Oiseaux menacés en Alsace.

Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en Annexe 26.

3.6.1.3 Les milieux associés

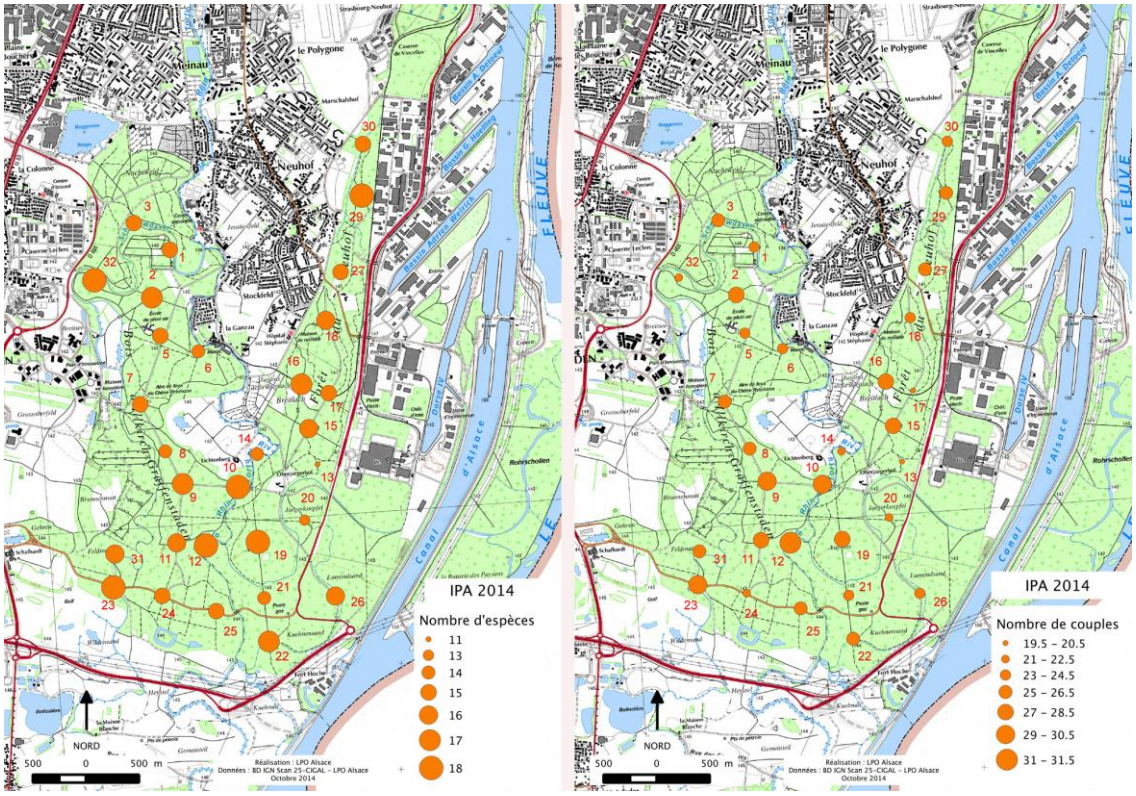
Dans la réserve, les milieux les plus « riches en oiseaux » sont les milieux semi-ouverts (haies), suivis de la forêt, puis des milieux ouverts et des zones humides. Les milieux ouverts n'abritent que 5 espèces pouvant nicher au sol, mais de nombreuses espèces se reproduisant dans les milieux périphériques viennent s'y nourrir.

Figure 53 : Richesse spécifique des différents types de milieux de la réserve (LPO Alsace, 2014)



Au sein du massif forestier, la meilleure diversité et abondance est obtenue dans les secteurs les moins fréquentés, à savoir la partie Sud et Nord-Ouest du massif (BUCHEL, 2014). Les secteurs touchés par la tempête de 1999 (point n°20 et 21 notamment) présentent une avifaune moins développée.

Figure 54 : Résultats des IPA effectués en 2014, en rouge : le n° des points IPA (LPO, 2014)



3.6.1.4 Le peuplement aviaire

L'originalité de l'avifaune des forêts rhénanes actuelles réside dans la diversité et surtout dans l'abondance des espèces, introduite notamment par la présence d'une strate arborescente et arbustive étoffée.

Elle réside également dans le passage d'espèces migratrices qui privilégient l'axe rhénan comme corridor, et se différencie des forêts de la plaine d'Alsace par la présence d'espèces aquatiques et semi-aquatiques. L'ensemble des espèces forestières et des milieux ouverts peut se rencontrer dans d'autres forêts de la plaine d'Alsace (DENIS, 2009).

Le peuplement de la réserve comprend une communauté étoffée d'oiseaux forestiers et une communauté d'oiseaux d'eau et d'oiseaux des milieux ouverts et semi ouverts peu étoffée.

La comparaison de différents indices de la réserve (richesse avifaunistique moyenne par point d'écoute, richesse totale, nombre moyen de couples par point d'écoute) avec ceux d'autres sites de la bande rhénane, montre que la réserve est relativement « pauvre », tant en nombre d'espèces qu'en nombre de couples. La LPO indiquait différents facteurs expliquant ces différences :

- Le manque de roselières, de bras morts et de larges cours d'eau : défavorable aux oiseaux d'eau et aux oiseaux des lisières et des milieux semi ouverts.
- L'effet de la tempête 1999 : présence de stades forestiers intermédiaires non utilisables par les espèces des milieux ouverts et semi-ouverts (car trop âgés) et non utilisables par les espèces forestières (car trop jeunes) pour abriter les espèces cavernicoles.

- L'importance du hêtre (peu favorable car ne présentant pas de strate arbustive ni herbacée) en comparaison à la chênaie-charmaie caractéristique de la forêt rhénane à bois durs.

Tableau 17 : Extrait du tableau comparatif d'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) réalisés par le même observateur (E. BUCHEL) sur différents sites de la bande rhénane (LPO Alsace, 2014)

Site - année	Nb. points d'écoute	IPA moyen	Richesse moyenne	Richesse totale	Source
Réserve Neuhof/Illkirch - 2014	30	25,4	15,7	40	LPO Alsace 2014
Ile du Rohrschollen - 2000	16	32,7	22,5	54	LPO Alsace 2000
Forêt d'Offendorf - 2002	21	32,9	20,8	50	LPO Alsace 2002

3.6.1.5 Les espèces d'oiseau

Parmi les oiseaux forestiers, on citera les espèces nicheuses listées en annexe 1 de la directive oiseau CEE/409/79 (espèce Natura 2000) : Pic noir (environ 5 couples), Pic cendré (environ 2 couples), Pic mar (environ 11 couples), Bondrée apivore (1 couple) ; et on pourra mettre en relief la présence des **six espèces de pics** traduisant une bonne disponibilité de bois plus ou moins sénescent ou mort. La présence d'espèces ayant à la fois besoin du milieu forestier et de milieux ouverts voire semi-ouverts, telles que la Tourterelle des bois ou le Torcol fourmilier mérite d'être mentionnée.

Parmi les oiseaux nichant dans les haies des milieux ouverts et inscrits à l'annexe 1 de la directive oiseaux, on pourra mentionner la Pie grièche écorcheur (1 couple) et le Bruant jaune (1 couple).

Parmi les oiseaux nicheurs au sol (nicheurs certains, probable et possibles) dans les prairies, notons le Bruant jaune, les Tarier pâtre, le Tarier des prés, le Faisan de Colchide et la Rousserole verderolle, mais en faibles effectifs (environ 1 couple par espèce).

Parmi les rapaces diurnes, la Buse variable, l'Epervier d'Europe, mais aussi l'Autour des palombes et la Bondrée apivore sont des nicheurs certains. Peu de passages migratoires de rapaces ont été enregistrés, mais le Busard des roseaux a déjà été observé en vol d'altitude au-dessus de la réserve (ONF 1999).

Parmi les rapaces nocturnes, seule la Chouette hulotte a été inventoriée, à hauteur de 30 chanteurs hivernaux (DRONNEAU, 2013). Cette densité élevée indique notamment un boisement mature, riche en cavités arboricoles.

Parmi les espèces plus « aquatiques », on pourra citer le Martin pêcheur (environ 5 couples), la Rousserole effarvatte, le Canard colvert, le Cygne tuberculé, la Poule d'eau, le Râle d'eau, le Bruant des roseaux et l'Ouette d'Egypte en tant que nicheurs certains. D'autres espèces sont mentionnées : Grèbe castagneux, Fuligule morillon, Foulque macroule, mais les données sont plus anciennes (<2003). D'autres espèces liées au milieu aquatique ont été observées en bordure externe de la réserve lors de halte migratoire : Vanneau huppé, Chevalier aboyeur, Chevalier culblanc. D'un point de vue général, la réserve abrite cependant peu de nichées d'oiseau d'eau. La nidification du Râle d'eau n'a, par exemple, été constatée qu'en 2010. Seulement 2 couples de Cygne tuberculé semblent fréquenter le réseau hydrographique ; un

seul couple de Gallinule poule d'eau semble fréquenter les roselières du Heyssel ; un seul nid de Canard colvert a été trouvé.

Parmi les oiseaux qui quittent la réserve pour passer l'hiver dans des contrées plus méridionales (parfois au-delà du Sahara) et qui regagnent la réserve à la « belle saison » pour y nicher, on citera par exemple le Bruant jaune et le Bruant des roseaux, la Pie grièche écorcheur, le Pouillot véloce et le Pouillot fitis, la Rousserole effarvatte et la Rousserole verderolle ainsi que la Bondrée apivore.

Parmi les oiseaux passant l'hiver dans la réserve alors qu'ils nichent dans des contrées plus nordiques, mentionnons la Grande aigrette (1 à 4 individus), ainsi que le Bouvreuil pivoine et le Tarin des aulnes.

Parmi les oiseaux de passage, soulignons l'observation du Pouillot siffleur et surtout l'observation du Butor étoilé en 2011 et en 2014 au niveau du Heyssel. A noter également l'observation récente de l'Engoulevent sur la route de la faisanderie (Ville de Strasbourg, mai 2016).

Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en annexe 26.

Le tableau ci-dessous aborde l'avifaune de la réserve sous l'angle de la nidification, de l'hivernage, du passage migratoire et de l'importance des populations. Il indique également les statuts de conservation et les espèces Natura 2000, ainsi que les espèces peu abondantes (population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs).

Tableau 18 : Avifaune de la réserve naturelle (critère EBCC 1997). Source : LPO 1994-2014, CSA 2000-2014, Ville de Strasbourg 2013, ODONAT 1991-2014

NICHEURS CERTAINS	NICHEURS CERTAINS	NICHEURS PROBABLES	DE PASSAGE
Accenteur mouchet	Grosbec casse-noyaux	*Hypolaïs ictérine*[1]	***Alouette lulu***[1]
Autour des palombes[1]	Loriot d'Europe	*Tourterelle des bois*[1]	Bécasse des bois[1]
Bergeronnette des ruisseaux[1]	***Martin-pêcheur d'Europe***	*Torcol fourmilier*[1]	Bergeronnette printanière[1]
Bondrée apivore[1]	Merle noir	Rossignol Philomène[1]	***Bihoreau gris***[1]
Bruant des roseaux[1]	Mésange à longue queue	*Râle d'eau*[1]	Bouvreuil pivoine[1]
Bruant jaune[1]	Mésange bleue	Ouette d'Egypte[1,2]	***Busard des roseaux***[1]
Buse variable[1]	*Mésange boréale*[1]	Fauvette des jardins	***Butor étoilé***[1]
Canard colvert	Mésange charbonnière	Faisan de Colchide[1,2]	Chevalier guignette[1]
Corbeau freux	Mésange nonnette		Choucas des tours
Corneille noire	***Pic cendré***[1]	**NICHEURS POSSIBLES**	Corbeau freux
Coucou gris	Pic épeiche	Bergeronnette grise[1]	***Faucon pèlerin***[1]
Cygne tuberculé[1]	Pic épeichette[1]	Chardonneret élégant[1]	*Engoulevent d'Europe*
Epervier d'Europe[1]	**Pic mar**	Faucon crécerelle[1]	Fauvette babillarde
Etourneau sansonnet	***Pic noir***	*Faucon hobereau*[1]	Gobe mouche noir
Fauvette à tête noire	Pic vert	Fauvette babillarde[1]	***Grande aigrette***
Fuligule morillon[1]	***Pie-grièche écorcheur***[1]	Fauvette grisette[1]	Grive litorne
Gallinule poule-d'eau[1]	Pigeon colombin	Foulque macroule[1]	Grive mauvis
Geai des chênes	Pigeon ramier	*Grèbe castagneux*[1]	Gros bec casse noyaux
Gobemouche gris	Pinson des arbres	Hibou moyen duc[1]	Héron cendré
Grand corbeau[1]	Pouillot véloce	*Linotte mélodieuse*[1]	Hibou moyen duc
Grimpereau des bois	Rougegorge familier	*Locustelle tachetée*[1]	Hirondelle de fenêtre
Grimpereau des jardins	Rousserolle effarvatte[1 ?]	***Milan noir***[1]	Hirondelle rustique
Grive musicienne	Sittelle torchepot	Moineau domestique	Jaseur boréal
	Troglodyte mignon	Moineau friquet[1]	Martinet noir
	Verdier d'Europe	*Petit gravelot*[1]	***Milan noir***
		Pie bavarde[1]	Mouette rieuse
	HIVERNANT LONG COURS	*Pouillot fitis*	Oie cendrée
	Bouvreuil pivoine[1]	Roitelet à triple bandeau[1]	Petit gravelot[1]
	Grande aigrette[1]	Rougequeue à front blanc[1]	Pinson du Nord
	Grive draine	Rougequeue noir[1]	Pipit farlouse[1]
	Grive litorne	Rousserolle verderolle[1]	Pouillot siffleur[1]
	Tarin des aulnes [1 ?]	Tarier pâtre[1]	Tarier des prés[1]
	Roitelet huppé[1]	Tourterelle turque[1]	Tarin des aulnes
			Vanneau huppé[1]
			Verdier d'Europe

[2] Espèce introduite
Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 1)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs (d'après la LPO 1994-2014 ; CSA 1991-2014 ; ONF 1999 ; Ville de Strasbourg 2013 et 2015 et 2016)

Les tableaux suivants abordent l'avifaune de la réserve par type de milieux. Ils sont extraits des travaux de la LPO 2014 auxquels viennent s'ajouter quelques espèces qui correspondent pour la plupart à des observations anciennes ou inédites, ainsi que des précisions quant au statut de reproduction (certain, probable, possible).

Les espèces ajoutées (avec précision de l'année de dernière observation) sont les suivantes : Bécasse des bois (1998), Chevalier guignette (2015), Tarier pâtre (2012), Tarier des prés (2011), Petit gravelot (1999), Alouette lulu (2004), Oie cendrée (2014), Fuligule morillon (1994), Grèbe castagneux (2007), Vanneau huppé (2003), Foulque macroule (1997-2003), Moineau domestique (2014), Moineau friquet (2014), Engoulevent d'Europe (2016).

Pour plus de détails se référer à la liste faunistique en annexe 26.

Tableau 19 : Avifaune fréquentant le milieu forestier (LPO Alsace et al, 2014)

Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos	Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos
Bondrée apivore[1]	x				x	Fauvette à tête noire	x			x	x
Milan noir[1]			x		x	*Pouillot siffleur[1]*				x	x
Autour des palombes[1]	x			x	x	Pouillot véloce	x			x	x
Engoulevent d'Europe				X	X	*Pouillot fitis*			?	x	x
Epervier d'Europe[1]	x			x	x	Roitelet huppé[1]				x	x
Buse variable[1]	x				x	Roitelet à triple bandeau[1]			x	x	x
Pigeon colombin	x			x	x	*Gobemouche gris*	x			x	x
Pigeon ramier	x			x	x	Mésange à longue queue	x			x	x
Tourterelle des bois[1]	x			x	x	Mésange nonnette	x			x	x
Coucou gris	x			x	x	Mésange boréale[1]	x			x	x
Chouette hulotte	x			x	x	Mésange bleue	x			x	x
Torcol fourmilier[1]		x		x	x	Mésange charbonnière	x			x	x
Pic cendré[1]	x			x	x	Sittelle torchepot	x			x	x
Pic vert	x			x	x	Grimpereau des bois	x			x	x
Pic noir	x			x	x	Grimpereau des jardins	x			x	x
Pic épeiche	x			x	x	Loriot d'Europe	x			x	x
Pic mar	x			x	x	Geai des chênes	x			x	x
Pic épeichette[1]	x			x	x	Corneille noire	x			x	x
Jaseur boréal				x	x	Etourneau sansonnet	x			x	x
Troglodyte mignon	x			x	x	Pinson des arbres	x			x	x
Accenteur mouchet	x			x	x	Pinson du Nord				x	x
Rougegorge familier	x			x	x	Verdier d'Europe	x			x	x
Rougequeue à front blanc1			x	x	x	*Linotte mélodieuse[1]*			x	x	x
Merle noir	x			x	x	*Bouvreuil pivoine[1]*				x	x
Grive musicienne	x			x	x	Grosbec casse-noyaux	x			x	x
Grive mauvis				x	x	*Bécasse des bois[1]*				x	x
Grive draine				x	x	Nombre d'espèces	45			50	53
Fauvette des jardins[1]	x			x	x						

Espèce « patrimoniale » (classe A)

Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 1)

Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

[1]Population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs (d'après la LPO 1994-2014 ; CSA 1991-2014 ; ONF 1999 ; Ville de Strasbourg 2013 et 2015 et 2016)

Tableau 20 : Avifaune fréquentant les milieux ouverts (LPO Alsace 2014 et al.)

Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos	Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos
Grande aigrette					x	Fauvette babillarde[1]			?	x	x
Héron cendré			x		x	Fauvette des jardins[1]		x		x	x
Bondrée apivore[1]	x				x	Fauvette à tête noire	x			x	x
Milan noir[1]			x		x	Pouillot véloce	x			x	x
Autour des palombes[1]	x			x	x	*Pouillot fitis*	x			x	x
Epervier d'Europe	x			x	x	Roitelet huppé[1]				x	x
Buse variable[1]	x				x	Roitelet à triple bandeau[1]				x	x
Faucon crécerelle	x				x	*Gobemouche gris*	x			x	x
Faucon hobereau[1]			x		x	Mésange à longue queue	x			x	x
Faucon pèlerin[1]					x	*Mésange boréale[1]*	x			x	x
Faisan de Colchide	x			x	x	Mésange bleue	x			x	x
Pigeon colombin	x			x	x	Mésange charbonnière	x			x	x
Pigeon ramier	x			x	x	Sittelle torchepot	x			x	x
Tourterelle des bois[1]	x			x	x	Grimpereau des jardins	x			x	x
Coucou gris	x			x	x	Loriot d'Europe	x			x	x
Chouette hulotte	x			x	x	***Pie-grièche écorcheur[1]***	x			x	x
Torcol fourmilier[1]	x			x	x	Geai des chênes	x			x	x
Pic cendré[1]	x			x	x	Pie bavarde[1]	x			x	x
Pic vert	x			x	x	Choucas des tours[1]	x			x	x
Pic épeiche	x			x	x	Corbeau freux	x			x	x
Pic épeichette[1]	x			x	x	Corneille noire	x			x	x
Jaseur boréal[1]				x	x	Etourneau sansonnet	x			x	x
Troglodyte mignon	x			x	x	Pinson des arbres	x			x	x
Accenteur mouchet	x			x	x	Pinson du Nord				x	x
Rougegorge familier	x			x	x	Verdier d'Europe	x			x	x
Rossignol philomèle[1]		x		x	x	Chardonneret élégant			?	x	x
Rougequeue à front blanc[1]			x	x	x	*Tarin des aulnes*				x	x
Merle noir	x			x	x	*Linotte mélodieuse[1]*			x	x	x
Grive litorne				x	x	*Bouvreuil pivoine[1]*				x	x
Grive musicienne	x			x	x	Grosbec casse-noyaux	x			x	x
Grive mauvis[1]				x	x	*Grand corbeau*	x			x	x
Grive draine				x	x	*Bruant jaune[1]*	x			x	x
Hypolaïs ictérine[1]		x		x	x	Nombre d'espèces	49			56	64

Espèce « patrimoniale » (classe A)

Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 1)

Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

[1]Population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs (d'après la LPO 1994-2014 ; CSA 1991-2014 ; ONF 1999)

Tableau 21 : Avifaune fréquentant les milieux semi-ouverts (LPO Alsace 2014 et al.)

Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos	Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos
Grande aigrette				x		Pipit farlouse[1]				x	
Héron cendré				x	x	Bergeronnette grise[1]				x	
Ouette d'Egypte[2]				x	x	Grive litorne				x	
Bondrée apivore[1]				x		*Grive mauvis[1]*				x	
Milan noir[1]				x		Grive draine				x	
Epervier d'Europe				x		***Pie-grièche écorcheur[1]***				x	
Buse variable				x		Pie bavarde[1]				x	
Faucon crécerelle				x		*Choucas des tours[1]*				x	
Faucon hobereau[1]				x		Corbeau freux				x	
Faucon pèlerin[1]				x		Corneille noire				x	
Faisan de Colchide				x	x	Etourneau sansonnet				x	
Mouette rieuse				x		Pinson des arbres				x	
Pigeon ramier				x		Pinson du Nord				x	
Tourterelle des bois[1]				x		Verdier d'Europe				x	
Martinet noir				x		Chardonneret élégant				x	
Torcol fourmilier[1]				x		*Linotte mélodieuse[1]*				x	
Pic cendré[1]				x		*Bouvreuil pivoine[1]*				x	
Pic vert				x		*Bruant jaune[1]*	X			x	
Hirondelle rustique				x		*Tarier patre*			x		
Hirondelle de fenêtre				x		*Tarier des prés*			x		
Faisan de colchide		x		x	x	*Petit gravelot*			x		
Alouette des champs				x	x						
Alouette lulu				x	x	Nombre d'espèces	0	0	0	38	3
Rousserole verderolle			x	x	x						

Espèce « patrimoniale » (classe A)

Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 1)

Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

[1]Population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs (d'après la LPO 1994-2014 ; CSA 1991-2014 ; ONF 1999)

Tableau 22 : Avifaune fréquentant le milieu aquatique (LPO Alsace 2014 et al.)

Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos	Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos
Butor étoilé[1]				x	x	Gallinule poule-d'eau[1]	x			x	x
Bihoreau gris[1]				x	x	*Mouette rieuse*				x	
Grande aigrette				x	x	Coucou gris	x				
Héron cendré			x	x		***Martin-pêcheur d'Europe***	x			x	x
Cygne tuberculé[1]	x			x	x	Hirondelle rustique				x	
Ouette d'Egypte[2]	x			x	x	Hirondelle de fenêtre				x	
Canard colvert	x			x	x	Bergeronnette des ruisseaux[1]	x			x	x
Milan noir[1]			x	x		Rousserolle effarvatte	x			x	x
Faucon hobereau[1]			x	x		Bruant des roseaux[1]	x			x	x
Râle d'eau[1]		x		x	x	*Chevalier guignette[1]*				x	x
Fuligule morillon[1]			x	x	x	Foulque macroule[1]			x	x	x
Grèbe castagneux[1]			x	x							
Bergeronnette grise[1]			x	x	x	Nombre d'espèces	10			18	12

Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 1)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Population ≤ 2 couples ou 3 individus non nicheurs (d'après la LPO 1994-2014 ; CSA 1991-2014 ; ONF 1999 ; Ville de Strasbourg 2013 et 2015)
[2] Espèce introduite

Tableau 23 : Avifaune fréquentant le milieu bâti (LPO Alsace 2014 et al)

Espèces	Reproduction certaine	Reproduction probable	Reproduction possible	Alimentation	Repos
Bergeronnette grise			x	x	x
Rougequeue noir			x	x	x
Rougequeue à front blanc			x	x	x
Tourterelle turque			x	x	x
Moineau domestique		x		x	x
Moineau friquet			x	x	x

3.6.1.6 Les facteurs influençant l'état des populations d'oiseaux

Les facteurs favorables à l'avifaune de la réserve sont :

- La présence de bois mort au sol ou sur pied, source de proie, voire site de ponte

- La présence de lierre sur les arbres, servant de site de ponte, de cache, de dortoir et de refuge thermique
- La présence d'embâcles sur l'Altenheimerkopf et sur le Schwarzwasser, favorable à l'ancrage des nids des oiseaux aquatiques
- La présence (rare) de roselière favorable à un cortège typé (Gallinule poule d'eau, Rousserole effarvatte, Bruant des roseaux, Râle d'eau, etc.)
- La présence de « galette de chablis » en bordure des milieux aquatiques, où le Martin pêcheur peut creuser son terrier
- La présence de berge sapée (rare) sur le Rhin tortu (en amont de la prise d'eau du Brunnenwasser) favorable à l'installation de terriers de Martin pêcheur
- La présence de branches surplombant les cours d'eau, favorable aux oiseaux d'eau qui y « cachent » souvent leurs poussins
- La présence par endroit d'un peuplement forestier mature, riche en cavités, favorables aux pics et aux autres espèces cavernicoles
- La présence de vieux hêtres, particulièrement favorables au Pic noir
- La présence de grands arbres dépassant la voute forestière, souvent prisés par les rapaces pour l'installation de leurs nids
- La présence (rare) de milieux ouverts et semi-ouverts prisés par une avifaune typée (Pie grièche écorcheur, Bruant jaune)
- La structuration des milieux ouverts par des haies et des îlots arbustifs (au Heyssel), nécessaire à l'introduction d'un cortège caractéristique (Pie grièche écorcheur par exemple)
- L'entretien par la fauche des milieux semi-ouverts pour leur maintien
- La présence de zones non fauchées dans les milieux ouverts, permettant de nourrir les granivores lors de leur haltes migratoires ou en lors de leur hivernage.
- La présence (rare) de secteur de quiétude, nécessaire aux oiseaux farouches, notamment aux oiseaux d'eau et aux rapaces : Sud du massif forestier pour les rapaces et cours d'eau et plans d'eau pour les oiseaux d'eau à l'exception du Rhin tortu fréquentés par les Kayakistes et les pêcheurs.

Les menaces pesant ou pouvant peser sur l'avifaune de la réserve sont :

- La faible surface d'habitat favorable aux oiseaux des milieux ouverts (≈2 % de la superficie de la réserve naturelle : environ 13 hectares).
- La faible représentation des roselières prisées par un cortège caractéristique (Bruant des roseaux, Rousserole effarvatte, Gallinule poule d'eau, etc.)
- La faible représentation des berges abruptes, recherchées par le Martin pêcheur pour y creuser son nid
- L'absence de végétation aquatique rivulaire utilisée par les oiseaux d'eau pour dissimuler leurs poussins, due à l'absence de berges plates sur le Rhin tortu

- Le retrait systématique des embâcles sur le Rhin tortu, support de nidification pour les oiseaux d'eau
- Le faucardage de la végétation aquatique (support de nourriture pour les oiseaux aquatiques comme et source de matériaux de construction des nids), à l'amont de la retenue de la Ganzau jusqu'en 2014
- Les passages répétés de kayakistes sur le Rhin tortu, rendant le milieu inhospitalier pour l'accueil des espèces d'oiseaux d'eau farouches
- Les passages répétés de deux roues motorisées sur la route de la Schafhardt (secteur Sud) alors que des rapaces farouches nichent à proximité
- La présence de chiens non tenues en laisse, notamment lorsque les oiseaux d'eau ont des poussins et lorsque les hivernants se font discrets en forêt (Bécasse des bois)
- La destruction des vieux arbres par la tempête de 1999, laissant actuellement place à un bas perchis, exploité par un faible nombre d'espèces : le milieu devient peu à peu trop âgé pour accueillir des espèces des milieux ouverts et semi ouverts, et il est malgré tout encore trop jeune pour abriter les espèces forestières
- La présence de hêtre, moins favorable à l'avifaune que la chênaie-charmaie caractéristique de la forêt rhénane à bois dur
- L'important linéaire de cheminement sur lequel il faut, pour des raisons de sécurité, procéder à l'abattage d'arbres dangereux potentiellement favorables aux oiseaux (et à de nombreuses autres espèces), notamment aux espèces cavernicoles et aux espèces consommant des insectes associés au bois sénescent ou mort.

3.6.2 Les Mammifères (hors chiroptères)

3.6.2.1 Etat des connaissances

BAUMGART G. (1988) fut le premier naturaliste à proposer une liste contemporaine de mammifères présents dans les forêts rhénanes de Strasbourg.

Plus récemment, en 2015, le Groupement d'études et de protection des mammifères d'Alsace (GEPMA) a réalisé une étude de terrain sur les Gliridés (Loir gris, Lérot, Muscardin) et sur les autres mammifères (hors micromammifères) en réalisant des écoutes nocturnes, des piégeages photographiques et des relevés d'indices de présence (reste de noisettes, crottes, terrier, etc.). Des pièges à crottes ont été utilisés pour inventorier les micromammifères aquatiques, notamment le Crossope aquatique. Le rapport d'étude du GEPMA présente également les données historiques de l'association.

Depuis 2008, la Ville de Strasbourg consigne ses observations de mammifères. Depuis 1995, la Ville a réalisé des comptages du chevreuil et du sanglier sur les parcelles strasbourgeoises de la réserve. En qualité de gestionnaire du site, elle participe également à la régulation de la population de sanglier.

Les bureaux d'études SAFEGE coord. (2010) et Denny Consultant (2012) ont également noté les espèces contactées au sein du périmètre protégé, mais aussi au Sud de la réserve, sur les terres d'Eschau, de Plobsheim, d'Erstein et de Nordhouse. Ils ont également traité les informations de la base de données du GEPMA 2000-2011 et le bureau Denny Consultant a posé des pièges à crottes pour le Crossope aquatique le long du Rhin tortu.

Le conservateur du site du Conservatoire des sites alsaciens (CSA) du Heyssel, suit depuis plusieurs années un terrier de Blaireau, réalise des affûts concernant le Putois et réalise des campagnes de piège photo pour prouver la présence du Chat sauvage.

Le document du site Natura 2000 (2009) répertorie le Castor mais au Nord de Strasbourg, hors réserve.

Les mammifères sont par ailleurs, observés par des anonymes qui alimentent la base de données « faune Alsace » de l'Office des données naturalistes d'Alsace (ODONAT 1991-2014) que nous avons consultée.

Des observations sont d'autre part fréquemment réalisées par la Ville de Strasbourg sur l'île du Rohrschollen voisine. D'autres inventaires dans les forêts rhénanes alsaciennes sont également disponibles (forêts d'Erstein, d'Offendorf, etc…).

3.6.2.2 Les principaux résultats

Au total, la présence de 25 mammifères (hors chiroptères) est avérée dans le périmètre protégé depuis 2008. 9 autres mammifères restent encore à observer sur la base de la liste établie par BAUMGART (1988). Une espèce inventoriée figure en annexe 4 de la directive habitat CEE/92/43 : le Muscardin, et 3 espèces figurent sur la liste rouge de la nature menacée en Alsace au rang d'espèces « quasi menacées » (Putois, Lièvre d'Europe et Lapin de garenne).

3.6.2.3 Le peuplement

L'originalité du peuplement de mammifères (hors chiroptères) de la réserve réside dans la présence d'espèces aquatiques (Ragondin, Rat musqué et peut être Crossope aquatique) ou intimement liées aux zones humides (Rat des moissons, Putois). Elle réside également dans la présence d'espèce à grand rayon d'action comme le Sanglier.

Notons la présence d'espèces non indigènes (Ragondin et Rat musqué) bien que ces espèces participent à la création d'habitat, notamment le ragondin qui crée des ouvertures dans les berges du Rhin tortu conduisant parfois à inonder la forêt riveraine et à faire évoluer la chênaie-charmaie vers une saulaie (exemple de la mare de l'Oberjaegerhof).

Enfin, notons la situation du Chevreuil qui semble deux fois moins abondant qu'en forêt de la Robertsau.

Le tableau ci-dessous reprend la liste de BAUMGART (1988), à laquelle vient s'ajouter le Muscardin et des précisions quant à l'actualité des données et au statut régional de conservation des espèces inventoriées.

Notons que le Loir gris n'apparait pas dans la liste faunistique initiale, alors que sa présence dans la réserve est possible, et à priori attestée dans d'autres localités de la bande rhénane, notamment à Erstein (VNF, 1995). Pour plus de détails, se référer à l'Annexe 27.

Tableau 24 : Mammifères de la réserve naturelle (hors Chiroptères) (2008-2015) (Sources : BAUMGART 1988, GEPMA 2015, ODONAT 1991-2014, CARBIENER 2000, Ville de Strasbourg 2008-2015, Denny Consultant coord 2013, SAFEGE coord 2011)

Belette d'Europe*	Fouine*	**Muscardin***
Blaireau européen*	Hérisson d'Europe*	*Putois d'Europe**
Campagnol agreste	Hermine*	Ragondin*
Campagnol des champs	*Lapin de Garenne**	Rat des moissons*
Campagnol roussâtre*	Lérot d'Europe*	Rat musqué*
Campagnol terrestre*	*Lièvre d'Europe**	Rat surmulot*
Chat haret*	Martre des pins*	Renard roux*
Chevreuil européen*	Mulot à collier	Sanglier*
Crocidure leucode	Mulot sylvestre*	Souris domestique
Crocidure musette	Musaraigne carrelet	Taupe d'Europe*
Crossope aquatique	Musaraigne carrelet/couronnée*	Chat sauvage ?
Ecureuil roux*	Musaraigne pygmée	

Espèce « patrimoniale »
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 4)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
*Présence avérée dans le périmètre de la réserve Neuhof/Illkirch-Graffenstaden après 2008

3.6.2.4 Les espèces

Le **Muscardin** est a priori peu représenté dans la réserve et semble localisé dans le secteur Nord Est du massif : 1 seule noisette ouverte par l'espèce a été trouvée parmi 467 noisettes analysées (GEPMA, 2016). Le Muscardin est arboricole, essentiellement nocturne, végétarien, il vit dans les zones de végétation buissonnante et autre fourrés denses. L'espèce installe un ou plusieurs nids sphériques dans les broussailles (fouillis de phragmites, ronciers, solidage, saules arbustifs, clématite, etc.), entre 0 et 3,5m de hauteur (généralement à 1m de hauteur). L'espèce occupe aussi régulièrement les nichoirs à oiseaux et à chauves-souris, et certainement des cavités arboricoles. L'espèce s'éloigne peu de son nid (de l'ordre de 100 m). Elle hiverne durant près de 6 mois, dans un nid collectif souvent construit au sol, sous les feuilles mortes, dans une enclave racinaire, dans une souche, etc…

Figure 55 : Preuves de présence de mammifères au sein de la réserve

Noisette ouverte de façon caractéristique par un Muscardin : ouverture circulaire régulière et traces de dents sur le bord interne. © HC

Rat des moissons caché derrière son nid installé dans une roselière (hors réserve). © AS

La présence du **Chat forestier** est soupçonnée à proximité du site du Heyssel mais n'est pas avérée.

Le bureau d'étude Denny Consultant coord. (2013) indique : « une piste avec des empreintes typées a été trouvée dans la neige sur un tronc en partie immergé, la piste se terminant dans

l'eau. Cette observation (chat probable) a été faite dans la forêt de Neuhof… ». Le GEPMA dispose de trois données : deux Chats forestiers victimes de la route en 2001 (sur la RD468 au niveau de Nordhouse, sur la route de service dite route EDF sur le ban de Plobsheim) et, en 2011, une observation d'une femelle et deux jeunes jouant dans la forêt d'Erstein. L'espèce semble en voie de recolonisation de ses habitats.

Le Crossope aquatique ou **Musaraigne aquatique** creuse son terrier dans les berges de cours d'eau (d'habitude profond de moins de 30 cm) ou d'étang. Son terrier comporte en général un accès direct à l'eau et une sortie terrestre. L'espèce a de faibles capacités de dispersion et ne vit pas plus de deux ans. Elle marque une préférence pour les cours d'eau plutôt que pour les eaux stagnantes.

Un cadavre de l'espèce a été trouvé au Sud de la réserve, sur les berges du plan d'eau de Plobsheim, à Erstein en 2004 (GEPMA). Des crottes ont été collectées à Plobsheim sur les berges du Thumenrhein en 2012 (Denny consultant). Cette musaraigne est présente au Nord de la réserve, dans la forêt de la Robertsau (un crâne a été découvert dans une pelote de rejection d'une chouette effraie à la ferme Bussière) et dans la forêt alluviale d'Offendorf (AGOSTINO et coll. 2014).

Malgré la non-observation de l'espèce par le GEPMA en 2015, il est probable que le Crossope aquatique habite la réserve, notamment les petits bras issus de fuite du Rhin tortu au niveau du moulin de la Ganzau. Des sections de l'Altenheimerkopf et du Schwarzwasser qui n'ont pas été prospectées en 2015 peuvent potentiellement abriter l'espèce. Le cabinet Denny Consultant (2013) indiquait au sujet du Crossope aquatique : « … il est fort probable qu'elle soit également présente dans la forêt d'Illkirch-Neuhof… ».

Le **Castor d'Eurasie** n'est pas mentionné dans la réserve. Le bureau d'étude Denny Consultant (2012) et le GEPMA (2015) ont d'ailleurs prospecté le Rhin tortu à la recherche d'indices de présence, en vain. Des indices ont par contre été notés en amont de la réserve (individu isolé), sur l'Altrhein à Plobsheim (Denny Consultant coord. 2013) et au Nord de la réserve, dans le massif de la Robertsau et de la Wantzenau (Ville de Strasbourg 2015). Au regard des opportunités écologiques de la forêt du Neuhof-Illkirch et des connexions (non fonctionnelles) avec un site source (Plobsheim ou Robertsau), il est peu probable que le Castor fréquente le périmètre protégé.

La **Loutre d'Europe** n'est pas non plus mentionnée, bien que le dernier spécimen des forêts rhénanes strasbourgeoises fût trouvé mort en 1987 par KAYSER Y. (in CARBIENER, 2000) et que l'espèce fut très abondante en forêt rhénanes strasbourgeoises jusqu'à la fin du XIXème siècle (CARBIENER R., 2000). La présence actuelle de la Loutre dans la région se limite au secteur de l'Alsace centrale, presque exclusivement au niveau du bassin versant de la Fecht (CAPBER & THIRIET 2014).

Concernant le **Grand hamster**, l'Association pour la relance agronomique en Alsace (ARRA) a cartographié un sol favorable au sein d'une aire de présence historique et de reconquête située à l'Ouest du Rhin tortu. Toutefois, le Grand hamster ne recherchant ni la forêt, ni les zones humides, sa présence dans le périmètre protégé est improbable.

COMPTAGES ET REGULATION DU SANGLIER

La forêt du Neuhof-Illkirch, isolée entre des terres cultivées, des zones urbaines et des axes routiers très fréquentés, a longtemps été considérée comme un « réservoir » à sangliers.

L'implantation de la rocade Sud de Strasbourg a sans doute modifié cet état de fait en limitant les possibilités de dispersion de l'espèce.

Entre 1995 et 2008, la Ville de Strasbourg a réalisé des comptages nocturnes au phare sur des itinéraires prédéfinis, entre mars et la mi-avril. Ces comptages indiquaient en moyenne environ 16 sangliers (♂♀et jeunes) pour 100 hectares (soit environ 150 individus dans la réserve).

Sur les propriétés strasbourgeoises de la réserve, le sanglier a été chassé jusqu'en 1988 puis entre avril 2011 et août 2012. Sur les propriétés d'Illkirch-Graffenstaden, la chasse a été louée jusqu'à la création de la réserve en 2012. Un lot de chasse intercommunal, regroupant les secteurs situés en bordure externe de la réserve est loué depuis février 2015. Un lot de chasse privé se maintien dans l'enclave du Lichtenberg.

Entre 1988 et mars 2011, la population de sanglier a été régulée par des tirs sur affut réalisés par les lieutenants de louveterie (depuis des sièges fixes). Suite à la création de la réserve, un protocole de régulation a été mis en œuvre en automne 2014. Il permet la régulation de l'espèce par le biais de trois modalités complémentaires que sont : les cages-pièges, les tirs sur affuts et la battue administrative. Ces opérations sont réalisées sous le contrôle technique du lieutenant de louveterie territorialement compétent.

En 1990 et en 1991, une dizaine de sangliers furent capturés par la Ville de Strasbourg puis relâchés dans des régions de France sous peuplées afin d'en rehausser le patrimoine génétique. L'expérience a été stoppée en raison de la peste porcine. Aujourd'hui, les sangliers capturés par la Ville de Strasbourg sont abattus, puis vendus à des particuliers.

Ainsi, environ 80 sangliers sont prélevés chaque année dans le périmètre de la réserve naturelle, sauf en 2013 et en 2014, où seulement 35 sangliers furent prélevés.

Enfin, rappelons que le sanglier peut effectuer de longs déplacements et que l'accroissement annuel d'une population (différence entre le taux de naissance et le taux de mortalité naturelle et accidentelle) peut varier de 100% jusqu'à 200% selon les années (*ONCFS.gouv.fr*). Il est usuellement admis qu'une population supérieure à 8 individus / 100 hectares est considérée comme sur-abondante.

Figure 56 : Sanglier au Neuhof © PB

COMPTAGES DU CHEVREUIL

Depuis 1988, le chevreuil n'est plus chassé sur la partie strasbourgeoises de la réserve. Depuis la création de la réserve en 2012, il ne l'est plus non plus sur les propriétés d'Illkirch-Graffenstaden.

Entre 1995 et 2008, la Ville de Strasbourg a réalisé des comptages nocturnes au phare sur des itinéraires prédéfinis, entre mars et avril.

Ces comptages indiquaient en moyenne 8,5 chevreuils pour 100 hectares (soit environ 80 individus dans la réserve). Notons que cette valeur est plus de deux fois supérieure en forêt de la Robertsau (19 chevreuils pour 100 hectares).

De 2010 à 2013, la Ville de Strasbourg a réalisé des comptages selon la méthode indiciaire des IKA (Indice Kilométrique d'Abondance) dans le but d'apprécier l'évolution de la population. Sur un itinéraire prédéfini, une moyenne de 0,21 chevreuil a été dénombrée par kilomètre. Cette valeur parait également faible au regard des résultats obtenus en forêt de la Robertsau (moyenne de 0,54 chevreuil par kilomètre), mais reste dans la norme (1 chevreuil pour 20 ha selon la fiche chevreuil de l'ONCFS (*ONCFS.gouv.fr*)).

En forêt du Neuhof-Illkirch, le chevreuil est sans doute défavorisé par son isolement routier et urbain, ainsi que par la chasse qui s'opère aux abords de la réserve, notamment dans ses zones de gagnage.

Le taux d'accroissement annuel théorique oscille entre 70 et 80% de la population femelle. Dans les cas de surdensité, ce taux d'accroissement diminue (Fédération des chasseurs 88). Non chassé depuis plus de 30 ans, la population de chevreuil du Neuhof-Illkirch devrait s'être stabilisée par rapport à la capacité d'accueil du milieu : les naissances et la mortalité devraient être à l'équilibre sous l'autorité des vieilles chevrettes.

Figure 57 : Jeune Chevreuil (Faisanderie) © JBF

3.6.2.5 Les facteurs d'influence

Les facteurs favorables au peuplement de mammifères (hors Chiroptères) de la réserve sont :

- La présence d'un réseau hydrographique développé et varié, nécessaire aux espèces aquatiques et semi-aquatiques
- La conservation et l'entretien des formations buissonnantes pour le Muscardin, notamment dans le secteur de la parcelle n°3
- La diversité des essences végétales au niveau des lisières et des haies et une structuration étagée de la végétation (ronciers et plantes herbacées, strate arbustive dense puis arborée).
- La bonne qualité de l'eau, favorable aux proies du Crossope aquatique, et la présence de cours d'eau peu profonds également favorable à cette espèce

- La présence de noisetiers, exploités par plusieurs espèces (Muscardin, Ecureuil, Mulots sp.)
- La présence de forêt stratifiée, dense, prisée par les espèces arboricoles (Muscardin, Mulots à collier, Mulot sylvestre, Lérot, etc.)
- La présence et le maintien de cariçaies sur les rives de l'Altenheimerkopf et du Schwarzwasser, favorables à l'installation du nid du Rat des moissons
- La présence de caches (souches, enclaves racinaires, cavités arboricoles, tas de bois, etc.) utilisées pour l'hivernage ou le repos de plusieurs espèces (Mulots, Muscardin, Lérot, Putois, Crossope, etc.)
- La présence d'arbres entiers tombés et maintenu en place au-dessus de l'eau permettant le franchissement des cours d'eau (Ecureuil, Fouine, Renard, Mulots, etc.)

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de mammifères (hors Chiroptères) de la réserve sont :

- La chasse de la grande faune mobile (Lapin, Lièvre, Belette, Hermine, Putois, Martre, Fouine, Ragondin, Rat musqué, Renard, Chevreuil) sur les marges externes de la réserve
- Le potentiel braconnage dans la réserve
- La faible étendue de roselières et/ou de formations de hautes herbes nécessaires au Rat des moissons et au Muscardin, notamment sur les rives du Rhin tortu et du Brunnenwasser
- Présence de berges très abruptes le long du Rhin Tortu
- La destruction accidentelle lors de la fauche estivale des formations de hautes herbes, ronciers, etc. de nids de Muscardin ou de Rat des moissons, entre mai et octobre
- Les collisions routières, notamment pour les espèces à grand rayon d'action (Blaireau, Renard, etc.)
- La fauche estivale des bords de routes et de chemins (site de nid potentiel pour le Muscardin et Rat des moissons, etc.), notamment au Nachtweid et aux bords de la route de la Rochelle
- L'isolement des populations sources (Castor ou Chevreuil par exemple) par les axes routiers, l'urbanisation et les ouvrages hydrauliques.
- La faible représentation des cours d'eau peu profonds prisés par le Crossope aquatique (uniquement en amont du moulin de la Ganzau ou dans le secteur Sud du Schwarzwasser, voire de l'Altenheimerkopf, et peut être sur le Brunnenwasser)
- Les inondations hivernales pouvant noyer les individus en diapause (Muscardin et autre terricoles)
- La fréquentation humaine et notamment motorisée (scooters au crépuscule et la nuit) qui limite la quiétude des espèces

3.6.3 Les Chiroptères

3.6.3.1 Etat des connaissances

Deux sessions de captures temporaires aux filets japonais ont été réalisées dans la réserve naturelle. L'une a été réalisée dans le cadre de l'amélioration des connaissances des chauves-souris d'Alsace (BAUMGART et coll.) en 1985 et 1986. La seconde a été réalisée en 2015 par le Groupement d'étude et de protection des mammifères d'Alsace (GEPMA) dans le cadre du diagnostic écologique de la réserve du Neuhof-Illkirch. Une troisième session de capture aurait été réalisée par le bureau d'étude Denny Consultant coord. en 2012.

Des sessions d'écoutes ont été réalisées en 2010 (SAFEGE coord.), en 2012 (Denny Consultant coord.) et en 2015 (GEPMA). Des observations ponctuelles ont été faites par l'Atelier d'écologie urbaine et rurale (AERU) en 1998 sur les rives du Rhin tortu.

En 2015, le GEPMA a recherché les Chiroptères dans les bâtiments présents dans la réserve (école de plein air de la Faisanderie, maison forestière du Gros Chêne, auberge de l'Oberjaegerhof) ainsi que dans les bunkers, le fort militaire Uhrich-Hoche et sous les ponts et passerelles. Ces recherches ont été menées en été, automne et hiver. Les bâtiments situés à la marge externe de la réserve (moulin de la Ganzau, fort Hoche, bâtiments industriels, etc.) n'ont pas été visités en 2015.

Le document d'objectif du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch, secteur 2 (2009) mentionne 3 espèces Natura 2000 dans le secteur : Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées et Grand murin. Ce document indique un manque de données pour ces espèces.

Des captures ont d'autre part été réalisées à proximité de la réserve, notamment sur l'île du Rohrschollen voisine, en 2009 (GEPMA), ainsi que sur l'île de Rhinau en 2000 (GEPMA), etc. Des études acoustiques ont été aussi été menées au Sud de la réserve, sur les terres d'Eschau, de Plobsheim, de Nordhouse et d'Erstein (Denny Consultant coord. 2013 & SAFEGE coord. 2011).

3.6.3.2 Les principaux résultats

Au total, **15 à 16 espèces de chauves-souris** ont été inventoriées dans le périmètre protégé, dont une espèce à proximité immédiate : le Murin à oreilles échancrées (cf. Annexe 28). On mentionnera également la présence d'une espèce supplémentaire à proximité de la réserve : le Murin de Brandt, inventorié à Plobsheim (SAFEGE coord. 2010) ; ainsi que la découverte d'un gîte diurne estival à Murin de Daubenton situé environ 200 mètres à l'aval de la réserve, au pont Schuhansen (AERU, 1998).

Dans la réserve, aucune colonie de mise bas ou d'hivernage n'a été repérée et les captures au filet japonais (20 individus capturés en 2015) n'ont « livré » que des mâles adultes, sauf pour la Pipistrelle commune dont une femelle a été capturée puis relâchée (GEPMA, 2016). L'absence de femelle, de femelle allaitante ou gestante ou de jeunes dans les résultats des captures pourrait refléter un faible potentiel d'accueil de la réserve pour la mise bas.

La visite des bâtiments (combles, bunkers, Fort militaire Uhrich-Hoche) n'a révélé que des passages ponctuels d'individus isolés (présence éparse de guano plus ou moins ancien) (GEPMA, 2016).

On pourra rappeler l'inventaire de 18 espèces de chiroptères sur le territoire de l'Eurométropole (28 communes) entre 2010 et 2015 (GEPMA et al. 2016). Au sein dans la réserve, seule la Sérotine bicolore, le Murin de Brandt et un des deux oreillard (gris ou roux) semblent manquer par rapport au peuplement de l'Eurométropole.

Le tableau suivant liste les espèces qui ont été inventoriées dans la réserve entre 2011 et 2015. Il met en évidence la présence de 3 **espèces Natura 2000 : Grand murin, Murin de Bechstein et Murin à oreilles échancrées** ; de 5 espèces « quasi menacées » ; et de deux espèces « vulnérables » en Alsace : Murin à oreilles échancrées et Sérotine commune. Pour 2 autres espèces (Murin d'Alcathoe et Murin de Brandt) le faible nombre de données enregistrées en Alsace ne permet pas de statuer sur l'état régional de conservation.

Enfin, **7 espèces sont classées « prioritaires »** dans le plan régional d'actions (2014-2018) en faveur des Chiroptères : la Sérotine commune, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Murin de Naterrer, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en annexe 28.

Tableau 25 : Chiroptères inventoriés dans la réserve naturelle (2011-2015). Source : GEPMA 2015, Denny Consultant coord 2013, SAFEGE coord 2011.

**Noctule commune[1,3]*	****Grand murin[1,3]***
**Noctule de Leisler[1,3]*	****Murin à oreilles échancrées[3]***
****Murin de Bechstein[3]***	Oreillard sp.[2]
**Murin de Naterrer[3]*	Pipistrelle pygmée[1,3]
Murin d'Alcathoé[1]	Pipistrelle commune[1,3]
Murin de Daubenton[1,3]	Pipistrelle de Kuhl[3]
Murin de Brandt[3]/à moustaches[3]	Pipistrelle de Nathusius[1,3]
Murin à moustaches[3]	**Sérotine commune[3]*

Espèce « patrimoniale » (classe A)
* espèce classée « prioritaire » au plan régional d'actions 2014-2018
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Détermination suite à une capture ; [2]détermination à vue, [3]détermination acoustique

Figure 58 : Pipistrelle pygmée capturée temporairement lors de l'inventaire du GEPMA (2015) © JBF

3.6.3.3 Les milieux

Dans la réserve, la plus importante diversité de chauve-souris a été contactée au niveau des cours d'eau (n=5 espèces). Le milieu forestier présente la plus faible diversité (n=1,5 espèce par point d'écoute) notamment dans les formations à petit bois (n=0), ce qui est habituel.

Des diversités moyennes ont été contactées au niveau des lisières (n=4 espèces par point d'écoute), des eaux closes (n=3,7 espèces par point d'écoute) et dans les milieux ouverts (n=3,5 par point d'écoute) (GEPMA, 2016).

Dans la forêt, les peuplements à bois moyens et à gros bois sont les plus fréquentés par les chauves-souris. Les formations de hêtre sont peu fréquentées (4 contacts par heure) en comparaison avec les formations de chêne (25,1 contacts par heure) et de frêne (19,9 contacts par heure). Les sections de cours d'eau présentant la plus grande naturalité sont les plus fréquentés par les chiroptères. L'abondance de proies peut certainement expliquer ce constat.

La réserve est pourvue d'un nombre limité de site favorable à la parturition (GEPMA, 2016). Cela pourrait expliquer le fait qu'aucune femelle et qu'aucun immature n'ai été capturés en 2015 (sauf pour la Pipistrelle commune). La réserve présente néanmoins des territoires de chasse intéressants (cours d'eau, zones humides, lisières forestières, zones ouvertes et semi-ouvertes).

Les combles présents dans le périmètre protégé (école de plein air de la Faisanderie, auberge de l'Oberjaegerhof et maison forestière du Gros Chêne) ne semblent pas abriter de colonie de reproduction mais plutôt des individus isolés irréguliers. Les ponts et passerelles présents dans la réserve ne semblent pas non plus être utilisés par les Chiroptères notamment en raison d'absence d'interstices (GEPMA, 2016). Les 8 bunkers et le fort militaire Uhrich-Hoche abritent des individus isolés irréguliers (GEPMA, 2016). Le pont Schuhansen, situé 200m à l'aval de la réserve semble être un gite estival du Murin de Daubenton (AERU, 1998).

3.6.3.4 Le peuplement

L'originalité du peuplement de la réserve réside dans la présence d'espèces intimement liées au milieu aquatique.

Le peuplement comprend des espèces sédentaires, arboricoles ou anthropophiles, ou effectuant des passages migratoires à plus ou moins longue portée (parfois plus de 1000 km). Il comprend probablement des espèces venant y passer l'hiver et en provenance de contrées plus nordiques ou continentales.

La réserve est également un terrain de chasse pour plusieurs espèces gitant à l'extérieur du périmètre protégé, notamment des espèces anthropophiles gitant dans les zones urbanisées riveraines (combles, greniers, etc.).

En comparaison avec d'autres inventaires réalisés par le GEPMA dans d'autres réserves naturelles nationales de la bande rhénane alsacienne (île du Rohrschollen 2009, île de Rhinau 2000) ainsi que dans d'autres forêt de la plaine d'Alsace (massif de Hagenau 2001, Forêt de la Hardt 2003), le peuplement de la réserve du Neuhof-Illkirch paraît bien diversifié et très « actif ». Il semble d'ailleurs plus « fourni » que celui de localités précitées (GEPMA, 2016).

Le tableau suivant présente à titre indicatif plusieurs éléments de biologie et d'écologie des Chiroptères inventoriés dans la réserve. Il met notamment en évidence l'utilisation des cavités arboricoles par plusieurs espèces.

Rappelons que les mâles sont habituellement exclus des colonies de mise bas, celles-ci qui ne comprennent que des femelles et des jeunes regroupés en « nurserie ». Les mâles isolés de toutes les espèces sont susceptibles d'être observés dans des cavités arboricoles. Certaines parades nuptiales se déroulent également dans les cavités arboricoles. Précisons aussi que les ponts sont habituellement très prisés par le Murin de Daubenton et le Murin de Natterer.

Tableau 26 : Eléments de biologie-écologie des Chiroptères inventoriés dans la réserve (à titre indicatif) d'après le plan régional d'actions en faveur des Chiroptères de Picardie 2010, d'après CPEPESC Lorraine 2009, d'après ANDRE et al,. 2014

		Nurserie (ou gite de transit)		Gite hivernal			Déplacements du gite estival vers		Terrain de chasse
		1	2	1	2	3	terrain chasse	Gite hivernal	
Pas de mise bas connue en Alsace	*Noctule commune*	(+++)	(+)	+++	+	-	2,5 km	> 600 km	Milieux ouverts, zone d'eau
	Pipistrelle de Nathusius	(+++)	(+)	-	*+++*	-		*> 600 km*	Forêts humides, village, zone d'eau
Mise bas dans la réserve ou à proximité possible	*Noctule de Leisler*	+++	++	+ ?	++	-	5 km	> 600 km	Forêt lisière, prairies, village, zone d'eau
	Murin de Bechstein	+++	+	+	+	++	2 km	5 km	Prairies arbustives et régénération forestière, zone d'eau
	Murin de Natterer	++	++	-	+++	-	4 km	20 km	Forêt, zones humides
	Murin d'Alcathoe	+++	?	?	?	+++ ?	800 m	?	Forêt, zone d'eau
	Murin de Daubenton	+	+++ (pont)	+	++ (pont)	+++	8 km	< 150 km	Surface en eau calme
	Murin de Brandt	+++	-	-	+	+++	11 km	< 40 km	Forêt plutôt humide, zone d'eau
	Murin à moustaches	++	++		+ ?	+ ?	> 1 km	< 40 km	Zone d'eau
	Grand murin	-	*+++*	-	*++*	*++*	*10 km*	*> 150 km*	Sous-bois peu dense, grandes allées forestières, pelouse rase
	Murin à oreilles échancrées	*+*	*+++*	-	*+*	*+++*	*4 km*	*< 40 km*	Forêt, bocage, prairies humides, vergers, zone d'eau
	Oreillard sp.	*++*	*++*	-	*++*	*++*	*4 km*	*20 km*	Parc, jardin, village, forêt, lisères, zone d'eau
	Pipistrelle pygmée	*+*	*+++*	*++*	*++*	-	*1,7 km*	*100 km ?*	Zones humides
	Pipistrelle commune	*++*	*+++*	*+*	*+++*	*+*	*2 km*	*10 km*	Tous types de milieux
	Pipistrelle de Kuhl	-	*+++*	-	*+++*	*+*	*2 km*	*10 km ?*	Tous types de milieux
	Sérotine commune	*+*	*+++*	-	*+++*	*+*	*1,5 km*	*< 50 km*	Parc, bois, bocage, zone d'eau

1 : arboricoles – 2 : anthropophile – 3 : hypogé

3.6.3.5 Les espèces

Les espèces inventoriées les plus associées aux milieux humides sont le Murin de Daubenton, le Murin de Brandt, la Pipistrelle pygmée, le Murin de Naterrer, le Murin d'Alcathoe et le Murin à oreilles échancrées.

Les espèces les plus typiques du cortège de la bande rhénane sont la Pipistrelle pygmée et le Murin à oreilles échancrées. Les autres espèces gitent largement en dehors des milieux rhénans ou migrent sur un large front.

Les espèces les plus exigeantes sont sans doute la Noctule de Leisler et le Murin de Bechstein, étant donné qu'elles utilisent un grand nombre de cavités arboricoles durant une saison (plus de 20 cavités différentes en été (KERT, 1998)).

Les espèces migratrices à long court (venant passer l'hiver en Alsace ou marquant des haltes migratoires en Alsace) sont la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, bien que les populations locales de Noctule de Leisler mettent également bas en Alsace (JAEGLY E., 2014)

La présence de 3 espèces migratrices au long cours (Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius) rappelle que la réserve naturelle se situe sur un axe migratoire majeur de l'Europe de l'Ouest : l'axe rhénan.

On pourra indiquer qu'à Strasbourg, une colonie de Noctule commune comptant parmi elle deux femelles porteuses d'une bague, ont été trouvées le 21 janvier 2013 suite à l'abattage malheureux d'un platane rue du Tivoli. Ces individus avaient été bagués à Prenzlau dans le Nord-Est de l'Allemagne, à une distance de 680 km, le 20 juillet 2009 et le 30 juillet 2011 (BUCHEL, 2014).

Pour la Pipistrelle de Nathusius, mention peut être faite d'un individu mâle trouvé mort le 21 février 2002 boulevard de la Victoire. Il portait une bague posée le 5 juillet 2011 près de la ville de Plunge en Lituanie. Cette chauve-souris avait parcouru 1280 km en direction de ses quartiers d'hiver avant d'être trouvée morte (BUCHEL, 2014).

Aussi, une colonie de 48 individus de Noctule commune avait été délogée lors d'un autre abattage malheureux, en bordure de forêt dans le quartier du Neuhof, le 21 février 1996 (BUCHEL, 2014).

En termes de rareté, on pourra également indiquer que la seule colonie de mise bas connue de Pipistrelle de Kuhl en Alsace occupe un interstice de façade d'immeuble du Neuhof, à Strasbourg (VITTIER, 2014). L'ancien fort militaire Uhrich situé en bordure externe de la réserve (mais semblable à celui de la réserve) abriterait un site de « swarming » de Pipistrelle pygmée (SAFEGE coord. 2011). Cet immeuble n'est plus propriété de l'Etat-défense.

Le Grand murin chasse préférentiellement dans les forêts feuillues, assez âgées, gérées en futaie régulière et à sous-bois dégagé. Cette configuration lui permet de capturer des insectes au sol (carabes notamment). Il chasse également dans les espaces en herbe fraichement fauchés et certainement au-dessus des zones d'eau. En Alsace, le Grand murin met habituellement bas dans les combles et les greniers (en juin) et hiverne (d'octobre à avril) dans des sites souterrains distants de plusieurs dizaines de kilomètres (rarement plus de 100 km). D'anciennes mines, des grottes naturelles, etc. sont alors utilisées. Contrairement aux femelles qui se regroupent en nurserie pour mettre bas, les mâles ne se regroupent pas pendant la période estivale. Ils sont dispersés et peuvent occuper des cavités arboricoles, des greniers, des anfractuosités, etc. Ils attirent vocalement une ou plusieurs femelles dans leurs loges pour les féconder à la mi-août. Pour chasser, les femelles s'éloignent habituellement dans un rayon inférieur à 15 km autour de leur gîte de mise bas.

La capture de 3 mâles adultes (1 individu le 27/06 et deux 18/09/2015) dans la réserve correspond certainement à un individu isolé et à 2 individus en transit vers leurs quartiers d'hiver.

Des conventions de gestion de colonies de parturition/estivages de Grand murin ont été signées entre le GEPMA et certaines communes situées à une trentaine de kilomètres de la réserve, notamment à Andlau, Hagenau, Saint Martin, Semersheim (GEPMA, 2014).

Le Murin de Bechstein est une espèce sédentaire. Il gite dans des arbres à cavités (vivants ou morts), chasse dans les prairies arbustives ainsi que dans les régénérations, clairières et allées forestières pour glaner ses proies sur le feuillage ou dans la strate herbacée. Il chasse habituellement dans un rayon de 1,5 km autour de son gîte estival. Il hiverne dans des sites hypogés (sites militaires, mines, etc.) et probablement dans des arbres creux, des interstices de ponts, etc., généralement proches de ses quartiers d'été. L'espèce marque une préférence pour les vieilles futaies de chêne ou de hêtre (arbres > 100 ans) à sous-bois dense avec présence de points d'eau.

L'identification de l'espèce sur la lisière Sud du massif forestier, suggère l'existence de colonie de mise bas, voire d'hivernage dans la réserve ou à proximité.

En Alsace, le Murin à oreilles échancrées chasse habituellement dans un rayon de 4 km autour de son gite. L'espèce met bas dans des combles et parcoure généralement moins de 40 km entre son gîte estival et hivernal. Elle a été contactée en 2012 (Denny consultant) à la lisière entre le boisement et les usines Général Motors, en bordure externe du périmètre protégé.

Des contacts ont été également été obtenus sur les douves du Fort Uhrich, à Illkirch-Graffenstaden (SAFEGE, 2010) ainsi que sur les terres de Plobsheim (SAFEGE, 2010).

A titre indicatif, RONCHI (Denny Consultant coord., 2013) indique avoir « attesté la reproduction » de l'espèce à proximité de la gravière de Plobsheim suite à une capture, mais sans plus de précisions.

Des conventions de gestion de colonies de parturition/estivages de Murin à oreilles échancrée ont été signées entre le GEPMA et la commune de Hagenau notamment (GEPMA, 2014).

3.6.3.6 Les facteurs influençant l'état des populations de Chiroptères

Les facteurs favorables au peuplement de Chiroptères de la réserve sont :

- La présence (rare) d'arbres à cavités ou à écorces décollées, utilisés comme gîte de mise bas, gite estival, gite de reproduction, gite de transit ou gite hivernal (platanes de l'auberge de l'Oberjaegerhof, marronniers de la route de l'Oberjaegerhof, Frênes, Chênes, Hêtres, Aulnes, etc. de diamètre moyen à gros)
- La présence de bâtis potentiellement exploitables (7 bunkers, 3 combles, et surtout le fort militaire Uhrich-Hoche) durant tous les cycles biologiques (accouplement, mise bas, transit, hivernage)
- La prise en compte des chiroptères préalablement à l'abattage sécuritaire d'arbres dangereux, en vue de minimiser les risques de destruction accidentelle (prise en compte du calendrier écologique des espèces…)
- La valorisation des cavités des vieux arbres dangereux, obtenue en procédant à un élagage du houppier (coupe des branches à au moins 1 m du tronc) et en laissant un totem lorsque cela est compatible avec les aspects sécuritaires lié à l'accueil du public
- Le vieillissement des arbres permettant l'apparition naturelle de cavités

- La présence de lisières structurées en plusieurs étages de végétation, et diversifiée en espèces végétales, favorables aux proies
- La présence de Picidés, « sculpteurs » de cavités arboricoles
- La présence de futaie régulière mature à sous-bois dégagé (hêtraie notamment), milieu optimal pour l'activité de chasse du Grand murin
- La présence d'un réseau hydrographique développé, à fort degré de naturalité, source de proies (insectes) pour de nombreuses espèces
- La présence de bois mort au sol ou sur pied, également source de proies (Insectes)
- La présence de milieux ouverts, la fauche en mosaïque et l'implantation de zones non fauchées dans les prairies, favorable aux insectes (proies)
- L'orientation Sud-Nord de l'essentiel du réseau hydrographique, favorisant le déplacement entre gites et territoires de chasse des individus à rayon d'action important (> 10 km) venus du Nord et du Sud de la réserve
- La présence de structures linéaires dans le paysage (ripisylves, haies, lisières, cours d'eau) utilisées comme repère et couloirs de déplacement (en amont, en aval et au sein de la réserve) entre un gîte et un terrain de chasse ou au cours d'un trajet migratoire
- La présence de dispositifs empêchant l'accès des visiteurs aux bâtiments militaires (notamment le portail d'entrée du fort Uhrich-Hoche)

Les facteurs défavorables pesant ou pouvant peser sur le peuplement de Chiroptères de la réserve sont :

- Les abattages sécuritaires (arbres situés le long de l'important linéaire de chemins ouverts au public) et la destruction accidentelle d'arbres pouvant servir de gîte estival ou hivernal (certaines espèces utilisant jusqu'à 60 arbres différents dans une même année : mâles isolés de quasiment toutes les espèces et femelles et jeunes des espèces arboricoles)
- Les grandes ouvertures des bunkers les rendant peu favorables (circulation d'air et variations thermiques et hygrométriques importantes, etc.)
- L'encombrement des bunkers par des déchets
- Le manques de gîtes intéressants pour l'établissement de colonies de mise bas et l'absence de micro gites artificiels dans les bunkers
- Les dérangements au fort Uhrich-Hoche, et surtout dans les bunkers qui sont relativement accessibles et fréquentés par le public
- Les ponts sans interstices ou le comblement de ces interstices
- La rénovation des toitures (école de plein air de la Faisanderie, bâtiment de la maison forestière du Gros Chêne et bâtiments situées en bordure externe de la réserve) pouvant rendre les combles inaccessibles aux chauves-souris
- L'éclairage nocturne pouvant rompre certains itinéraires de chasse ou de migration et cloisonner l'espace, notamment pour les espèces les plus lucifuges (murins notamment), en amont, en aval et au sein de la RN (notamment sur la route de

l'Oberjaegerhof, route de la Rochelle, route du Neuhof et au stade de football rue Amédée Cailliot, etc.)

- L'éclairage nocturne augmentant le risque de collision routière (route de la Rochelle, route du Neuhof, route de l'Oberjaegerhof), bien qu'aucun cadavre n'ait été jusque-là rapporté
- La présence de lisières déstructurées et artificialisées ne permettant pas une orientation correcte
- L'épandage de pesticides dans les cultures enclavées au sein de la réserve (Brunnenmat, Lichtenberg) ou situées à proximité immédiates (lieu-dit du Heyssel), défavorable aux proies (insectes)
- La présence de chats domestiques, certainement un des plus grands prédateurs de chauves-souris
- La sensibilisation non effective des acteurs locaux et des riverains pour que des aménagements propices aux chauves-souris soient réalisés dans des combles situés dans et à la marge externe de la réserve (combles du moulin de la Ganzau, comble des habitations bordant la réserve, combles de l'école de plein air de la Faisanderie, ponts, etc.).

Figure 59 : Déchets liés à une fréquentation humaine au Bunker n°4 © HC

3.6.4 Les Amphibiens

3.6.4.1 Etat des connaissances

Les Amphibiens de la réserve ont été étudiés dès 1982 par plusieurs spécialistes locaux. Les données sont nombreuses.

Le site du Heyssel est suivi depuis l'an 2000 par l'Association pour l'étude et la protection des amphibiens et des reptiles d'Alsace (BUFO) et le Conservatoire des sites alsaciens (CSA), les premières mares y ayant été creusées en 1998.

En 2003, dans le cadre des études préalables à la restauration de l'Altenheimerkopf, ce cours d'eau (ainsi que le Weisswasser situé à la marge externe de la réserve) a été inventorié par BUFO.

La Ville de Strasbourg suit plusieurs autres sites depuis 2008.

Les bureaux d'études SAFEGE coord. en 2010, Denny Consultant coord. en 2012 et ECOSCOP en 1999 ont par ailleurs réalisé des inventaires sur des secteurs de la réserve, mais aussi au Sud de celle-ci, sur les terres d'Eschau, de Nordhouse, de Plobsheim et d'Erstein. Ils ont également exploité la base de données de l'association BUFO.

En 2014, l'Association BUFO a réalisé une étude sur la génétique du Triton crêté en Alsace en considérant les individus du Heyssel. A noter qu'en 2011, l'association a montré que les grenouilles vertes de l'île du Rohrschollen étaient porteuses d'un champignon infectieux responsable de la Chytridiomycose.

Le document d'objectif du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch (2009) indique le Triton crêté dans le massif, mais sans précision quant à l'abondance de l'espèce.

Les Amphibiens sont d'autre part de plus en plus observés par des anonymes qui alimentent la base de données de l'Office des données naturalistes d'Alsace (ODONAT), que nous avons consulté.

Des études réalisées dans des localités voisines de la réserve sont également disponibles (île du Rohrschollen, forêt d'Erstein, massif forestier de la Robertsau, etc.).

3.6.4.2 Les principaux résultats

La réserve naturelle abrite une très importante population de Grenouille rousse (> 5000 individus), de Crapaud commun (> 7000 individus) et de Triton crêté (> 80 individus). Elle abrite une population non négligeable de Grenouille agile (> 800 individus), de Grenouille verte et de Triton alpestre (> 150 individus), de Triton ponctué (> 90 individus). Une population relictuelle de Rainette verte (< 5 individus) et une petite population de Grenouille rieuse (>10 individus) sont également présentes.

Tableau 27 : Amphibiens de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015

Triton crêté	Grenouille agile
Triton alpestre	Grenouille verte
Triton ponctué	Grenouille rieuse
Rainette verte[1]	Crapaud commun
Grenouille rousse	

[1]Espèce à population relictuelle
Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

Pour de plus amples détails sur les espèces, se référer à l'annexe 29.

3.6.4.3 Les milieux

Les Amphibiens passent l'essentiel de leur vie à terre. Ils gagnent les pièces d'eau pour la période de reproduction. Les espèces les plus robustes peuvent parcourir plus d'un kilomètre entre leur site d'hivernage et leur milieu de reproduction.

En tant que milieu de reproduction, on pourra citer la trentaine d'eaux closes recensées, essentiellement forestières, ainsi que les rives et les annexes hydrauliques des cours d'eau présents dans la réserve. Seulement 8 mares présentent une situation bien exposée en milieu ouvert (M1 à M7 et M18). La partie Nord-Est du massif est dépourvue de site de reproduction.

Les étangs situés en bordure externe du périmètre protégé sont également des sites de reproduction des amphibiens. L'essentiel de la reproduction des crapauds communs vivant dans la réserve a lieu dans ces sites.

Les sites de reproduction les plus importants actuellement inventoriés dans la réserve sont :

- La mare de l'Oberjaegerhof (M27) et les rives du Schwarzwasser en amont de la retenue du Routoir (M33) pour la Grenouille rousse ;
- L'étang du Lichtenberg (M'11 - hors réserve) et de la Schafhardt (M'10 - hors réserve) pour le Crapaud commun ;
- Les mares du Heyssel (M1 à M7), celle de la Faisanderie (M37) et un ancien giessen déconnecté (M15) pour les Tritons;
- La mare de l'Oberjaegerhof, la mare de la Faisanderie et celles du Heyssel pour la Grenouille agile.

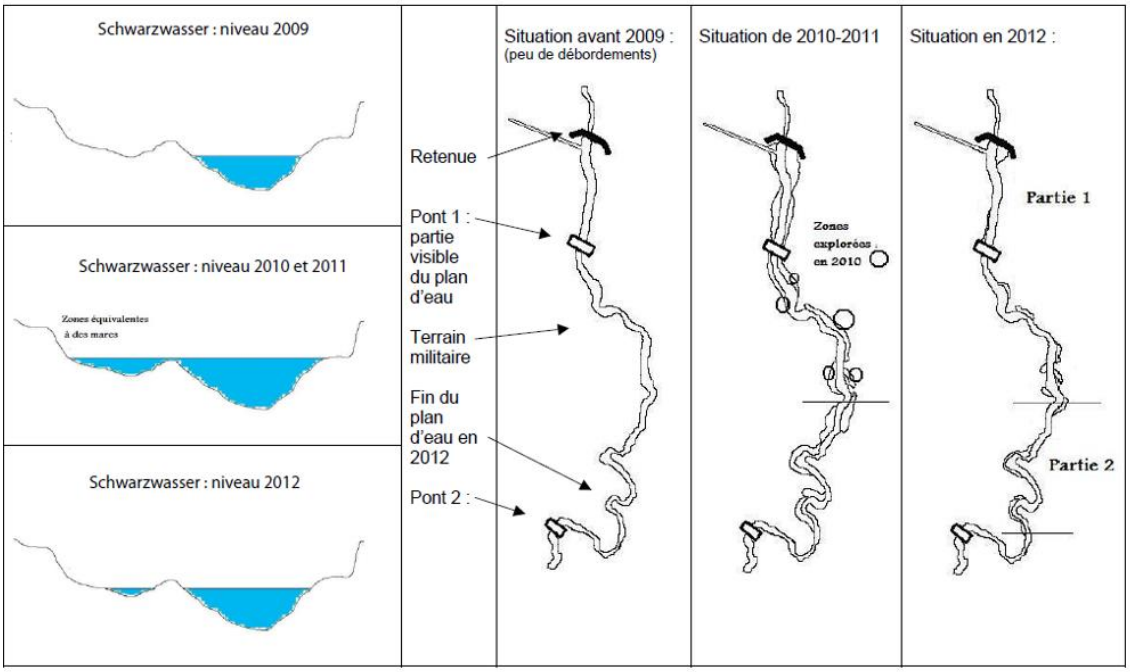
Concernant le Schwarzwasser, des comptages ont montré que des niveaux d'eau élevés en période de reproduction permettaient de rendre le milieu plus accueillant pour la Grenouille rousse (cf. figure 60). Ainsi, avec les niveaux d'eau élevés de 2014, les chenaux latéraux du cours d'eau ont été activés et 2600 pontes de l'espèce y ont été dénombrées (CARTERON, 2015). D'autres comptages réalisés entre 2009 et 2012 ont montré la même tendance (CARTERON, 2013).

Ce phénomène est moins marqué sur les autres cours d'eau de la réserve, mais leurs diverticules et leurs annexes hydrauliques deviennent également plus favorables quand les niveaux d'eau sont élevés. A l'inverse, les annexes hydrauliques des cours d'eau peuvent s'assécher et devenir des mouroirs pour les pontes et les têtards lorsque le niveau des rivières est bas.

Pour mémoire, un test d'effacement du seuil du Schwarzwasser a montré que des mares propices à la reproduction des amphibiens se créaient sur les rives du cours d'eau rétréci par l'enlèvement du seuil (GENTNER, 2011).

De même, quand le niveau de la nappe phréatique est élevé, l'eau apparaît dans les dépressions des anciens bras du Rhin qui sont alors investies par les amphibiens.

Figure 60 : Description schématique de la situation évolutive de la retenue du Schwarzwasser (source : CARTERON, 2013)



16 mares (soit près de la moitié des mares de la réserve) ont été creusées dans le cadre de mesures compensatoires ou d'opération de gestion :

Les mares du Heyssel (M1 à M6) ont été creusées en 1998 suite à la création de la rocade Sud. Elles sont éclaircies chaque année (enlèvement sélectif des phragmites) ce qui est bénéfique aux amphibiens (CARTERON, 2015). La mare M7 a été creusée en 2013.

Les mares riveraines du Schwarzwasser et du plan d'eau du Baggersee au Nord (M33, M34, M38 et M39) ont été creusées en 2012 afin que ces milieux se substituent aux étangs de pêche, à la station de lagunage (M'13, M'14, M'15) ainsi qu'au plan d'eau du Baggersee (M'16) dont les usages sont peu compatibles avec la reproduction des amphibiens (BUCHERT & CARTERON, 2015).

Les mares riveraines de l'Altenheimerkopf (M11, M12, M13, M18) ont été creusées en 2005 pour compenser le passage de l'Altenheimerkopf d'un milieu stagnant vers un milieu courant (programme Life Rhin vivant).

La mare M37 a été creusée par les militaires (date indéterminée) et restaurée (curage à la pelle araignée et élagage) par la Ville de Strasbourg en 1996.

Chaque site de reproduction a fait l'objet d'une description orientée sur les amphibiens (abondance et diversité des espèces, fonctionnement hydrologique du site, menaces, etc… : document disponible en annexe 30).

Figure 61 : Sites de reproduction des Amphibiens au sein de la réserve.

Aspect du Schwarzwasser avec (gauche) et sans (droite) le seuil du Routoir (M33) © RG

Mare de l'Oberjaegerhof (M27) © PB

Diverticule de l'Altenheimerkopf (M10) JBF ©

Mare « trous d'obus » (M11) © CH

Mare du Heyssel (M1) © JSC

Concernant les routes de migration prénuptiale, on pourra se référer aux travaux de Jean Sébastien Carteron (1989), un spécialiste local de l'association BUFO (carte en annexe 31). On pourra y relever les anciens sites d'écrasement indiqués par des « + » ainsi que l'absence de l'actuelle mare de l'Oberjaegerhof, mais la présence d'une mare proche (aujourd'hui comblée) qui attirait déjà les amphibiens dans ce secteur.

3.6.4.4 Le peuplement

L'originalité de la batrachofaune de la réserve réside dans la diversité et l'abondance des espèces rencontrées, ce qui est une des caractéristiques des forêts rhénanes (BAUMGART, 1992). Les espèces les plus emblématiques des forêts rhénanes situées en périphérie de Strasbourg et d'Illkirch-Graffenstaden restent néanmoins la Grenouille agile, le Triton crêté et la Rainette verte. Le peuplement est d'ailleurs sur le point de voir disparaitre cette dernière espèce.

Une autre caractéristique du peuplement de la réserve est que celui-ci fonctionne en métapopulation bien connectée grâce à l'importante couverture forestière (environ 1000 hectares). Cette métapopulation est isolée par l'urbanisation, les axes routiers et le Rhin canalisé.

Figure 62 : Espèces d'Amphibiens au sein de la réserve

Grenouille agile © JBF

Triton crêté © GB

Rainette verte © CH

3.6.4.5 Les espèces

La **Rainette verte** présente une population relictuelle dans la réserve.

Dans les années 1982 à 1995, une vingtaine de mâles pouvaient être entendus entre le Heyssel (qui n'existait pas) et le bord du Rhin. La création du pont Pflimlin et de l'échangeur en 1999 à ses pieds a fait disparaitre les deux grands sites de reproduction : en bordure de forêt (sous la route actuelle), et dans un étang à phragmite (dans le terrain militaire qui a été nivelé). 2 à 3 mâles chanteurs se sont maintenus sur les zones humides relictuelles de ces sites jusqu'à la fin des années 1990, mais l'espèce n'y a plus été entendu depuis (CARTERON 2015). La Rainette verte a été notée sur le site du Heyssel en 2002, en 2006 et jusqu' en 2008 avec un maximum de 6 chanteurs. En 2013, 1 seul chanteur a été entendu en bordure externe de la réserve (CARTERON 2015).

En 1992, CARBIENER indiquait déjà que l'espèce était en régression dans les forêts de Strasbourg. DUGET (2013) indique d'autre part que l'espèce est en voie de disparition dans la plaine agricole de Plobsheim, au Sud de la réserve.

Des petites populations se maintiennent néanmoins au Nord, au Sud et à l'Est de la réserve (forêt de la Robertsau, réserve naturelle nationale d'Erstein et de l'île du Rohrschollen) (LETHULLIER 2012, VACHER & TREIBER 2013, SCHOCH 2015).

Le **Triton crêté** est bien représenté dans la réserve, notamment sur le site du Heyssel (plus de 60 individus en 2015) et à la mare de la Faisanderie (plus de 20 individus en 2016). Il semble qu'il aura fallu attendre 9 ans après la création des mares du Heyssel pour y voir apparaitre le premier individu, et l'année 2013 pour que l'effectif inventorié soit supérieur à 20 individus (CARTERON, 2015). Toutefois, c'est aussi à partir de 2013 que les chargés d'études de l'association BUFO ont prospecté spécifiquement les mares du Heyssel. Aucune prospection n'avait été réalisée en 2012 et avant cela, les recherches nocturnes d'amphibiens étaient surtout orientées sur la Rainette verte. Le Triton crêté est d'autre part mentionné dans le secteur de la mare de l'Oberjaegerhof (M27) et sur les terrains militaires de la Faisanderie (M37), mais l'information est ancienne (1985) et sera vérifiée en 2016.

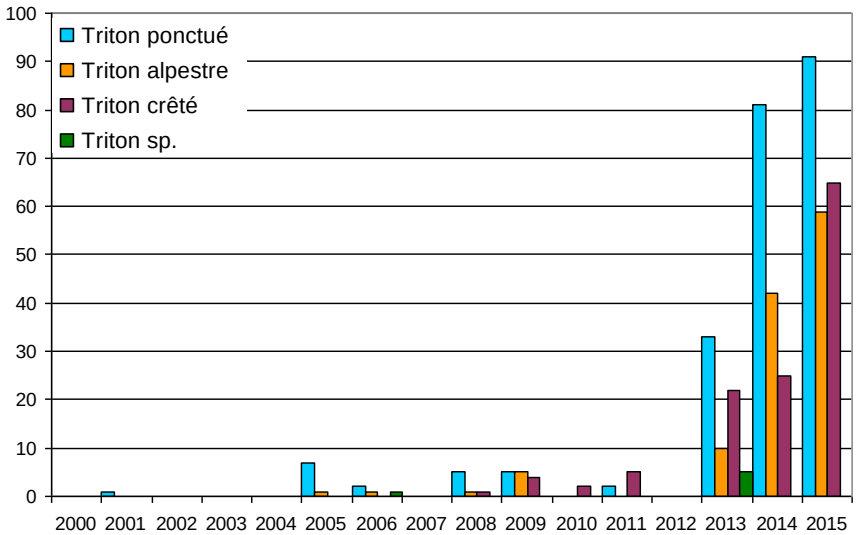
Sur le terrain militaire au nord-ouest du lieu-dit « Ganzau » en forêt, sur la commune d'Illkich-Graffenstaden, se trouve une grande excavation favorable aux amphibiens. Ce milieu, il y a quelques dizaines d'années (1980-1990), était en train de s'assécher progressivement et d'être envahi presque totalement par la végétation et par des détritus. De nombreux Tritons crêtés y étaient alors observés (BAUMGART et CARTERON - obs. perso.). La nécessité de sauver ce milieu devenait impérative, mais était difficile. Diverses démarches entreprises dans différentes directions aboutissaient à des impasses. Finalement, BAUMGART a alors contacté

en 1995, le Député du secteur M. André DURR (Illkirch-Graffenstaden) qui a pris les contacts avec l'Armée (Génie), gestionnaire des lieux. Celle-ci a procédé, durant plusieurs jours, à l'approfondissement de l'excavation et l'enlèvement des détritus, ce qui a permis les années suivantes de retrouver un site propice à l'herpétofaune. Ce site existe toujours. (Communication de BAUMGART – juin 2016).

Avant 2005, l'espèce a pu « habiter » l'Altenheimerkopf à restaurer. Ce site, milieu d'eau stagnante avant sa restauration, est aujourd'hui un cours d'eau. Pour mémoire, les inventaires réalisés sur l'Altenheimerkopf à restaurer n'avaient livré qu'un seul individu de Triton crêté (VACHER, 2003).

Avant 1999 (date de création de la rocade Sud), l'espèce aurait également pu se reproduire dans les milieux aquatiques aujourd'hui recouverts par le pont Pflimlin. Plus récemment l'espèce a pu coloniser les mares du Heyssel dès lors les poissons introduits par des pêcheurs ont commencé à être enlevés (2002). En effet, plus de 300 poissons blancs ont été sortis de la mare M6 après pompage, et des carpes rescapées d'environ 40 cm ont encore été enlevées quelques années après.

Figure 63 : Bilan des données pour les Tritons du Heyssel. Source : BUFO-CSA, 2015



Le **Crapaud vert** était présent entre 2000 et 2004 au niveau du chantier de la rocade Sud en bordure externe de la réserve (BRONNER & WAGNER 2015). Ses populations sources situées à l'Ouest et au Sud de la réserve (BIOTOPE 2014, ECOSCOP 2003) sont déconnectées par le réseau routier (RD468 et A35). La population la plus proche, située au Sud au niveau du « polder d'Altenheim » (ECOSCOP 2003) a sans doute disparue (BUFO 2015).

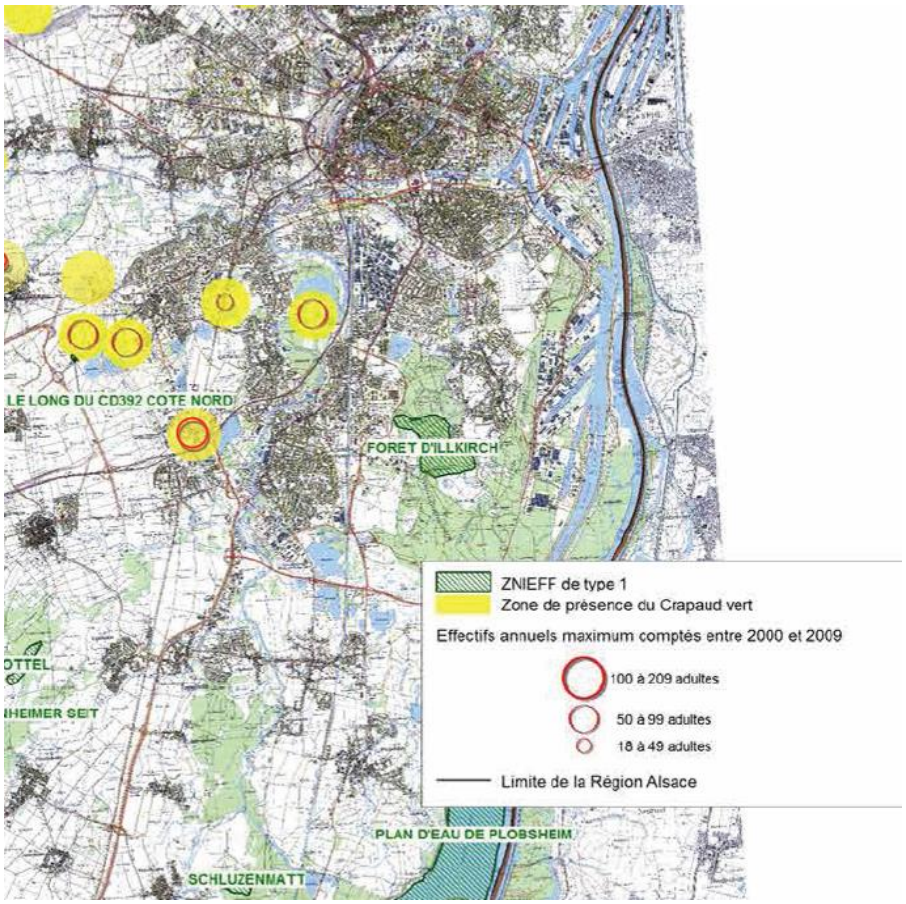
L'espèce est réputée pionnière et nomade. Toutefois, la réserve naturelle ne présente pas de site véritablement favorable à l'espèce qui recherche de faibles épaisseurs d'eau dénuées de végétation. Enfin, notons que cette espèce fait l'objet d'un plan national et régional d'action.

Le **Crapaud calamite** (environ 130 individus en 1981-1982) avait été détecté en bordure externe de la réserve, au Nord, à proximité de la station de pompage du Polygone, dans une flaque depuis recouverte par un bâtiment (CARTERON 2015). L'espèce a sans doute disparue localement. Elle semble néanmoins encore abondante dans le secteur des gravières d'Eschau (S. DIDIER, com. pers. in SAFEGE coord. 2011). Tout comme pour le Crapaud vert, la réserve naturelle ne présente pas de site véritablement favorable au Crapaud calamite.

Indiquons également une mention anonyme (ODONAT) de Triton palmé au Heyssel en 2013, mais la donnée peut paraître douteuse, d'autant que les spécialistes locaux n'ont jamais observé l'espèce en forêt du Neuhof-Illkirch.

A titre informatif, BAUMGART (1992) indiquait également le Triton palmé, la Grenouille des champs, le Sonneur à ventre jaune et le Pélobate brun, mais en dehors de Strasbourg. Il faisait sans doute allusion à la réserve naturelle d'Erstein et/ou d'Offendorf. En tout cas, ces espèces semblent avoir disparu de ces sites (VNF 1995, BUFO 2008, SMILER (CSA) in SAFEGE coord. 2011, THIRIET & VACHER 2010).

Figure 64 : Extrait du Plan National d'Action Crapaud vert (BIOTOPE & MNHN 2014)



3.6.4.6 Les dispositifs de sauvetage routier

4 dispositifs de sauvetage routier (plus de 1000 m de filet au total) sont situés dans et autour de la réserve naturelle. Ces dispositifs bénéficient tous aux amphibiens vivant dans le périmètre protégé, notamment au Crapaud commun et à la Grenouille rousse. La Ville de Strasbourg ainsi que des membres de la Ligue de Protection des Oiseaux d'Alsace et de l'association Eschau Nature Environnement (une trentaine de bénévoles au total) sont investis dans la mise en place et le suivi annuel de ces dispositifs. Le soutien logistique de la commune d'Illkirch-Graffenstaden est également à souligner.

Entre 2001 et 2003, un dispositif supplémentaire avait été testé sur la route de la Faisanderie, mais celui-ci a été abandonné faute de résultats « satisfaisants » en 2002 et 2003. Ce passage semblait révéler une route migratoire entre la partie Nord-Est du massif et l'étang des Lichtenberg.

On pourra aussi mentionner le dispositif de sauvetage de la station de pompage du Polygone situé en bordure externe de la réserve, au Nord, bien que peu de connexions semblent effectives entre cette dernière et la réserve.

Des secteurs où des écrasements avaient été constatés restent dépourvus de dispositif de sauvetage. C'est notamment le cas de la route de la Rochelle entre les mares M18, M16 et M12.

Le premier dispositif de sauvetage du Bas-Rhin a été initié à la station de pompage du Polygone en 1977, juste au nord du périmètre de la réserve naturelle. Celui de l'Oberjaegerhof a été initié en 2000.

Tableau 28 : Amphibiens dénombrés sur les dispositifs de sauvetage routiers (année 2014, en nombre d'individus). Source : LPO Alsace – Eschau Nature Environnement, Ville de Strasbourg

	Grenouille rousse	Grenouille agile	Crapaud commun	Triton alpestre	Triton ponctué
Oberjaegerhof	2459	51	773	1	
Schafhardt (hors RN)	37	4	4669	2	
Routoir (hors RN)	3		129		
Baggersee			953		
Polygone (hors RN)			1068		1

Figure 65 : Grenouilles agile, Grenouille rousse et Crapaud commun dénombrés au passage de l'Oberjaegerhof (année 2001-2015, en nombre d'individus)

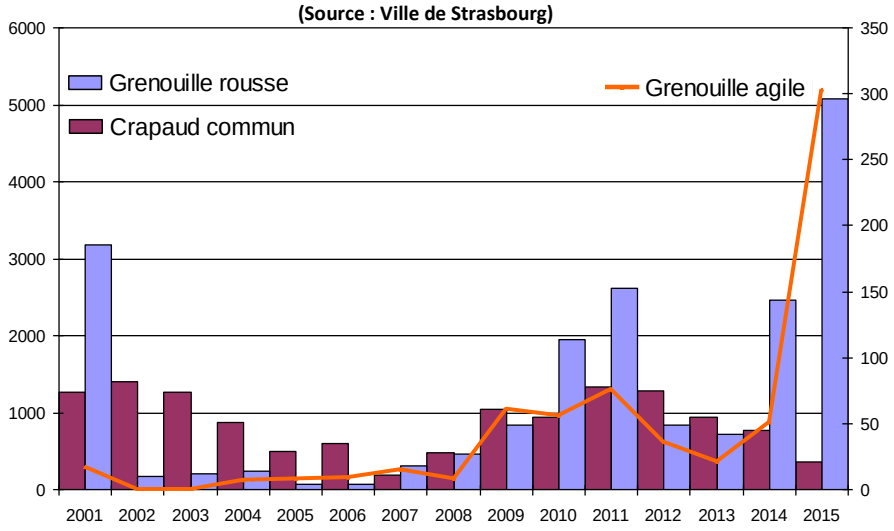


Figure 66 : dispositif de sauvetage routier de la Schafhardt © VIG

3.6.4.7 Les facteurs influençant l'état des populations d'amphibiens

Les facteurs favorables au peuplement d'amphibiens de la réserve sont :

- La présence de nombreuses mares et d'annexes hydrauliques aux cours d'eau
- Les opérations de sauvetage routier
- La participation de bénévoles aux opérations de sauvetage des amphibiens, permettant une intégration de la problématique par la population vivant au contact de la réserve
- L'entretien des mares du Heyssel (enlèvement sélectif de la végétation) qui évite l'atterrissement des pièces d'eau et maintiennent ainsi leur caractère favorable
- La « perméabilité » avec l'étang du Lichtenberg situé hors réserve
- La position haute du toit de la nappe affleurant dans les anciens bras du Rhin, notamment en période de développement des pontes (février-mai)
- Le niveau élevé du Schwarzwasser en période de reproduction, rendant le milieu plus accueillant pour la Grenouille rousse notamment
- L'absence de poissons et d'écrevisses, prédateurs d'œufs et de juvéniles dans la plupart des eaux closes.
- La présence de caches (pierres, souches, tas de bois, etc.) aux abords des mares pour l'hivernation des tritons notamment
- La présence de phragmites dans les eaux closes, ce végétal étant souvent utilisé par la Grenouille agile pour y accrocher ses pontes

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement d'amphibiens de la réserve sont :

- La Chytridiomycose, responsable de la mort d'individus porteurs
- Le phénomène d'atterrissement et d'ombrage des mares, défavorable aux amphibiens et dû au développement des végétaux aquatiques, à l'accumulation des feuilles tombées des arbres
- Le brûlage de cuivre dans les mares (mare du Lamensand notamment)
- La diminution des débits des cours d'eau alimentant les annexes hydrauliques en période de reproduction, et l'assèchement de ces annexes qui peuvent devenir des « mouroirs » en période de ponte (cas du site de l'Oberjaegerhof notamment)

- La diminution des niveaux phréatiques alimentant localement les anciens bras du Rhin, notamment en période de reproduction
- La présence ou l'introduction volontaire de poissons et d'écrevisses dans les eaux closes (étang et douves du fort Uhrich-Hoche notamment). A noter que la pratique de l'alevinage n'est cependant plus d'actualité car il n'y a plus de société de pêche militaire sur le site du fort Uhrich-Hoche, notamment à cause du risque pyrotechnique.
- Le manque de roselières en eau particulièrement prisée par la Rainette verte et par la Grenouille agile
- La faible surface, voire l'absence d'habitat favorable au Crapaud vert et Crapaud calamite
- Le déclin des « populations sources potentielles » (Rainette verte, Crapaud vert, Crapaud calamite notamment) et leurs déconnexions par les axes routiers et l'urbanisation
- Le prélèvement éventuel pour la consommation humaine (Grenouille rousse) sur les dispositifs de sauvetage routiers, bien que cela n'ait pas encore été constaté
- Le faible nombre de sites de reproduction dans la partie Nord-Est de la réserve
- L'isolement de la métapopulation par les axes routiers, l'urbanisation et le Rhin canalisé.

3.6.5 Les Reptiles

3.6.5.1 Etat des connaissances

Les reptiles de la réserve naturelle ont été étudiés dès 1985 par plusieurs naturalistes locaux. Ils ont été étudiés plus spécifiquement, à l'aide de « pièges plaques » par les bureaux d'études SAFEGE Coord. en 2010 et à vue par Denny Consultant coord. en 2012. Pour le reste, les reptiles sont souvent observés de façon fortuite lors d'inventaires naturalistes. Les reptiles sont ainsi notés par le CSA au Heyssel depuis l'an 2000, et par la Ville de Strasbourg dans d'autres secteurs de la réserve depuis 2008. Les reptiles sont aussi de plus en plus observés par des anonymes qui alimentent la base de données de l'Office des Données Naturalistes d'Alsace (ODONAT 1991-2014), que nous avons consulté, et qui a permis de préciser la localisation de certaines espèces.

3.6.5.2 Les principaux résultats

Quatre espèces de reptiles « habitent » la réserve. Les espèces ne sont ni menacées à l'échelle régionale ni à l'échelle nationale. Aucun des reptiles présents n'est listé en annexe 2 de la directive habitat (espèce Natura 2000). Ces espèces sont communes tout le long de la bande rhénane, ainsi que dans toute l'Alsace.

Une cinquième espèce a été détectée non loin de la réserve, au fort Hoche : la Coronelle. Mais, la route de la Rochelle déconnecte sans doute de la réserve la population du fort Hoche.

Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en annexe 32.

Tableau 29 : Reptiles de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg 2015 et al

Espèce	Importance des populations
Lézard des souches	+
Lézard des murailles	+
Orvet fragile	+++
Couleuvre à collier	+++

+ petite population / +++ population abondante

Figure 67 : Différentes espèces de reptiles au sein de la réserve naturelle

Lézard des souches (mâle), une espèce des milieux ouverts et semi-ouverts © JBF

Couleuvre à collier, une espèce inoffensive et omniprésente à proximité des milieux aquatiques © JBF

Orvet fragile (jeune), une espèce forestière inoffensive particulièrement discrète © JBF

3.6.5.3 Les milieux

Les espaces ouverts, semi-ouverts et les lisières sont fréquentés par le Lézard des murailles et le Lézard des souches. Les milieux aquatiques sont quant à eux le territoire de la Couleuvre à collier, tandis que la forêt est le domaine de l'Orvet fragile.

3.6.5.4 Le peuplement

L'originalité du peuplement de la réserve réside dans l'importante population de Couleuvre à collier qui habite notamment les zones humides, eaux closes et cours d'eau.

La Cistude d'Europe *Emys orbicularis* est citée par DILLMANN (1974) rapportant que plusieurs exemplaires de l'espèce auraient été capturés dans la forêt du Neuhof part L. DÖEDERLEIN au début XXème siècle. La Cistude d'Europe fait l'objet d'un Plan National d'Action.

3.6.5.5 Les espèces

La **Couleuvre a collier** a été observée dans tous les milieux aquatiques de la réserve, ou presque. Elle parait omniprésente.

L'**Orvet** est beaucoup plus discret, mais une étude à l'aide de piège plaque au Fort-Hoche (hors RN) réalisée en 1982 avait montré sa prédominance sur les couleuvres à collier (CARTERON 2015).

Le **Lézard des souches** est relativement peu abondant. Dans la réserve, il est défavorisé par la faible superficie des milieux ouverts et semi-ouverts. Il a été inventorié au Heyssel, à la mare du Lamensand (M16), dans l'enclave du Lichtenberg (hors RN), et au chêne Rebmann, où une dizaine d'individus sont régulièrement observés.

Tout comme le Lézard des souches, le **Lézard des murailles** dispose de peu d'habitat favorable au sein de la réserve. Il a par exemple été observé au Heyssel et à la mare du Lamensand. L'espèce recherche particulièrement les zones minérales.

3.6.5.6 Les facteurs influençant l'état des populations de reptiles

Les facteurs favorables au peuplement de reptiles de la réserve sont :

- Le maintien de zones ouvertes et semi-ouvertes
- La présence de zones refuges non fauchées dans les zones prairiales
- La fauche centrifuge dirigeant les individus vers les zones refuges
- La fauche avec une hauteur de coupe > 10 cm évitant la destruction accidentelle des individus
- La présence d'ilots arbustifs ou de haies au sein des espaces ouverts, recherchés par les Lézards
- La présence de lisières structurées entre zones ouvertes et zones forestières, recherchées notamment par les Lézards
- La présence de caches (bois morts au sol, cavités basses, etc.) recherchées par l'orvet
- La présence de banquettes sableuse ou vaseuse faiblement végétalisées, en bordure des points d'eau, prisés pour la thermorégulation
- La présence de tas de végétaux en putréfaction pour la ponte (couleuvre)

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de reptiles de la réserve sont :

- La faible surface des milieux ouverts et semi ouverts-prisés par les Lézards notamment (≈ 2% de la superficie de la réserve)
- La fermeture progressive des milieux ouverts et semi-ouverts non entretenus
- La destruction accidentelle lors d'opérations de fauche
- La destruction éventuelle par les promeneurs par crainte (couleuvre, orvet)
- Les éventuelles inondations hivernales pouvant noyer les individus en diapause l'écrasement routier (couleuvre sur la route de l'Oberjaegerhof notamment et potentiellement sur l'ensemble du réseau ouvert à la circulation)

3.6.6 Les Poissons, Bivalves et Crustacés

3.6.6.1 Etat des connaissances

Le premier inventaire des poissons, écrevisses et moules que nous avons exploité date de 1996. La Ville de Strasbourg avait en effet participé à l'Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce (écrevisses) de France en inventoriant 8 stations réparties sur le Rhin tortu, le Brunnenwasser et le Schwarzwasser.

En 1998, la Fédération du Bas-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a réalisé, en 3 stations, une pêche électrique d'évaluation de la restauration du Brunennwasser.

En 1999, le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) s'est intéressé aux poissons et écrevisses du Rhin tortu au droit du Heyssel (1 station). La présence de la crevette européenne dans une des mares du site avait également été notée.

En 2003, le Conseil Supérieur de la Pêche pour la protection des milieux aquatiques (CSP) a réalisé une pêche électrique dans l'Altenheimerkopf à restaurer, mais aucun poisson n'avait été repéré. La même année et toujours dans l'Altenheimerkopf à restaurer, le bureau d'étude AREA a réalisé une étude des macro-invertébrés benthiques en notant notamment les moules, les écrevisses et les micro-crustacés observées. Dans son rapport d'étude, le conseil supérieur de la pêche listait les espèces présentes dans le contre canal de drainage au niveau de la prise d'eau du Weisswasser, entre 1993 et 1996.

Après la restauration de l'Altenheimerkopf, une pêche d'évaluation a été réalisée en 2007, en 5 stations, dont 1 station sur le Brunnenwasser.

En 2007, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) a réalisé une pêche électrique sur le Rhin tortu, environ 300 mètres à l'aval (stations ONEMA n°02670258 à Strasbourg) et une autre à environ 1 km à l'amont de la réserve (station ONEMA n°02670257 à Plobsheim).

En 2009, le document d'objectifs du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch (secteur 2) cartographiait le Chabot et la Lamproie de Planer dans la réserve.

En 2012, le bureau d'étude Denny Consultant coord. a réalisé des pêches électriques et recherché des moules et des écrevisses sur le réseau hydrographique de la réserve (4 stations poissons/écrevisses et 9 stations moules/écrevisses), ainsi qu'en amont de celle-ci, sur les terres d'Illkirch-Graffenstaden, d'Eschau, d'Erstein, de Nordhouse et de Plobsheim.

Depuis 2014, la Ville de Strasbourg consigne ses observations (souvent issues de l'observation des prises des pêcheurs) concernant ces trois groupes faunistiques.

En 2015/2016, une recherche de moule est réalisée par la Société Alsacienne d'Entomologie (SAE).

D'autres inventaires piscicoles sont disponibles dans des localités proches, notamment sur l'île du Rohrschollen voisine, sur le Rhin à Rhinau, sur l'Ill à Strasbourg, sur le Weisswasser et dans les giessens des forêts rhénanes (Erstein, Offendorf, Robertsau, etc.).

La base de données de l'Office des données naturalistes d'Alsace (ODONAT) que nous avons consulté ne contient pas de données sur les poissons, ni sur les écrevisses, ni sur les moules.

3.6.6.2 Les principaux résultats

24 espèces de poissons, 3 ou 4 espèces de moules et 2 espèces d'écrevisses ont été inventoriées dans la réserve depuis 2007 (cf. Annexes 33 et 34). Parmi ces espèces figurent 4 espèces Natura 2000 : le **Chabot**, la **Lamproie de Planer**, l'**Aspe** et la **Mulette épaisse** ; 2 espèces menacées à l'échelle mondiale : l'**Anguille** et la **Mulette épaisse** ; 1 espèce menacée à l'échelle régionale : le **Brochet** ; ainsi qu'au moins 6 espèces invasives : l'Aspe, le Gobie demi-lune, le Gobie à tâche noire, le Corbicule asiatique, la Moule zébrée, l'Ecrevisse américaine.

Les 4 cours d'eau présentent globalement la même diversité de poissons. Le Chabot et l'Anguille ont été inventoriés dans l'ensemble des cours d'eau. La Lamproie de Planer n'a été notée que dans l'Altenheimerkopf et la Mulette épaisse uniquement dans le Rhin tortu. Cette dernière espèce présentant une population relictuelle.

Le peuplement de la réserve comprend des espèces sensibles à la pollution. Il est constitué d'espèces de plaine, mais aussi d'espèces rencontrées habituellement dans des zones plus montagneuses (la Truite de rivière par ex.). La présence de ces espèces à caractère plutôt

montagnard peut s'expliquer par les apports phréatiques ou par les apports d'eau du contre canal, dont la température est relativement fraiche et permet leur maintien (notamment dans le Brunnenwasser et l'Altenheimerkopf).

Le tableau ci-dessous reprend les observations faites au sein du périmètre protégé. Il indique le caractère rhéophile des espèces : la Truite de rivière, le Barbeau, la Loche franche, etc… Il indique également si des espèces ont fait l'objet de lâchers d'alevins (Anguille) et si elles sont autochtones ou exogènes. Il traite des quatre cours d'eau présents et des deux plus vastes eaux closes de la réserve (étang et douves du fort Uhrich-Hoche) en précisant l'année et les sources de données.

Tableau 30 : Poissons/Bivalves/Crustacés de la réserve naturelle (1998-2015)

	Rhin tortu	**Brunnenwasser**	**Altenheimerkopf**	**Schwarzwasser**	**Etang**	**Douve fort Uhrich-Hoche**
POISSONS (*espèce rhéophile, **issue d'alevinage)						
Ablette	36	1		5		
*Anguille européenne***	345	149'	9	45		
Aspe*	3					
Barbeau fluviatile*	3	1	9	45		
Brème bordelière	345	1	9			
Brochet	5	19'		6	6	
Carpe commune					6	8
Chabot commun*	34	9'	9	4		
Chevaine*	345	14	9	45		
Epinoche			9			
Gardon	3456	14	9	45		
Goujon*	34	149'	9	45		
Grémille	3					
Gobie à taches noires	6					
Gobie demi-lune	6			4		
Hotu*		14				
Lamproie de Planer			9			
Loche franche*		19'	9	4		
Perche commune	35	1	9			
Perche soleil				5		
Silure glane	45			5		
Truite de rivière*		1'	9			
Tanche	5		9			
Vandoise*	4	1	9	5		
Nombre d'espèces	17	13	14	13		
MOULES						
Corbicule asiatique	?	?	6	?	?	?
Mulette épaisse (coquilles fraiches)	4	?	?	4?	?	?
Moule zébrée	?	?	?	?	?	?
Pisidium sp.	?	?	10	?	?	?
ECREVISSES						
Ecrevisse américaine	3			X ?	6	
Crevette européenne			10			

Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
Espèces exogènes

Le tableau suivant présente une liste complémentaire, d'espèces contactées à l'amont ou à la marge de la réserve, dans l'île du Rohrschollen, dans le Rhin à Rhinau, dans le contre canal à Strasbourg, sur le Rhin tortu et sur le Schwarzwasser. Etant donné les connexions du réseau hydrographique (notamment de l'amont vers l'aval), la présence de ces espèces peut être considérée comme potentielle.

Tableau 31 : Espèces supplémentaires inventoriées à proximité de la réserve naturelle

	Rhin à Rhinau station ONEMA 02670015 (2000-2009)	**Contre canal à Strasbourg station ONEMA** 02670082 (1993-1996)	**Ile du Rohrschollen** (1995-2015) Fédération 67 et al.	**Réseau amont du Rhin tortu et du Schwarzwasser** (station ONEMA 02670257 en 2007, et stations Denny Consultant coord. en 2012)
POISSONS (*espèce rhéophile, **issue d'alevinage)				
Bouvière			X	X (Rhin tortu)
Brème commune	X		X	
Gobie de Kessler	X		X	
Loche de rivière			X	X (Schwarzwasser)
Lote de rivière	X			
*Ombre commun***		X		
Rotengle		X	X	
Sandre	X		X	
Saumon atlantique**	X	X		
Spirlin*	X			
Truite arc-en-ciel**		X		
Vairon*	X			
BIVALVES				
Anodonte des rivières				X (Rhin tortu)
Mulette des peintres				X (Rhin tortu)
Mulette enflée				X (Rhin tortu)

Espèces Natura 2000 (annexe 2 CEE/92/43)
Espèces Liste Rouge Alsace
Espèces exogènes

3.6.6.3 Le peuplement

Le peuplement de la réserve a sans doute très fortement évolué avec les aménagements du Rhin. Il est probable que plus d'une dizaine d'espèces aient disparu depuis la déconnexion du fleuve.

CARBIENER (1948) cite par exemple la Loche d'étang dans les étangs très enherbés (certainement étang Woehrtlé ?) et le Carassin dans un bras du Neuhof, le Balhof, aujourd'hui recouvert par le canal du Rhin. Il indique également, mais sans localisation précise, le Corégone et la Lotte.

D'un point de vue général, ce sont surtout les espèces migratrices (Saumon, Anguille, etc.) et les espèces rhéophiles qui ont pâti de la déconnexion du fleuve, puis de la stabilisation des débits (du Rhin et de l'Ill) conduisant à un envasement généralisé des cours d'eau. Dans la réserve, seul le Rhin tortu a conservé des débits relativement importants (≈ 8 m^3/s) et n'est pas touché par ce phénomène d'envasement.

Les poissons herbivores (Tanche, Gardon, Brème, etc…) ont par contre été favorisés par l'eutrophisation de l'eau (CARBIENER, 2000).

Les cours d'eau de la réserve (et le Rhin à Strasbourg) sont de deuxième catégorie piscicole ce qui correspond à la zone des Cyprinidés dominants.

L'originalité du peuplement actuel réside dans la présence d'espèces polluo-sensibles (Chabot et Hotu par exemple) et d'espèces rhéophiles associées aux eaux fraiches habituellement

montagnardes (Truite de rivière et Loche franche par exemple). La présence de ces espèces est rendue possible par les apports phréatiques et par les apports du contre canal dont l'eau est généralement plus fraiche.

Dans un autre registre, l'originalité du peuplement réside aussi dans la présence d'espèces exogènes et invasives (poissons et moules), dont certaines proviennent certainement de lâchers, comme l'Aspe (Denny Consultant, 2013).

Le peuplement de la réserve ne contient plus d'espèce migratrice au long court (anadrome), mise à part l'Anguille, dont la présence serait due à des lâchers d'alevins (Denny Consultant coord., 2013).

Concernant les moules, les inventaires ont montré des extinctions relativement récentes dans la réserve (datées d'une dizaine d'années : présence de coquilles vides âgées). Seule une espèce autochtone semble se maintenir : la Mulette épaisse, mais sa population paraît relictuelle : 1 seule coquille fraiche trouvée en 2012 (Denny Consultant coord.)

En comparaison avec la réserve naturelle nationale de l'île du Rohrschollen voisine (vieux-Rhin et bras mort interne à l'île), où 26 espèces de poissons ont été inventoriées entre 1995 et 2015, seule la Bouvière, la Brème commune, le Gobie de Kessler (espèce invasive), la Carpe cuir, le Rotengle et le Sandre semblent absents. A la différence de l'île du Rohrschollen, la réserve du Neuhof-Illkirch abrite la Lamproie de Planer, la Truite de rivière, le Chabot et le Barbeau.

3.6.6.4 Les espèces

a) Les Poissons

24 espèces de poissons ont été observées depuis 2007 au sein de la réserve naturelle. 12 autres espèces sont susceptibles de fréquenter la réserve étant donné les opportunités de connexion hydraulique, notamment de l'amont vers l'aval. Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en annexe 33.

b) Les Bivalves

Les communautés de mollusques bivalves sont dominées par le Corbicule asiatique, une espèce arrivée en 1990, qui va jusqu'à tapisser le fond des cours d'eau par endroits. Ce corbicule est d'ailleurs une source non négligeable d'alimentation pour le Rat musqué et le Héron cendré. Comme autre espèce invasive, on pourra citer la Moule zébrée.

Cinq espèces autochtones sont susceptibles d'être rencontrées dans la réserve : la Mulette épaisse, la Mulette enflée, la Mulette des peintres, l'Anodonte des rivières et Pisidium sp. Cependant, le peuplement de moules autochtones semble avoir très fortement régressé et ce ne sont souvent que des coquilles vides âgées de plusieurs dizaines d'années qui sont retrouvées dans les cours d'eau.

Les pesticides et les apports de fertilisants d'origine agricole ainsi que des travaux hydrauliques réalisés ces quatre dernières décennies sont autant de facteurs susceptibles d'avoir impacté les populations de moule. De même, l'arrivée de la Corbicule asiatique ainsi que la prédation par les rats musqués peuvent également être un facteur du déclin des effectifs.

La Mulette épaisse et la Mulette enflée ont probablement disparu du réseau du Rhin tortu (Denny Consultant coord., 2013). Parmi les 9 stations prospectées par Denny Consultant coord. Dans la réserve, une station du Rhin tortu a cependant livré une coquille fraiche de Mulette épaisse (probabilité élevée de spécimens vivants). Sur les terres de Plobsheim, à l'amont de la réserve, il en a été de même pour la Mulette enflée.

Des individus vivants de Mulette des peintres et d'Anodonte des rivières ont par contre été observés en petits noyaux de population, en amont de la réserve (Muehlgiessen, Althrhein, Thumenrhein) (Denny consultant, 2013).

Des individus de *Pisidium* sp. avaient d'autre part été trouvés dans l'Altenheirmkopf à restaurer en 2003 (AEREA, 2003).

Les poissons hôtes de la Mulette épaisse (L'Epinoche et l'Epinochette ainsi que la Perche, le Chevaine, la Vandoise, le Rotengle, le Chabot et le Vairon (IMAGO, 2005) se maintiennent dans la réserve.

Figure 68 : Coquille vide de Mulette Epaisse. Source : Denny Consultant coord

c) Les crustacés

Deux espèces de crustacés ont été inventoriées dans la réserve. L'**Ecrevisse américaine** est quasi omniprésente, aussi bien dans les zones calmes des eaux courantes que dans les eaux closes. La seconde espèce est la **Crevette européenne**.

L'écrevisse américaine, une espèce invasive introduite au XXème siècle. Plus robuste et plus précoce dans son cycle de vie annuel, elle a sans doute contribué depuis depuis longtemps à la régression des écrevisses autochtones (écrevisse à pattes rouges, écrevisses à pattes blanches, écrevisse des torrents).

La Crevette d'eau douce (Atyaephyra desmaresti) a été observée au Heyssel dans une mare.

3.6.6.5 Les milieux

Les milieux (cours d'eau et eaux closes) sont décrits dans le Chapitre 2 - .

3.6.6.6 La connectivité piscicole

a) Poissons anadromes (migrateurs océan – eau douce)

Jusqu'à l'aménagement d'une passe à poissons sur le barrage hydroélectrique de Strasbourg (2016), les poissons effectuant une migration entre les océans et les petits cours d'eau douce

via le Rhin (Saumon atlantique, Anguille européenne, Truite de mer, Grande alose, etc.) étaient bloqués par le barrage agricole de Kehl et par le barrage hydro- électrique et les écluses de Strasbourg. Contraints par ces obstacles infranchissables, ces poissons se dirigaient essentiellement vers les zones de frais de la Bruche via l'Ill qu'ils gagnent en aval de Strasbourg. Côté allemand, ces poissons se dirigent vers les cours d'eau de la forêt Noire grâce aux affluents de la Kinzig (ZAMORA, 2006).

Les travaux de passe à poissons sur le Rhin au niveau de Strasbourg ont aboutis en 2016. Ceux de Gerstheim devraient suivre. La franchissabilité des ouvrages hydroélectriques situés plus en amont sur le Rhin (Rhinau, Marckolsheim, etc.), devrait être assurée par EDF, qui s'est engagé auprès de la Commissions International pour la Protection du Rhin (CIPR) à rétablir la libre circulation pour le saumon du Rhin d'ici 2020. Les poissons migrateurs pourront ainsi gagner les bassins de la Lauch, de la Fecht, etc. situés plus au Sud. A terme, ils pourraient remonter jusqu'aux chutes de Schaffhouse en Suisse, là où ils étaient bloqués avant les aménagements du Rhin.

La réserve naturelle de Neuhof-Illkirch n'est aujourd'hui connectée au Rhin que par les prises d'eau sur le plan d'eau de Plobsheim situé environ 8 km à l'amont ; et indirectement via l'Ill, environ 22 kilomètres à l'aval.

Le Brunnenwasser et l'Altenheimerkopf rejoignent le Rhin mais un long parcours busé (environ 200m) et une chute de plus de 1 mètre de hauteur rendent cette connexion non fonctionnelle. Le Ziegelwasser (diffluence du Rhin tortu à l'aval de la réserve) rejoint également le Rhin mais à travers un ouvrage de restitution infranchissable de l'aval vers l'amont.

En l'état, il est donc peu probable que les poissons anadromes soient observés dans la réserve naturelle.

b) Poissons potamodromes (migrateurs locaux eau douce - eau douce)

Sur le réseau du Rhin tortu, ce sont les ouvrages (ainsi que les entraves rendant ces ouvrages infranchissables pour les poissons : accumulation de feuilles mortes et de sédiments, etc.) qui empêchent la faune piscicole de se déplacer de l'amont vers l'aval. Cela concerne notamment les espèces plus migratrices, frayant habituellement dans les zones amont des rivières et passant l'essentiel de leur vie plus en aval : Vandoise, Hotu, Truite de rivière, Barbeau, Aspe et Brème notamment.

Au sein du périmètre protégé, le réseau hydrographique est marqué par plusieurs obstacles infranchissables, notamment lorsque les débits sont faibles :

- Brunnenwasser : seuil de l'Oberjaegerhof et prise d'eau de la Kleinwurt
- Schwarzwasser : seuil de l'ancien Routoir
- Altenheimerkopf : seuil de restitution dans le Brunnenwasser
- Rhin tortu : retenue du moulin de la Ganzau

A l'aval du périmètre protégé, le réseau hydrographique est également marqué par plusieurs obstacles infranchissables :

- Brunnenwasser et Altenheimerkopf : ouvrage de restitution dans le Rhin canalisé (darse IV) : buse de 200 mètres et chute de 1 mètre

- Rhin tortu : retenue des entreprises Suchard empêchant la remontée des poissons de l'Ill
- Ziegelwasser : ouvrage de restitution dans le Rhin canalisé (bassin Dusuzeau)

A l'amont du périmètre protégé, le réseau hydrographique est marqué par plusieurs obstacles infranchissables :

- Seuil d'alimentation du Schwarzwasser
- Seuil du Banaugiessen
- Ouvrages des prises d'eau sur le Rhin

Tous les ouvrages du réseau hydrographique du Rhin tortu ont été décrits par le bureau d'étude SOGREAH (2008), cf. annexe 9.

3.6.6.7 La règlementation de la pèche

Le classement administratif des cours d'eau est défini par l'article L.436-5 du code de l'Environnement. Il est fait une distinction entre les cours d'eau de première catégorie piscicole, essentiellement peuplés de poissons salmonidés, et les cours d'eau de seconde catégorie piscicole qui regroupent l'ensemble des autres cours d'eau non classés en première catégorie.

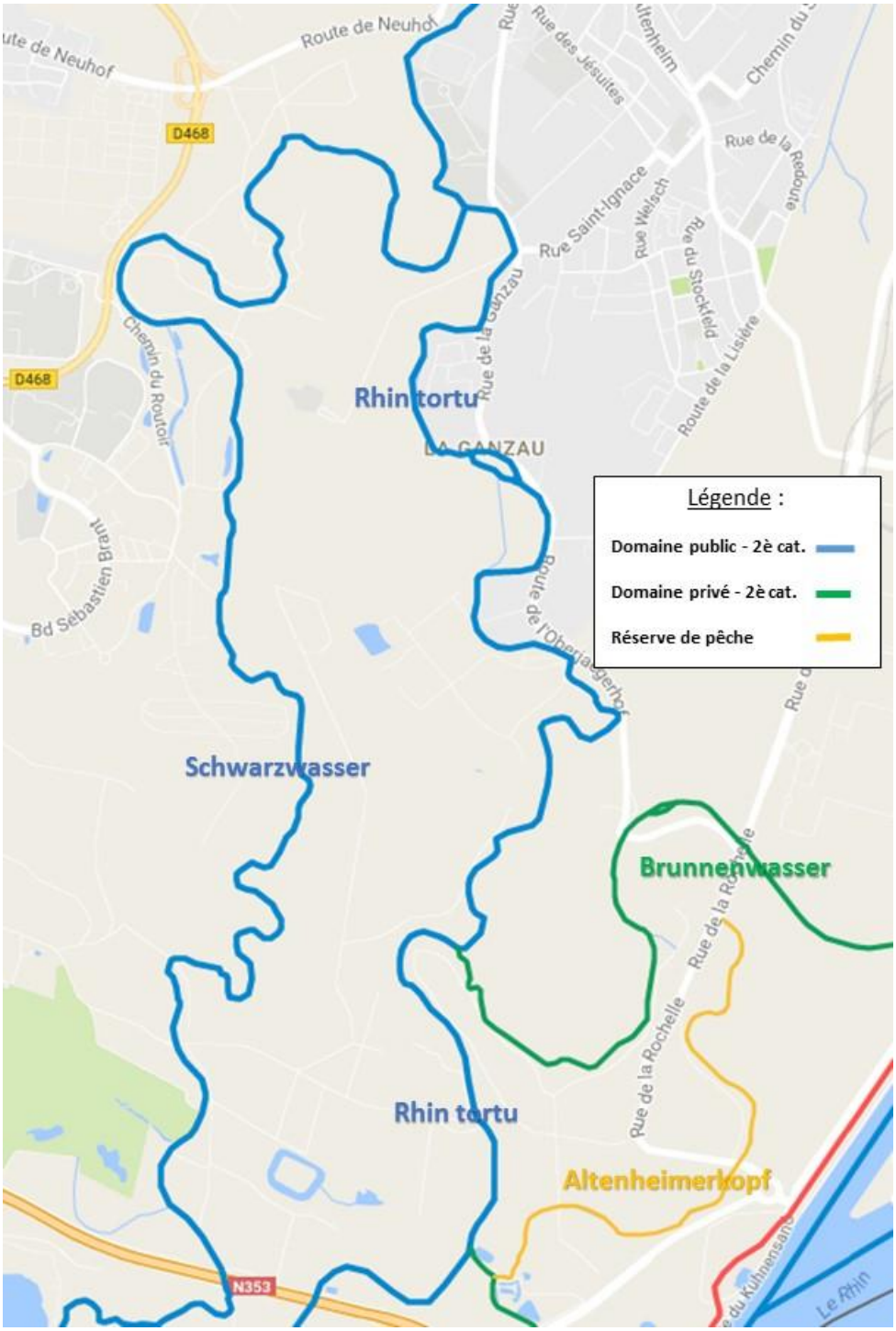
Le Rhin tortu, le Schwarzwasser sont des cours d'eau domaniaux classés en seconde catégorie piscicole. **Le Brunnenwasser également classé en seconde catégorie est un cours d'eau non domanial.** Dans les cours d'eau de seconde catégorie, sont autorisés aux pêcheurs à la ligne l'emploi de 4 lignes au plus. Certains procédés ou mode de pêche sont interdits : pêche au filet par exemple…

Dans le département du Bas-Rhin, la pêche est autorisée durant les périodes d'ouverture générale suivantes : du 1er janvier au 31 décembre dans les eaux de 2ème catégorie piscicole. Cependant un certain nombre d'espèces sont concernées par des périodes d'ouverture spécifiques. Un avis annuel du préfet du Bas-Rhin précise les périodes et les espèces concernées. La pêche n'est pas autorisée plus d'une demi-heure avant le lever du soleil et plus d'une demi-heure après son coucher selon l'éphéméride locale.

L'Altenheimerkopf est une réserve de pêche. La pêche y est interdite.

Le site internet de la Fédération du Bas-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (www.peche67.fr) présente de manière synthétique de nombreuses informations sur des thématiques telles que : le statut juridique des cours d'eau, les modes de pêche, les périodes d'ouverture et les horaires, les tailles légales et les nombres de capture, la protection des espèces, les réserves de pêche, les espaces protégés et zones de sécurité

Figure 69 : Catégories de cours d'eau dans la réserve



3.6.6.8 Les facteurs influençant l'état des populations

Les facteurs favorables aux poissons/bivalves/crustacés de la réserve sont :

- Le respect de la réglementation concernant la pêche
- La diversité des habitats aquatiques (profondeur, ensoleillement, vitesse du courant, présence de caches, fond graveleux, vaseux, etc.) nécessaire à une communauté diversifiée et à l'accomplissement des cycles biologiques

- La présence de caches (embâcles, végétation aquatique et rivulaire, chevelus racinaires) utilisées par de nombreuses espèces
- La présence et le maintien des fonds graveleux utilisés pour le frai des salmonidés
- Les apports phréatiques, ou d'eau relativement fraiche du contre canal, nécessaires à la piscifaune à caractère montagnard (Truite de rivière par exemple)
- La bonne qualité de l'eau nécessaire au maintien des espèces polluo-sensibles (Chabot, Truite de rivière et Hotu par exemple)
- La présence de végétaux aquatiques utilisés par plusieurs espèces pour accrocher leurs pontes
- Des niveaux d'eau suffisants pour permettre l'accès aux annexes hydrauliques en période de frai
- L'amplitude des débits, favorable à l'autocurage et au maintien de zone de graviers nécessaires à plusieurs espèces pour leur frai
- La présence de poissons hôtes (Chabot, Chevaine, Epinoche) nécessaires au bon accomplissement du cycle biologique de la Mulette épaisse
- L'entretien et le dé-colmatage des buses pour assurer la continuité piscicole
- La présence (rare) de grosses pierres utilisées pour le frai du Chabot

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de poissons/moules/écrevisses sont :

- Le non-respect de la réglementation concernant la pêche
- Le manque de frayères et d'annexes hydrauliques sur le Brunnenwasser, voire sur le Rhin tortu et le Schwarzwasser
- La déconnexion avec le fleuve et la stabilisation des débits conduisant à un envasement progressif et la disparition des zones graveleuses prisées pour le frai des salmonidés notamment. Les faibles vitesses d'écoulement (Schwarzwasser) favorisant l'envasement et le colmatage du lit des cours d'eau, synonymes de réduction d'apports phréatiques nécessaires à plusieurs espèces caractéristiques
- La discontinuité piscicole, surtout pour les espèces anadromes
- L'éviction des écrevisses autochtones par l'écrevisse américaine
- La présence de poissons invasifs (gobies notamment) pouvant modifier les équilibres trophiques
- L'éclairage nocturne des cours d'eau, défavorable aux espèces nocturnes (Anguille, Chabot, Loche franche, etc.)
- Le faucardage systématique de la végétation aquatique jusqu'en 2014 à l'amont du moulin de la Ganzau sur le Rhin tortu (utilisée comme support de pontes et habitat particulier par plusieurs espèces, notamment : Perche, Ablette, Épinoche, Bouvière, Barbeau et Brochet)
- Les apports de fertilisants et autres pesticides en provenance des zones de labours situées en amont de la réserve, défavorable aux espèces polluo-sensibles

Figure 70 : Buse bouchée au niveau du moulin de la Ganzau, empêche la libre circulation du poisson et l'accès aux zones de frai. © JBF

3.6.7 Les Gastéropodes

3.6.7.1 Etat des connaissances

Les données sur les Gastéropodes (escargots) terrestres et aquatiques proviennent essentiellement des investigations du bureau d'étude Denny Consultant réalisées en 2012, au sein de la réserve et en amont de celles-ci, sur les terres d'Eschau, de Nordhouse, de Plobsheim et d'Erstein. De rares observations proviennent des naturalistes bénévoles du site du Heyssel.

La base de données participative de l'Office de données naturalistes d'Alsace (ODONAT) et le document d'objectifs du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch (secteur 2) n'apportent pas d'informations sur ce groupe faunistique.

Mentionnons néanmoins deux inventaires réalisés sur l'île du Rohrschollen voisine, en 2003 et en 2014, et des recherches ciblées en 2011-2012-2013 sur le Vertigo de Des Moulins. A titre indicatif, une quarantaine d'espèces ont été inventoriées au Rohrschollen ; de nombreuses autres, notamment parmi les espèces aquatiques et forestières, restent à trouver.

3.6.7.2 Les principaux résultats

Deux espèces Natura 2000 ont été inventoriées dans la réserve : le Vertigo étroit et le Vertigo de Des Moulins. Ces deux espèces sont « en danger » de disparition en Alsace selon les critères de la liste rouge régionale. Toutes deux de très petite taille (≈ 2mm), elles vivent au contact des milieux humides (roselières, prairies humides, cariçaies des rives des cours d'eau, etc.), dans la litière, notamment celle des roselières du Heyssel.

Durant la période estivale, le Vertigo de Des Moulins gagne les parties hautes des herbes (Iris et Carex par exemple). Le Vertigo étroit est moins enclin à investir les parties hautes des herbacées. En règle générale, les stations de présence de ces deux espèces sont bien ensoleillées.

Outre ces deux espèces à enjeux, 25 espèces sont potentiellement présentes étant donné qu'elles ont été inventoriées à proximité de la réserve. Trois d'entre elles sont menacées et « vulnérables » en Alsace : la Valvée plane, la Conule mat, la Columelle obèse. La Planorbine commune est quant à elle « quasi menacée » de disparition en Alsace.

Pour plus d'information, se référer à la liste faunistique en annexe 34.

Présence certaine	Présence potentielle
Vertigo de Des Moulins	*Valvée plane*
Vertigo étroit	*Conule mat*
Escargot de Bourgogne	*Columelle obèse*
	Planorbine commune
	Luisantine des marais
	Cristalline commune
	Vallonie trompette
	Vallonie des pelouses
	Ambrette amphibie
	Limnée d'Europe
	Limnée commune
	Ambrette élégante
	Moine des bois
	Veloutée plane
	Planorbine poilue
	Limnée épaulée
	Conule des bois
	Bouton commun
	Brillante commune
	Auriculette commune
	Auriculette naine
	Bithynie commune
	Planorbe ombiliquée
	Grande luisantine

Espèce patrimoniale
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

3.6.7.3 Les facteurs influençant l'état des populations des gastéropodes de la réserve

Les facteurs favorables au peuplement de gastéropodes sont :

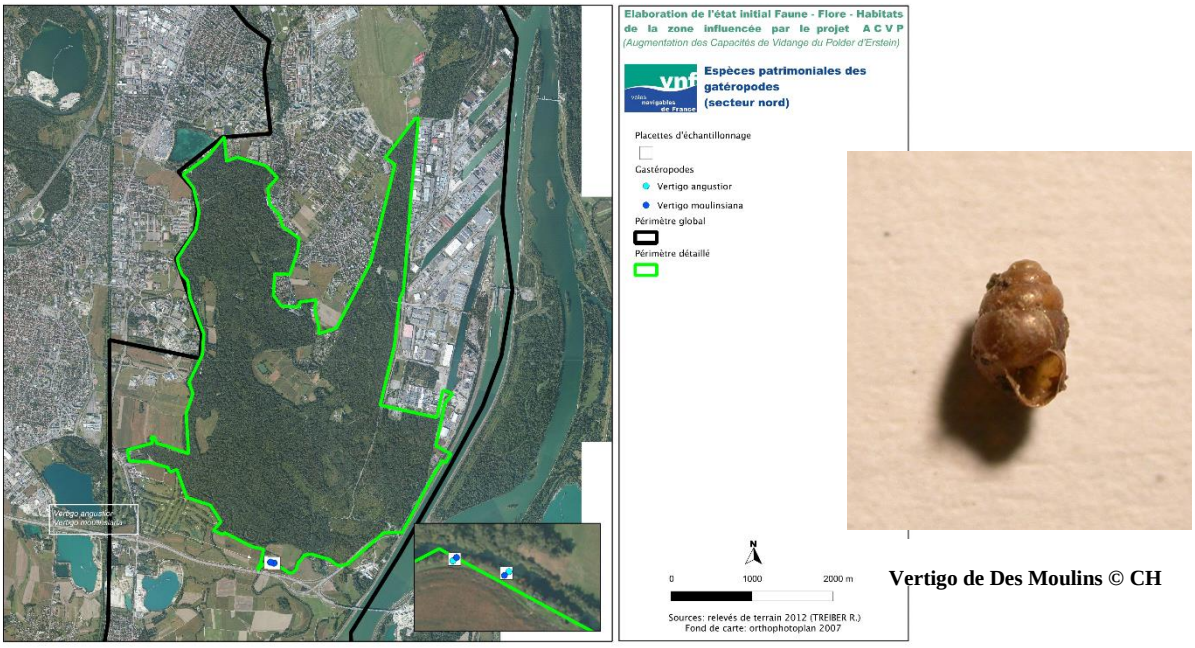
- la présence de roselière en eau ou en contact avec une pièce d'eau, notamment pour les espèces Natura 2000
- la présence de berges en pente douce permettant l'installation des roselières et cariçaies au bord des cours d'eau, notamment sur l'Altenheimerkopf et le Schwarzwasser
- l'ensoleillement des roselières et des cariçaies
- une hauteur de fauche des prairies humides > 10 cm, évitant la destruction accidentelle, notamment du Vertigo étroit
- l'entretien des mares du Heyssel : arrachage hivernal manuel d'une partie des roseaux des mares qui met en lumière le milieu.

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de gastéropodes sont :

- la très faible superficie d'habitat (roselière et cariçaie)
- le manque de roselière ensoleillée, notamment le long du Rhin tortu et du Brunnenwasser
- les berges « en escalier » ou trop raides, ne permettant pas l'accueil d'une roselière, notamment le long le Rhin tortu

- la fauche ou gyrobroyage des roselières (habitat de Vertigo)
- le travail estival sur les roselières (éclaircissage par exemple), lorsque les espèces Natura 2000 sont susceptibles d'être présentes sur la partie haute des végétaux

Figure 71 : Stations à Vertigo de Des Moulins et Vertigo étroit



Extrait de Denny consultantcoord. 2013 : localisation des stations à Vertigo de Des Moulins et Vertigo étroit

3.6.8 Les Lépidoptères

3.6.8.1 Etat des connaissances

Le premier inventaire des papillons (Rhopalocères, Zygènes et Hétérocères) que nous avons exploité date de 1991. Il avait été réalisé par la Société Alsacienne d'Entomologie (SAE) dans le bois d'Illkirch-Graffenstaden (collectes de MM. MAJ et LUSZCZAK, BRUA det.). Nous avons également traité les données sur les papillons du site du Heyssel qui sont enregistrées par le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) depuis l'an 2000 ; ainsi que les données de la Ville de Strasbourg qui inventorie d'autres localités du massif depuis 2008 (prairie de la Faisanderie et de l'Oberjaegerhof notamment) et consigne ses observations d'Hétérocères rencontrés de jour depuis 2014.

Les papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes) ont également été inventoriés par les bureaux d'études Denny Consultant coord. en 2012 et SAFEGE coord. en 2010, au sein de la réserve, mais aussi au Sud de celle-ci, sur les terres d'Eschau, de Nordhouse, de Plobsheim et d'Erstein. Un inventaire des papillons de nuit (Hétérocères) est en cours par la SAE (2015-2016).

Les papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes) sont aussi de plus en plus observés par des anonymes qui alimentent la base de données participative de l'Office des Données Naturalistes d'Alsace (ODONAT 1991-2014) que nous avons consulté, mais qui n'apporte pas

d'espèce supplémentaire. Des inventaires de papillons de jour sont d'autre part fréquemment réalisés sur l'île du Rohrschollen voisine ainsi que dans d'autres localités de la bande rhénane.

3.6.8.2 Les principaux résultats

Au total, 44 espèces de papillons de jour ont été recensés dans la réserve entre 2012 et 2015 (49 espèces entre 1990 et 2015), et une soixantaine d'Hétérocères a été inventoriée (attente résultats SAE 2015). 4 Rhopalocères n'ont pas été inventoriés depuis plus de 10 ans : le Petit collier argenté, le Nacré de la Sanguisorbe, l'Azuré des anthyllides et la Mélitée des mélampyres.

2 espèces Natura 2000 (Cuivré des marais et Ecaille chinée) et 5 espèces de la liste rouge de la nature menacées en Alsace, ayant le statut d'espèces « quasi menacées » (Thècle de l'orme, Grande tortue, Zygène pourpre, Cuivré des marais, Argus bleu nacré) ont été inventoriées récemment dans le périmètre protégé (sauf pour la Grande tortue observée pour la dernière fois en 2008). La présence d'un autre Hétérocère inscrit en annexe 2 de la directive habitat (le Sphinx de l'épilobe) est envisageable puisque l'espèce a déjà été observée à Strasbourg (dernière observation en 1978), et récemment en Allemagne (2006) à proximité de la réserve (SAE, 2015).

Les cortèges présents sont typiques des forêts claires, des forêts alluviales, des pelouses sèches et mésophiles. Une seule espèce inventoriée (Cuivré des marais) traduit le caractère *humide des espaces ouverts mais la présence de cette espèce est irrégulière.*

Figure 72 : Lépidoptères inscrits à l'annexe 2 de la directive Habitat

Ecaille chinée (Hétérocère) ©JBF

Cuivré des marais (Rhopalocères) © JBF

3.6.8.3 Les milieux

Les papillons de jour se rencontrent principalement dans les espaces ouverts richement fleuris, mais, les saules, les trembles et les ormes forestiers sont autant de plantes hôtes pour les espèces à caractère alluvial (Grande tortue, Grand mars changeant, Thècle de l'orme, etc.).

Rappelons ici que les principaux milieux ouverts de la réserve, tant prisés par les papillons, étaient partiellement ou intégralement cultivés en maïs jusque dans les années 1980 et qu'ils ont bénéficié de programmes de restauration permettant le retour des papillons.

Notons aussi que le site du Heyssel est une véritable relique des prairies du ried blond rhénan. En effet, l'analyse des photographies aérienne anciennes révèle qu'environ ¾ de sa superficie correspond à une prairie permanente depuis au moins 1949. Enfin, notons que les milieux ouverts ne représentent qu'une très faible part de la superficie de la réserve (≈2%).

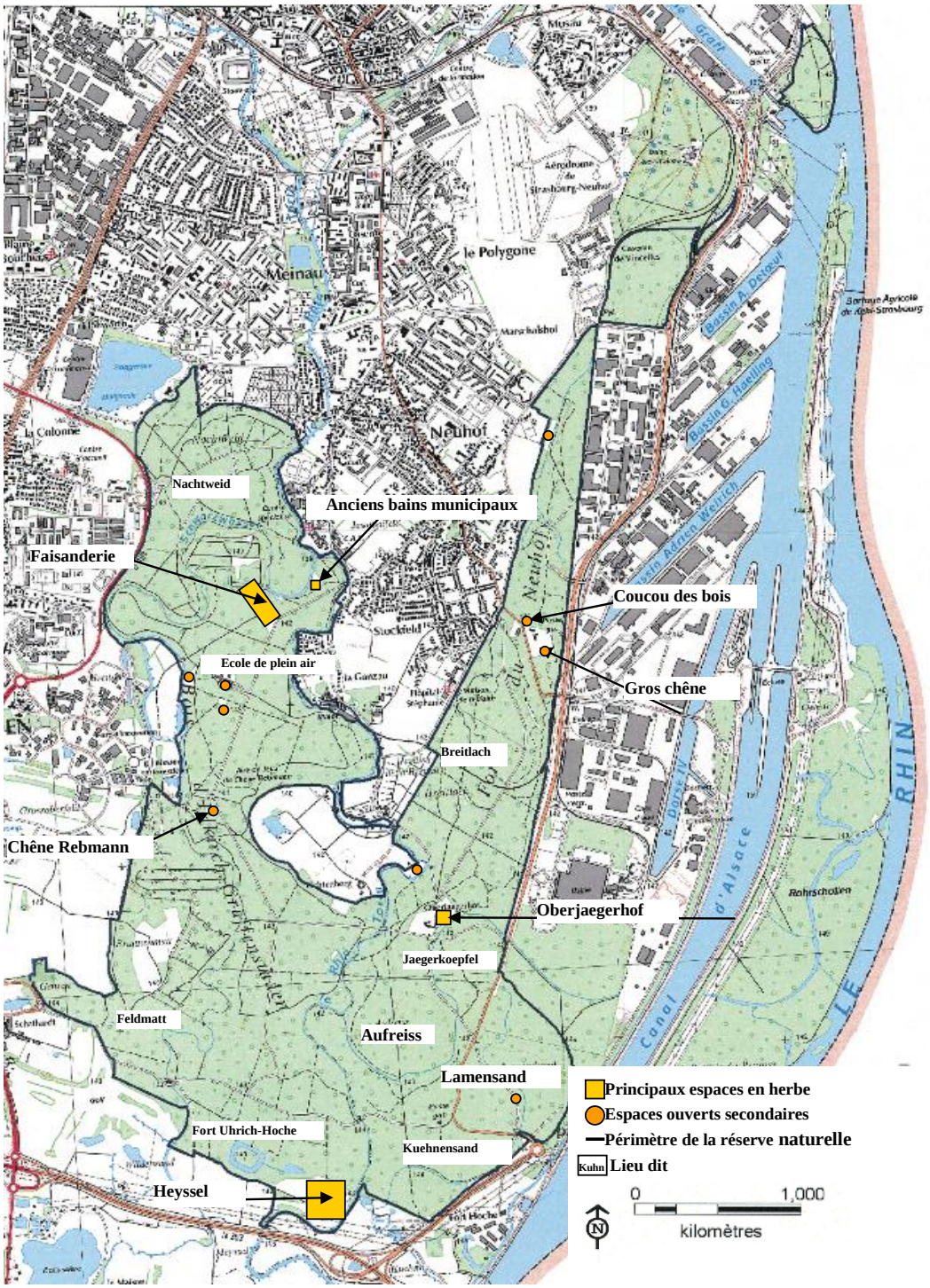
Tableau 32 : Principaux sites à Papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes) de la réserve et caractéristiques (source : Ville de Strasbourg, 2015)

Site	Surface	Nombre d'espèces inventoriées	Principales espèces caractéristiques	
Site du Heyssel Prairie sèche sur alluvions récents, avec des haies, des mares et des roselières. Proximité du Rhin tortu et de la forêt	11,6 hectares	35 espèces (2001/2013)	***Cuivré des marais*[1]** Cuivré commun[1] *Zygène pourpre*[1] *Argus bleu nacré*[1]	Hespérie de l'alcée[1] Point de Hongrie Azuré de l'ajonc Thécla de la ronce[1]
Site de la Faisanderie Prairie sèche enclavée dans la forêt, divisée en 2 par une frange boisée. Bordée d'une haie de prunellier.	≈ 1 hectare	32 espèces (2008/2015)	Thécla du bouleau *Thécla de l'orme* Azuré de l'ajonc *Argus bleu nacré*[1]	*Petit nacré*[1] *Collier de corail*[1] Zygène de la fillipendule[1]
Site de l'Oberjaegerhof Prairie mésophile localement humide située à proximité du Brunnenwasser	≈ 0,3 hectare	24 espèces (2009/2015)	Myrtil Tristan	Azuré du trèfle Demi-deuil
Espaces ouverts secondaires (site du chêne Rebmann, Coucou des bois, etc.), **lisières forestières, rives des cours d'eau etc**.	> 10 km linéaire	23 espèces (2009/2015)	Thécla du prunier[1] *Grand mars changeant* Petit mars changeant Petit sylvain	Tabac d'Espagne Carte géographique Aurore

Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Espèces dont les populations semblent « anecdotiques » ou présentant de très faibles effectifs, et dont la récurrence interannuelle (2008-2015) est < 0,2 : espèce observée moins de 1 année sur 4, souvent à l'unité.

Figure 73 : Tabac d'Espagne, Tristan et Myrtil, trois espèces communes des lisières, butinant une Eupatoire chanvrine dans un espace semi-ouvert (chêne Rebmann). Source : © JBF

Figure 74 : Localisation des principaux sites à Lépidoptères diurnes (Rhopalocères et zygènes). Source : Ville de Strasbourg 2015



3.6.8.4 Les espèces

Le tableau suivant tente de regrouper les papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes) selon leurs milieux de prédilection et d'observation dans la réserve, tout en précisant leur statut régional de conservation et l'importance des populations inventoriées. Il met en évidence la présence d'une espèce Natura 2000 dont la population semble anecdotique : le Cuivré des marais.

Tableau 33 : Diversité des cortèges de Lépidoptères diurnes de la réserve. Source : Rhopalocères et Zygènes, 2008/2015, CSA & Ville de Strasbourg

FORET ALLUVIALE	FORET CLAIRE	COURS D'EAU	PRAIRIE MESOPHILE	PRAIRIE SECHE	MIGRATRICE
Petit sylvain Petit mars changeant Grand mars changeant *Thècle de l'orme* *Grande tortue*[1] Carte géographique	Thècle du bouleau Thècle du prunier[1] Azuré des nerpruns Robert-le-diable Tabac d'Espagne Carte géographique Paon du jour Sylvaine Citron Tristan Tircis Aurore Petit nacré[1] Piéride du lotier[1] Myrtil Thècle de la ronce[1]	Azuré des nerpruns Thècle du prunier[1] Thècle de l'orme Petit sylvain Petit mars changeant Grand mars Thècle de l'orme Tabac d'Espagne Piéride de la rave Vulcain Citron	Myrtil Demi-deuil Sylvaine Paon du jour Fadet commun Machaon[1] Piéride du navet Piéride de la rave Azuré commun Amaryllis Petit nacré[1] Aurore Petite tortue	*Collier de corail*[1] *Argus bleu nacré*[1] Azuré des coronilles Azuré de l'ajonc Azuré du trèfle Hésperide l'alcée[1] Hésperide du brome[1] Point de Hongrie Piéride du lotier Petit nacré[1] *Zygène pourpre* Cuivré commun[1] Thécla de la ronce[1] Zygène fillipendule[1]	Souci Belle dame Vulcain Petit nacré[1] Azuré du trèfle Piéride du chou Petite tortue
PRAIRIE HUMIDE ***Cuivré des marais***					

Espèce « patrimoniale » (classe A)
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Espèces dont les populations semblent « anecdotiques » ou présentant de très faibles effectifs, et dont la récurrence interannuelle (2008-2015) est < 0,2 : espèce observée moins de 1 année sur 4, souvent à l'unité ou presque.

Figure 75: Photos de Lépidoptères de la réserve

Petit mars changeant, une espèce emblématique des forêts alluviales, qui pond sur les saules et sur les peupliers © JBF

Accouplement d'Azuré commun (Faisanderie 2015), une espèce commune des prairies mésophiles (site de la Faisanderie) © JBF

Petit nacré, une espèce « anecdotique » des prairies sèches : observée en 1990 (SAE) et en 2014 (Ville de Strasbourg) (site de la Faisanderie) © JBF

Parmi les espèces Natura 2000, ni la reproduction du Cuivré des marais (Rhopalocère), ni celle de l'Ecaille chinée (Hétérocère) n'a pu être attestée dans le périmètre protégé. Cela est cependant très probable.

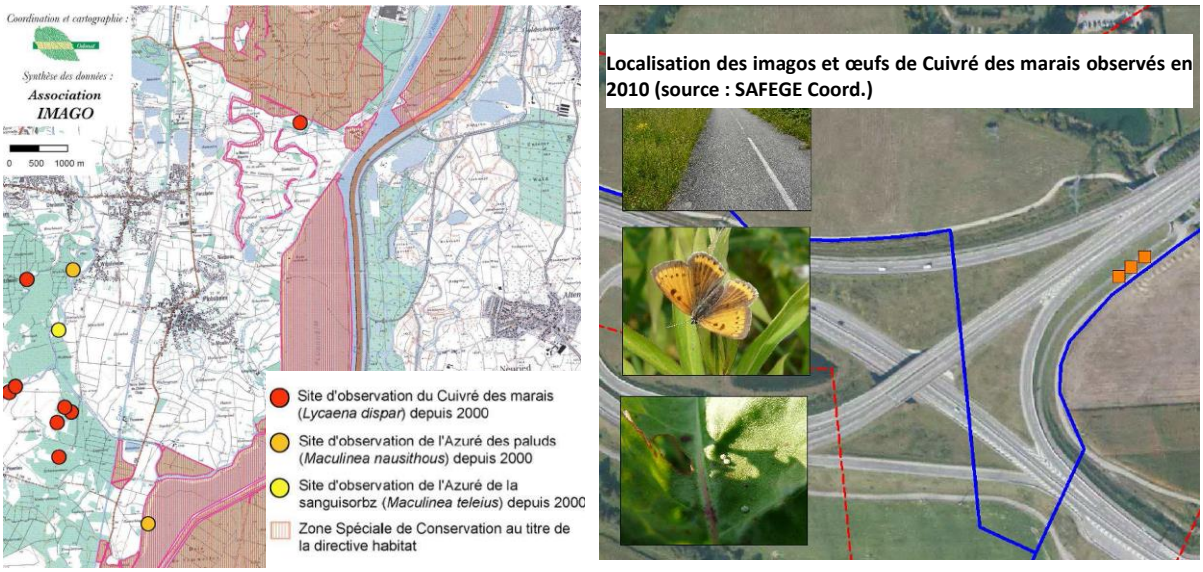
La présence de **la Noctuelle des peucédans** *Gortyna borelii* (un Hétérocère inféodé au Peucédan officinal *Peucedanum officinale* et/ou au Peucédan de France *Peucedanum gallicum*) peut être abordée étant donné sa récente découverte sur les sites CSA du Ried de la Zembs à Herbsheim et à Obenheim, situés environ 15 km au Sud de la réserve (DIETRICH L. com. pers. 2015). Cependant, les plantes hôtes de cette noctuelle n'ont pas été inventoriées dans la réserve. Sa reproduction y est donc improbable. *Peucedanum officinale* est par contre présente sur les terres de Strasbourg et d'Illkirch-Graffenstaden (SBA 2015).

L'Azuré des paluds *Maculinea nausithous* et **l'Azuré de la sanguisorbe** *Maculinea telejus* sont également signalés au Sud de la réserve. Toutefois, seulement 2 pieds de leur plante hôte exclusive la Sanguisorbe officinale *Sanguisorba officinalis* ont été inventoriés dans la réserve, sur le site de l'Oberjaegerhof (Ville de Strasbourg 2014). Il est donc également peu probable que ces espèces se reproduisent dans la réserve. Mentionnons toute de même la présence

d'un pré à Sanguisorbe accolé au Sud du pont Pierre Pflimilin à moins de 1 km de la réserve (SAFEGE coord.). Ces deux espèces sont peu mobiles Elles sont myrmécophiles, ainsi la présence de certaines espèces bien précises doivent être également présentes pour que le cycle de reproduction de ces papillons puissent se réaliser.

Le Cuivré des marais a été observé à l'unité dans le périmètre protégé, au Heyssel, en 2001, 2002, 2008 (CSA-ODONAT). Une femelle et une ponte (7 œufs) ont été notées en bordure externe de la réserve, respectivement le 5 juin puis le 3 septembre 2010 (SAFEGE coord.). L'espèce est également mentionnée dans le document d'objectif du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch de l'Andlau, secteur 2 (2009). Une micro-population habite d'autre part la prairie de l'île du Rohrschollen voisine (Ville de Strasbourg 2014).

Figure 76 : Site d'observation du Cuivré des marais, œufs et imagos en 2010. Source : IMAGO et SAFEGE coord.



Le **Cuivré des marais** recherche habituellement des zones humides pour le développement de sa chenille, et seulement quelques mètres carrés peuvent lui suffire. Sa chenille est inféodée aux *Rumex* non acidiphiles (plante relativement abondante). L'imago est un grand consommateur de nectar et il a de bonnes facultés de vol (de l'ordre du kilomètre ou plus). Deux générations d'imagos émergent dans l'année : du 15 mai à fin juin et de fin juillet à début septembre.

L'étude environnementale du projet de champ captant au Sud de l'agglomération strasbourgeoise (SAFEGE Coord.) indique « … une population relictuelle sur le site CSA du Heyssel …. qu'il est probable que le Cuivré des marais soit globalement peu présent et en faibles effectifs dans ce secteur de la CUS. ».

L'**Ecaille chinée** a été découverte en 2015, observée à l'unité, en bordure de l'Altenheimerkopf au lieu-dit Jaegerkoepfel, en aval de la route de la Rochelle, dans un taillis dense présentant quelques Eupatoires chanvrines et du Troène (Ville de Strasbourg 2015). L'espèce pond sur de nombreuses plantes, notamment l'ortie et le lamier, la ronce, le noisetier, etc. En raison de sa récente découverte, il est difficile de statuer sur l'état de conservation de cette espèce peu exigeante.

6 espèces figurant sur la liste régionale des espèces menacées ont été inventoriées dans le périmètre protégé. Toutefois, seul le Thècle de l'orme semble présenter des populations significatives.

Le **Nacré de la sanguisorbe** *Brenthis ino* a été observé uniquement en 1990. Le **Petit collier argenté** *Clossiana selene* a été observé uniquement en 2009 (1 individu). La **Zygène pourpre** *Zygaena purpuralis* ou l'espèce voisine **la Zygène diaphane** *Zygaena minos* a été observée uniquement en 2010 (Denny Consultant coord.). L'identification de ces deux espèces de Zygène est délicate et nécessite une observation des pièces génitales en laboratoire. Des spécimens-échantillons ont-ils été prélevés et conservés ? L'**Argus bleu-nacré** *Lysandra coridon* est quant à lui observé irrégulièrement et en faible effectif (< 3 individus). C'est une espèce qui a besoin des fourmis pour accomplir son cycle biologique.

Pour plus de détails, se référer à la liste faunistique en annexe 35.

3.6.8.5 Les facteurs influençant l'état des populations

Les facteurs favorables au peuplement de Lépidoptères de la réserve sont :

- La restauration du site du Heyssel, du site de la Faisanderie et de l'Oberjaegerhof dans les années 1980 et 1990
- Le maintien du caractère ouvert de ces sites par la fauche
- La lutte contre les végétaux invasifs, notamment les solidages exotiques, la Balsamine de l'Himalaya, permettant l'expression des communautés végétales autochtones
- Le maintien de zones ouvertes secondaires forestières, servant d'habitat et de site d'alimentation aux papillons forestiers et des lisières
- La présence de zones refuges dans les prairies, ou la fauche en mosaïque des espaces ouverts, permettant l'alimentation et au bon accomplissement du cycle biologique de plusieurs espèces
- La présence d'îlots arbustifs au sein des espaces ouverts, permettant de diversifier les communautés et l'habitat des papillons
- La mise en valeur des plantes hôtes spécifiques (orme, saule, tremble, chèvrefeuille, prunellier, rumex, ortie, ronces, violette des bois, lotier corniculé etc.) et nectarifères (Eupatoire chanvrine par exemple pour l'Ecaille chinée, les Nymphalidés, Piéridés…)
- La mise en valeur des bords de chemins où les papillons butinent les plantes à fleurs et dont certaines espèces communes dépendent pour l'accomplissement de leurs cycles biologiques (pas de fauche en périodes de floraison)
- Une gestion adaptée des lisières externes à la réserve (route de la Rochelle par exemple)
- La présence de fourmis nécessaires à l'accomplissement des cycles biologiques des espèces myrmécophiles (Argus bleu-céleste *Lysandra bellargus* notamment)
- La présence de bâtiments militaires désaffectés (casemates) qui offrent des refuges pour l'hivernation de certains Lépidoptères diurnes (Paon du jour…) et nocturnes La Découpure *Scoliopteryx libatrix*

- La présence de peuplements forestiers matures où les papillons peuvent se réfugier en cas de vague de froid et/ou de chaud, par exemple sous les écorces décollées
- La reconquête du site de la Brunnenmatt actuellement cultivée en maïs (≈ 10 hectares)

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement sont :

- La faible représentation des milieux ouverts dans la réserve (≈2% de la superficie de la réserve), de lisières larges ayant une strate herbacée et arbustive
- Les modalités de fauches (date et hauteur de fauche) vis-à-vis des cycles biologiques de certaines espèces (Cuivré des marais notamment)
- La disparition des plantes hôtes spécifiques (ormes, saules, trembles, chèvrefeuilles, prunelliers, frênes, etc.) ou leur étouffement par le développement de la forêt
- La colonisation des espaces favorables par les végétaux invasifs, notamment les solidages exotiques, bien que le nectar de ce végétal soit consommé par de nombreuses espèces le solde reste négatif. Idem pour la Balsamine de l'Himalaya
- Le fractionnement des zones ouvertes par des bandes boisées imperméables aux papillons des prairies (cas de la Faisanderie)
- L'abandon des espaces ouverts secondaires qui deviennent progressivement des espaces forestiers (site du Coucou des bois, chêne Rebmann, site situé au Nord-Est à proximité des jardins familiaux, site proche de l'école de plein-air)
- La fauche estivale des bords de chemins (cas du Nachweild)
- L'épandage de pesticides dans les cultures enclavées au sein de la réserve (Brunnenmat, Lichtenberg) ou situées à proximité immédiates (lieu-dit du Heyssel)
- Le piétinement des espaces ouverts, qui peut avoir une incidence directe sur les espèces ou sur les plantes hôtes
- L'éclairage public, notamment les rayons UV qui perturbent la plupart des Hétérocères
- Le broyage ou la fauche estival des bords de route et des lisières

3.6.9 Les Odonates

3.6.9.1 Etat des connaissances

Les Odonates de la réserve naturelle ont été inventoriés par la Société Alsacienne d'Entomologie (SAE) dans le bois d'Illkirch-Graffenstaden dès 1990-1991 (collectes de MM. MAJ et LUSZCZAK, BRUA det.). Les Odonates ont ensuite été inventoriés en 1997 et en 2003 par J.-P. KLEIN. Depuis 2008, un suivi annuel est assuré par la Ville de Strasbourg, tant sur les eaux closes que sur les cours d'eau. Le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) enregistre depuis l'an 2000 les observations réalisées sur le site du Heyssel. Les Odonates ont également été inventoriés par les bureaux d'études Denny Consultant coord. en 2012 et SAFEGE coord. en 2010, au sein de la réserve, mais aussi sur les terres d'Eschau, de Nordhouse, de Plobsheim et d'Erstein situées plus au Sud. Ces insectes sont aussi de plus en plus observés par des anonymes qui alimentent la base de données de l'Office des Données Naturalistes d'Alsace (ODONAT 1991-2014) qui a été consultée. D'autre part, l'île du Rohrschollen voisine est régulièrement prospectée par la Ville de Strasbourg depuis 2004, et d'autres localités proches

sont également régulièrement inventoriées (forêt de la Robertsau, de la Wantzenau, d'Erstein, d'Offendorf, etc.).

3.6.9.2 Les principaux résultats

42 espèces ont été observées dans la réserve, dont 2 espèces non revues depuis plus de 10 ans (Gomphe gentil et Leste fiancé). 35 espèces s'y reproduisent de façon certaine (observation de pontes, présence d'exuvies, individus multiples, etc.) (cf. Annexe 36).

Parmi celles-ci, 3 figurent sur la liste régionale de la nature menacée (**Agrion de Mercure, Sympétrum noir** et **Cordulie à taches jaunes**) et une est inscrite à l'annexe 2 de la directive habitat CEE/92/43 (espèces Natura 2000) : l'Agrion de Mercure.

La reproduction de 5 autres espèces est considérée « probable » étant donnée l'absence de preuve formelle de reproduction. Il s'agit par exemple d'espèces migratrices comme le Sympétrum à nervures rouges ou d'espèces qui atteignent leur limite d'aire de répartition comme le Sympétrum du Piémont, etc.

Deux espèces inventoriées dans le périmètre protégé font l'objet de Plan National d'Actions qui devrait être décliné en plan régional d'actions (2012-2016) : Agrion de Mercure et Sympétrum déprimé.

3.6.9.3 Les milieux

Les Odonates vivent au contact des eaux closes et des cours d'eau. Les espèces les plus robustes s'en éloignent parfois de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres pour chasser.

Dans la réserve, la trentaine d'eaux closes recensées abritent plus d'espèces (une trentaine) que les quatre cours d'eau en présence (une vingtaine d'espèces). Néanmoins, les eaux closes entièrement recouvertes de lentilles d'eau ne sont colonisées que par un nombre restreint d'espèces (rarement plus de 5 espèces). Rappelons aussi que même une très faible épaisseur d'eau peut être favorable aux Odonates, notamment aux espèces du genre *Sympetrum*, dont les larves résistent à un assèchement temporaire. Les annexes hydrauliques aux cours d'eau (bras retro-alimentés, eaux stagnantes connectées) apparaissent également très favorables pour la reproduction et pour la chasse.

Les quatre cours d'eau de la réserve présentent des conditions écologiques différentes. Celles-ci amènent des particularités concernant :

- La végétation aquatique (nénuphars lorsque le courant est faible ; rubanier simple lorsque le courant est plus élevé),
- La nature du fond (vaseuse quand le courant est lent et graveleuse quand le courant est rapide),

Ces particularités conditionnent les communautés d'odonates en place. Ainsi, les quatre cours d'eau amènent chacun des habitats différents pour les Odonates, ce qui participe à la diversification des communautés des eaux courantes de la réserve. Les communautés de l'Altenheimerkopf et du Schwarzwasser apparaissent plus diversifiées que celles du Rhin tortu et du Brunnenwasser.

	Débit	Vitesse	Végétation rivulaire	Ensoleillement	Origine de l'eau
Rhin tortu	≈ 8 m³/s	≈ 0,3 m/s	absence	absence	Plan eau de Plobsheim
Brunnenwasser	≈ 1 m³/s	≈ 0,1 m/s	absence	absence	Plan eau de Plobsheim
Schwarzwasser	≈ 0,5 m³/s	≈ 0,2 m/s	présence	présence	Plan eau de Plobsheim
Altenheimerkopf	≈ 0,5 m³/s	≈ 0,4 m/s	présence	présence	Contre canal

Figure 77 : Diversité des habitats aquatiques pour les Odonates de la réserve

En haut : Annexe hydraulique connectée au Rhin tortu © PB
En bas : Herbier à Rubanier simple des courants « rapides » du Rhin tortu © JBF

Herbier à nénuphars des courants lents du Schwarzwasser © JBF

Herbier à grande berle des courants modérés de l'Altenheimerkopf, avec nombreux végétaux rivulaires © JBF

3.6.9.4 Le peuplement

Le peuplement de la réserve est riche en espèces et abondant. Il comprend les communautés des eaux closes, les communautés associées aux cours d'eau de plaine, mais aussi les communautés associées aux cours d'eau montagnards grâce à l'influence phréatique ou à l'influence de la pureté de l'eau du contre canal de drainage du Rhin canalisé.

3.6.9.5 Les espèces

Les espèces les plus couramment observées dans la réserve sont le **Caloptéryx éclatant**, le **Sympétrum sanguin** et **l'Aeschne bleue**. Parmi les espèces à forte valeur patrimoniale, **l'Agrion de Mercure** (espèce Natura 2000) est présent sur plusieurs centaines de mètres du linéaire de l'Altenheimerkopf en situation ensoleillée et apparait plus localement sur le Schwarzwasser. Il n'aura fallu que 3 années pour voir l'espèce apparaître dans l'Altenheimerkopf après la restauration du cours d'eau et sa mise en connexion avec le contre canal de drainage.

La Leucorrhine à large queue (espèce Natura 2000) n'a pas été observée dans la réserve, mais elle mérite d'être citée étant donné l'existence d'une population abondante à proximité de la réserve, à Erstein (TREIBER 2013).

La reproduction du **Cordulegastre annelé** est également à souligner. Cette espèce, plutôt collinéenne, a été rencontrée uniquement sur l'Altenheimerkopf, ce qui rappelle la singularité de ce cours d'eau, les influences phréatiques ainsi que la pureté de l'eau du contre canal qui l'alimente.

On pourra également noter la reproduction du **Gomphe à pinces** et du **Gomphe à pattes noires**, deux espèces qui recherchent des fonds graveleux, rencontrées sur le Rhin tortu, sur l'Altenheimerkopf et sur la section Sud du Schwarzwasser (Ville de Strasbourg 2015).

Figure 78 : Photos d'Odonates dans la réserve

Caloptéryx éclatant, une espèce très commune des eaux courantes © JBF

Exuvie de Cordulégastre annelé (Altenheimerkopf), une espèce plutôt collinéenne présente grâce à l'influence phréatique © GS

Ponte en tandem de l'Agrion de Mercure (sur une grande berle), l'espèce la plus patrimoniale du peuplement de la réserve (Altenheimerkopf) © JBF

Le tableau suivant tente de regrouper les Odonates inventoriés dans la réserve selon leurs milieux de prédilection et d'observation, tout en précisant leur statut régional de conservation et leur statut reproducteur. Il met en évidence la présence d'une espèce Natura 2000 dont la population apparait pérenne, voire abondante : l'Agrion de Mercure. Les espèces s'accommodant de tous les milieux sont indiquées en haut des colonnes et les plus exigeantes sont indiquées en bas des colonnes.

Tableau 34 : Diversité du peuplement d'Odonates de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015.

Eau stagnante peu profonde	Eau stagnante végétalisée	Eau courante	Eau courante à dominance phréatique
Agrion à larges pattes	Agrion à larges pattes	Agrion à larges pattes	Agrion à larges pattes
Agrion élégant	Agrion élégant	Agrion élégant	Agrion élégant
Anax empereur	Anax empereur	Agrion jouvencelle	***Agrion de Mercure***
Sympétrum à nervures rouges	Leste vert	Gomphe gentil[1]	Caloptéryx éclatant
Sympétrum déprimé[1]	Libellule à quatre tâches	Naïade aux yeux bleus	Caloptéryx vierge
Sympétrum du piémont[1]	Libellule déprimée	Caloptéryx éclatant	Orthétrum bleuissant[1]
Sympétrum noir	Libellule écarlate	Caloptéryx vierge	Petite nymphe à corps de feu
Sympétrum sanguin	Libellule fauve	Gomphe à pattes noires[2]	Gomphe à pattes noires[2]
Sympétrum strié	Grande aeschne	Gomphe à pinces[2]	Gomphe à pinces[2]
Sympétrum vulgaire	Aeschne bleue		Cordulégastre annelé[2]
Orthétrum brun	*Aeschne isocèle[1]*		
	Aeschne mixte		
	Aeschne printanière		
	Agrion porte coupe		
	Anax napolitain		
	Orthétrum réticulé		
	Naïade au corps vert		
	Naïade aux yeux rouges		
	Leste brun		
	Cordulie à tâches jaunes		
	Cordulie bronzée		
	Cordulie métallique		
	Gomphe gentil[1]		

Espèce « patrimoniale » (classe A)
[2]Espèce recherchant les substrats graveleux
Espèce Natura 2000 (CEE/92/43, annexe 2)
Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)
[1]Espèce dont la reproduction est incertaine dans la réserve

3.6.9.6 Les facteurs influençant l'état des populations d'odonates

Les facteurs favorables au peuplement d'Odonates de la réserve sont :

- La diversité des habitats aquatiques, notamment des cours d'eau (nature du fond, vitesse d'écoulement, profondeur, degré d'ensoleillement, etc.), favorable à la diversité des espèces
- La présence d'annexes hydrauliques aux cours d'eau (zones d'eau stagnantes connectées, bras rétro-alimentés, etc.), souvent prisés par les Odonates pour la reproduction et la chasse
- La présence de végétation aquatique et rivulaire, et encore plus d'une végétation typée et prisée par l'Agrion de Mercure (Grande berle, Myosotis des marais, etc.)
- L'ensoleillement des sites de reproduction, nécessaire au développement des plantes aquatiques, support de vie de nombreuses espèces
- L'élargissement des cours d'eau qui participe à leur ensoleillement
- La présence de ripisylve de type saulaie, laissant pénétrer plus de lumière sur les cours d'eau par rapport à d'autres essences arborées
- La bonne qualité de l'eau, nécessaire à plusieurs espèces (Agrion de Mercure, Caloptéryx vierge, Cordulégastre annelé, etc.)
- L'absence de poissons (prédateurs de larves d'Odonates) dans les eaux closes
- La présence d'embâcles utilisés comme site de ponte (écorce du bois mort dans l'eau, et végétaux flottants en décomposition retenus par le bois mort, etc.)

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement d'Odonates de la réserve sont :

- L'ombrage des plans d'eau par les arbres et leur recouvrement complet par les lentilles d'eau, bien que l'Aeschne bleue semble apprécier ces milieux particuliers
- L'assèchement des mares dont l'alimentation en eau dépend du niveau des cours d'eau et/ou du niveau de la nappe phréatique
- Le faucardage systématique de la végétation aquatique, notamment sur le Rhin tortu en amont de la retenue du moulin de la Ganzau jusqu'en 2014
- Les berges abruptes ou en « escalier » ne permettant pas le développement des végétaux rivulaires, nécessaires à l'émergence de plusieurs espèces (cas du Rhin tortu notamment et du Brunnenwasser)
- L'envasement des cours d'eau qui empêche les espèces liées aux fonds graveleux d'être présentes (Gomphes et Cordulégastre notamment)
- L'homogénéité des habitats aquatiques, notamment du Rhin tortu et du Brunnenwasser, limitant le nombre de niches écologiques présentes, et donc la diversité des communautés

- La présence de poissons dans les eaux closes, prédateurs de larves d'Odonates
- L'altération des habitats de reproduction par les sangliers (2 mares concernées dans la réserve naturelle), et par des chiens sans laisse qui piétinent les herbiers à Agrion de Mercure aux anciens bains du Schwarzwasser notamment
- Le retrait systématique des embâcles servant de site de ponte
- Les anciennes opérations de curage des cours d'eau à la pelle araignée, entrainant les larves enfouies dans la vase et modifiant les berges des cours d'eau

3.6.10 Orthoptères et mantidés

3.6.10.1 Etat des connaissances

Les Orthoptères (criquets, sauterelles et grillons) de la réserve naturelle sont inventoriés depuis 2003 sur le site du Heyssel par les naturalistes bénévoles du Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) et de l'association BUFO. Ils sont inventoriés depuis 2008 par la Ville de Strasbourg sur d'autres localités du périmètre protégé, notamment sur les sites prairiaux de la Faisanderie et de l'Oberjaegerhof.

Les orthoptères ont également été inventoriés par les bureaux d'études Denny Consultant coord. en 2012 et SAFEGE coord. en 2010, dans la réserve, ainsi qu'au Sud de celle-ci, sur les terres d'Eschau, de Nordhouse, de Plobsheim et d'Erstein. D'autres inventaires sont disponibles pour des localités proches (réserve naturelle de l'île du Rohrschollen, massif de la Robertsau, réserve naturelle d'Erstein, etc.).

Les Orthoptères sont également observés par des anonymes qui alimentent la base de données « faune Alsace » de l'Office des données naturalistes d'Alsace (ODONAT) que nous avons consulté.

HUGEL (SAE) atteste également de la présence du Tétrix riverain *Tetrix subulata* et de l'Œdipode émeraudine *Aiolopus thalassinus* dans la réserve (com. pers. 2016).

3.6.10.2 Les principaux résultats

24 espèces d'Orthoptères se reproduisent dans la réserve. La Mante religieuse est également présente. 2 autres espèces d'Orthoptères peuvent être considérées comme potentiellement présentes étant donné qu'elles ont été inventoriées en bordure externe du périmètre protégé.

Parmi ces 24 espèces, aucune n'est considérée comme patrimoniale pour la réserve : aucune n'est protégée par le droit national et aucune n'est listée en annexe de la directive habitat CEE/92/43 (Natura 2000). Le peuplement est néanmoins constitué de 3 espèces « quasi menacées » en Alsace qui sont liées aux milieux humides : Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté et Criquet vert échine.

Parmi les espèces potentielles, d'aucuns citent les espèces suivantes qui auraient été observées à proximité. Ainsi, selon HUGEL (com. pers. 2016), il est hautement improbable que le Sténobothre nain *Stenobothrus stigmaticus* soit présent sur le site, et s'il était présent, il ne serait pas indigène. C'est une espèce de landes à bruyères et de pâtures extensives à ovins. Il est absolument certain que le Gomphocère tacheté *Myrmeleotettix maculatus* ne puisse pas être indigène du site : là encore une espèce de landes (surtout avec affleurements granitiques). L'espèce est rarissime en plaine et concerne surtout la forêt de Haguenau. Il est peu probable que le Criquet de la Palène *Stenobothrus lineatus* se trouve sur le site (en Alsace,

95% des stations ne sont pas en plaine) ; il existe des stations dans des milieux de plaine très différents (forêt de Haguenau, forêt de la Hardt).

- Plusieurs espèces « quasi menacées » à l'échelle régionale.

Criquet des roseaux	Grillon champêtre	**Espèces potentielles**
Criquet ensanglanté	Gomphocère roux	
Criquet vert échine	Grande sauterelle verte	
Criquet italien	Leptophye ponctuée	
Œdipode turquoise	Méconème méridionale	
Conocéphale gracieux	Phanéroptère méridional	*Criquet noir-ébène*
Decticelle chagrinée	Phanéroptère porte-faux	*Grillon d'Italie*
Decticelle cendrée	Tétrix des carrières	
Decticelle bariolée	Criquet des clairières	
Conocéphale bigarré	Criquet des pâtures	
Criquet duettiste	Criquet mélodieux	
Aïolope émeraudine	*Tétrix riverain*	

Espèce « patrimoniale »

Espèce menacée en Alsace (Liste rouge régionale 2014)

Pour plus de détail sur les espèces, se conférer à l'annexe 37.

3.6.10.3 Les milieux et les espèces

Les Orthoptères de la réserve se répartissent selon leurs milieux de prédilection. La forêt est relativement pauvre en espèces tandis que les milieux ouverts sont les plus riches. La forêt abrite néanmoins des espèces caractéristiques comme la **Decticelle chagrinée** et la **Decticelle cendrée**.

Les milieux ouverts humides abritent peu d'espèces caractéristiques mais de petites populations d'espèces menacées à l'échelle régionale (**Criquet des roseaux** et **Criquet ensanglanté** notamment). Ces espèces se retrouvent dans les milieux ouverts influencés par la nappe d'accompagnement des cours d'eau (site de l'Oberjaegerghof jouxtant le Brunnenwasser), ainsi que dans les points bas où la nappe phréatique affleure en milieu ouvert (site du Heyssel).

Les milieux à végétation clairsemée et bien ensoleillés abritent de petites populations d'espèces thermophiles voire xériques notamment là où les graviers du Rhin affleurent (site du Heyssel, mare du Lamendsand et mare dite « trous d'obus » notamment). Ces espèces caractéristiques sont, entre autres, **l'Œdipode turquoise** et le **Criquet italien**.

Les zones buissonnantes (principalement au sein des milieux ouverts) abritent le cortège des « grandes sauterelles ». Les milieux ouverts peu typés abritent les espèces les moins exigeantes. Les zones de transition (lisières forestières, bords de chemins et chemins, etc.) sont susceptibles d'abriter des espèces fréquentant les différents types de milieux présents dans la réserve.

Les espaces ouverts et semi-ouverts favorables aux Orthoptères ont été cartographiés dans le cadre du diagnostic écologique sur les Lépidoptères (cf. Figure 74)

3.6.10.4 Le peuplement

Parmi les espèces inventoriées, la majorité traduit des conditions écologiques sèches. Certaines reflètent aussi des conditions humides et xériques, bien qu'elles présentent de petites populations.

Figure 79 : Photos d'Orthoptères présents dans la réserve

Œdipode turquoise© JBF

Criquet italien © CH

Criquet des roseaux © JBF

3.6.10.5 Les facteurs influençant l'état des populations

Les facteurs favorables au peuplement d'Orthoptères de la réserve sont :

- La présence de zones refuges ou la fauche en mosaïque, permettant aux espèces de s'alimenter durant toute la saison estivale et de trouver des structures de végétation satisfaisante, notamment une végétation haute pour certaines espèces
- La fauche dirigée vers les zones refuges permettant l'éloignement des orthoptères vers ces zones où ils ne seront pas impactés par la fauche
- La présence de zones buissonnantes en milieu ouvert, nécessaire notamment aux sauterelles
- Le maintien des zones ouvertes par la fauche
- La fauche avec une hauteur de coupe > 10 cm évitant la destruction accidentelle d'individus et de pontes (de nombreuses espèces pondent dans des graminées)
- La lutte contre les végétaux invasifs, notamment la solidage dans les milieux ouverts

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement sont :

- La faible représentation des milieux ouverts dans la réserve (≈ 2%)
- L'assèchement des sites les plus humides en lien avec des niveaux des cours d'eau et/ou de la nappe phréatique trop bas
- Les inondations pouvant noyer les pontes des espèces non adaptées aux milieux humides
- La fermeture des milieux ouverts, notamment des milieux xériques clairsemés
- Le pâturage des pelouses et des prairies maigres, amenant à des modifications floristiques puis à des modifications des communautés (à noter qu'il n'y pas de pâturage actuellement)
- La colonisation des espaces favorables par les végétaux invasifs, amenant une modification de structure et de nature de la végétation

Figure 80 : Tetrix des carrières, un des plus petits Orthoptères de France. (Anciens bains du Schwarzwasser) © JBF

3.6.11 Les Coléoptères

3.6.11.1 Etat des connaissances

Rappelons ici que l'ordre des Coléoptères est parmi les insectes, mais également l'ensemble de la faune, de la flore et la fonge, le groupe zoologique comprenant le maximum d'espèces tant un niveau mondial que régional. La faune d'Alsace des Coléoptères figure parmi celles les mieux connues en France, ainsi on dispose régionalement d'un inventaire complet et réactualisé, d'atlas de répartition - 18 catalogues – (SAE, 1989-2011) qui traitent environ 4 300 espèces et une liste de référence à jour fin 2015 (CALLOT 2015). Face à ce grand nombre d'espèces, à la très petite taille de la majeure d'entre elles, leur identification est affaire de spécialistes.

La première liste de Coléoptères des forêts rhénanes de Strasbourg (Neuhof et Robertsau) a été établie en 1989 par la Société Alsacienne d'Entomologie (SAE). Elle présente un ensemble d'observations faites entre 1950 et 1989 et traite un nombre restreint de familles de Coléoptères (SCHOTT et CALLOT 1989). Elle compte cependant déjà plus de 600 espèces !

Depuis 2008, la Ville de Strasbourg consigne ses observations de Lucane cerf-volant qu'elle transmet à l'Office pour les insectes et leur environnement (OPIE). Depuis 2014 elle consigne également toute observation de Coléoptères. Quelques données récentes (2013-2015) proviennent des naturalistes bénévoles œuvrant sur le site du Heyssel.

En 2009, le document d'objectifs du site Natura 2000 Rhin Ried Bruch (secteur 2) mentionnait le Grand capricorne du chêne et le Lucane cerf-volant dans le massif du Neuhof-Illkirch.

En 2010, le bureau d'étude SAFEGE coord. a recherché particulièrement ces deux espèces et a cartographié les arbres favorables dans une partie de la réserve.

En 2012, le bureau d'étude Denny Consultant coord. a cartographié les coléoptères les plus intéressants qu'il a pu rencontrer. Cependant, le nombre d'espèce concernée est très faible.

En 2015, la SAE a débuté un inventaire sur les coléoptères afin d'actualiser les données. Une première liste de travail, compilant les données initiales aisément mobilisables, avait été établie en 2015 par H. CALLOT et dénombrait déjà pour 246 données 183 espèces pour le secteur des Forêts d'Illkirch / Neuhof et pour le secteur du Rohrschollen 1051 données et 569 espèces. Un nombre important de données nouvelles ont été collectées sur le terrain mais sont encore actuellement en cours de traitement.

Certains coléoptères (Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* et Grand capricorne du chêne *Cerambyx cerdo*) appréciant les grands arbres, la cartographie des arbres remarquables de l'ONF en forêt domaniale d'Illkirch peut être utilisée comme base à l'identification des arbres « à forts enjeux » pour les Coléoptères xylophages. De même, l'inventaire descriptif des peuplements forestiers de Strasbourg (2006) a identifié plusieurs arbres remarquables notamment selon le critère d'une taille conséquente.

3.6.11.2 Les principaux résultats

2 espèces listées en annexe 1 de la directive habitat CEE/92/43 (Natura 2000) se reproduisent dans la réserve : le **Lucane cerf-volant** et le **Grand capricorne du chêne**.

La présence d'une troisième espèce Natura 2000 est considérée potentielle au regard des dernières découvertes dans les forêts de la Wantzenau, de la Robertsau et d'Erstein (FUCHS *et al.,* 2015) : le **Cucujus vermillon *Cucujus cinnaberinus***. Enfin, la présence d'une quatrième espèce Natura 2000 est possible étant donné que des données anciennes de Strasbourg existent (GANGLOFF, 1991) : **l'Osmoderme ou Pique-prune (*Osmoderma eremita*)**.

Les données anciennes pour le Grand dytique *Dytiscus latissimus* sont soit très anciennes et invérifiables, soit vraisemblablement frauduleuses (voir mise au point de ces données dans CALLOT, L'Entomologiste, 2016, **72** ,83-92). En aucun cas elles ne doivent être retenues.

Comme autre espèce remarquable on peut citer la Cicindèle germanique *Cylindera germanica* qui fréquente le site du Heyssel (SAFEGE coord., 2011). Cette espèce réputée très rare dans la région jusqu'à des dates assez récentes, a fait un retour remarqué dans certains secteurs (vignoble en particulier mais aussi Strasbourg en zone urbaine) (voir SAE mise à jour des Catalogues et Atlas des Coléoptères d'Alsace, à partir de 2012). Ce retour est tout ou partie dû à des pratiques plus respectueuses de l'environnement et à une meilleure connaissance des habitudes de l'insecte. Sa présence sur le site du Heyssel est encourageante.

D'un point de vue plus général, les secteurs les mieux préservés de la bande rhénane abritent une majorité d'espèces qui ne se rencontrent que dans cette unité naturelle. Plusieurs espèces n'ont d'ailleurs été observées, en France, que dans la bande rhénane aux portes de Strasbourg. Il s'agit par exemple d'*Agonum gracilipes* et de *Dicheirotrichus rufithorax* qui trouvent au Neuhof et sur l'île du Rohrschollen leurs seules stations françaises (SCHOTT et CALLOT, 1989).

3.6.11.3 Le peuplement

Le peuplement de Coléoptère de la réserve peut représenter tous les habitats et micro-habitats disponibles : milieux aquatiques (stagnants et courants), milieux forestiers, milieux ouverts, lisières, etc. Il est très diversifié et compte plusieurs centaines, voire milliers, d'espèces. Il comprend des espèces qui se nourrissent de bois (xylophages), de bois morts (sapro-xylophages), de végétaux non ligneux, de petits animaux, de feuilles mortes, d'excréments (coprophages), de cadavres (nécrophages), etc.

On notera que les Coléoptères associés aux grands arbres (Lucane cerf-volant et Grand capricorne du chêne notamment) ont vu régresser une partie de leur habitat lors de la tempête de 1999 (notamment dans la partie Sud-Est du massif où plusieurs vieux arbres ont été déracinés).

LE LUCANE CERF-VOLANT ET LE GRAND CAPRICORNE DU CHENE

Le **Lucane cerf-volant** est le plus grand coléoptère de France (jusqu'à 8,5 cm). La femelle pond habituellement dans la terre, après avoir creusé un conduit au pied d'un arbre mort ou sénescent voire d'une souche, préférentiellement de chêne mais aussi d'autres essences feuillues. La ponte peut également avoir lieu dans une cavité située plus en hauteur mais cela reste rare. Elle peut aussi se faire dans les écorces des souches ou sur les troncs abattus. Le système racinaire de ces arbres ou des souches servira de nourriture à la larve. Les zones herbeuses au pied des gros arbres et autour des souches constituent pour les femelles des zones refuges (SEM, 2007). La larve se nourrit de racines sous le sol pendant 3 à 8 ans, et plus rarement dans les cavités arboricoles, avant de se métamorphoser. L'espèce a été inventoriée dans presque tous les secteurs de la réserve. Les adultes rayonnent dans un rayon de l'ordre de 2 km et se nourrissent de sève.

Le **Grand capricorne du chêne** pond dans les blessures ou dans les fentes de l'écorce des arbres sénescents ou morts sur pied (chêne quasi exclusivement), la plupart du temps bien exposés au soleil et donc souvent situés en lisière. Dans la réserve, il semble aussi pondre dans des troncs de chêne entreposés en bordure de chemin ensoleillé (cf. Figure 81). Les larves consomment le tronc en y laissant des marques caractéristiques. Le bois est perforé en profondeur par des galeries très larges et sinueuses. Les trous d'émergence des adultes sont aussi caractéristiques par leur taille et leur forme ovale (longueur de 3 cm, largeur de 1,5 cm en moyenne). Sédentaire, l'espèce, ne s'éloigne guère de l'arbre qui l'a vue naître. Elle rayonne habituellement dans un rayon de 2 km. Les adultes se nourrissent de sève. Les meilleurs prédicateurs de la présence du Grand capricorne du chêne sont : la distance à l'arbre colonisé le plus proche, l'insolation directe du tronc, le diamètre du tronc, la présence d'exsudats de sève et de sciure sur l'écorce du tronc.

D'autres espèces de Capricornes de grande taille sont présents et peuvent être confondus par les non spécialistes : l'Aromie musquée *Aromia moschata*, le Petit capricorne *Cerambyx scopolii*, l'Aegosome sabricorne *Aegosoma scabricorne*. Les larves de cette dernière espèce, également de grande taille, sont présentes dans les troncs des feuillus dont les chênes, d'où des risques de confusion lors de la seule observation de trous d'émergences ou de galeries larvaires. Les grosses chenilles du Cossus gâte bois *Cossus cossus* colonisent également les chênes ainsi que d'autres essences.

Figure 81 : Lucane cerf-volant, Grand capricorne du chêne et habitat

Lucane cerf-volant mâle (en haut) © CALLOT et Grand capricorne du chêne (en bas) © ISENMANN

Troncs de chênes coupés présentant des cavités vraisemblablement de Grand capricorne du chêne dans la réserve. © ONF

Galeries de *Cerambyx cerdo* dans *Quercus robur* (Strasbourg, hors site; © CALLOT)

Notons qu'il n'existe pas de liste rouge régionale pour les Coléoptères.

La liste globale des coléoptères de la réserve est en cours d'actualisation par la SAE.

3.6.11.4 Les facteurs d'influences sur la population

Les facteurs favorables aux Coléoptères de la réserve sont :

- La présence de bois mort, au sol (avec un maximum de contacts avec le sol), ou sur pied, si possible en réseau

- Le maintien (parfois impossible pour des raisons sécuritaires vis-à-vis des risques pour les usagers de la réserve, le long des chemins notamment) de gros chênes sénescents ainsi que d'autres essences de grande envergure
- Le regroupement en tas des troncs de chênes abattus sur des places ensoleillées (notamment pour le Grand capricorne du chêne : chemin d'Altenheim par exemple)
- La conservation de souches et d'arbres sénescents ou morts, notamment de chêne, ainsi que des zones herbeuses à proximité, pour le Lucane cerf-volant
- La présence d'eau (pour les espèces aquatiques), même de faible superficie (flaques, etc.)
- La structuration des lisières (chemins, lisères externes, emprises de gaz) avec une strate arbustive fleurie et une strate herbacée comprenant des ombellifères prisées pour leur nectar
- La limitation de l'éclairage nocturne et le fait de privilégier des éclairages qui n'émettent pas d'UV, moins déroutant pour les coléoptères, et empêchant les animaux d'entrer en contact avec des ampoules brûlantes. D'opter pour des globes lumineux sans orifice, sans quoi ils se transforment en pièges.
- La fauche tardive et/ou l'implantation de zones refuges pour les espèces nectarifères
- La fauche hivernale des bords de chemins

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de Coléoptères de la réserve sont :

- Les abattages sécuritaires liés la sécurisation des chemins pour le public et la destruction accidentelle d'arbres à enjeux actuels ou futurs pour les Coléoptères
- Les inondations pouvant noyer les larves de Lucane cerf-volant
- L'éclairage nocturne aux abords de la réserve (stade de football, route de l'Oberjaegerhof, route du Neuhof, route de la Rochelle, etc.)
- Le dessouchage ou les coupe à ras des arbres pour des raisons de sécurité
- La fauche estivale des bords de chemin (cas du Nachtweid)
- La circulation automobile (collisions, écrasements).

3.6.12 Les Diptères et Hyménoptères

3.6.12.1 Etat des connaissances

Les Diptères (mouches, syrphes, moustiques, taons, moucherons, etc.) et les Hyménoptères (abeilles, guêpes, bourdons, fourmis, etc.) sont peu étudiés dans la réserve naturelle. Ils sont essentiellement suivis depuis 2009 par un naturaliste bénévole (aidé par plusieurs spécialistes nationaux pour les déterminations) et par la Ville de Strasbourg depuis 2015.

Les données sont encore peu nombreuses et centrées sur le site du Heyssel. Elles concernent les abeilles, les guêpes, les bourdons ; ainsi que les syrphes et les mouches.

On notera qu'un inventaire des Hyménoptères Apidés (abeilles, guêpes et bourdons) tendant à l'exhaustivité a été réalisé sur l'île du Rohrschollen voisine (TREIBER R., 2008).

La base de données participative « faune Alsace » de l'Office des données naturalistes d'Alsace (ODONAT) n'apporte pas d'espèce supplémentaire. Elle ne contient pas de donnée sur les Diptères et indique une seule espèce d'Hyménoptère dans la réserve.

Le Syndicat mixte de lutte contre les moustiques du Bas-Rhin (SLM 67) suit annuellement les moustiques dans plusieurs localités situées à la marge de la réserve, notamment dans la zone Eurofret (à l'Est de la réserve), et dans le secteur de la Ganzau. Des pièges attractifs sont disposés dans le but de suivre l'évolution de deux espèces invasives de moustiques potentiellement vectrices de maladies : *Aedes japonicus* et *Aedes albopictus* (ce dernier étant aussi connu sous le nom de **Moustique tigre**).

Précisons ici qu'aucun Diptère ou Hyménoptère n'est protégé par le droit national. Des listes rouges régionales ont été établies, mais seulement pour certaines familles au sein de l'ordre des Diptères et des Hyménoptères. La directive CEE/92/43 (Natura 2000) ne considère ni les Diptères, ni les Hyménoptères. Pourtant ces deux ordres d'insectes figurent parmi ceux comprenant de très nombreuses espèces.

3.6.12.2 Principaux résultats

a) Les Hyménoptères

35 espèces d'Hyménoptères (dont 27 Hyménoptères Apidés) ont été inventoriées entre 2009 et 2015 sur le site du Heyssel (11,6 hectares). En comparaison, prairie de l'île du Rohrschollen voisine avait livré 32 espèces d'Hyménoptères Apidés.

2 sites d'apiculture sont présents : l'un en bordure du Heyssel, et l'autre en bordure Nord de la prairie de la Faisanderie. L'Abeille domestique (*Apis mellifera*) peut ainsi entrer en compétition avec les abeilles sauvages.

6 Hyménoptères Apidés inventoriés dans la réserve figurent sur la liste rouge régionale, dont une espèce « en danger » : *Andrena agilissima* ; deux espèces « vulnérables » (*Bombus humilis* et *Anthidium septemspinosum*), et 3 espèces « quasi menacées » (*Halictus scabiosae*, *Andrena hattorfiana* et *Panurgus dentipes*). A cette liste d'espèces menacées pourrait sans doute être ajouté : *Bombus sylvarum* car cette espèce a récemment disparu de Belgique.

Tableau 35 : Hyménoptères de la réserve. Source : BUFO & Ville de Strasbourg, 2012-2015

Famille	Nom latin 35sp.	Nom commun
Apidé - Andrénidé	*Andrena agilissima**	Abeille noire
Apidé – Andrénidé	*Andrena gravida*	Andrène à poils roux et blancs
Apidé – Andrénidé	*Andrena flavipes*	Andrène à pattes jaunes
Apidé - Andrénidé	*Anthophora plumipes*	*Anthophore aux pattes poilues*
Apidé - Andrénidé	*Panurgus dentipes**	
Apidé - Andrénidé	*Andrena cineraria*	Abeille solitaire
Apidé - Andrénidé	*Andrena hattorfiana**	Andrène de la scabieuse
Apidé - Andrénidé	*Micrandrena minuta ? (Andrena minutula ?)*	
Apidé - Halictidé	*Halictus rubicundus*	
Apidé - Halictidé	*Halictus scabiosae**	Halicte de la scabieuse
Apidé - Colletidé	*Colletes hederae*	Abeille du Lierre
Apidé - Colletidé	*Colletes daviesianus*	
Apidé - Colletidé	*Colletes cunicularius*	
Apidé - Mégachilidé	*Megachile ericerotum*	*Mégachiles sp.*
Apidé - Mégachilidé	*Anthidium septemspinosum**	Anthidie, ou abeille sauvage
Apidé	*Apis mellifera*	Abeille domestique
Apidé	*Bombus terrestris*	Bourdon terrestre
Apidé	*Bombus lucorum*	bourdon à queue blanche

Famille	Nom latin 35sp.	Nom commun
Apidé	*Bombus humilis **	
Apidé	*Bombus sylvarum*	Bourdon des forêts
Apidé	*Bombus pascuorum (et floralis tricuspis)*	Bourdon des champs
Apidé	*Bombus lapidarius*	Bourdon des pierres
Apidé	*Bombus hortorum*	bourdon des jardins
Apidé	*Bombus pratorum*	bourdon des prés
Apidé	*Eucera sp. sur *L'anthyllide vulnéraire*	
Apidé	*Bombus (Psithyrus) campestris*	Bourdon champêtre
Apidé	*Epeolus cruciger*	
Vespidé	*Poliste dominulus*	Poliste
Vespidé	*Dolichovespula media*	Guêpe des buissons
Vespidé	*Polistes nimpha*	
Vespidé	*Vespa crabro*	Frelon européen
Pompilidé	*Caliadurgus fasciatellus*	
Tiphiidé	*Tiphia femorata*	
Ichneumonidé	*Rhyssa persuasoria*	Grand ichneumon
Crabronidé	*Argogorytes sp. (mystaceus) ?*	

*Espèce menacée ou quasi menacée en Alsace (seuls les Hyménoptères de la famille des Apidés (abeilles et bourdons) sont pris en compte)

Figure 82 : Un Hyménoptère Apidé : *Bombus humilis* forme *tristis* (Heyssel) © JSC

b) Les Diptères

Les observations naturalistes, réunies dans le cadre du présent rapport, n'ont pour l'instant livré que 5 espèces de Diptères, dont une espèce invasive (*Aedes japonicus*). Les Syrphes sont la plupart du temps observés butinant sur les plantes à fleurs.

Aucun des Syrphes inventoriés n'est menacé à l'échelle locale.

Le Moustique tigre n'a pas été trouvé ni dans la zone Eurofret, ni dans le secteur de la Ganzau. *Aedes japonicus* (un moustique exotique envahissant) a par contre été trouvé dans ce quartier et il a été noté pour la première fois à Strasbourg en 2014 (SML 67).

Tableau 36 : Diptères de la réserve. Source : BUFO & Ville de Strasbourg, 2012-2015, SLM 67 2015

Famille	Nom latin	Nom commun
Culicidés	*Aedes japonicus*	
Culicidés	*Aedes geniculatus*	
Syrphidés	*Volucella zonaria*	Volucelle zonée
Syrphidés	*Chrysotoxum festivum* femelle (à vérifier)	
Stratiomyidés	*Stratiomys longicornis*	

Figure 83 : Un Diptère syrphidé : la Volucelle zonée (chêne Rebmann) © JBF

3.6.12.3 Les facteurs influençant l'état des populations de diptères et d'hyménoptères

Les facteurs favorables au peuplement de Diptères et d'Hyménoptères de la réserve sont :

- La présence et le maintien du caractère ouvert des prairies
- La structuration des lisières avec des plantes à fleurs pour l'alimentation des espèces
- La présence de zones refuges ou d'une fauche en mosaïque des espaces ouverts, permettant une alimentation (nectar) tout au long de la saison de végétation
- La présence et le maintien de zones sableuses clairsemées de végétation, utilisées par les abeilles terricoles (Heyssel, mare du Lamensand et mare dite « trous d'obus » notamment).

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement de Diptères et Hyménoptères :

- La présence d'une vingtaine de ruches à proximité des sites prairiaux de la Faisanderie et du Heyssel, pouvant générer une forte compétition avec les abeilles sauvages
- Les inondations pouvant noyer les espèces terricoles, notamment en milieu ouvert
- La présence de cultures intensives utilisant des pesticides dans des enclaves de la réserve (Brunnenmatt, Lichtenberg).

3.6.13 Les Araignées

3.6.13.1 Etat des connaissances

Les Araignées ont été peu étudiées dans la réserve naturelle.

Les données sont peu nombreuses. Seulement 2 espèces sont recensées : ***Argiope bruennichi*** : (Araignée abeille) et ***Dolomedes fimbriatus*** (Dolomède). Elles sont produites par les bénévoles œuvrant sur le site du Heyssel et par la Ville de Strasbourg sur d'autres secteurs de la réserve. La base de données participative de l'Office des Données Naturalistes d'Alsace (ODONAT) ne contient pas d'information sur ce groupe faunistique.

Mentionnons l'existence d'une étude récente qui a recensé les araignées de l'île du Rohrschollen voisine avec 114 espèces différentes identifiées (PASQUET 2015).

Précisons qu'il n'existe pas de liste rouge régionale pour les araignées et qu'une seule espèce d'arachnide (à priori absente de France ?) est visée par la directive habitat CEE/92/43 (Natura 2000) : *Anthrenochernes stellae*.

L'originalité du peuplement d'araignées de la réserve naturelle réside sans doute dans la présence d'espèces aquatiques (Dolomède) et de prairies sèches.

Figure 84 : Espèces d'Araignées au sein de la réserve

Dolomède sp. portant ses œufs (étang Woehrtlé) et évoluant sur l'eau © JBF

Herbes hautes permettant à l'Epeire frelon d'y fixer sa toile, puis son oothèque (Faisanderie) © JBF

3.6.13.2 Les facteurs d'influences sur la population

Les facteurs favorables au peuplement d'araignées de la réserve sont :

- La présence et le maintien des zones ouvertes et semi-ouvertes
- La présence de zones-refuges non fauchée une année complète permettant l'accroche des toiles et des oothèques
- La fauche tardive favorable aux proies et à l'accroche des toiles

Les menaces pesant ou pouvant peser sur le peuplement d'araignées sont :

- La destruction accidentelle lors de la fauche (individus, œufs, structure d'accroche des toiles)
- La faible représentation des habitats ouverts (≈ 2% de la superficie de la réserve)
- Les inondations pouvant noyer les populations

3.7. Les espèces envahissantes

3.7.1 La flore exotique envahissante

Selon le Conservatoire Botanique National de Bailleul, une plante invasive ou exotique envahissante est par définition :

- Une espèce exogène (originaire d'une autre région que celle où elle a été introduite et ayant trouvé un milieu favorable à sa reproduction ou sa multiplication : plante considérée comme étant capable d'auto-générer de nouvelles populations)

- Naturalisée (espèce importée) dont l'introduction dans un territoire modifie la composition, la structure et le fonctionnement des milieux naturels ou semi-naturels dans lesquels elle se propage.

De manière générale ces espèces se caractérisent par une croissance rapide, une reproduction végétative ou sexuée très active, une grande faculté d'adaptation aux milieux et une compétitivité ainsi qu'une forte résistance.

Dans la réserve, **18 espèces invasives avérées** (notées IA), potentiellement invasives (notées IP) ou à surveiller (notées LO) ont été recensées et sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 37 : Espèces invasives inventoriées dans la réserve naturelle (Statut défini par S. Muller, 2004 Les plantes invasives en France)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Milieu préférentiel	Dernière année d'observation
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Ailante, Faux vernis du Japon	IA	lisières forestières	2012
Bidens frondosa L., 1753	Bident à fruits noirs	IA	berges vaseuses	1993
Buddleja davidii Franch., 1887	Arbre à papillons	IA	lisières forestières	2004-2005
Elodea canadensis Michx., 1803	Elodée du Canada	IA	eaux courantes	1993
Impatiens glandulifera Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	IA	mégaphorobiaies	2012
Lemna minuta Kunth, 1816	Lentille d'eau minuscule	IA	eaux stagnantes	2003
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	IA	mégaphorbiaies / lisières	1993
Solidago canadensis L., 1753	Solida du Canada	IA	prairies/ mégaphorbiaies	1999
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage géant	IA	prairies/ mégaphorbiaies	2014
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	IA	massif forestier	2014
Impatiens parviflora DC., 1824	Impatiente à petites fleurs	IA	massif forestier	1993
Azolla filiculoides Lam., 1783	Azolla fausse fougère	IP	eaux stagnantes	1998
Bunias orientalis L., 1753	Bunias d'Orient	IP	prairies	2012
Elodea nuttalii (Planch.) H.St.John, 1920	Elodée à feuilles étroites	IP	eaux courantes	2003
Parthenocissus quinquefolia auct.S.Eur.	Vigne vierge	IP	massif forestier	2004-2005
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	IP	prairies	2014
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier cerise	IP	massif forestier	2004-2005
Oxalis fontana Bunge, 1835	Oxalide des fontaines	LO	prairies	1998

Les espèces les plus préoccupantes sont les solidages ainsi que la Renouée du Japon.

Les **solidages exotiques** se développent dans les prairies, les lisières forestières, les mégaphorbiaies. Ils y forment des tâches denses pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres carrés ou occuper d'importants linéaires en bord de routes et de chemins. Les solidages font l'objet de suivis cartographiques précis dans les milieux prairiaux de la réserve.

La **Renouée du Japon** colonise essentiellement les bords de route au sud de la réserve au niveau du rond-point de la Schafhardt. Elle est présente à proximité immédiate de la réserve sur le rond-point ainsi que le long de la rocade et pénètre de quelques mètres dans le périmètre protégé. Une petite station a été identifiée en bordure du Rhin Tortu à proximité du lieu-dit Lichtenbergerhof. Une autre station a été signalée en bordure du Schwarzwasser entre les parcelles 17 et 18 du massif forestier d'Illkirch-Graffenstaden.

Un recensement précis des stations de renouée a été entamé en 2014. Il devra être poursuivi à l'avenir.

Le **Bunias d'Orient** est présent de manière anecdotique dans la réserve, il est localisé dans la prairie du Heyssel où il fait l'objet de campagnes d'arrachage.

La **Vergerette annuelle** est présente dans les milieux prairiaux et dans certaines lisières ensoleillées du massif. Cette espèce ne présente toutefois pas d'enjeu particulier. Elle semble s'être progressivement intégrée aux communautés végétales en place.

Le Robinier faux acacia et l'Ailante se développent de manière ponctuelle au sein du massif forestier mais sont très présents dans les lisières (exemple de l'Ailante en bordure de la prairie du Heyssel).

Le **Buddleia** et le **Laurier-cerise** sont présents de manière ponctuelle au sein du massif forestier, le long de certains chemins et lisières à proximité d'habitats ou de jardins familiaux.

Quatre espèces exotiques envahissantes ont été identifiées dans les milieux aquatiques de la réserve naturelle.

Si le caractère fortement invasif de **l'Elodée du Canada** était avéré au cours de la deuxième moitié du XIXe siècle, elle a régressé au cours du XXe siècle pour s'intégrer aux communautés végétales aquatiques sans engendrer de déséquilibre significatif de ces dernières (Muller, 2004).

La dynamique de colonisation de **l'Elodée de Nutall** semble s'être également stabilisée dans la plaine d'Alsace (Greulich & Trémolières, 2002).

L'Azolle fausse fougère n'a été observée sur le site du Heyssel qu'en 1999. Plus récemment, elle a été observée en 2014 puis en 2015 dans la mare de l'Oberjaegerhof. Comme **la Lentille d'eau minuscule**, cette plante aquatique peut former des tapis flottants denses à la surface des eaux stagnantes empêchant la pénétration de la lumière et les échanges de gaz avec le milieu aquatique entraînant alors une anoxie du milieu. La présence de ces espèces est très localisée dans la réserve, il s'agira de surveiller leur éventuelle expansion.

3.7.2 La faune invasive

Une espèce invasive est une espèce introduite, intentionnellement ou non, dans un territoire situé hors de son aire de répartition naturelle, se multipliant sur ce territoire sans intervention humaine et y formant une population pérenne. C'est une espèce qui constitue un agent de perturbation des activités humaines ou nuit à la diversité biologique. Une espèce invasive est donc une espèce introduite, envahissante et perturbatrice. L'UICN élargit la définition d'espèces invasives à toute espèce qui, s'étant établie dans un nouveau domaine géographique pour elle, y est un agent de perturbation et nuit à la diversité biologique. Ce sont généralement des espèces introduites mais pas uniquement.

Si ces espèces peuvent à un certain moment contribuer à une certaine forme « d'enrichissement » des communautés, elles engendrent à terme des déséquilibres plus ou moins profonds, pouvant conduire à l'éviction d'espèces autochtones par compétition, ou à une modification significative de l'habitat.

La notion « d'exogène » est plus difficile à fixer, puisque des espèces ayant été introduite dans des écosystèmes il y a plus de 1000 ans (le Faisan de Colchide par exemple) sont parfois considérées comme faisant partie intégrante de l'écosystème actuel. Certains auteurs utilisent le terme « d'espèce naturalisée », ou « d'espèce acclimatée » pour parler de ces espèces.

L'arrivée des espèces peut se faire par voie naturelle ou par action plus ou moins volontaire de l'Homme.

Pour la faune aquatique par exemple, c'est principalement l'ouverture des canaux de navigation entre le Rhône et le Rhin (1832), entre la mer du Nord et la mer Noire via le canal Rhin-Main-Danube (1992) qui a ouvert la voie à la colonisation.

Pour certains oiseaux et certains mammifères, il s'agit essentiellement d'espèces qui étaient élevées pour leur chair ou leur fourrure et qui se sont échappées de captivité et se sont adaptées à la vie sauvage.

Pour les Libellules, la notion de « faune invasive » est parfois plus complexe car l'apparition récente de certaines espèces en Alsace, pourrait être attribuée au réchauffement climatique contribuant à l'extension des aires de présence à des régions jusque-là trop froides.

Tableau 38 : Résultats globaux : espèces invasives de faune de la réserve naturelle. Source : Ville de Strasbourg et al, 2015.

Poissons	Mollusques	Ecrevisse	Mammifères	Oiseaux
7 espèces	2 espèces	1 espèce	2 espèces	1 espèce

3.7.2.1 Les oiseaux

La reproduction de l'Ouette d'Egypte a été constatée dans le secteur, depuis 2010 sur l'île du Rohrschollen voisine (FELDMANN, 2014). Originaire de l'Afrique subsaharienne, de la vallée du Nil et du sud de la Palestine, elle a été introduite en Europe au XVIIIème siècle, où elle était alors gardée en captivité. Son arrivée en Alsace semble dater de 1971 mais depuis, les effectifs n'ont cessé de progresser (LPO Alsace).

3.7.2.2 Les mammifères

Originaire d'Amérique du Sud, le Ragondin a été introduit en Europe au XIXème siècle pour l'exploitation de sa fourrure et de sa viande. Aux portes de Strasbourg, un élevage existait à Eckbolsheim en 1937. Celui-ci fut sans doute le foyer d'origine de l'espèce dans le secteur. Des individus ont été capturés à Plobsheim dès 1949 (HOLFERT, 2015).

Le Rat musqué est originaire d'Amérique du Nord. Il fut introduit pour les mêmes raisons que le Ragondin, au début du XXème siècle. Il est néanmoins bien moins massif que ce dernier. En France, les premiers individus ont été élevés sur le territoire de Belfort en 1929. Plusieurs individus se sont échappés de cet élevage et le Rat musqué a rapidement colonisé l'Alsace. Des individus ont été capturés dès 1940 autour de Strasbourg (HOLFERT, 2015).

3.7.2.3 Les poissons

L'endémisme du Silure glane dans le Rhin est parfois discuté, mais BALDNER le mentionnait déjà dans le Rhin alsacien en 1666 (CARBIENER, 1992). L'espèce est originaire du Danube. Plusieurs repeuplements artificiels par introduction de spécimens ont eu lieu dans le Rhin entre Gambsheim et Marckolsheim, notamment en 1981, 1982 et 1983 (BURKARD,1992). COLLAS (2015) indique néanmoins que l'espèce a été introduite en Alsace en 1857.

La première capture de Gobie demi-lune en France fut réalisée sur le Rhin en 2007. Le Gobie de Kessler y a été relevé pour la première fois en 2010 et le Gobie à tache noire en 2011 (COLLAS, 2015). Originaires des affluents de la mer Noire et de la mer Caspienne, ces poissons ont colonisé le Rhin par le canal Rhin Main-Danube ouvert en 1992. Ils ont probablement transité par les eaux de ballast des navires.

La Perche soleil est originaire d'Amérique du Nord, Introduite en Europe vers 1880 comme poisson d'aquarium.

La Carpe commune a été introduite à l'époque romaine. Son impact sur les habitats aquatique est connu.

Le Sandre a été introduit en France au XIXème siècle et entre en compétition avec le brochet ou la Perche.

3.7.2.4 Les invertébrés

Le Corbicule asiatique, un bivalve originaire du sud-est asiatique, est arrivé en France (en Dordogne) dans les années 1980, fixé à la coque de navires marchands (THOMAS, 2015). L'espèce se développe jusqu'à recouvrir en certains endroits la totalité du fond des cours d'eau.

La Moule zébrée est originaire des affluents de la mer noire et de la mer caspienne. Profitant du développement de la navigation fluviale au XVIIIème siècle, la Moule zébrée a voyagée à travers l'Europe, fixée à la coque des bateaux.

L'Ecrevisse américaine est une espèce originaire des Etats-Unis, introduite il y a plus de 100 ans en Europe. Elle aurait été introduite pour compenser la raréfaction des écrevisses autochtones. Cette espèce rentre en concurrence avec les espèces d'écrevisses locales comme l'écrevisse à pieds blancs et l'écrevisse à pieds rouges qu'elle a sans doute remplacées dans les écosystèmes rhénans.

Un important foyer du Capricorne asiatique *Anoplophora glabripennis* a été découvert à proximité, au niveau du port de Strasbourg (HUGEL et BRUA, 2009 ; SAE, 2016). Cet organisme de quarantaine fait l'objet d'un programme de lutte européen et d'un arrêté préfectoral. Sa larve vit dans les troncs sains de toutes les essences de feuillus. Les mesures de luttes exigent l'abattage et le broyage des arbres infectés. La lutte est complexe et le foyer strasbourgeois n'est toujours pas éradiqué. Les difficultés inhérentes au dépistage de sa présence et les conditions de son introduction (bois de calage de blocs de granit) font que l'existence d'autres foyers encore inconnus à ce jour se développent ailleurs dans la région.

3.7.2.5 Points d'attention

Le Rat surmulot, ou Rat gris, est originaire de l'Est du continent asiatique (chine septentrionale, Mongolie). L'espèce est probablement arrivée en Europe dans les cales des navires marchands, au cours du XVIIIème siècle. GERARD mentionne que le premier passage de Surmulot en Alsace remonterait à 1752 (ANDRE & THEPAULT, 2015). Le Rat surmulot peut être un prédateur de nombreuses espèces amphibies et terrestres (amphibiens, reptiles, oiseaux et leurs œufs, mammifères) et aquatiques d'eau douce. Et peut entrer en compétition les espèces autochtones.

Le Chat Haret et le chat domestique : prédateur connu de la petite faune sauvage, le chat est de plus en plus présent dans les milieux naturels. Son impact sur la biodiversité mériterait d'être mieux connu.

L'Aspe : poisson apparu dans le Rhin en 1988. L'espèce est considérée comme envahissante par endroit dans le bassin Rhin Meuse.

L'Abeille domestique (espèce élevée) est connue pour son rôle de pollinisateur. Les abeilles sauvages jouent également ce rôle prépondérant pour la pérennité de la flore et du monde vivant au sens large. Une forte densité de ruchers dans un secteur crée-t-il une compétition défavorable aux abeilles sauvages et induit un risque d'introduction de parasites.

Tableau 39 : Faune "invasive" au sein de la réserve naturelle. Source: Ville de Strasbourg et al.

Groupe	Espèce	Historique	Impact
Poisson	Gobbie à taches noire	Apparu en France (Rhin) en 2011	Diminution de la diversité des espèces de poissons indigènes. Consommation des œufs et des alevins de poissons indigènes. Consommation de bivalves qui filtrent l'eau.
Poisson	Gobbie demi-lune	Apparu en France (Rhin) en 2007	Effets à préciser.
Poisson	Gobbie de Kessler ?	Apparu en France (Rhin) en 2010	Effets à préciser
Poisson	Carpe commune	Introduite à l'époque romaine	Réduction de la qualité de l'eau et dégradation des habitats aquatiques. Impacts sur les macrophytes aquatiques et les macroinvertébrés benthiques. Modification du régime des nutriments (augmentation du taux d'envasement et réduction de la disponibilité en lumière). Disparition progressive des poissons indigènes
Poisson	Sandre	Arrivé en France au XIXème siècle	Compétition interspécifique avec les carnassiers autochtones (perche, Brochet). Contribue à l'introduction d'un trématode parasite responsable d'épizootie sur les cyprinidés.
Poisson	Silure glane	Cité sur le Rhin en 1666 Introduit en 1857 dans le Rhin Repeuplement artificiel à partir de 1980	Supplantation des populations locales de poisson. Impacts négatifs sur les populations indigènes d'amphibiens par la consommation de têtards.
Poisson	Perche soleil	Introduit en France en 1877	Prédation excessive sur les œufs et alevins d'autres espèces de poisson engendrant une diminution des effectifs. Susceptible de provoquer des déséquilibres écologiques.
Mollusque	Corbicule asiatique	Arrivé en 1990 dans le Rhin	Compétition avec les autres bivalves filtreurs (Unionidae) et avec les escargots se nourrissant de matières organiques dans les sédiments.

Groupe	Espèce	Historique	Impact
Mollusque	Moule zébrée	Introduite en France à la fin du XVIII, début du XIXème siècle	Altération des écosystèmes et des habitats (la capacité des moules zébrées à filtrer de grandes quantités d'eau provoque des variations dans les communautés de phytoplancton et de certains poissons). Prédation importante du plancton. Modification de la sédimentation des matières organiques (influe sur la densité et la diversité d'invertébrés macrobenthiques). Bioaccumulation de polluants qui peuvent empoisonner les organismes situés plus haut dans la chaîne alimentaire
Oiseaux	Ouette d'Egypte	Première reproduction constatée sur l'île du Rohrschollen voisine en 2010	Compétition avec les espèces d'oiseaux d'eau autochtones.
Ecrevisse	Ecrevisse américaine	Première observation en 1911 en France	Contribution au déclin de l'écrevisse indigène européenne (de la famille Astacidae) par compétition et en tant que vecteur d'un champignon responsable de la peste des écrevisses. Réduction de la valeur des écosystèmes d'eau douce par la consommation d'invertébrés et de macrophytes. Dégradation des berges
Mammifères	Ragondin	Première introduction en France en 1882. Elevage à Eckbolsheim en 1937. Capturé à Plobsheim en 1949.	Déstabilisation des berges des cours d'eau, compétition avec d'autres espèces, destruction des nids d'autres vertébrés.
	Rat musqué	Première capture en 1940 autour de Strasbourg.	Cf. Ragondin

Chapitre 4 - Intégrité écologique et fonctionnalité

4.1. Insertion du site au sein du réseau d'espaces naturels

Depuis 1982 et la recommandation du conseil des ministres européens concernant l'urgence de protéger les forêts alluviales en Europe, sept réserves naturelles rhénanes qui totalisent environ 3 200 ha ont été créées : La Petite Camargue Alsacienne (1982), La Forêt d'Offendorf (1989), la Forêt d'Erstein (1989), l'île de Rhinau (1991), l'île du Rohrschollen (1997), le delta de la Sauer (1997) et enfin le massif forestier de Strasbourg-Neuhof / Illkirch-Graffenstaden (2012). Avec ses 945 ha, la forêt de Neuhof-Illkirch représente 30 % de la surface de forêt rhénane protégée au titre des réserves naturelles nationales.

Par ailleurs, quatre arrêtés ministériels de création de Réserves Biologiques rhénanes, sur environ 450 ha (dont 70 ha de réserve intégrale), ont été promulgués : Roessmoerder (1985), La Wantzenau (1994), Daubensand (1998) et Lauterbourg (1998).

Par ailleurs, environ 5 500 ha de forêt longeant le fleuve sont classés en forêt de protection en Alsace.

Avec ses 945 ha, la forêt du Neuhof-Illkirch représente à elle seule 12% de la surface de forêt alluviale protégée en Alsace.

La bande rhénane est reconnue pour sa richesse écologique. Il existe de ce fait une superposition de périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel sur et aux abords de la réserve naturelle :

- La réserve fait partie du Site « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (n° FR4201797) reconnu au titre de la directive Habitat/Faune/Flore. Ce site s'étend de Lauterbourg à Marckolsheim sur 20 144 ha et a le statut de Zone Spéciale de Conservation (ZSC) depuis mai 2014
- La Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) du Rhin qui couvre 4135 ha, entre Lauterbourg et Marckolsheim est adjacente au territoire de la réserve
- Le Rhin à Strasbourg a été placé en Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO). Celle-ci est adjacente à la réserve.
- La bande rhénane du Rhin supérieur a le label de zone humide d'importance internationale au titre des zones humides. Le Rhin supérieur (n° RAMSAR 1810), site transfrontalier de la liste RAMSAR est adjacent à la réserve.
- Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) identifie la réserve comme réservoir biologique d'intérêt régional (RB 38). Plusieurs corridors écologiques d'intérêt régional sont connectés à la réserve.
- Le massif forestier de la RNN a été recensée en ZNIEFF de type 1 (n° national 420007062) et porte le nom de « Forêt Rhénane de Strasbourg-Neuhof et d'Illkirch-Graffenstaden ».

4.2. Naturalité des habitats

Il est difficile de parler de « naturalité » du site dans le cas de la réserve naturelle de Neuhof-Illkirch. La situation géographique et l'histoire de ce massif impliquent une forte influence de l'Homme sur ce milieu au travers de son histoire.

La gestion sylvicole ainsi que les grands travaux hydrauliques successifs ont perturbé la naturalité du site.

La forêt de Neuhof-Illkirch est toutefois une forêt que l'on pourrait qualifier d'ancienne. Une carte de 1838, dressée au cours de la période de minimum de recouvrement forestier, montre que la forêt actuelle était déjà présente il y a deux siècles tandis que l'île du Rohrschollen était encore le lit mineur du Rhin. Par ailleurs, plusieurs éléments de la gestion récente de cette forêt constituent des facteurs de naturalité qu'il est intéressant de souligner :

- En dehors de la sécurisation des abords de chemins, absence d'exploitation forestière depuis la fin des années 1980 (forêt du Neuhof) et le début des années 2000 (forêt d'Illkirch) ;
- Maintien du bois mort au sol depuis l'arrêt de l'exploitation forestière ;
- Présence d'arbres anciens (100 à 300 ans).

4.3. Connexions entre milieux : réseau d'habitats et d'espèce

L'écosystème alluvial est une zone de transition entre la terre et l'eau, passant selon un gradient hydrographique, de milieux terrestres, à des zones totalement aquatiques. La multitude des échanges entre ces milieux, leurs interfaces et les relations entre l'eau, le sol et les êtres vivants expliquent l'importante biodiversité de ces écosystèmes. Les milieux alluviaux du fossé rhénan ont subi un certain nombre d'altérations des différents flux caractérisant ces échanges.

La fonctionnalité des connexions entre milieux n'a pas été étudiée à l'échelle de la réserve naturelle. Le SRCE fait néanmoins état de corridors d'intérêts régionaux en lien avec le territoire de la réserve, identifié comme réservoir biologique (cf. § 1.4.5). La fonctionnalité des corridors est considérée satisfaite par les cours d'eau et leur ripisylve. Ci-suivent quelques éléments de réflexion complémentaire sur la problématique des connexions et flux à l'échelle du territoire.

4.3.1 Connexions hydrauliques et fonctionnalité alluviale

De manière générale, les grands travaux hydrauliques du Rhin ont dégradé les connexions entre le fleuve et le territoire de la réserve. Les cartes et photos anciennes sont riches d'enseignement quant au réseau hydrographique du territoire aujourd'hui classé en réserve naturelle. Les différents cours d'eau jalonnant le massif forestier étaient ainsi connectés au fleuve Rhin et constituaient des giessens dont les débits et le tracé variaient au gré des crues. Avant les travaux hydrauliques, ils faisaient partie intégrante du système des tresses à anastomoses spécifique à ce secteur du fleuve reconnu pour la complexité de sa structure avec une typologie forestière et aquatique de diversification maximale.

Depuis les derniers grands travaux de canalisations, l'alimentation du réseau hydrographique de la réserve est réalisée au travers d'ouvrages de prise d'eau sur le plan d'eau de Plobsheim et le contre canal de drainage du Rhin. La restitution des écoulements s'effectue par l'intermédiaire d'une part d'un long passage sous-terrain (via le Brunnenwasser) se jetant dans la Darse IV du Port de Strasbourg et d'autre part du système de canaux traversant Strasbourg et rejoignant l'Ill (via le Rhin tortu et le Zigelwasser). La prévention du risque inondation à Strasbourg ainsi que le dimensionnement des ouvrages de restitution vers la darse du port limitent aujourd'hui les possibilités d'apport de débit supplémentaire dans le réseau hydrographique de la réserve. Cette situation implique des connexions altérées entre les milieux aquatiques et terrestres ainsi que l'absence de dynamique hydromorphologique pourtant importantes pour la conservation de l'écosystème alluvial.

D'un point de vue longitudinal, les connexions amont/aval du réseau hydrographique sont également altérées par un réseau d'ouvrages participant à la maîtrise des niveaux et débits des cours d'eau. Le paragraphe concernant la connectivité piscicole (§ 3.7.6.6) peut être consulté pour plus de détails à ce sujet.

4.3.2 Connexions forestières

L'habitat forestier de la réserve est le milieu majoritaire du site. De ce fait, la fonctionnalité des connexions entre milieux forestiers est globalement bonne à l'échelle de la réserve naturelle. Les différentes routes ouvertes à la circulation dans la réserve peuvent toutefois constituer des obstacles aux flux d'espèces, en particulier de la faune terrestre (cas spécifique des amphibiens présentés plus loin).

A une échelle plus large, la pression foncière liée à l'urbanisation, l'industrialisation et l'agriculture a morcelé l'habitat forestier de la bande rhénane. Malgré les volontés politiques de conserver et préserve ce milieu, ceci est d'autant plus vrai au niveau de la métropole strasbourgeoise. Les connexions existantes avec d'autres massifs forestiers sont aujourd'hui principalement liées au réseau hydrographique du Rhin tortu et sa ripisylve.

Cette situation isolée du massif (comme pour la majorité des reliques de la forêt alluviale du Rhin sauvage) implique des échanges limités pour un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore. Elle contribue également à la vulnérabilité de la réserve naturelle face aux espèces envahissantes ou à la modification de la composition des habitats typiques de la bande rhénane. La résilience de l'écosystème s'en trouve affaiblie.

4.3.3 Connexions des milieux ouverts

Les habitats de milieux ouverts sont minoritaires à l'échelle de la réserve naturelle. La fonctionnalité des connexions entre les prairies de la réserve n'a pas été étudiée dans le cadre de l'élaboration de ce 1er plan de gestion. Il existe des potentialités de connexion entre ces milieux qu'il s'agira de développer dans le cadre de la gestion de la réserve naturelle :

- Présence d'un réseau d'anciennes clairières de tailles modestes en cours de fermeture par le milieu forestier;
- Présence de nombreux chemins pouvant servir de corridors ;
- Présence de servitudes pour des réseaux de gaz, d'eau et d'électricité présentant un potentiel de corridors de milieux ouverts ;
- Réseau hydrographique.

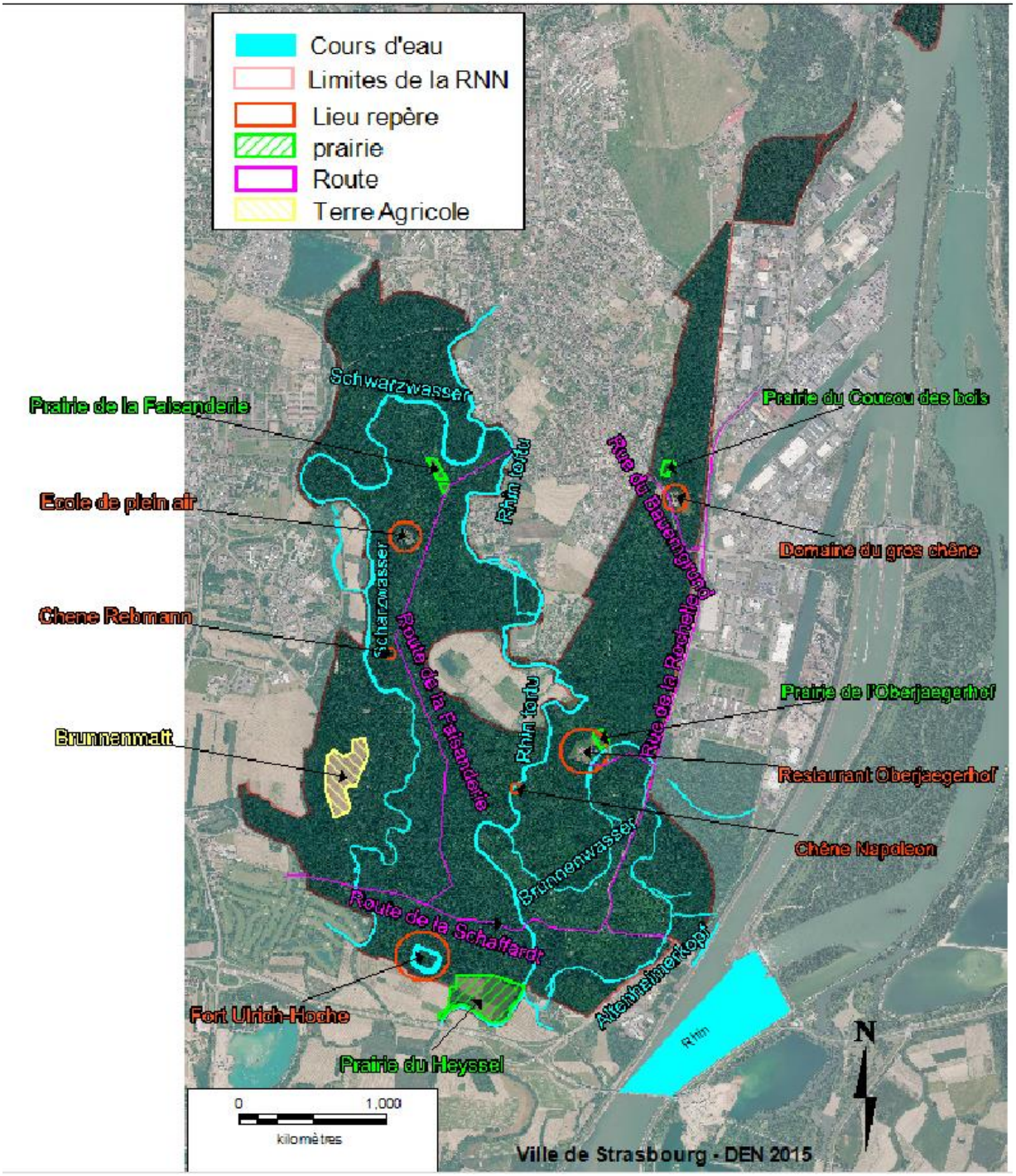
4.3.4 Cas spécifique des amphibiens

Il apparaît intéressant d'évoquer ici le cas des amphibiens et en particulier des anoures dont l'habitat de vie et de reproduction est parfois coupé par une route ouverte à la circulation. Aujourd'hui, trois sites sont bien connus sur le territoire (ou en périphérie immédiate) de la réserve. Chaque site fait aujourd'hui l'objet d'opérations de sauvetage par intervention du gestionnaire de la réserve et d'associations. Des solutions de milieux de reproduction de substitution ont d'ores et déjà été évoquées et le plan de gestion intégrera une réflexion sur l'opportunité d'aménager des mares positionnées de telle sorte à capter la migration au droit de ces sites.

Chapitre 5 - Cadre socio-économique et culturel

Les activités humaines dans et autour de la réserve naturelle ne sont pas neutres. Selon leur nature et leur importance, elles peuvent générer des effets divers (pollution, gestion de l'eau et des milieux, bruit, pression touristique…). Leur appréciation est primordiale pour comprendre l'état des habitats et des espèces, pour anticiper les tendances évolutives et pour définir les objectifs et les stratégies de gestion.

Figure 85 : Localisation des principaux sites de la réserve naturelle



5.1. Patrimoine culturel, historique et paysager

5.1.1.1 Représentation culturelle

De tous temps, les strasbourgeois, illkirchois et autres riverains sont restés très attachés à leurs forêts alluviales. Elles font partie de leur identité. En effet, la première vision qu'avaient les voyageurs, comme Goethe, autrefois de Strasbourg, était les toits qui émergeaient de la frondaison d'une immense forêt argentée, constituée de saules, frênes, chênes et peupliers. Elle formait une muraille végétale qui cachait la ville, située au bord du Rhin.

Aujourd'hui, les citadins apprécient encore beaucoup les reliques de forêts alluviales périurbaines (Neuhof-Illkirch, Robertsau et Rohrschollen) qui leur permettent d'accéder à un écrin de verdure et de nature rapidement et facilement. La forêt de Neuhof/Illkirch est depuis longtemps considérée comme un espace de détente où sont effectuées des promenades ou des activités sportives (vélo, jogging, équitation).

Traditionnellement, au mois de mars, ils vont chercher des morilles et au mois de mai, ils cueillent le muguet, seuls prélèvements autorisés sur la réserve naturelle.

Cette forêt est également un lieu de rencontre, de partage et d'observations pour les nombreux naturalistes, scientifiques ou amateurs.

Certains éléments du paysage constituent également un patrimoine historique pour les visiteurs. Quelques-uns d'entre eux sont précisés ci-dessous.

5.1.1.2 Les anciens bains du Schwarzwasser

Situés à proximité du quartier de la Ganzau et de l'entrée de la réserve route de la Faisanderie, une zone de baignade avait été aménagée par les riverains. Cette zone dont l'espace et les berges étaient maintenus ouverts permettaient aux habitants de profiter d'un bain de soleil ou des eaux fraiches du Schwarzwasser durant les étés alsaciens. La baignade est aujourd'hui interdite par le décret de classement en réserve naturelle. Le chemin d'accès à ce site et la zone ouverte ne sont plus entretenus depuis plusieurs années.

5.1.1.3 Le lavoir de la Ganzau

Un ancien lavoir situé sur le Rhin tortu, au niveau du quartier de la Ganzau, a été restauré par des jeunes gens du quartier encadrés par les services de la Ville de Strasbourg. Cet ancien lavoir constitue un patrimoine culturel et paysager pour les riverains.

5.1.1.4 Les arbres remarquables : Le chêne Rebmann et le chêne Napoléon

Les conditions écologiques du site très favorables au développement végétal associées à des pratiques sylvicoles passées ont permis à certains arbres d'atteindre des tailles monumentales. C'est le cas par exemple de certains chênes qui ont dépassé 200 ans. Deux d'entre eux ont d'ailleurs été nommés et sont bien connus des habitués de la forêt :

- Le chêne Rebmann, baptisé en l'honneur d'un ancien forestier allemand du XIXème siècle, notamment connu pour avoir implanter de nombreuses espèces allochtones, était un imposant individu de chêne pédonculé situé à proximité de l'actuel parc d'innovation d'Illkirch-Graffenstaden. Cet arbre a cependant été abattu à la fin des années 2000 du fait de son caractère potentiellement dangereux pour le public.

- Le chêne Napoléon, rebaptisé ainsi en lien avec son âge qui correspond à peu près à celui de l'anniversaire du règne de Napoléon Bonaparte, est encore debout et toise le Rhin tortu depuis sa berge. Un petit espace équipé d'un banc a été aménagé sur la berge opposée.

Ces chênes séculaires sont nombreux dans la réserve et ont bénéficiés de l'attention successive des forestiers en charge de ce massif forestier. En l'absence de cette attention et d'opérations sylvicoles les privilégiant au dépend d'autres arbres pour l'accès à la lumière, le devenir de ces arbres remarquables est fortement compromis.

5.2. Activités économiques

5.2.1 La maison forestière du « Gros Chêne »

La Maison forestière du Gros Chêne fait partie du patrimoine bâti de la ville de Strasbourg. Le service des espaces verts et de nature de la collectivité est gestionnaire de cette bâtisse et de ses dépendances. Elle permet aux différentes équipes qui interviennent sur site d'y stocker matériels et véhicules. Les chevaux de trait utilisé dans différentes activités du service y disposent également d'une prairie et de box.

5.2.2 Les activités forestières

Dans le passé, l'exploitation forestière était un élément important pour la production de bois de chauffage, bois d'œuvre, bois pour la vannerie entre autres. Depuis les années 80 pour la Ville de Strasbourg et 1999 pour la Ville d'Illkirch-Graffenstaden, la gestion de la forêt de Neuhof/Illkirch s'est orientée vers l'abandon de la production de bois pour privilégier l'accueil du public et la « naturalité » du milieu.

Le décret n°2012-1039 du 10 septembre 2012 indique que « les pratiques sylvicoles sont interdites, sauf les opérations réalisées à des fins sanitaires, de sécurité ou scientifiques, ainsi que les opérations définies dans le plan de gestion approuvé ». Selon le code civil, chaque propriétaire forestier est responsable de la sécurité du public sur ses parcelles. Cette responsabilité est d'autant plus grande s'il incite l'accueil du public sur des chemins balisés. Dans ce contexte, les villes de Strasbourg et d'Illkirch-Graffenstaden bénéficient d'une autorisation pour l'abatage d'arbres potentiellement dangereux aux abords d'infrastructures d'accueil ou d'autres enjeux anthropiques (bâtiments, routes,…). Dans le cadre de ces opérations, la valorisation de certains produits de coupe est tolérée afin de limiter le coût global de ce mode de gestion. Seuls les arbres à faible valeur écologique et situés à proximité immédiate d'un chemin sont ainsi valorisés. Les autres sont laissés au milieu naturel et constituent ainsi un stock de bois mort favorable à de nombreuses espèces avant d'être intégrés au sol forestier.

5.2.3 Restaurant Oberjaegerhof

Un restaurant, l'Oberjaegerhof, est présent au sein de la réserve naturelle. Construit au XVIè siècle pour le Jägermeister (garde forestier en charge de l'entretien des forêts), il a depuis longtemps une vocation d'auberge, d'accueil et de restauration. L'établissement est privé. Un parking public a été aménagé en face, il est le point de départ de nombreuses balades dans la réserve.

Le gérant du restaurant entretien une petite « ménagerie » composée de plusieurs animaux domestiques (bouc, oies, ânes…) dont la présence est très prisée des habitués qui se baladent le week-end. Les terrains gérés par le restaurateur bénéficient également de pratiques horticoles, autorisées par le décret de classement en réserve.

5.2.4 L'agriculture de la Brunnenmath

Une enclave agricole cultivée en maïs est située en secteur sud-ouest de la réserve naturelle, bordé des parcelles forestières d'Illkirch-Graffenstaden et du terrain d'exercice militaire d'Illkirch-Graffenstaden. Si la culture intensive du maïs apparaît peu compatible avec des enjeux de conservation du patrimoine naturel, cette pratique agricole est autorisée par le décret de classement dans les mêmes conditions que celles précédent le classement (amendements et traitements autorisés).

Avec plus de 9 ha de culture de maïs exploitée par deux agriculteurs, cette enclave est particulièrement exposée aux dégâts des sangliers dont la population présente un sureffectif dans ce secteur. Cette situation est particulièrement contraignante pour les exploitants dans la mesure où les dégâts ne sont pas pris en charge par le Fond d'Indemnisation des Dégâts de Sanglier du Bas-Rhin, organisme compétent pour la gestion des dégâts en Alsace.

Cette situation, associée à la faible valeur de cette pratique agricole pour l'écosystème, a mené la commune d'Illkirch-Graffenstaden (principal propriétaire des parcelles concernées) à rechercher des terrains de substitution permettant de relocaliser les deux exploitants. Si cette démarche aboutie, ces terres pourront être converties en prairies au bénéfice du patrimoine naturel de la réserve.

5.2.5 Les réseaux

Dans un contexte périurbain marqué, de nombreux réseaux de transport et distribution d'énergie ou d'alimentation en eau potable et d'assainissement traversent ou longent la réserve naturelle. Chaque gestionnaire de réseau doit s'assurer du bon fonctionnement de ses ouvrages en entretenant notamment les servitudes associées. L'objectif du gestionnaire de la réserve naturelle sera d'assurer la compatibilité entre enjeux de fonctionnement de ces réseaux et enjeux de conservation du patrimoine naturel. Les principaux réseaux connus sont présentés ci-après.

5.2.5.1 Réseau de distribution de gaz

a) Réseau de transport à haute pression

Une servitude pour le passage de canalisations de gaz à haute pression existe au sein et en périphérie immédiate de la réserve. Cette servitude est gérée par GRT Gaz qui assure son entretien en vue de garantir le bon fonctionnement et la sécurité de cette infrastructure. L'entretien réalisé actuellement consiste en du girobroyage avec une fréquence de retour de 3 ans. Des mesures de gestion plus favorables à l'écosystème pourront être définies dans le cadre du plan de gestion. Cette servitude maintenue en milieu ouvert peut ainsi constituer un corridor écologique pour les espèces d milieux ouverts.

b) Réseau de transport à basse pression

Des canalisations de gaz à basse pression permettent de relier le réseau à haute pression au réseau de gaz urbain. Deux canalisations traversent ainsi la réserve d'Est en Ouest depuis les

stations de décompression. Ces canalisations sont gérées par la société Gaz de Strasbourg. La pression de gestion y est moindre qu'au niveau des servitudes de gaz à haute pression mais le gestionnaire assure également le bon fonctionnement et la sécurité de ses ouvrages en limitant l'implantation de ligneux dont les racines risquent d'endommager les conduites.

c) Stations de décompression

Deux stations de décompression, gérées par la société GRT Gaz, permettent de décompresser le gaz du réseau à haute pression vers le réseau à basse pression. Elles se situent au niveau de la maison forestière du gros chêne ainsi qu'au niveau de l'entrée Est de l'ancienne route de la Schafhardt.

Le gestionnaire assure un entretien régulier de ces stations en y limitant la végétation et par le remplacement de pièces défectueuses. Des diagnostics réalisés sont réalisés et la mise en peinture des pièces sujettes à corrosion régulièrement effectuées.

5.2.5.2 Réseau d'électricité

a) Réseau de transport à Haute tension

Plusieurs lignes à haute tension traversent la réserve naturelle au niveau de la prairie du Heyssel. Ces lignes sont gérées par la société RTE (Réseau et Transport d'Electricité) qui s'assure de leur bon fonctionnement (entretien des pylônes) et de l'absence de ligneux dans la zone de création d'arcs électriques.

b) Réseau de distribution local

Deux lignes électriques de distribution traversent la réserve naturelle. L'une du sud vers l'enclave agricole du Lichtenberg et l'autre le long de la route de la Faisanderie pour l'alimentation électrique de l'ancienne école de plein air. Le gestionnaire de ces lignes aériennes est la société Electricité de Strasbourg.

5.2.5.3 Réseau de distribution d'eau potable

Des canalisations d'alimentation en eau potable sont installées dans le périmètre de la réserve. Celles-ci sont gérées par les services de l'Eurométropole de Strasbourg.

5.2.5.4 Réseau d'assainissement

Des conduites d'assainissement longent une partie de la réserve au niveau de la route de la lisière (branche Nord-Est de la réserve). Ce réseau est également géré par les services de l'Eurométropole de Strasbourg.

5.2.6 Activités de loisir

Il existe un certain nombre d'activités de loisir impliquant une activité économique. Nous citerons ici les promenades en canoë le long du Rhin tortu proposées par certaines associations de sport nautique ainsi que des clubs d'équitation proposant des randonnées équestres. Ces activités dépendant directement de la gestion de la réserve naturelle, les relations avec le gestionnaire peuvent quelques fois se tendre.

5.3. Economie parallèle

5.3.1 Prostitution

Cette activité est principalement localisée sur la partie Est de la réserve le long de la rue de la Rochelle, passage privilégié pour les camions en allant vers le port autonome, vers l'Allemagne. Cette activité est perturbante puisqu'elle génère de nombreux déchets en lisière de forêt. Le milieu est d'ailleurs fréquenté au moment des « rencontres » pouvant alors perturber faune et flore. Les agents de la Ville de Strasbourg réalisent fréquemment des opérations de sensibilisation et fournissent des sacs poubelles pour que l'activité soit moins productrice de déchets.

5.3.2 Trafic de stupéfiants

Le massif forestier est souvent utilisé comme cachette pour les trafiquants de produits stupéfiants qui se déplacent en véhicules motorisés (quad et moto cross). Cette problématique, bien que pouvant constituer un impact pour le dérangement de la faune et la dégradation des habitats, n'est pas de la compétence du gestionnaire de la réserve. Les individus sont par ailleurs potentiellement dangereux et l'équipe de police et surveillance des espaces naturels a pour consigne de les éviter et de rendre compte de ces observations aux services de police compétents.

5.3.3 Exploitation du patrimoine naturel

« Ne sont soumises à l'interdiction […] ni la cueillette du muguet, ni celle, à des fins de consommation familiale, des fruits sauvages et des champignons, effectués selon les usages en vigueur. Celles-ci peuvent toutefois être réglementées par le préfet ». Certaines activités de cueillette sont donc tolérées.

Plusieurs rencontres récentes ont cependant permis de constater une activité de collecte de bulbe d'ail des ours à la fin de l'hiver. Cette collecte est particulièrement impactante pour le sol forestier qui est retourné sur de grandes surfaces. Pratiquée par des ressortissants des pays des Balkans ou de Turquie qu'il est difficile de sensibiliser du fait de la barrière de la langue. Outre la consommation traditionnelle, ces produits seraient revendus en Allemagne pour l'industrie pharmaceutique selon des témoignages d'acteurs locaux.

Par ailleurs, la cueillette commerciale et organisée du muguet est régulièrement rapportée.

Ces deux exploitations illicites du patrimoine naturel entraînent un dérangement de la faune et une perturbation floristique.

Selon certains acteurs locaux, le braconnage serait pratiqué au niveau du Rhin Tortu, voire au niveau de l'ensemble du réseau hydrographique de la réserve.

5.3.4 Trafic de métaux

Plusieurs sites de la réserve naturelle font l'objet de dégradations liées aux techniques de récupération de métaux. Il s'agit notamment de « brûlage » ou « épluchage » des gaines de câbles électriques pour récupérer le cuivre. Les résidus sont laissés sur place et les mares sont quelques fois utilisées comme site de refroidissement lors d'opérations de brûlage.

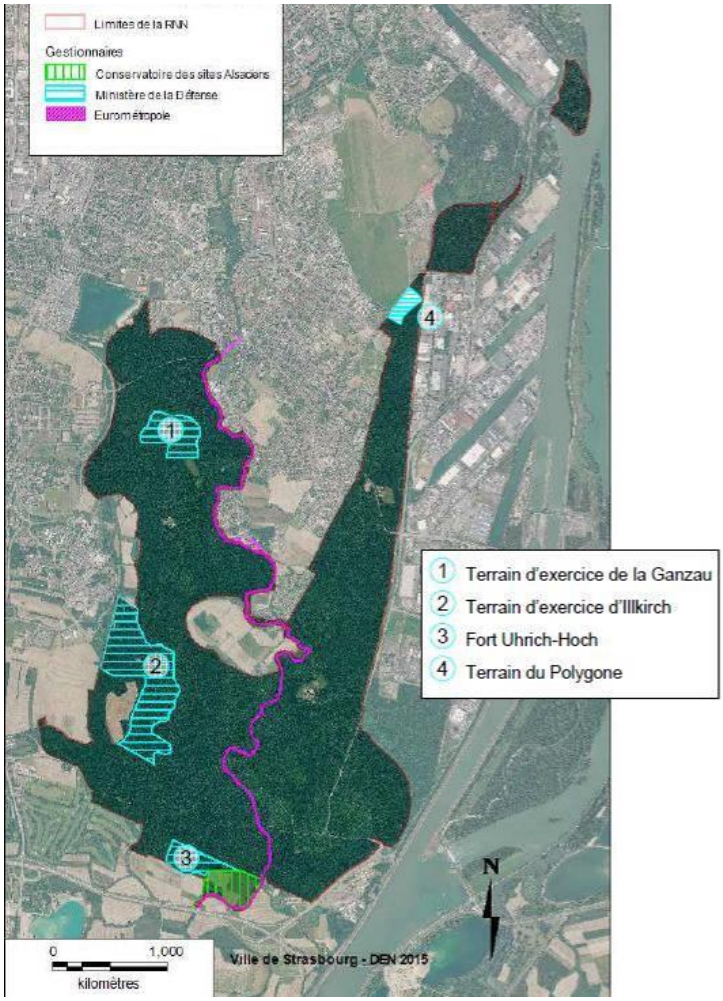
5.4. Activités militaires

4 terrains militaires relèvent du ministère de la défense :

- terrain d'exercice de la Ganzau
- terrain du Polygone
- terrain d'exercice d'Illkirch-Graffenstaden
- fort Uhrich-Hoche

Ces 4 terrains sont désignés sous l'appellation « espace collectif d'Instruction n°4 » ou « ECI n°4 ». Ce dernier est placé sous la responsabilité du commandant la base de défense de Strasbourg-Haguenau. Au plan opérationnel, seuls les terrains de la Ganzau et d'Illkirch sont utilisés pour la préparation opérationnelle des forces terrestres. Il n'y a plus d'activités militaires sur le terrain du Polygone et le fort Uhrich-Hoche.

Figure 86 : Localisation des terrains militaires sur le site



5.5. Activités de loisirs et de pleine nature

5.5.1 La chasse, la pêche de loisir et les prélèvements autorisés

L'exercice de la chasse est interdit sur l'ensemble du périmètre de la réserve naturelle. Seules les opérations de régulation des espèces surabondantes (exemple du sanglier) peuvent être autorisées par le préfet après avis du comité consultatif.

La pêche s'exerce sur les cours d'eau de la réserve, conformément aux règles en vigueur dans le Bas-Rhin. L'introduction d'espèces végétales ou animales non-autochtones pendant l'exercice de la pêche est interdit.

Concernant les prélèvements d'animaux ou végétaux, ils sont interdits par défaut mais peuvent être autorisés par le préfet après avis du comité consultatif dans le cas d'études scientifiques ou pour des raisons sanitaires. En dehors de ces activités, seule la cueillette de champignons, de fruits sauvages et de muguet à des fins de consommation familiale (petite quantité) est autorisée (sous réserve de contre-indication du préfet).

5.5.2 Association la Populaire

L'association omnisport La Populaire est une association de droit local spécialisée dans l'éducation sportive et activités de loisirs qui existe depuis le 1er septembre 1996 et localisée 2 rue du Bauergrund, en face de la maison forestière du gros chêne, où elle occupe des locaux sur des terrains appartenant à la ville de Strasbourg.

5.5.3 Ecole de plein air La Faisanderie

L'ancienne école de la Faisanderie se trouve au bout de la route du même nom. Jadis utilisée pour l'accueil d'enfants elle n'est plus utilisée que comme lieu de stockage de matériel pour l'Eurométropole de Strasbourg. Les bâtiments et leurs dépendances sont à ce jour entretenus par un concierge, employé de la collectivité.

5.5.4 Les parcours de santé

Il existe au sein de la réserve deux parcours santé : un, au nord Est, proche du Baggersee et un autre, au nord-ouest. Ces parcours sont fréquentés mais de récentes d'enquêtes d'usages ont montré que l'utilisation des agrès est faible. Ces parcours, aménagés dans les années 1980, proposent des agrès sportifs basés sur des pratiques en vogue lors de leur implantation. Les pratiques et attentes des citadins en termes d'infrastructures sportives ont cependant évoluées en plus de 30 ans. La tendance actuelle consiste en l'aménagement de « vitaboucles », itinéraires de course à pied ponctués d'équipements et des aires d'agrès mieux adaptées aux pratiques actuelles de « fitness ».

La présence d'agrès au sein de la réserve naturelle pose par ailleurs un certain nombre de conflits d'intérêt. La végétation (arbres, branches, racines) et le sol peuvent constituer des problèmes d'ordre sécuritaire pour l'utilisation de ces agrès.

5.5.5 Equitation

La pratique équestre est tolérée au sein de la réserve dans la limite des cheminements mis à disposition et répertoriés sur les plans de circulation officiels. Trois centres équestres sont implantés à proximité directe de la réserve : Centre équestre de la Ganzau, du Scheidstein et

des Deux Rives. Historiquement, les pistes équestres étaient entretenues par l'application d'un substrat spécifique et la taille des arbres et arbustes dont les branches gênent le passage des cavaliers.

5.5.6 Canoë

« L'utilisation des embarcations traditionnelles à fond plat mues à la rame et celle des canoës-kayak peut être réglementée par le préfet ». La pratique du canoë sur le Rhin Tortu s'est démocratisée et des associations locales proposent des itinéraires de promenade en canoë qui traversent la réserve du sud au nord.

Cette pratique est accompagnée de mesures de gestion particulières du Rhin tortu. L'Eurométropole de Strasbourg, propriétaire et gestionnaire du cours d'eau procède ainsi à l'enlèvement des embâcles et à la sécurisation des arbres le long des berges. Cet entretien particulier présente l'inconvénient d'un aspect artificiel de la ripisylve et nécessite souvent l'abatage d'arbres parmi les plus majestueux. Cette action peut être mal perçue par le public en lien avec son impact sur l'écosystème mais également des aspects esthétiques et l' « esprit de la réserve ».

La fréquentation du Rhin tortu par les canoës semble être une raison majeure de l'absence de nidification des oiseaux d'eau tout au long de la réserve (LPO, 2014). Si la pratique du canoë n'est pas interdite, la compatibilité de sa pratique avec les enjeux de la réserve reste à éprouver et il apparaît à minima nécessaire de l'encadrer pour la rendre compatible avec les périodes de reproductions des espèces d'oiseaux d'eau.

5.5.7 Cyclisme

L'usage du vélo est important au sein de la ville de Strasbourg (15% de part modale) et l'est aussi au sein de la réserve naturelle. Cependant, dû à la proximité de lieux de travail aux abords de la réserve, les chemins balisés sont fortement fréquentés surtout le matin et le soir. Mais, se pose le problème de l'emprunt de voies sauvages, formant désormais des raccourcis à travers bois.

Certaines pistes cyclables sont particulièrement reconnues au sein de la réserve. On notera en particulier une portion de la piste des forts entrant dans la réserve au niveau du site du Heyssel et en ressortant par l'ancienne route de la Schafhardt, côté Ouest. La piste reliant le Pont Pflimlin (pont reliant la France à l'Allemagne, au Sud-Est de la réserve) aux quartiers sud de Strasbourg est également très fréquentée.

Enfin, notons que la piste cyclable longeant la route du Neuhof est également utilisée pour relier Illkirch-Graffenstaden à Strasbourg. Cette piste fait actuellement doublon avec une autre piste traversant le massif forestier en parallèle.

Une réflexion globale relative aux itinéraires cyclables passant par la réserve sera à engager avec leurs gestionnaires afin de trouver des solutions, alternatives ou de limiter l'impact de ces infrastructures sur les continuités écologiques.

5.5.8 Marche nordique et randonnée

La pratique de la marche nordique s'est particulièrement développée les dernières années et le territoire de la réserve naturelle ne fait pas exception. Pratiquée à titre privé en petits groupes ou encadrée par des associations et collectivités, elle est assimilée à l'activité de

randonnée, bien qu'une sensibilisation sur le bruit des bâtons pourra être dispensée, en particulier lors des périodes sensibles de reproduction d'espèces particulièrement farouches.

Concernant la randonnée, certains chemins sont balisés par le club vosgien et recensés sur les cartes de randonnée.

5.5.9 Les manifestations

« Les activités ou manifestations à caractère sportif, pédagogique, touristique ou festif, […] sont soumises à autorisation du préfet » (Art. 21).

Dans le cadre du classement en réserve naturelle, un groupe de travail a mené une réflexion sur la tenue de manifestation en réserve naturelle. Ce groupe de travail a proposé que seules certaines manifestions devaient être autorisées. Celles-ci devant respecter certaines conditions que sont :

- Un nombre limité de participants ;
- Une vocation en lien avec la « philosophie » d'une réserve naturelle, les manifestations à caractère purement sportifs étant exclues ;

5.6. Fréquentation du site

5.6.1 Les voies ouvertes à la circulation

« La circulation des véhicules motorisés est interdite, sauf les voies suivantes […] : La route du Neuhof, la rue de la Bauergrund, la rue de la Ganzau, la route forestière à l'est de l'Oberjaegerhof et la route de la Rochelle et la partie de la route de la Schafhardt jusqu'à l'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral de mise en service du tronçon nord de la rocade de Strasbourg » (Art. 18).

5.6.2 Les cheminements accueillant du public

Il existe au sein de la réserve plusieurs sentiers balisés pouvant accueillir le public. Ces sentiers sont interdits aux véhicules à moteur en privilégiant les activités pédestres et activités cyclables. On peut distinguer plusieurs types de cheminements dont certains exclusivement pour la pratique de l'équitation, d'autres uniquement pédestres/cyclistes et quelques secteurs pouvant accueillir ces trois types d'activité.

L'ensemble des acteurs de la réserve s'accordent sur le fait que le réseau de cheminement actuel (issu de la stratégie de développement de l'accueil du public engagé dans les années 1980) n'est plus compatible avec les enjeux de conservation du patrimoine naturel. Lors de la réunion du comité consultatif de la réserve naturelle du 2 juillet 2015, le principe d'élaboration du plan de circulation a été acté : le plan de circulation historique sera considéré dans un 1er temps tandis que le 1er plan de gestion devra intégrer un travail d'élaboration d'un nouveau plan de circulation, concerté avec les usagers et les associations de protection de la nature. L'objectif affiché est de privilégier la qualité d'accueil à la quantité de chemins ouverts au public.

Figure 87 : Plan de circulation historique de la forêt communale de Strasbourg

5.6.3 Les données de fréquentation

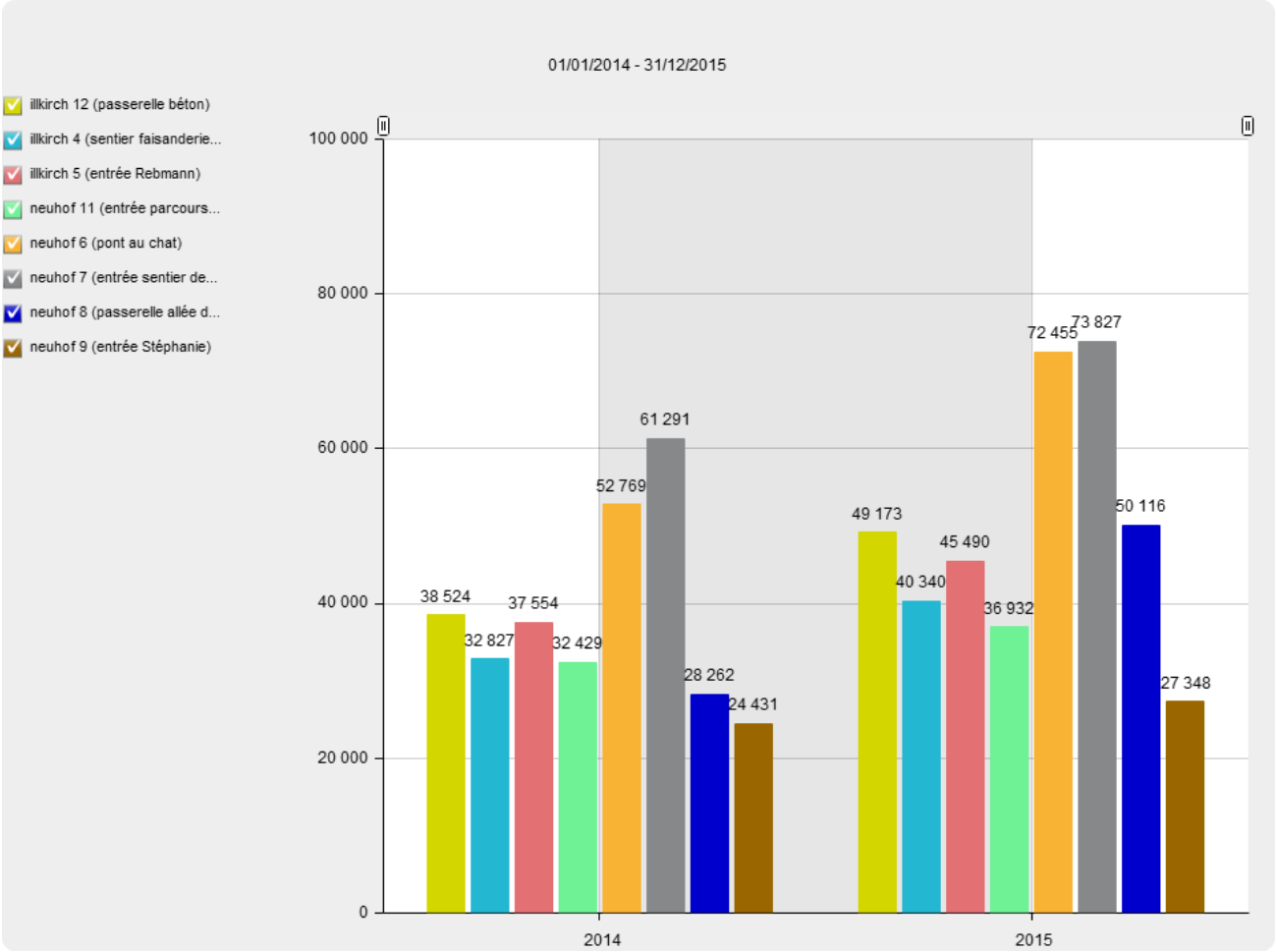
La réserve est fréquentée toute l'année de par son caractère périurbain et ses nombreuses voies d'accès. Cette fréquentation est évaluée par la mise en place d'éco-compteurs placés à plusieurs endroits de la réserve sur le territoire de Strasbourg mais aussi d'Illkirch-Graffenstaden. Ces éco-compteurs sont installés pour la plupart depuis 2012 et permettent donc ainsi de voir que la fréquentation est globalement en augmentation. Les passages diminuent en période estivales et en période de grand froid alors que la réserve est surtout fréquentée en mi-saison.

Des grandes tendances de passage se démarquent ; en semaine, on observe deux pics majeurs, le matin et fin d'après-midi et le weekend ces deux pics sont décalés en fin de matinée et milieu d'après-midi ce qui décrit bien les mouvements pendulaires et les habitudes dominicales. Notons que c'est le weekend que la réserve connaît la plus grande fréquentation, souvent le dimanche.

D'après une étude menée en 2013 (enquête de fréquentation, MICA), la population fréquentant la réserve est pour la moitié une population assez âgée de plus de 50ans et en majorité des hommes. La plupart des visiteurs sont des natifs de Strasbourg, connaissent donc

bien le milieu et ont vu l'évolution du caractère protégé de la réserve. Il est alors nécessaire d'axer son discours et sa pédagogie auprès des jeunes populations afin d'avoir un impact plus important concernant la protection des milieux naturels mais surtout leur importance.

Figure 88 : Graphique de la fréquentation 2014 et 2015 au sein de la réserve naturelle de Neuhof-Illkirch



Chapitre 6 - Accueil du public et intérêt pédagogique

6.1. Sensibilité des espèces et des habitats à la fréquentation

La sensibilité des espèces et habitats de la réserve vis-à-vis de la fréquentation n'a pas fait l'objet d'une étude spécifique. Les éléments présentés ci-dessous sont issus de l'observation du gestionnaire et de différents partenaires.

6.1.1 Oiseaux d'eau nicheurs

Dans le cadre du 1er inventaire de l'avifaune de la réserve réalisé en 2014, la LPO a souligné la faible attractivité du Rhin tortu (principal cours d'eau de la réserve) pour l'avifaune aquatique nicheuse. L'une des causes avancées par la LPO est la forte fréquentation de ce cours d'eau, en particulier aux périodes propice à la nidification. Les pêcheurs, promeneurs et kayakistes peuvent en effet entrainer un dérangement mettant en échec la tentative de nidification.

6.1.2 Oiseaux nicheurs farouches

L'étude réalisée par la LPO en 2014 a également mis en évidence l'utilisation du site par des espèces de rapaces. Certaines d'entre elles sont connues pour être très sensibles à la fréquentation humaine. Il s'agit par exemple de la Bondrée apivore ou l'Autour des palombes. Les premières observations réalisées dans le cadre des recherches d'aires de rapaces tendent à expliquer le faible nombre de nids inventoriés par la fréquentation importante au sein du massif et notamment aux abords des cours d'eau. Certaines espèces comme le Milan noir utilisent ces secteurs comme zones de chasse privilégiées.

6.1.3 Chiroptères : occupation des bunkers

Une première expertise mammologique de la réserve a été réalisée par le GEPMA en 2015. Cette étude a mis en évidence une fréquentation permanente par les chiroptères de quatre des sept bunkers présents sur le site. Les conditions de température et d'hygrométrie des bâtis ne semblent pas favorables à l'installation de colonies de mise bas mais des individus isolés, de différentes espèces, fréquentent ces espaces à toutes les périodes de l'année. Les visites régulières de ces sites par des « skateurs » et les dépôts d'ordure créent des dérangements chroniques et limitent leur attractivité pour les chiroptères.

6.1.4 Mammifères

L'étude du GEPMA de 2015 mettait déjà en avant la fréquentation humaine importante dans la réserve (notamment celle des deux roues à moteurs, au crépuscule et durant la nuit), limitant ainsi la quiétude des espèces. Une autre problématique liée à la fréquentation humaine est la divagation des chiens non tenus en laisse. Des propriétaires peu scrupuleux laissent ainsi leur animal de compagnie divaguer librement dans les boisements et prairies du site. Les dérangements induis peuvent concerner l'ensemble de la faune terrestre et notamment les mammifères.

Les actes de braconnage vis-à-vis des mammifères ongulés (chevreuils et sangliers) ne sont pas à sous-estimer bien que qu'aucun flagrant délit n'ai été enregistré jusqu'à ce jour.

6.1.5 Berges de cours d'eau

Plusieurs cours d'eau sont actuellement pêchés au sein de la réserve. Cette activité peut générer, par endroit, un impact sur les berges se traduisant par l'aménagement de places de pêche avec coupe de la végétation ligneuse ainsi que le piétinement régulier des linéaires d'accès le long de la berge. Des zones de dépôt de déchets sont également régulièrement identifiées sur les places de pêche par les agents de la réserve.

6.1.6 Mares

Certaines mares de la réserve souffrent d'une forte pression anthropique qui se caractérise par des incivilités flagrantes. La pratique du motocross dans les dépressions et le brûlage de câbles à proximité de mares permanentes sont récurrents. L'augmentation des prix des métaux, incitent certains revendeurs à brûler des câbles électriques pour en récupérer le métal. La combustion du plastique est stoppée en plongeant les câbles dans l'eau et les reliquats laissés sur place. Ces mares subissent donc des pollutions directes certainement néfastes aux biocénoses et une dégradation physique.

6.1.7 Prairies

Les prairies de la Réserve subissent des dégradations multiples liées à la circulation motorisée (quad et motocross), à la cueillette d'espèces patrimoniales, à la réalisation de barbecues ou de feux, et ce, notamment l'été. La pratique du pique-nique avec le dépôt de déchets est aussi une pratique courante. Atteinte à l'intégrité des habitats et pollution sont les conséquences de ces comportements.

6.1.8 Forêt

Au printemps, les parcelles forestières sont régulièrement fréquentées pour la cueillette du muguet et des morilles, mais les boisements font l'objet d'une autre pratique beaucoup plus invasive. L'arrachage de bulbes d'Ail des ours pour la consommation ou la revente est une pratique courante qui laisse le sol à nu, quelques fois sur de grandes surfaces.

Bien que la sylviculture ait été arrêtée depuis de nombreuses années, certains usages perdurent comme le ramassage de bois mort pour le chauffage de certains riverains. Quelques coupes sauvages sont par ailleurs constatées.

Il est important de noter ici que le massif a subi d'importantes destructions de lianes remarquables pendant plusieurs années. Le responsable a cependant été identifié et verbalisé et cette pratique a été endiguée. A noter tout de même quelques cas récents impliquant une surveillance sur cette problématique.

L'impact majeur de la fréquentation sur l'habitat forestier réside toutefois dans les opérations de coupes nécessaires à la sécurisation du public fréquentant les nombreux chemins de la réserve. La responsabilité juridique du propriétaire et du gestionnaire peut en effet être recherchée en cas d'accident et le principe de précaution impose aujourd'hui des interventions d'abattage et d'élagage aux abords de chemins. Un travail juridique, la réduction des linéaires de chemins ouverts au public ainsi que la modification des pratiques de sécurisation sont en cours et constituent l'une des priorités du 1er plan de gestion de la réserve.

6.2. Potentiel pédagogique et d'interprétation

Le travail sur la potentialité pédagogique de la réserve et les potentiels d'interprétation n'a pas pu être réalisé dans le cadre du diagnostic préalable au premier plan de gestion. Il pourra être mené dans le cadre même du plan de gestion. Si cet aspect n'est à ce jour pas encore développé, plusieurs grandes thématiques pédagogiques peuvent trouver dans la réserve la matière nécessaire à leur illustration. On pourrait par exemple citer :

- la perte de fonctionnalité alluviale en lien avec l'histoire des aménagements du Rhin et ses conséquences sur les milieux et les espèces
- le cycle de vie de la forêt (de la régénération au bois mort) et les stades successifs de développement forestier (des peuplements pionniers à la forêt à bois dur) / la forêt et l'arbre comme milieu de vie pour la faune / la richesse spécifique des essences ligneuses en forêt alluviale rhénane (espèces arborées, arbustives, lianes)
- la vie dans les milieux humides (mares, cours d'eau…) et la fragilité de ces milieux

6.3. Synthèse des potentialités d'accueil du public

Un travail de réflexion sur le plan de circulation au sein de la réserve ainsi qu'un recensement de l'ensemble des aménagements d'accueil sont actuellement en cours et permettront de réaliser une synthèse sur les potentialités d'accueil du public. Le réseau des chemins est aujourd'hui conséquent et sera rationalisé pour une meilleure adéquation entre une fréquentation humaine canalisée et une plus grande intégrité des habitats naturels et habitats d'espèces. Un sentier botanique existe depuis de nombreuses années dans la réserve et permettait au promeneur d'identifier, grâce à des panneaux descriptifs, un certain nombre d'essences ligneuses présentes dans le massif. Celui-ci est aujourd'hui vieillissant comme tous la signalétique pédagogique du site. Une refonte totale de la stratégie d'accueil et de communication sur la réserve naturelle sera menées dans le cadre du 1er plan de gestion.

VILLE DE STRASBOURG

Service Espaces verts et de nature
1 Parc de l'Etoile
67 076 Strasbourg Cedex

Téléphone :
03 68 98 50 00
Télécopie :
03 88 43 67 48

Mail :
EspacesVertsEtDeNature-EspacesNaturels@strasbourg.eu