



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Plan de gestion biologique de l'étang de Puthières Commune d'Escles (88)

Convention cadre de partenariat 2013 – 2018
Fiche action 2.2



Avec la participation technique de :

Période de validité 2015 – 2021



Conseil Général
VOSGES



SOMMAIRE

Section A : Approche descriptive et analytique2

A.1 Informations générales	2
A.1.1 Localisation	2
A.1.2 Description sommaire	2
A.1.3 Statut juridique et limites	2
A.1.4 Caractéristiques techniques de l'étang	3
A.1.5 Statuts de protection	3
A.1.6 Statuts réglementaires	4
A.1.4 Statuts fonciers et modes de protection	5
A.2. Environnement et patrimoine	6
A.2.1 Le climat	6
A.2.2. Géologie, géomorphologie et Pédologie	6
A.2.4 Qualité physicochimique de l'eau	8
A.2.5 Analyse de la teneur en métaux des composantes du plan d'eau de Puthières	13
A.2.6.Suivi thermique à l'échelle du bassin versant	15
A.2.7. Pratique piscicole et résultats de pêche	20
A.2.8. Evolution historique du site et de son environnement	24
A.2.8.1 Données historiques	24
A.2.8.2. Evolution des grands types de végétation de l'étang de Puthières	25
A.2.9. Les habitats naturels	27
A.2.10. Les espèces végétales et animales patrimoniales	30
A.2.10.1. Végétaux supérieurs	31
A.2.10.2. Avifaune	33
A.2.10.3. Insectes	36
A.2.10.4. Reptiles et amphibiens	44
A.2.10.5. Mollusques	46
A.2.10.6. Ecrevisses	47
A.3 Cadre socio-économique et culturel	48
A.3.1. Le patrimoine culturel, paysager et historique	48
A.3.2. Les activités économiques	48

A.4 Accueil du public et intérêt pédagogique.....	49
A.4.1. Equipement et activités constatés	49
A.4.2. Sensibilité des espèces et des habitats	49
A.4.3. Potentiel d'interprétation.....	49
SECTION B : Gestion du Site Naturel Protégé.....	50
B.1. La valeur et les enjeux du Site Naturel Protégé (S.N.P.)	50
B.1.1. Synthèse de valeur patrimoniale du S.N.P.	50
B.1.1.1 Intérêt floristique	50
B.1.1.2 Intérêt des habitats	50
B.1.1.3 Intérêt zoologique	50
B.1.1.4 Evaluation qualitative	50
B.1.2. Hiérarchisation des enjeux du S.N.P.....	51
B.1.2.1 Enjeux écologiques relatifs à l'étang	52
B.1.2.2 Enjeux réglementaires relatifs à l'étang	52
B.1.2.2.1 La digue	53
B.1.2.2.2 Le Système de vidange	54
B.1.2.2.3 Constatations de l'O.N.E.M.A.	54
B.1.3 Enjeux de conservations	56
B.2. Priorisation des objectifs à long terme (PO)	57
B.3. Les objectifs opérationnels du Plan de gestion biologique (OO).....	58
SECTION C : Les opérations du plan de travail	62
C.1. GH – Gestion des Habitats et des espèces.....	62
C.2. SE – Suivi Ecologique	67
C.3. SA – Suivi administratif	68
C.3. SU – Surveillance	69
Annexes	73

Liste Chronologique des tableaux

Tableau I: Identification du gestionnaire et des partenaires	5
Tableau II: Caractéristiques des communes situées sur le bassin versant de l'étang de Puthières	5
Tableau III: Localisation des stations de suivi physicochimique des eaux de surface	9
Tableau IV: Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface	10
Tableau V: Capacité de production piscicole	12
Tableau VI: Concentration en métaux relevée dans les muscles de tanche	14
Tableau VII: Concentration en éléments traces dans les sédiments	14
Tableau VIII: Emplacement des sondes thermiques	16
Tableau IX: Statuts juridiques des différentes espèces piscicoles rencontrées	21
Tableau X: Evolution de l'expansion de la saulaie	26
Tableau XI: Période de prospection en fonction des groupes biologiques à inventorier	30
Tableau XII: Caractéristiques des stations d'échantillonnage floristique	31
Tableau XIII: Nature des observations avifaunistiques	33
Tableau XIV: Liste des espèces d'odonates observées sur le site	37
Tableau XV: Observation des exuvies	38
Tableau XVI: Liste des espèces de Lépidoptères observées	40
Tableau XVII: Résultats des transects Lépidoptères	41
Tableau XVIII: Liste des espèces d'orthoptères observées	42
Tableau XIX: Résultats des placettes orthoptères	43
Tableau XX: Conditions d'observation des amphibiens	45
Tableau XXI: Critères de bioévaluation de l'étang de Puthières	51
Tableau XXII: récapitulatifs des actions du plan de gestion	70

Liste Chronologique des figures

Figure 1: Diagramme ombrothermique - station de Mirecourt	6
Figure 2: Débit moyen mensuel du Madon à Mirecourt	7
Figure 3: profil thermique du Madon amont	17
Figure 4: profil thermique du ruisseau de Puthières	17
Figure 5: profil thermique du Madon aval	17
Figure 6: profil thermique de l'étang de Puthières	19
Figure 7: profil thermique de l'étang de Vannes	19
Figure 8: Bilan d'exploitation de l'étang de Puthières	22
Figure 9: Composition du peuplement piscicole de 1990 à 2014	23
Figure 10: Extrait de la carte de Cassini (1756-1789)	24
Figure 11: Extrait de la carte de l'état-major (1820-1866)	24
Figure 12: suivi de l'évolution des populations d'anatidés et foulques de 2008 à 2014	35

Section A : Approche descriptive et analytique

A.1 Informations générales

A.1.1 Localisation

L'étang de Puthières se situe sur le territoire de la commune d'Escles (88 260). Il est implanté sur le hameau du Void d'Escles, au lieu-dit « Puthière ».

Annexe 1 – localisation cartographique du site.

A.1.2 Description sommaire

L'étang de Puthières est un étang dont l'origine est antérieure au XVIII^e siècle (présence attestée par les cartes de Cassini). Avec 19,5 ha de superficie totale pour 11,5 ha en eau libre, cet étang est localisé au pourtour du massif forestier de la Vôge à 374 m d'altitude. Son implantation à l'extrémité nord des Monts Faucilles (matérialisant la ligne de partage des eaux entre le bassin méditerranéen et celui de la Mer du Nord) lui confère une assise géologique majoritairement composée de grès. Le grès à voltzia et le grès bigarrés (retrouvés respectivement sur les hauteurs du Void d'Escles et les fonds de vallons) en raison de leur nature gréseuse et de leur intense fracturation d'origine tectonique ou gravitaire représentent de véritables aquifères (nappes libres ou captives). Son bassin versant, d'une superficie de 2 km², se compose préférentiellement de prairies, de feuillus, de résineux et dans une moindre mesure de cultures céréalières (Cf. annexe 2).

Bien qu'une activité de pisciculture soit présente sur site, l'étang présente une faible turbidité de l'eau. Des roselières à Laiches, à Jonc des tonneliers, à phragmites ou encore des saulaies aquatiques composent la grande partie de la ceinture végétale de l'étang de Puthières.

A noter toutefois que la digue constituée de blocs de grès taillés et étanchéifiée par une bâche posée en 2009 est plantée d'alignement de chênes responsables en grande partie du déchaussement de certains blocs.

A.1.3 Statut juridique et limites

Jusqu'à l'acquisition de l'étang de Puthières par la Fédération de pêche des Vosges, Mademoiselle Irène POURCHOT domiciliée 34, rue de la mare à SAVIGNY-LE-SEC (21 380) était usufruitière de ce bien dont monsieur Jean-Baptiste BLAISE était le tuteur.

Depuis 1988 et jusqu'à l'acquisition faite par la Fédération de pêche des Vosges, la gestion de l'étang de Puthières était confiée par bail rural à la Fédération de pêche des Vosges – 31, rue de l'Estrey 88 440 NOMEXY – représentée par son président monsieur Michel BALAY. Ce bail a été signé pour la 1^{re} fois en 1988. Il a été renouvelé en 1997 et en 2006.

Une convention de gestion piscicole en participation était également établie depuis 1988 entre la Fédération de pêche des Vosges et l'exploitation agricole à responsabilité limitée (E.A.R.L.) Pisciculture Lorraine de GONDREXANGE (57), représentée par le gérant de la société, monsieur Jean-François HUBER. Cette convention a été établie pour mettre en place une gestion commune de l'étang de Puthières avec une coparticipation répartie à 51 % au titre de la Fédération de pêche des Vosges (gestionnaire principal) et 49 % au titre de l'E.A.R.L. Pisciculture Lorraine.

Une autre convention lie depuis octobre 2009 la Fédération de pêche des Vosges et la région Lorraine, représentée par son président, monsieur Jean-Pierre MASSERET – Place Gabriel HOCQUARD 57 000 METZ – pour une durée de 5 ans (renouvelée en 2014). Cette convention a été conclue en son temps avec l'accord du propriétaire de l'étang et du co-gestionnaire minoritaire. Elle a pour objet d'assurer la préservation de la qualité patrimoniale de l'étang de Puthières par le maintien d'engagement pour une gestion conservatoire spécifique. Elle ne s'applique pas à l'ensemble de la propriété mais uniquement aux secteurs de roselières et d'herbiers aquatiques.

Remarque :

Jusqu'à l'acquisition du site par la Fédération de pêche des Vosges, le droit de chasse n'était pas cédé par le propriétaire (sauf régulation des cormorans).

A.1.4 Caractéristiques techniques de l'étang

Le volume estimé du plan d'eau est d'environ 115 000 m³, soit une surface en eau libre de 11,5 ha pour une profondeur moyenne de 1m. L'étang de Puthières ne dispose pas de moine. La vidange s'effectue par le fond, grâce à une vanne prévue à cet effet. Sept planches (6 de 200 mm et 1 de 100 mm) insérées dans des fers en forme de U devant le système de vannage permettent de limiter la fuite du poisson vers la pêcherie. Un déversoir d'orage est disposé au-dessus de ce système de vidange afin de réguler le niveau d'eau lors d'épisodes pluvieux.

L'alimentation principale du plan d'eau s'effectue par le ruisseau de Puthières. Lors de fortes précipitations, le volume d'eau apporté par le réseau de fossés de drainage en provenance du bassin versant supplante l'alimentation principale du ruisseau de Puthières.

A.1.5 Statuts de protection

D'après le portail CARMEN de la DREAL Lorraine, l'étang de Puthières n'est pas :

- situé dans une zone protégée ;
- situé dans une zone vulnérable pour le ressource en eau ;
- situé dans une zone de gestion contractualisée (Natura 200) ;
- situé dans une zone de protection réglementaire ;
- situé dans un périmètre de site inscrit ;
- situé dans une ZNIEFF ;
- situé dans une zone à enjeux pour les oiseaux et chiroptères d'un point de vue énergie éolienne.

Seul le label Espace Naturel Sensible (ENS) est présent sur ce site. Ce label, intégré dans le Code de l'urbanisme a pour objectif de sauvegarder les milieux naturels qui se révèlent menacés ou vulnérables par l'urbanisation, le développement d'activités ou des intérêts privés : « afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes de l'article L.110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. » L. 142-1 du code de l'urbanisme.

A.1.6 Statuts réglementaires

L'étang de Puthières constitué par la retenue d'un barrage établi sur le ruisseau de Puthières, en vue de la pisciculture avant le 15 avril 1829, bénéficie des dispositions de l'article L 231-7 du code rural. Il est cadastré 938 section B sur la commune d'ESCLES au lieu-dit PUTHIERES. En 2013, une demande de régularisation de l'étang au titre de l'article R.214-1 du Code de l'environnement a été faite auprès de la DDT des Vosges. La hauteur de digue « H »=3,57 m, confère à l'ouvrage son appartenance à la classe D. Dès lors, il revient à la Fédération de Pêche des Vosges de rendre le barrage de l'étang de Puthières conforme aux dispositions des articles R. 214-122 à R.214-124, R.214-136 et R.214-147 du code de l'environnement et à l'arrêté du 29 février 2008 relative à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

Afin de garantir la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques, le temps de vidange est relativement long. En moyenne, 19 à 21 jours sont nécessaires pour vider entièrement l'étang, ce qui correspond à une ouverture de la vanne à 39 tours (avec le dispositif de vidange actuel). Ainsi, durant la vidange, la Fédération de pêche des Vosges veille à ce que les eaux rejetées dans le cours d'eau ne dépassent pas les valeurs suivantes sur un intervalle de 2 heures (conformément aux normes en vigueur):

- matières en suspension : 1g/l ;
- ammonium : 2mg/l ;
- teneur en oxygène dissous : > 3mg/l.

Le débit de vidange est adapté pour ne pas porter préjudice aux propriétés et ouvrages publics situés à l'aval et pour éviter le transfert trop important de sédiments. En cas de risque avéré, des dispositifs de limitation peuvent être mis en place (filtre à paille, batardeaux amont et/ou aval).

Le remplissage du plan d'eau effectué à partir du ruisseau en provenance de l'étang de Vannes est progressif et adapté aux conditions locales afin de ne pas assécher le cours d'eau à l'aval. Le remplissage a lieu dans les jours qui suivent la vidange de l'étang. Il ne peut avoir lieu entre le 15 juin et le 30 septembre et sa durée est fonction des conditions météorologiques locales.

Depuis le janvier 2014, conformément à l'article L.214-18 du code de l'environnement, un dispositif garantissant dans le lit du cours d'eau un débit minimal de 1/10 de son module doit être mis en place.

A.1.4 Statuts fonciers et modes de protection

Annexe 3 : Carte de l'état parcellaire

L'étang de Puthières est localisé sur la commune d'Escles. Son bassin versant, d'une superficie de 2 km² s'étend sur une partie des communes de Ville-sur-Ilion et Harol.

La gestion du plan d'eau est exclusivement réalisée par la Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Le suivi et les travaux d'entretien sont assurés par les salariés et les bénévoles de la Fédération.

Tableau I: Identification du gestionnaire et des partenaires

Mairie d'Escles 4, rue de l'Église 88260 Escles 03 29 07 54 36	Mairie de Harol 1086, rue de la Mairie 88270 Harol 03 29 66 84 18	Mairie de Ville-sur-Ilion 2, rue du Général-Ferry 88270 Ville-sur-Ilion 03 29 36 53 09
Fédération de pêche des Vosges Réfèrent Plan de gestion 03 29 31 23 42	Fédération de pêche des Vosges Directeur 03 29 31 13 11	Fédération de pêche des Vosges Président 03 29 31 30 34
Fédération de pêche des Vosges Agent de développement garderie 03 29 31 23 43	Fédération de pêche des Vosges Agent de développement animation 03 29 31 18 89	Fédération de pêche des Vosges Commission « étangs » 03 29 39 42 25

A.1.5. Cadre socio-économique général

Pour une meilleure efficacité de la gestion future du plan d'eau de Puthières, la Fédération de pêche des Vosges s'est engagée dans une approche intégratrice de l'ensemble des plans d'eau sous sa gestion : étang de Puthières et étang de Vannes. Ainsi, l'orientation de gestion proposée doit impérativement prendre en compte les enjeux relatifs au bassin versant de ces 2 hydrosystèmes aquatiques. Les communes d'Escles, de Harol et de Ville-sur-Ilion constituent l'ensemble du bassin versant de l'étang de Puthières. Ces communes situées en amont du bassin versant du Madon sont caractéristiques de petites communes rurales de plaine.

Tableau II: Caractéristiques des communes situées sur le bassin versant de l'étang de Puthières

	Escles	Harol	Ville-sur-Ilion
Superficie	23 km ²	27,4 km ²	17,9 km ²
Nombre d'habitants	471	585	525
Densité (hab/km ²)	20	21,4	29,3

A.2. Environnement et patrimoine

A.2.1 Le climat

Le climat de la zone d'étude est de type océanique soumis à l'influence des façades occidentales des continents.

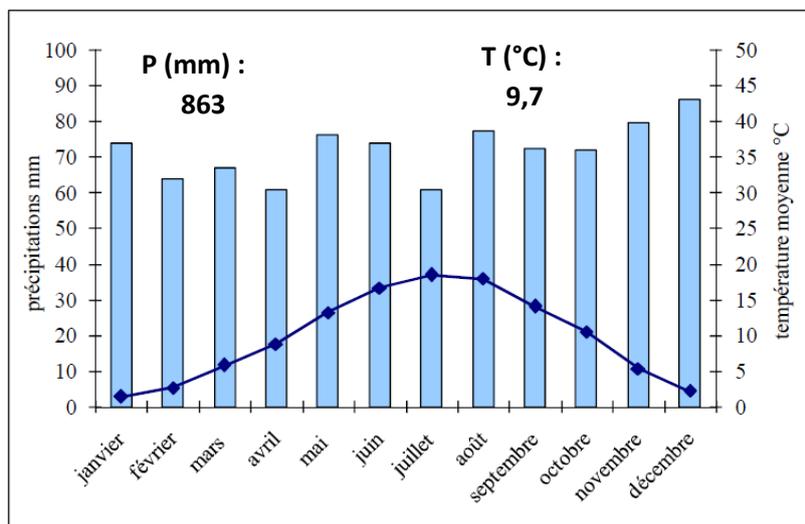


Figure 1: Diagramme ombrothermique - station de Mirecourt

Les précipitations sont relativement constantes en toutes saisons avec un minimum de 60 mm en juillet et un maximum de 85 mm en décembre. L'été est doux (température en moyenne inférieure à 20°C) et humide tandis que l'hiver est frais (température voisine de 0°C) et humide. L'amplitude thermique moyenne annuelle est de 18°C.

La mansuétude de ce climat favorise les activités agricoles du secteur. L'élevage (majoritairement de bovins) et la polyculture sont présents sur le bassin versant du plan d'eau. Par ailleurs, la pluviométrie annuelle du site assure un remplissage effectif de l'étang tout au long de la campagne de production piscicole. Le pic de précipitations en novembre et décembre assure un remplissage convenable de l'étang après vidange.

A.2.2. Géologie, géomorphologie et Pédologie

Le bassin versant de l'étang de Puthières repose sur une assise de grès à voltzia supérieur en provenance du trias inférieur, développé au Buntsandstein entre 240 et 245 millions d'années. Ces grès bigarrés colorés par les oxydes de fer se sont mis en place dans un environnement passant progressivement d'un milieu fluvial vers un milieu deltaïque. Les bancs de grès accusent une grande extension horizontale et la faune s'affirme typiquement marine. Paléogéographie localement confirmée par l'observation sur les parois rocheuses de vestiges de chenaux et leurs stratifications entrecroisées ainsi que de très belles empreintes de fossiles de végétaux continentaux sur certains blocs de grès au niveau du vallon St martin à Esclès.

La couche de grès affleurant permet l'infiltration d'eau de pluie. Cette couche de grès à Voltzia s'inscrit dans un système plus vaste des Grès du Trias Inférieur (GTI) assujettie à un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (7,8 % de l'extension des grès du Trias Inférieur en Lorraine). En raison de la forte capacité de rétention d'eau, l'aquifère que représente les GTI revêt une importance stratégique régionale. D'après l'état initial réalisé par le SAGE GTI, l'aquifère contient 180 milliards de mètres cubes d'eau douce, répartis en 30.109 m³ pour la partie libre de la nappe et 150.109 m³ pour sa partie captive.

Première ressource en eau souterraine de la Lorraine et du bassin Rhin-Meuse, les GTI subissent une surexploitation engendrant un abaissement du niveau piézométrique de leur nappe captive.

A.2.3. Hydrologie

Le ruisseau de Puthières alimente l'étang en fond de reculée après avoir au préalable alimenté l'étang de Vannes. A noter également la présence de tributaires non pérennes apparentés à des fossés de drainage en provenance du bois de la Planchotte.

L'émissaire parcourt 1,3 km avant de confluer en rive droite du Madon.

Le ruisseau de Puthières est un cours d'eau temporaire. En période estivale, son alimentation en eau provient uniquement des fuites situées dans la digue de l'étang (environ 0,25 à 0.5 l/s)

La station hydrologique la plus proche du ruisseau de Puthières est la station de mesure de Mirecourt située sur le Madon.

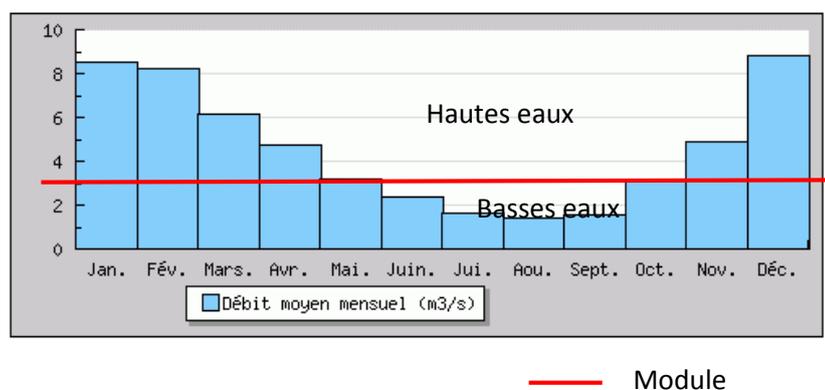


Figure 2: Débit moyen mensuel du Madon à Mirecourt

Le Madon à Mirecourt est une petite rivière faiblement abondante. La période de hautes eaux s'étend de novembre à avril avec un débit maximum en décembre (8,4 m³/s). La période de basses eaux se situe entre mai et octobre avec un minimum de 1,7 m³/s en août. Le régime hydrologique est de type pluvial océanique. La différence d'écoulement entre les mois est le fait de l'évaporation forte en été, quasi-nulle en hiver, et non des précipitations, relativement constantes en moyenne.

A un pas de temps plus court, le Madon peut présenter d'importantes fluctuations. Sur la station de Mirecourt, la VCN3 (débit minimal sur trois jours consécutifs) peut atteindre 0,530 m³/s tandis que le débit instantané maximal enregistré le 3 octobre 2006 était de 358 m³/s.

A Pulligny (proximité de la confluence avec la Moselle), le Madon présente un module de 10,4 m³/s (pour un bassin versant de 943 km²), ce qui lui confère le titre de rivière moyennement abondante. Le régime hydrologique reste le même.

Le bassin versant de l'étang de Puthières est majoritairement composée de forêts. Les pâtures, prairies de fauche et cultures céréalières représentent moins de 30% de l'occupation du bassin. Ceci limite l'altération chimique de la qualité de l'eau de l'étang.

Cependant, l'évolution des pratiques agricoles de ces dernières décennies notamment en amont de l'étang de Vannes a considérablement modifiée l'occupation du sol du bassin versant. Les pâtures et les prairies de fauches ont laissé place à des cultures céréalières responsables de l'apport d'intrants. Lors de forts épisodes pluvieux hivernaux, les champs de labour sont le lieu d'une lessivage importante de terres en direction des plans d'eau. Il s'en suit une augmentation des particules fines associée à une concentration plus forte de matières azotées et phosphatées dans le plan d'eau à l'origine du développement algales constaté ces dernières années.

A.2.4 Qualité physicochimique de l'eau

La qualité physico-chimique des masses d'eau est une condition du maintien de la biodiversité aquatique et figure parmi les priorités européennes. La directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée en 2000 a pour objectif la préservation et la restauration des milieux aquatiques. Elle instaure une obligation de résultat : le bon état des eaux en 2015.

L'étude de la qualité physicochimique a pour principaux objectifs d'apporter des éléments concrets sur la production intrinsèque au plan d'eau et la nature des apports en eaux en provenance du bassin versant de l'étang de Puthières.

Le suivi a été réalisé sur 7 stations à hauteur de 4 prélèvements par station sur un pas de temps annuel. Les stations ont été définies de telle sorte à apprécier l'ensemble des flux d'eau qui transitent à l'échelle du bassin versant. Le tableau 3 ci-dessous renseigne sur la localisation de chacune des stations de suivi. Le prélèvement de terrain a été effectué par la Fédération de Pêche des Vosges. L'analyse a été confiée au laboratoire EUROFINs de SAVERNE (67).

Sur chacune des stations, un programme analytique constitué de 8 paramètres (Ammonium, Nitrites, Nitrates, DBO5, DCO, Orthophosphates, Phosphore, MES) a été effectué au cours des 4 saisons annuelles (printemps 2014, été 2014, automne 2014, hiver 2014). Sur les stations « plans d'eau » de Vannes et Puthières (respectivement station 1 et 2), un programme analytique complémentaire comprenant 8 paramètres (Chlorure, Sulfates, Carbonates / Bicarbonates, Calcium, Magnésium, Potassium, Sodium et Chlorophylle a) a été réalisé (Cf. annexe 4).

Tableau III: Localisation des stations de suivi physicochimique des eaux de surface

Station	Localisation	
St1	Plan d'eau de Puthières	
St2	Plan d'eau de Vannes	
St3	Aval plan d'eau de Puthières	
St4	Amont plan d'eau de Puthières	
St5	Fossé forestier	
St6	Fossé agricole étang de Puthières	
St7	Fossé agricole étang de Vannes	

Tableau IV: Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface

N° Station	N° Campagne	Ammonium (mg/l)	Azote Nitrique (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Azote Kjeldahl (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	Orthophosphate (mg/l)	MES (mg/l)
Station 1	1	0,09	<0,04	<1	1,4	3	<30	<0,10	6,7
	2	<0,05	<0,04	<1	1	<3	47	<0,10	26
	3	0,21	1,68	<1	1,7	<3	49	<0,10	110
	4	0,05	<0,04	13,2	<1	<3	87	<0,10	260
Station 2	1	<0,05	<0,04	<1	<1	<3	<30	<0,10	5,4
	2	0,29	<0,04	1,46	1,6	6	73	<0,10	30
	3	0,08	0,25	35,4	1,3	<3	35	<0,10	30
	4	0,07	<0,04	12,8	<1	<3	<30	<0,10	8,9
Station 3	1	0,18	<0,04	<1	<1	<3	<30	<0,10	8,1
	2	0,29	<0,04	<1	11	<3	39	<0,10	90
	3	0,17	0,04	1,97	1,7	<3	60	<0,10	190
	4	0,07	<0,04	13,1	<1	<3	36	<0,10	110
Station 4	1	0,37	<0,04	<1	1,5	<3	<30	<0,10	<2,7
	2	0,39	0,08	<1	<1	<3	56	<0,10	29
	3	0,91	<0,04	9,7	<1	<3	<30	<0,10	23
	4	<0,05	<0,04	13,5	<1	<3	30	<0,10	10
Station 5	1	0,3	<0,04	<1	1,7	<3	43	<0,10	30
	2*	<0,05	0,04	10,1	<1	<3	<30	<0,10	3,1
	3	<0,05	<0,04	<1	<1	<3	31	<0,10	17
	4	<0,05	<0,04	1,25	<1	<3	<30	<0,10	8,7
Station 6	1	0,13	<0,04	<1	<1	<3	35	<0,10	6,1
	2	0,28	0,28	5,96	1,4	4	84	0,42	41
	3	<0,05	0,96	110	<1	<3	<30	<0,10	25
	4	<0,05	<0,04	100	<1	<3	<30	<0,10	5,4
Station 7	1	0,43	<0,04	<1	<1	4	<30	<0,10	7,5
	2	0,08	0,08	<1	11	73	408	<0,10	850
	3	<0,05	<0,04	200	2,3	<3	<30	<0,10	40
	4	0,07	<0,04	85,2	<1	<3	<30	<0,10	73

*En raison de l'absence d'eau au niveau de la station 5 lors de la 2^e campagne, le prélèvement a été réalisé sur le Madon en amont du ruisseau de Puthières.

La grille d'évaluation du SEQ-Eau a permis d'évaluer la qualité physicochimique de l'eau à l'échelle du bassin versant à partir de 5 classes de qualité allant du bleu pour la meilleure, au rouge pour la pire.

Les différentes campagnes de mesure indiquent que l'étang de Puthières et Vannes présentent un fonctionnement perturbé, caractérisé par une DCO élevée (de mai à août). Ceci témoigne d'une forte présence en matières organiques responsables d'une consommation excessive en oxygène. L'apport de matières organiques provient de la production intrinsèque des plans d'eau (roselières, saulaie) et de l'apport du réseau de drainage avoisinant. Cette perturbation est également mise en évidence sur les stations 6 et 7 qui correspondent à la sortie de drains agricoles. Sur ces 2 stations, en plus de la DCO, la DBO5, les MES et l'azote Kjeldhal se retrouvent en proportion excessive. La forte concentration en azote Kjeldhal (azote organique et ammoniacal) retrouvée lors de la 2^e campagne sur la station 7 est le résultat d'épandages sur les terrains cultivés (responsable d'une augmentation de la DCO).

Les campagnes de mesure 3 et 4, correspondant à la période octobre – janvier, mettent en évidence une forte concentration en nitrate en provenance des fossés de drainage responsable d'une teneur non négligeable retrouvée à hauteur des 2 plans d'eau (Vannes et Puthières). Cette observation renseigne directement sur l'apport d'intrants sur les terres cultivées du bassin versant.

Il est également important de prendre en compte le caractère aléatoire des prélèvements. Il est concevable qu'en fonction des conditions climatiques, la concentration des différents paramètres peut rapidement varier (lessivage important au début de forte précipitation, intrants agricoles variables au cours du temps, activité biologique plus ou moins intense). Toutefois, les 4 campagnes réalisées au cours de l'année 2014 offrent une vision d'ensemble et permettent d'apprécier la nature des différents flux entrants.

Les autres paramètres étudiés correspondent à des classes de qualité bonne voire très bonne, ce qui atteste d'un bon potentiel écologique du plan d'eau de Puthières et Vannes.

Tableau V: Capacité de production piscicole

Paramètres analytiques	Station 1 (Puthières)				Station 2 (Vannes)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
N° de campagne								
Chlorures (mg/l)	2.64	3.42	4.53	4.42	2.87	3.2	3.92	4.05
Sulfates (mg/l)	5.64	<5	11.8	6.88	6.81	< 5	11.5	9.36
TAC (°F)	2.7	4	2.6	< 2	2.1	2.7	< 2	< 2
Calcium (mg/l)	7.91	6.12	10.1	8.11	6.58	7.36	15.1	8.13
Magnésium (mg/l)	2.03	1.73	3.20	1.52	1.16	1.37	2.23	1.33
Potassium (mg/l)	0.86	1.01	1.65	1.59	1.14	2.02	2.95	1.88
Sodium (mg/l)	2.06	2.57	3.33	3.00	2.15	2.56	3.30	2.73
Chlorophylle a (µg/l)	32	<0.1	14	<0.1	4.3	<0.1	35	<0.1

L'analyse des résultats témoigne d'une très faible capacité de production piscicole de l'étang de Puthières (et Vannes). La faible minéralisation de l'eau mise en évidence tout au long de la chronique d'étude résulte directement de l'assise géologique (grès) sur lequel repose le plan d'eau.

Cette faible minéralisation agit directement sur le taux de chlorophylle « a » mesuré. La chlorophylle « a » présente dans l'eau est principalement celle contenue dans le phytoplancton. Sa concentration est le reflet direct de la biomasse de phytoplancton, organismes biologiques à la base de la chaîne alimentaire de l'écosystème plan d'eau.

La faible productivité de l'étang de Puthières et Vannes est à mettre en relation avec un déséquilibre du réseau trophique de ces plans d'eau. La très faible disponibilité en nutriments pour les producteurs primaires agit directement sur les espèces piscicoles cibles de la pisciculture extensive.

A.2.5 Analyse de la teneur en métaux des composantes du plan d'eau de Puthières

L'évaluation de la teneur en métaux de l'étang de Puthières a porté sur le compartiment poisson (tanche) et sédimentaire. Cette évaluation fait partie d'une étude à plus large échelle des étangs piscicoles lorrains menée par l'unité de recherche animal et fonctionnalité des produits animaux de l'université de Lorraine (thèse de Mademoiselle Juliette Gaillard).

Compartiment piscicole : Lors de la vidange du plan d'eau en Novembre 2013, 40 tanches (1+ et 2+) ont été prélevées pour analyser la teneur en métaux dans leurs muscles. Le choix de la tanche comme matériel biologique réside dans ses caractéristiques physiologiques et comportementales. La tanche est un poisson typique des milieux lenthiques affectionnant tout particulièrement les fonds vaseux. Principalement omnivore, elle tire sa nourriture de débris végétaux et de petits mollusques aquatiques enfouis dans la vase. En relation permanente avec le substrat la tanche est un poisson bioaccumulateur (tendance à accumuler les métaux dans ses tissus graisseux) qui transcrit parfaitement le cheminement de métaux dans les différentes composantes de l'hydrosystème aquatique. Les paramètres analysés sur les 4 pools de poisson sont : l'Arsenic, le Cadmium, le Cuivre, le Mercure, le Nickel, le Plomb et le Zinc.

Compartiment sédimentaire : La teneur en métaux des sédiments de l'étang de Puthières a été mise en évidence par le prélèvement de 4 échantillons : 2 en rive gauche (amont et aval) et 2 en rive droite (amont et aval). Les paramètres analysés sur les 4 échantillons sont : l'Arsenic, le Cadmium, le Chrome, le Cuivre, le Nickel, le Plomb et le Zinc.

Résultats des analyses en métaux pour l'étang de Puthières (88)

POISSON

Espèce : Tanche

Tissu : muscle

Tableau VI: Concentration en métaux relevée dans les muscles de tanche

N° Pool	Nombre de poisson par pool	Poids moyen (g)	As (mg /kgPF)	Cd (mg /kgPF)	Cu (mg /kgPF)	Hg (mg /kgPF)	Ni (mg /kgPF)	Pb (mg /kgPF)	Zn (mg /kgPF)
1	10	96,79	0,14	<LQ*	0,36	0,07	<LQ*	<LQ*	5,13
2	10	100,59	0,11	<LQ*	0,39	0,06	<LQ*	<LQ*	4,82
3	10	99,48	0,13	<LQ*	0,40	0,08	<LQ*	<LQ*	4,74
4	10	114,90	0,14	<LQ*	0,42	0,06	<LQ*	<LQ*	4,84
*DCE						0,02			
*Denrées alimentaires				0,05		0,5		0,30	

* **LQ** : limite de quantification

DCE : Directive 2013/39/UE du Parlement Européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.

Denrées alimentaires : Règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

SEDIMENT

Tableau VII: Concentration en éléments traces dans les sédiments

Éléments traces	As ppm	Cd ppm	Cr ppm	Cu ppm	Ni ppm	Pb ppm	Zn ppm
Rive gauche; Aval	17,1	0,6	73,5	16,5	20,2	40,8	77,0
Rive droite; Aval	18,9	0,5	77,2	14,6	19,3	38,3	71,0
Rive gauche; Amont	13,7	0,5	58,8	13,5	18,2	33,7	52,9
Rive droite; Amont	18,5	0,5	72,7	14,4	18,6	41,1	72,0
Moyenne étangs piscicoles lorrains (n=47)	12,0	0,43	81,6	25,4	33,2	29,8	98,9

L'analyse de la teneur en métaux des tanches et sédiments de l'étang de Puthières ne met pas en évidence de perturbation majeure. Pour le compartiment « poisson », les teneurs retrouvées dans les muscles sont en adéquation avec les normes environnementales et alimentaires des paramètres observés. Pour le compartiment sédimentaire, la teneur en éléments traces est inférieure au seuil N1 de l'arrêté du 9 août 2006.

A.2.6. Suivi thermique à l'échelle du bassin versant

La température est l'un des facteurs prépondérant qui détermine la potentialité d'accueil du milieu aquatique vis-à-vis du poisson. Organismes poïkilothermes, les poissons ne régulent pas leur température intérieure. Ils sont donc dépendant des fluctuations saisonnières, et certaines espèces requièrent des exigences drastiques quant à l'évolution de la température de leur milieu. C'est le cas des espèces sténothermes d'eau froide, représentées majoritairement par les salmonidés, qui ne tolèrent que des variations faibles de température autour d'une valeur moyenne relativement froide (10°C). A l'inverse, les espèces eurythermes sont quant à elles beaucoup moins sensibles aux variations de température. C'est le cas des cyprinidés. La température de l'eau intervient alors directement sur différentes fonctions vitales chez le poisson : le métabolisme, la croissance, l'activité hormonale, la respiration, la reproduction et peut favoriser dans certains cas le développement de pathologie. Outre son effet sur le compartiment piscicole, la température intervient également sur la physico-chimie (oxygenation, pollution), et sur d'autres compartiments biologiques dont les invertébrés benthiques (faune nourricière).

Le suivi thermique a avant tout pour objectif principal d'évaluer l'impact des plans d'eau de Puthières et de Vannes sur le milieu récepteur (le ruisseau de Puthières et le Madon), contexte salmonicole du Haut Madon (P.D.P.G. 88). Dans ce cas, le *preferendum* thermique de la truite commune, espèce repère du contexte, servira de base pour l'analyse des résultats.

Par ailleurs, les caractéristiques thermiques des plans d'eau de Puthières et de Vannes pourront être mises en relation avec les exigences thermiques propres aux différentes espèces présentes dans ces étangs (CF. annexe 7). Bien que ces espèces supportent de grandes amplitudes thermiques, la température va agir sur les activités biologiques qui, globalement dans la gamme des températures vitales, double pour chaque élévation de 10°C. Soit à titre indicatif, une consommation d'oxygène ou une accélération du métabolisme multipliée par 2 lorsque la température de l'eau passe de 20 à 30°C.

Protocole du suivi :

Le suivi thermique a été réalisé sur 6 stations (cf. annexe 6). Sur chacune d'entre elle, l'enregistrement s'est déroulé sur un cycle annuel de production piscicole (Décembre à Octobre) au pas de temps de 6h à l'aide de thermographes enregistreurs® HOBOTM. Les enregistreurs ont été posés le 9 février 2014 et récupéré lors de la vidange du plan d'eau de Puthières. De la sorte, 4 mesures par jours ont été enregistrées (00h ; 6h ; 12h ; 18h) pendant 10 mois.

Tableau VIII: Emplacement des sondes thermiques

Numéro de sonde	localisation	Lieu	Altitude (m)	Nature de la donnée
S1	Vannes	Pied de digue	380	Profil thermique de l'étang de Vannes
S2	Puthières	Pied de digue	373	Profil Thermique de l'étang de Puthières
S3	Ruisseau de Puthières	Aval passage busé	362	Station indicatrice 1 (aval immédiat de la sortie de Puthières)
S4*	Madon	Amont RD 460	340	Station témoin 1 (sans perturbation thermique)
S5	Madon	150 m amont confluence Madon	319	Station témoin 2 (prise en compte des étangs de Maupotel)
S6	Madon	150 m aval confluence Madon	317	Station indicatrice 2 (effet de l'étang de Puthières sur le profil thermique du Madon)

* La sonde S4 n'a pas été retrouvée. Les aménagements d'induction en eau pour le village d'Escles sur le tronçon où la sonde était implantée sont certainement à l'origine de la perte de cette dernière.

Récoltées, les données ont été vérifiées pour s'affranchir d'éventuelles valeurs incorrectes causées par un dysfonctionnement ou une mise hors d'eau de l'enregistreur. Après cette phase de validation, les données brutes permettent de caractériser sur chaque station les variables thermiques calculées à l'aide du logiciel HOBOWARE.

Pour évaluer l'impact du plan d'eau de Puthières sur le milieu récepteur, une comparaison des résultats obtenus par les sondes S3, S5 et S6 est réalisée. Ainsi, les potentielles perturbations d'ordre thermiques engendrées par l'étang seront perceptibles par les données issues de la sonde S6 rapportées aux données de la sonde S5.

Résultats :

Les graphiques thermiques issus de l'exploitation des données des thermographes enregistreurs sont présentés en annexe 8.

Impact de l'étang de Puthières sur le milieu récepteur :

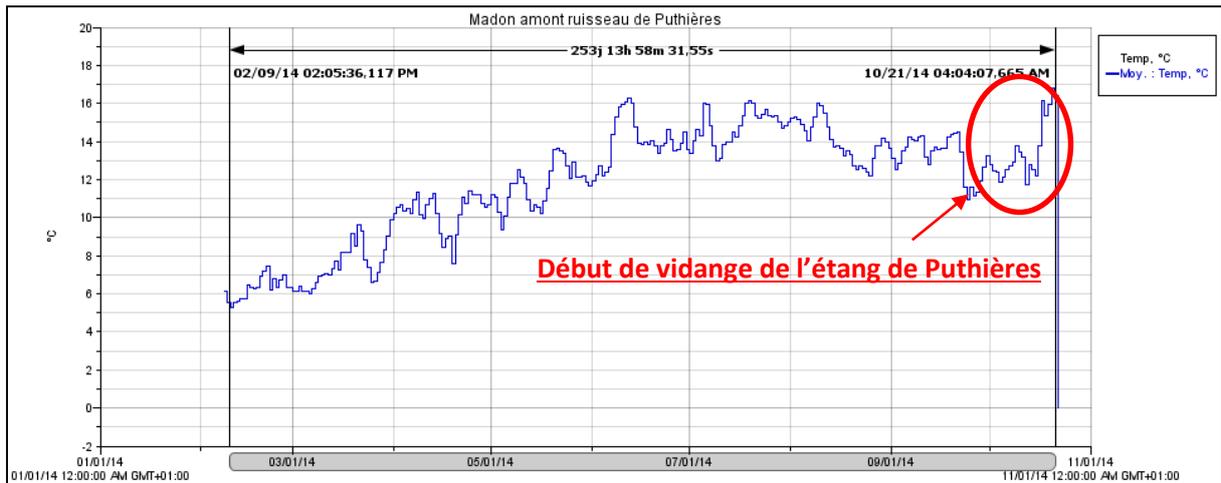


Figure 3: profil thermique du Madon amont

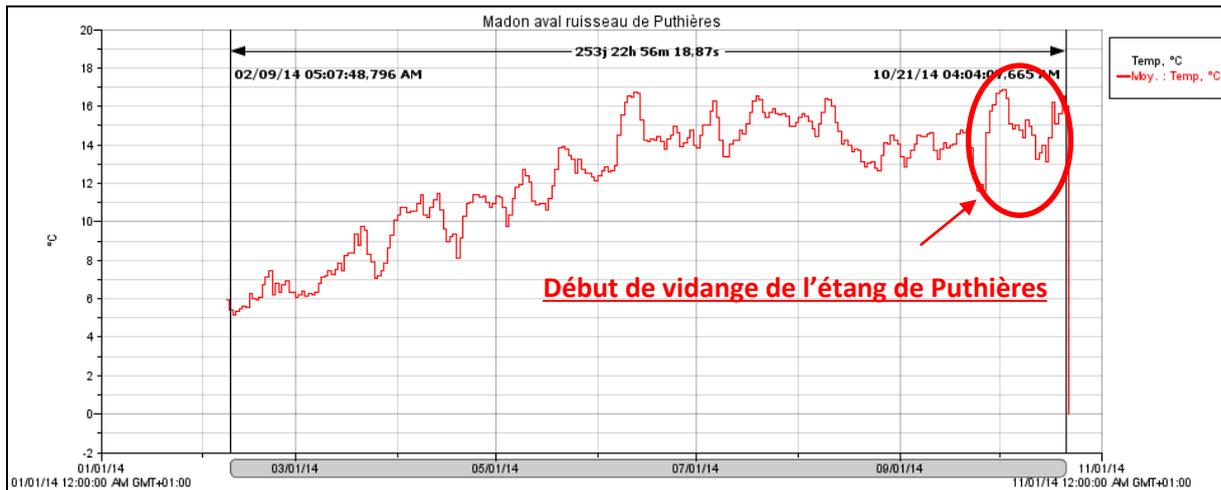


Figure 4: profil thermique du ruisseau de Puthières

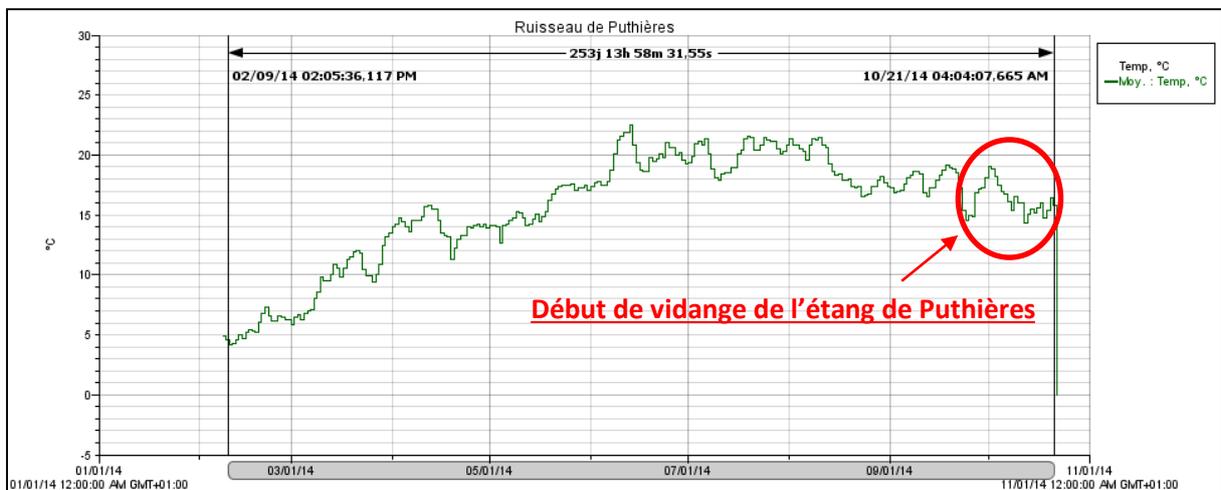


Figure 5: profil thermique du Madon aval

Les graphiques ci-dessus matérialisent la température moyenne journalière pour chaque station de suivi.

La station amont témoigne d'une portion de cours d'eau présentant des caractéristiques thermiques typiques d'un milieu salmonicole. La température moyenne journalière maximale est inférieure à 17°C, ce qui répond parfaitement à l'exigence de la truite fario (espèce repère du contexte représenté) vis-à-vis de ce facteur abiotique.

La station aval présente un profil thermique relativement identique à la station amont. La température y est fraîche toute l'année. Toutefois, il est mis en évidence une légère augmentation de température (< 1°C) sur cette station en période estivale.

La station située sur le ruisseau de Puthières présente un profil thermique différent des 2 stations localisées sur le Madon. La température moyenne journalière maximale est de 23°C. Température qui s'éloigne de la gamme de température de confort pour la truite fario (*preferendum* thermique situé entre 5 et 18°C). Le réchauffement de l'eau en période estivale n'est pas dû au plan d'eau. Le ruisseau de Puthière est un cours d'eau non pérenne une bonne partie de l'année en amont de l'étang. La pérennité de ce ruisseau en aval de l'étang en période estivale est la résultante de petites fuites situées sur la partie basse de la digue. La faible lame d'eau et les vitesses d'écoulement lentes sont à l'origine du réchauffement mis en évidence par la sonde thermique (traversée du parc à vaches sans ombrage).

La vidange du plan d'eau de Puthières se fait de manière progressive afin de limiter au maximum les pressions sur le milieu récepteur. Toutefois, l'évacuation des eaux de surface par le dispositif de vidange actuel est à l'origine d'une augmentation de la température moyenne du Madon en aval de 4°C. Cette augmentation de température peut être fortement préjudiciable pour l'espèce repère à l'approche de sa période de reproduction.

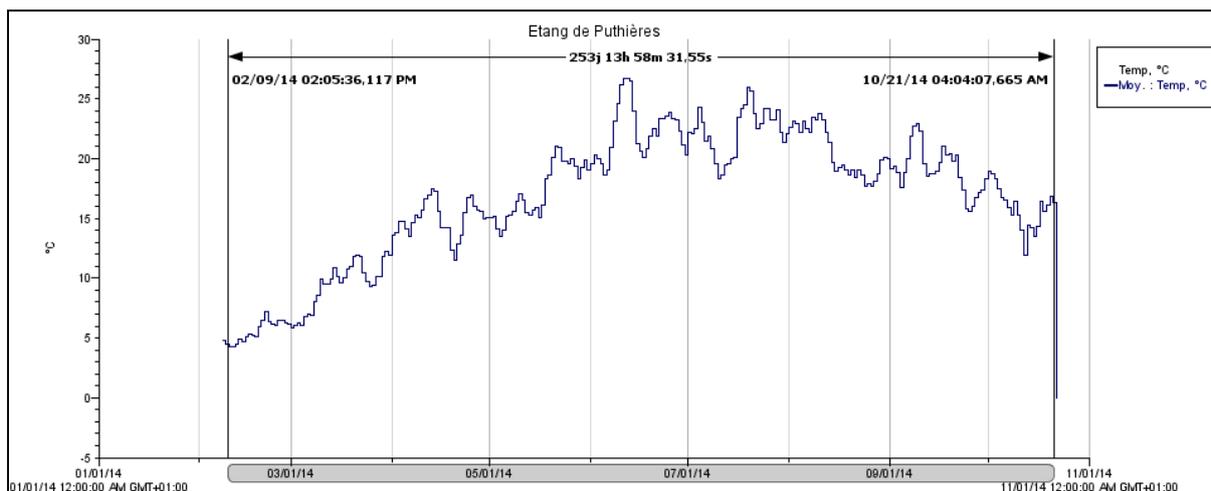


Figure 6: profil thermique de l'étang de Puthières

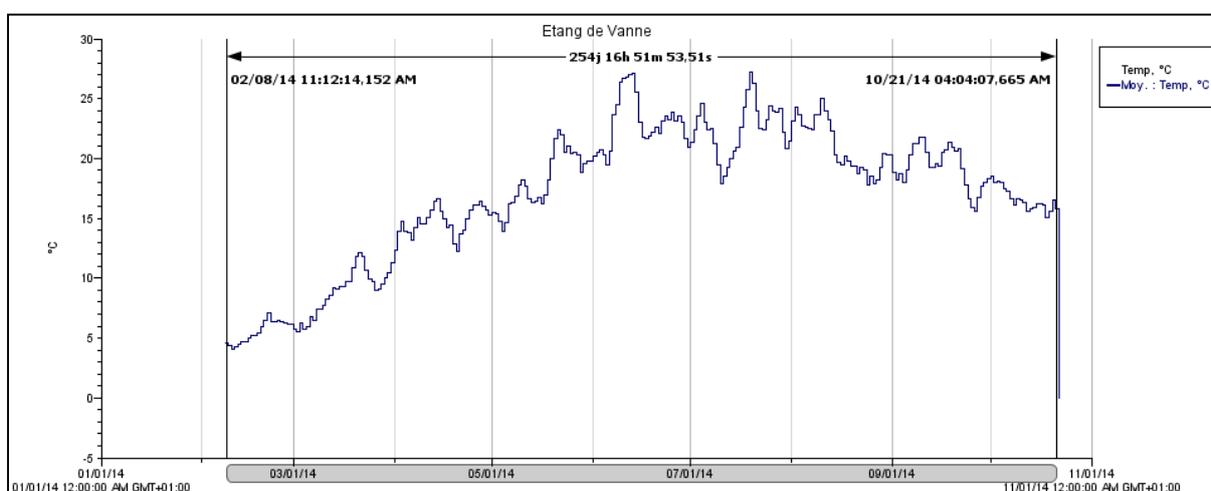


Figure 7: profil thermique de l'étang de Vannes

Les profils thermiques des étangs de Vannes et Puthières sont relativement semblables. Les températures moyennes journalières en période estivale dépassent les 20°C, avec un maximum proche de 26°C.

Ces caractéristiques thermiques sont en parfaites adéquation avec les exigences biologiques de cyprinidés (gardons, tanches et carpes) et percidés (sandres, perches) produits annuellement au sein des 2 plans d'eau.

A.2.7. Pratique piscicole et résultats de pêche

Depuis 1988, la gestion piscicole de l'étang est entreprise par la Fédération de pêche des Vosges. Jusqu'à son acquisition en 2013, une convention de gestion piscicole en participation était établie entre la Fédération de pêche des Vosges et l'exploitation agricole à responsabilité limitée (E.A.R.L.) Pisciculture lorraine de Gondrexange (57) à hauteur respective de 51 % et 49%. Dès lors, la Fédération de pêche des Vosges assurait la garde de la propriété, l'entretien courant, le débroussaillage, le réglage des niveaux ainsi que l'organisation de la pêche annuelle. L'E.A.R.L. Pisciculture Lorraine fournissait la mise en charge chaque année et participait à la pêche annuelle.

Actuellement, l'ensemble de la gestion piscicole de l'étang de Puthières est sous gestion exclusive de la Fédération de pêche des Vosges.

Lors de la vidange de l'étang au mois d'octobre, la pêcherie, installée à l'aval immédiat du barrage, est munie de 2 grilles dont les mailles sont respectivement de 30 mm et 10 mm. Ce dispositif permet de récupérer les poissons issus de l'étang afin qu'ils n'atteignent pas le milieu récepteur. A noter, la présence d'une grille d'entraxe 10 mm à la limite aval de la propriété qui caractérise la limite réglementaire de la pisciculture.

Les poissons pêchés sont triés par espèces puis stockés dans des bacs. Une partie de ces poissons est vendue aux AAPPMA désireuses du département. L'autre partie sert à la mise en charge de l'étang pour le démarrage d'un nouveau cycle de production.

L'étang de Puthières est utilisé pour la production et le grossissement de 5 espèces piscicoles à forte valeur halieutique: le gardon (*Rutilus rutilus*), la tanche (*Tinca tinca*), la carpe (*Cyprinus carpio*), le brochet (*Esox lucius*) et la perche (*Perca fluviatilis*). Parmi ces espèces d'intérêts, d'autres espèces accompagnatrices sont présentes. Il s'agit : de l'able de heckel (*Leucaspis delineatus*), du goujon (*Gobio gobio*), de la brème bordelière (*Blicca bjokna*), du rotengle (*Scradinius erythrophtalumus*), de la gremille (*Gymnocephalus cernuus*). Le tableau ci-dessous renseigne sur les différents statuts juridiques associés aux espèces piscicoles rencontrées.

Tableau IX: Statuts juridiques des différentes espèces piscicoles rencontrées

Famille	Espèce	Nom Latin	Code	Règlementation nationale			Directive habitat-Faune-Flore	Convention de Berne	Liste rouge des espèces menacées en France
				A.M. du 8/12/1988 fixant la liste des poissons protégés	Art, R 432,5 du C.E. : espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques	Art, L432,1 du C.E.:espèces interdites d'introduction dans les eaux de 1ère catégorie			
CYPRINIDAE	Brème bordelière	Blicca bjoerkna	BRB						
	Carpe commune	Cyprinus carpio	CCO						
	Carpe miroir	Cyprinus carpio	CMI						
	Gardon	Rutilus rutilus	GAR						
	Goujon	Gobio gobio	GOU						
	Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	ROT						
	Able de Heckel	Leucaspis delineatus	ABL				*		
ESOCIDAE	Brochet	Esox lucius	BRO	*		*		*	
PERCIDAE	Grémille	Gymnocephalus cernuus	GRE						
	Perche	Perca fluviatilis	PER			*			

Bien que n'ayant aucune valeur halieutique, les espèces accompagnatrices participent au bon fonctionnement du réseau trophique lié à l'écosystème plan d'eau. Ces dernières tendent à apporter une source de nourriture supplémentaire aux prédateurs. Source de nourriture qui est indispensable en cas de perturbation de la dynamique de population d'une espèce piscicole fourragère à forte valeur ajoutée.

Le brochet est la seule espèce piscicole du plan d'eau protégée par l'arrêté ministériel de 1988 fixant la liste des poissons protégés. La pisciculture extensive, située en tête du bassin Madon, doit éviter toute fuite de poissons carnassiers (perches et brochets) vers les eaux libre de 1^{ère} catégorie (article L 432-1 du code de l'environnement).

Suivi des résultats de pêche depuis 1990

L'étude de la chronique piscicole disponible depuis 1990 met en évidence une forte hétérogénéité de production.

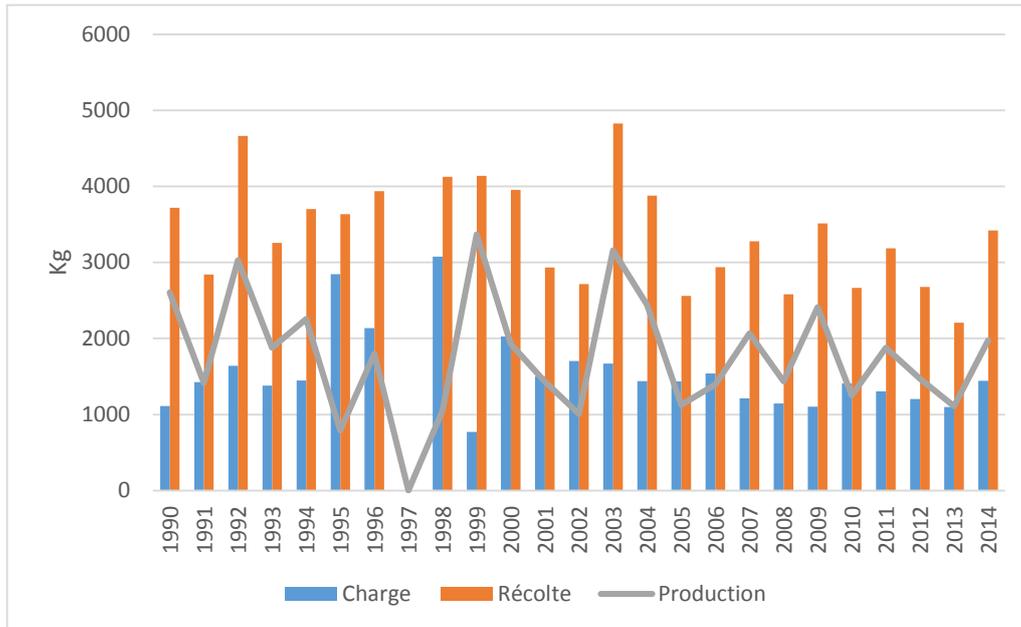


Figure 8: Bilan d'exploitation de l'étang de Puthières

La productivité annuelle du plan d'eau peut varier d'un facteur 3. Avec une moyenne de productivité de 1,3 sur les 11 dernières années, l'étang de Puthières peut être considéré comme faiblement productif. Cette observation est en relation directe avec la nature des eaux du plan d'eau très faibles en nutriments.

Généralement, la mise en charge de l'étang de Puthières avoisine 1300 kg, soit 115 kg/ha (chronique 2003 - 2013). La production moyenne tourne autour de 1700 kg, soit 86 kg/ha.

La densité optimale d'empeusement d'un étang de pisciculture est la quantité de poissons placée dans le milieu en début d'élevage qui permet d'obtenir en fin de cycle le meilleur résultat économique. La détermination de la densité d'empeusement est certainement un des facteurs clé de la réussite ou de l'échec d'un élevage.

Pour le plan d'eau de Puthières, une mise en charge supérieure à 2 tonnes, soit 135kg/ha semble limiter fortement la production piscicole. La capacité d'accueil du milieu est alors saturée, avec mise en place d'une compétition inter et intra spécifique préjudiciables pour le rendement piscicole.

A l'inverse, une mise en charge comprise entre 1 et 1,4 tonnes (< 100 kg/ha) favorise la production de poissons. Au vu des résultats obtenus au cours des 24 dernières années, l'étang de Puthières tend à exprimer son plein potentiel en matière de production piscicole pour une densité de poissons en fin de cycle comprise entre 150 et 200kg/ha.

La figure 9 ci-dessous renseigne sur la composition du peuplement piscicole le jour de la pêche annuelle.

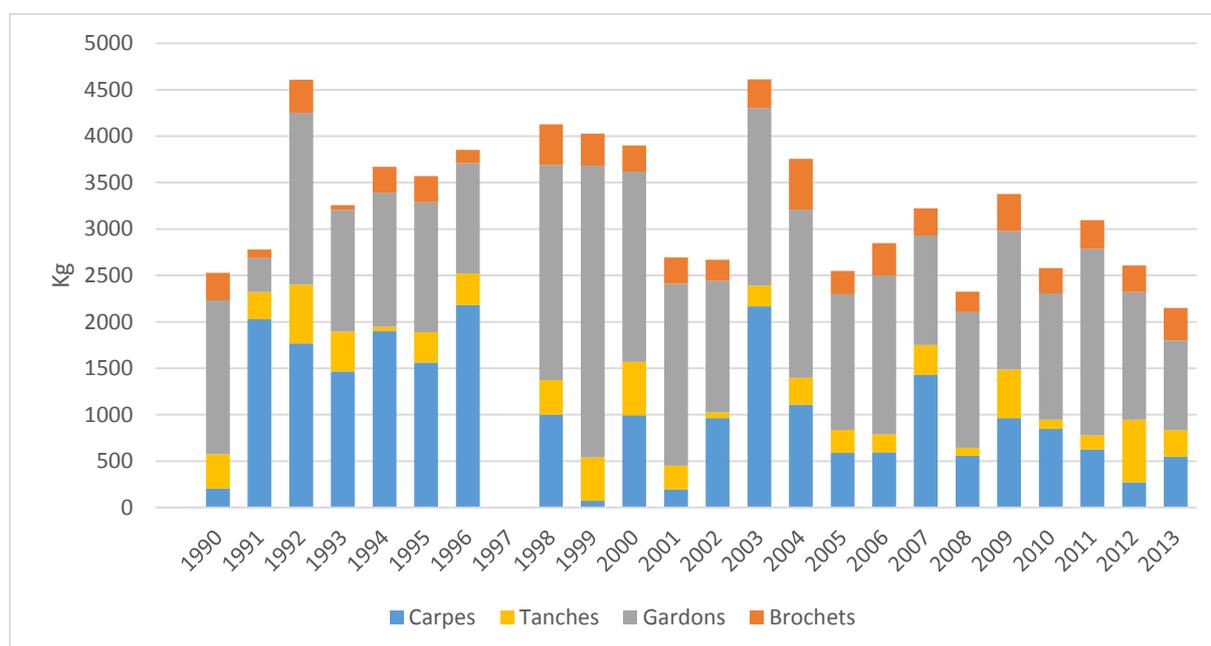


Figure 9: Composition du peuplement piscicole de 1990 à 2014

A la fin d'un cycle annuel de production, le peuplement piscicole se compose majoritairement de gardons (poissons fourrages) de carpes, de tanches et dans une moindre mesure de brochets.

La forte mise en charge de carpes au début des années 1990 (135kg/ha) peut être un des facteurs ayant conduit à la forte régression des herbiers aquatiques mise en évidence à partir de 1995. Bien que ce chargement en carpes ne soit pas exceptionnel pour un étang piscicole lorrain, la pauvreté du milieu (eau et substrat) implique une capacité d'accueil beaucoup plus faible pour l'étang de Puthières.

Depuis 2004, la mise en charge et la récolte sont plus adaptées aux caractéristiques physicochimiques et biologiques de l'étang de Puthières avec un chargement piscicole basé sur les carnassiers avec réduction de carpe.

Il convient de préciser qu'à l'origine, le plan d'eau de Puthières était destiné à la production de carpes à des fins alimentaires pour les habitants du canton de Darney. Les 2 caprières encore présentes aujourd'hui témoignent de cette ancienne activité.

En 2014, 300 kg de blés ont été introduits dans le plan d'eau pour faciliter le grossissement des cyprinidés. Le nourrissage, échelonné toutes les semaines entre juin et septembre, permet d'apporter une source de nourriture supplémentaire au plan d'eau de nature peu productif.

Il est prévu de fonctionner de la même manière durant la période de validité du présent plan de gestion.

A.2.8. Evolution historique du site et de son environnement

A.2.8.1 Données historiques

L'étang de Puthières est un étang dont l'origine est ancienne, sa création est antérieure au 18^e siècle puisque sa présence est rapportée par les cartes de Cassini. A cette époque, il fait partie intégrante d'un complexe hydraulique certainement dédiée à la production piscicole. La présence de 5 petits plans d'eau en amont de l'étang de Puthières servait probablement au stockage de poissons en vue du repeuplement de l'étang principal. L'évolution de ce complexe est perceptible dès le 19^e siècle, comme l'atteste la carte de l'état-major, avec la présence de 4 étangs en barrage sur le ruisseau de Puthières contre 6 au 18^e siècle. A noter l'origine plus récente de l'étang de Vannes puisque ce dernier n'apparaît que sur les cartes de l'état-major du 19^e siècle. Actuellement, seuls les étangs de Vannes et de Puthières sont présents.



Figure 10: Extrait de la carte de Cassini (1756-1789)



Figure 11: Extrait de la carte de l'état-major (1820-1866)

A.2.8.2. Evolution des grands types de végétation de l'étang de Puthières

Annexe 9 : Evolution diachronique de la végétation aquatique

Il a été possible de retracer l'évolution des grands types de végétation de l'étang de Puthières et Vannes grâce à l'acquisition de photographies aériennes issues de l'I.G.N. Les 8 clichés disponibles permettent d'avoir une vision globale du site à partir de la 2^e moitié du XX^e siècle (1949, 1958, 1974, 1983, 1984, 1995, 2001, et 2008).

La photographie prise en 1949 renseigne sur la présence d'une ancienne digue située plusieurs mètres en amont de la digue principale. Cet ouvrage avait probablement pour vocation de faciliter la vidange du plan d'eau et la récupération du poisson.

En 1974, l'étang de Puthières présente les caractéristiques d'un étang en cours de vidange : faible volume d'eau, surface exondée correspondant à la moitié de la superficie de l'étang.

En 1883, la végétation aquatique était bien implantée sur Vannes et Puthières en fond d'étang. Ce développement croissant d'hydrophytes sur les 2 plans d'eau est perceptible jusqu'en 1995. A cette date, l'étang de Vannes présente un recouvrement végétal qui avoisine la moitié de sa superficie. Parallèlement, la reculée de l'étang de Puthières, au niveau de l'arrivée de la principale source d'alimentation en eau est complètement recouverte de végétation. Le cliché suivant qui date de 2001, témoigne également de la présence de végétation aquatique sur les 2 plans d'eau, mais en proportion nettement plus faible qu'en 1995. La dernière photographie aérienne datant de 2008 et l'état actuel des 2 plans d'eau attestent du faible recouvrement végétal de l'étang de Puthières. En ce qui concerne l'étang de Vannes, le recouvrement est anecdotique.

Les facteurs responsables de cette régression voire disparition de végétation aquatique doivent être réfléchis à l'échelle du bassin versant. Le changement des pratiques agricoles à proximité de l'étang de Vannes où les pâtures ont laissé place à des cultures céréalières ont sans doute modifié l'équilibre intrinsèque des plans d'eau. Dès lors, l'utilisation de produits phytosanitaires en période estivale associée au lessivage des sols en période hivernale sont probablement à l'origine d'une modification de la qualité physicochimique de l'eau et de la teneur en particules fines des étangs responsables de cette régression végétative.

La forte charge en poissons omnivores (notamment carpes et tanches) au cours des années 90 a également eu un impact négatif sur la végétation aquatique. Plus que la prédation elle-même, ces poissons sont responsables d'une mise en suspension des particules fines à l'origine d'une forte turbidité de l'eau incompatible au bon développement d'herbiers aquatiques.

Cas particulier de la saulaie :

L'étude de 3 anciens clichés de l'étang (1958, 1983 et 1995) a permis de suivre l'expansion de la saulaie. La photographie de 1958 témoigne d'une forte présence humaine avec l'entretien régulier du boisement du pourtour de l'étang. A cette date, la Saulaie ne dépassait pas 0,8 ha de recouvrement. Le cliché de 1983 révèle une expansion notable de la saulaie avec une surface de recouvrement proche de 1.9 ha. La partie forestière adjacente semble stabilisée avec l'absence de coupes à blanc depuis quelques années.

En 1995, la photographie reflète un milieu homogène, sans intervention humaine aux abords de l'étang. Toutefois, les travaux effectués sur la queue de l'étang sont perceptibles par le dégagement du ruisseau d'alimentation. A cette date, la saulaie atteint 2.3 ha de recouvrement.

Dans le cadre de la convention étang qui lie la Fédération de Pêche des Vosges et la Région Lorraine, le Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine a effectué en 2009 et 2014 un pré-diagnostic de la valeur biologique et superficie des roselières. Ce diagnostic a permis de mettre en évidence une extension de la saulaie à hauteur de 0,59 ha en 5 ans.

Tableau X: Evolution de l'expansion de la saulaie

Année	Recouvrement de la saulaie (ha)
1958	0.8 (ilots)
1983	1.9
1995	2.3
2009	2.72
2014	3.31

L'étude diachronique de la végétation montre une expansion notable de la saulaie au cours du temps. Le recouvrement semble s'accélérer ces dernières années avec une vitesse de colonisation de l'ordre de 0,12 ha par an.

L'absence d'entretien des ligneux du pourtour de l'étang depuis plusieurs décennies, les modifications des pratiques agricoles, la disparition de la zone tampon longitudinale au plan d'eau ont conduit à favoriser l'expansion des saules sur l'étang de Puthières au détriment de la roselière. Actuellement, la forte dynamique de la saulaie empiète sur les formations végétales avoisinantes (roselières à carex et à scirpe lacustre notamment), réceptacle d'une diversité biologique intéressante (insectes, oiseaux, poissons).

A.2.9. Les habitats naturels

Annexe 10 : Cartographie des habitats

Les relevés floristiques effectués les 1 et 2 août 2013 ont permis de caractériser les 12 types d'habitats naturels présents sur le site de l'E.N.S. de Puthières. Les habitats ainsi déterminés sont présentés ci-dessous précédés de leur code corine associé :

53.111 Phragmitaies inondées (0,41 ha)

Les roselières à phragmites sont principalement localisées sur la partie nord de l'étang. Ce sont des roselières hautes et denses caractérisées par une flore hygrophile, dominées par le roseau des marais (*Phragmites australis*) qui limite fortement l'implantation d'autres espèces végétales au sein de la roselière. La productivité très importante de ce type de formation végétale se traduit par une accumulation non négligeable de matière organique. Ceci induit des processus d'atterrissement rapide notamment sur des plans d'eau de faible profondeur comme l'étang de Puthières.

53.2141 Cariçaies à *Carex rostrata* (0,37 ha)

Ces végétations présentent un aspect assez homogène, prenant l'aspect d'une végétation haute (souvent 1 m de hauteur minimum) et dense. Les Laïches impriment une physionomie assez uniforme et monotone. Quatre espèces du genre *Carex* dominent ces végétations sur le site de l'étang de Puthières: *C. acustiformis*, *C. elongata*, *C. pendula* et *C. rostrata*. Les cariçaies sont accompagnées d'espèces partagées avec les mégaphorbiaies (*Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*...) et les prairies hygrophiles (*Juncus effusus*, *Poa trivialis*...). Elles font la transition entre les différents types de roselières et les boisements de type mésophyles situés à proximité de l'étang.

Ces cariçaies sont relativement stables en raison du fort pouvoir colonisateur des *Carex*. Avec l'atterrissement, ces communautés évoluent vers des mégaphorbiaies qui peuvent ensuite se boiser et évoluer vers des Saulaies à *Salix acuminata* fortement présentes sur le pourtour de l'étang.

44.92 Saussaie marécageuse (3.31 ha)

Habitat dominé par le Saule à oreillettes (*Salix aurita*) de taille moyenne ou grande, seul ou associé au saule cendré, à l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), ou à la Bourdaine (*Frangula alnus*). La strate herbacée est peu développée et généralement pauvre en espèce. L'association est retrouvée sur toute la ceinture de l'étang en relation directe avec l'eau libre ou en retrait des Cariçais.

D'un point de vue dynamique de gestion, les Saules dégradent et fixent les éléments minéraux tout en protégeant du ruissellement. Les saulaies constituent des corridors écologiques et des abris pour de nombreuses espèces animales.

44.91 Boisement marécageux d'Aulnes (0,14 ha)

Boisement de feuillus purs dont la strate arborée est dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Frêne (*Fraxinus excelsior*) en mélange. Ils sont accompagnés de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et de charme commun (*Carpinus betulus*). La strate arbustive est moyennement dense et dominée par la Bourdaine (*Frangula alnus*) et le Saule à oreillette (*Salix aurita*). La strate herbacée quant à elle est relativement dense et recouvrante, présentant de nombreuses espèces hygrophiles. A noter que cette formation n'est présente que sur une portion limitée de la zone d'étude comprise entre la saussaie marécageuse et le boisement mésophile. Cette association végétale est strictement dépendante de condition particulièrement humide et d'une pente relativement faible du secteur.

38.21 Prairie mésophile (0,11 ha)

Plusieurs habitats herbacés dominés par des poacées, de composition floristique assez proche, forment des mosaïques. Le Chiendent commun (*Elymus repens*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*) sont les espèces les plus communément rencontrées sur cette formation végétale. La Ciguée tachetée (*Conium maculatum*), le Pissenlit (*Taraxacum officinalis*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) ou encore la Berce commune (*Heracleum sphondylium*) sont les principales espèces accompagnatrices identifiées.

Cet habitat, riche en espèces végétales, présente un couvert herbacé relativement homogène, stratifié et à floraison étalée dans l'année. Une fauche tardive est à favoriser sur ce type de formation végétale afin de préserver le cortège floristique et faunistique existant.

84.1 Digue de l'étang : alignement d'arbres (0,1 ha)

Habitat constitué d'un alignement d'arbres sur le haut de la digue de l'étang. Le Chêne sessile (*Quercus petraea*), le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), l'Acacia (*Robinia pseudo-acacia*) le Merisier (*Prunus avium*), ou encore le prunellier (*Prunus spinosa*) sont les principales essences de la strate arborée. La strate herbacée est composée de l'extension de la prairie mésophile située en contrebas de la digue.

87.1 Friche à ronces (0,47 ha)

Habitat localisé à proximité du chemin d'accès à l'étang de Puthières. Le développement des ronces fait suite aux perturbations occasionnées sur le boisement existant. Peu exigeante vis-à-vis du sol, la ronce apprécie le vide et possède une capacité de colonisation du milieu importante. Les espèces accompagnatrices rencontrées sont semblables aux essences de sous-bois identifiées dans le boisement mésophile de type chênaie-hêtraie.

82.1 Culture (29 ha)

Les cultures présentes sur la partie Est de l'étang n'ont pas fait l'objet de relevé floristique. L'évolution de l'occupation des sols du bassin versant ainsi que les différentes pratiques agricoles feront l'objet d'une partie spécifique dans le présent Plan de gestion.

22.12 Eau Libre mésotrophe (11,4 ha)

L'étang est alimenté par un bassin versant d'une superficie de 2 km² pour plus de moitié forestier. L'arrivée d'eau principale se fait en fond d'étang via le ruisseau de Puthières en provenance de l'étang de Vannes. A noter toutefois, l'arrivée de plusieurs fossés en provenance de la partie forestière mais également de la partie agricole du bassin versant de Puthières. Situé sur un substrat gréseux (type grés à Voltzia), cet étang est peu productif et ses eaux plutôt acides sont peu minéralisées. L'apport d'intrants se fait essentiellement par le ruissellement issu de la partie agricole du bassin versant. L'apport de matière organique est d'origine autochtone avec une production des roselières de l'ordre de 17 tonnes/ha/an (d'après le recueil d'expériences en matière de gestion des roselières).

53.1 Roselière péri-lacustres à joncs des tonneliers (0,17 ha)

Roselière située dans la partie nord de l'étang à proximité de l'arrivée du ruisseau de Puthières en provenance de l'étang de Vannes. Tout comme la roselière à phragmites, la productivité conséquente de ce type de formation végétale induit à terme une accumulation de matière organique susceptible d'atterrir le milieu. La diversité spécifique de la roselière à *scirpe lacustre* est très faible en raison du caractère dominant de ce dernier. Quelques pieds de Laïche des marais (*Carex acutiformis*) ont été identifiés sur l'extrémité avancée de la roselière.

41.11 Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie (4,71 ha)

Habitat situé en périphérie de l'étang de Puthières. Sur sa partie basse, l'état de conservation est relativement bon. La strate arborescente est dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) ou le Chêne sessile (*Quercus petraea*). La strate herbacée est peu recouvrante et faiblement diversifiée. Sur la partie haute de l'habitat, la présence d'essences résineuses dans la hêtraie-chênaie à plus de 50% induit un état de conservation plutôt mauvais.

22.4314 Herbier aquatique à Potamot nageant (0.01 ha)

Habitat très peu développé au sein de l'étang. Les herbiers se retrouvent principalement dans la partie nord de l'étang à proximité des berges du plan d'eau. D'une manière générale, la végétation aquatique est très peu présente sur le site. Quelques pieds de Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), de Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*), de potamot nageant (*Potamogeton natans*), de Callitriche (*Callitriche sp*) ont été recensés.

A.2.10. Les espèces végétales et animales patrimoniales

Pour bénéficier d'un diagnostic biologique cohérent du site, l'ensemble des compartiments significatifs de l'étang ont été inventoriés. Pour ce faire, tous les groupes identifiés dans le guide réalisé par le conservatoire des sites lorrains « Méthodologie pour la réalisation de plans de gestion biologique dans le cadre de la politique Espaces Naturels Sensibles du département des Vosges » ont été recensés. Le tableau ci-dessous renseigne sur la liste des groupes à inventorier.

Les inventaires biologiques réalisés en 2013 et 2014 constituent un état initial du site. Ils ont été réalisés à une échelle spatio-temporelle appropriée au site de façon à déterminer les principales caractéristiques des habitats d'intérêt communautaire.

Tableau XI: Période de prospection en fonction des groupes biologiques à inventorier

		Priorité selon niveau intérêt du site (P : prioritaire ; S : secondaire)					
Groupes à inventorier	Période de prospection	National		Régional		Local	
		Sp	Cor	Sp	Cor	Sp	Cor
Amphibiens / Reptiles	Mars – Juin	P	P	P	S	/	S
Avifaune	Avril – Mai	P	P	P	P	S	P
Ichtyofaune	Juillet – Août	P	S	S	S	/	S
Lépidoptères	Mai - Juin	S	S	S	/	/	/
Malacofaune	Juin – septembre	P	P	S	S	S	/
Odonates	Avril - Août	P	P	P	S	S	/
Végétaux supérieurs	Avril - Septembre	P	P	P	P	P	P

Le peu de données biologiques disponibles sur le site a conduit à l'inventaire de l'ensemble des groupes ci-dessus.

La Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a pris en charge l'inventaire des groupes suivants : Amphibiens / Reptiles, Ichtyofaune, Malacofaune et Végétaux supérieurs. +

Les données avifaunistiques sont issues pour la majeure partie de la Fédération départementale des Chasseurs des Vosges.

L'inventaire entomologique a été réalisé par un bureau d'études spécialisé : L'Office du Génie Ecologique (O.G.E.).

A.2.10.1. Végétaux supérieurs

L'inventaire de la flore associée au plan d'eau a reposé sur la mise en place de 2 méthodologies différentes mais complémentaires.

La première méthodologie employée correspond à une approche stationnelle. Le secteur d'étude a été découpé en 10 stations homogènes selon la mosaïque d'habitats mise en évidence. Compte tenu de la faible envergure du site, la surface de chacun des relevés a été définie de telle sorte à bénéficier d'une liste floristique la plus exhaustive possible par station. A l'intérieur de chaque station, toutes les espèces présentes ont été identifiées et consignées dans le tableau présent en annexe 11. La campagne de terrain s'est déroulée les 1, 2 et 3 août 2013.

Des relevés ponctuels ont permis de compléter la liste floristique obtenue par l'approche stationnelle. Ils ont permis de porter une attention particulière sur les formations végétales de petite taille. Les relevés ont été effectués de manière itinérante par 2 opérateurs (par voie terrestre et aquatique). L'identification a porté uniquement sur la présence de taxons non répertoriés au préalable. Pour bénéficier d'une vision à large échelle et intégrer la variation temporelle liée à l'émergence de certains végétaux, les relevés ponctuels ont été effectués en août 2013 et mai 2014.

L'ensemble des stations d'échantillonnage et des relevés ponctuels ont fait l'objet d'une localisation cartographique précise (annexe 12).

Tableau XII: Caractéristiques des stations d'échantillonnage floristique

Numéro station	Habitat	Superficie (m ²)	Nombre d'espèces végétales
Station 1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes	300	17
Station 2	53.2141: Cariçaies à Carex rostrata	1000	7
Station 3	53.1: Roselière péri-lacustres à joncs des tonneliers	1000	2
Station 4	53.111: Phragmitaies inondées	1000	3
Station 5	44.92: Saussaie marécageuse	1000	10
Station 6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie	3000	15
Station 7	38.21: Prairie mésophile	300	14
Station 8	84.1: Alignement d'arbres	250	4
Station 9	87.1: Friche à ronces	300	8
Station 10	22.12: Eau Libre mésotrophe	11000	3

Sur 64 espèces floristiques identifiées, une seule possède un statut de protection particulier. Le Comaret des marais (*Potentilla palustris*), espèce protégée à l'échelle départementale, mise en évidence par le Conservatoire des Sites Lorrains en juillet 2009 dans la roselière à scirpe lacustre, a été retrouvée lors de la dernière campagne de terrain.

Le Comaret des marais est une plante aquatique vivace, à rhizome rampant et à tige ascendante qui préfère les sols fertiles et humides. Sa floraison rouge pourpre a lieu en période estivale. Il peut jouer un rôle écologique important en créant un habitat flottant qui permet à d'autres espèces de s'y implanter en s'accrochant à elle.

La végétation aquatique peu présente (5 espèces pour moins de 5% de recouvrement) se cantonne uniquement dans les légères reculées de l'étang. L'analyse diachronique de la végétation aquatique mentionnée précédemment affirme un déclin de cette dernière à partir des années 1995.

Les herbiers sont un élément important du bon fonctionnement d'un plan d'eau. Ils se développent préférentiellement dans des zones peu profondes où l'intensité lumineuse est adéquate pour assurer leur production. La présence de végétation aquatique en quantité suffisante assure bon nombre de services responsables du bon fonctionnement du milieu. Elle présente un intérêt premier dans le maintien d'une qualité d'eau satisfaisante (production d'oxygène, producteur primaire, agent épuratoire) et assure un rôle écologique fondamental pour le développement de certains compartiments biologiques. Ce rôle écologique peut être matérialisé par les points suivant :

- base de la chaîne trophique qui permet le développement de consommateur primaire ;
- support de ponte pour différents compartiments biotiques (insectes, crustacés, poissons) ;
- zone d'abris qui offrent un lieu de quiétude pour les amphibiens et les poissons ;
- lieu de nidification pour le compartiment avifaunistique ;
- lieu de reproduction pour de nombreuses espèces de poissons ;

Le diagnostic établi sur l'étang de Puthières témoigne d'un déficit chronique en végétation aquatique avec la présence de 5 espèces végétales pour un taux de recouvrement inférieur à 5% de la superficie en eau. Les origines et les causes de cet état de dégradation sont à mettre en lien avec la mise en charge importante en poissons herbivores dans les années 90. La modification des pratiques agricoles sur une partie du bassin versant du plan d'eau, responsable en partie d'une modification de la qualité physicochimique de l'eau et d'une charge en MES rend difficile le développement d'une végétation aquatique riche et diversifiée. La forte dynamique de la saulaie et la présence de carpes en quantité notoire respectivement responsable de la fermeture du milieu et d'une mise en suspension de particule fines, agissent négativement sur l'expansion et la croissance d'herbiers aquatiques.

Les travaux de curage réalisés par le Conseil supérieur de la Pêche (C.S.P.) pour le compte de la Fédération en 1991 sur la queue de l'étang ont sans doute joué un rôle fondamental sur l'équilibre de la végétation aquatique du plan d'eau. Effectivement, le curage et la modification du tracé du ruisseau de Puthières ont entraîné un assèchement de la rigole de contournement existante. Cette rigole jouait un rôle fondamental dans la régulation des flux agricoles en provenance du bassin versant.

Bien que présentant une diversité floristique limitée, le site dévoile cependant une belle structure avec des ceintures végétales dignes d'intérêt comme les cariçaies, les phragmitaies et les saulaies. Ces roselières sont en général assez peu diversifiées en espèces végétales, mais elles sont susceptibles de receler des espèces rares voire menacées. De nombreuses espèces d'oiseaux, d'invertébrés aquatiques ou encore de poissons sont étroitement liées aux roselières et à leur structure particulière, qui offrent des conditions optimales pour la reproduction de certaines d'entre elles.

L'interface eau - roselières - forêt joue le rôle d'écotone tout à fait remarquable. La prairie de fauche située en aval de la digue offre un milieu ouvert en marge de milieux fermés, ce qui permet de favoriser les échanges inter et intraspécifique au niveau du site. Malgré la banalisation de la digue et de la maison, le degré de conservation du site d'un point de vue des habitats est remarquable et à pérenniser.

A.2.10.2. Avifaune

L'étude du peuplement ornithologique constitue une source d'informations essentielle pour apprécier la qualité naturelle du plan d'eau de Puthières. Elle permet de fournir des renseignements sur la structure du paysage et la richesse de l'écosystème.

L'inventaire de ce compartiment biologique a été réalisé par Monsieur Moana GRYSAN de la Fédération Régionale des Chasseurs de Lorraine et Monsieur Denis BRETON de la Fédération Départementale des Chasseurs des Vosges entre Octobre 2013 et juillet 2014. Ces observations permettent de compléter les données antérieures révélées par différentes structures de manière sporadique.

Plusieurs méthodologies ont été employées afin d'inventorier au mieux le cortège avifaunistique associé au plan d'eau de Puthières.

Méthodologie :

Comptage direct depuis un point fixe. Les observations ont eu lieu entre le levé du jour et 10h00 du matin à l'aide d'une paire de jumelles. Ce moment de la journée correspond au pic d'activité pour les oiseaux diurnes ce qui facilite leur recensement. Au total, 6 comptages compris entre octobre 2013 et mars 2014 ont été réalisés.

Tableau XIII: Nature des observations avifaunistiques

Date	Observateur	Visibilité	Etat de l'eau	Milieux hors plan d'eau	Nombre d'espèces
09/10/13	GRYSAN - BRETON	Mauvaise	¼ vide	humides	18
15/11/13	GRYSAN - BRETON	Bonne	2/3 vide	humides	9
11/12/13	GRYSAN - BRETON	Bonne	Gelée	Gelées	3
16/12/13	GRYSAN - BRETON	Bonne	1/3 Gelée	Gelées / humides	3
15/01/14	BRETON	Bonne	Calme	Humides	6
14/03/14	BRETON	Bonne	Calme	Secs	7

Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). Cette méthode permet d'obtenir une bonne représentativité du cortège avifaunistique. L'IPA consiste en un échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 20 minutes. Pendant ce laps de temps tous les contacts visuels et auditifs avec l'avifaune sans limite de distance sont répertoriés.

A l'échelle du plan d'eau de Puthières, 4 stations d'échantillonnages ont été mises en place (annexe 13). Ces stations ont été définies en fonction des milieux susceptibles d'accueillir des espèces remarquables.

La première session de comptage a eu lieu le 17 avril 2014. Celle-ci a permis de bien identifier les espèces sédentaires et les migrateurs précoces (Pouillot véloce, Fauvette). La seconde session a eu lieu le 5 juin 2014 pour tenir compte des retours tardifs de migration (Pies grièches).

Les points d'écoutes ont été prospectés dès le levé du jour à l'aide d'une embarcation au moment du pic d'activité des oiseaux diurnes.

Inventaire complémentaire soirée. Réalisé le 26 juin 2014 de 19h à 23h00. Afin de bénéficier d'une vue d'ensemble du plan d'eau, le comptage a été effectué depuis une embarcation postée en queue d'étang. Cet inventaire avait pour principal objectif de contacter des espèces présentant des mœurs nocturnes.

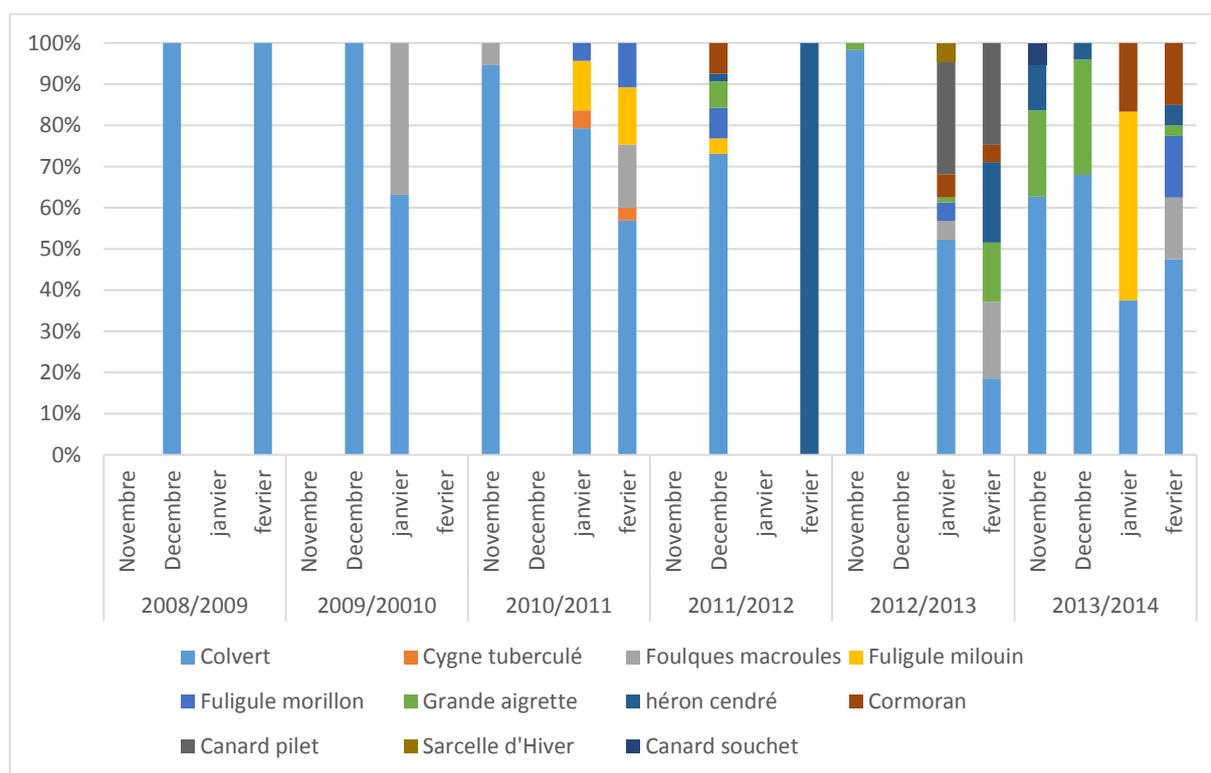
Résultats :

Avec 50 espèces d'oiseaux recensés sur site dont 40 espèces nicheuses (Cf. annexe 13), l'étang de Puthières présente une richesse spécifique relativement bonne. La diversité des habitats mise en évidence précédemment confère une capacité d'accueil exceptionnelle pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux. La diversité et la bonne tenue des roselières résiduelles favorisent leur nidification.

Sur les 50 espèces d'oiseaux recensées, 42 sont citées dans la liste des espèces d'oiseaux protégées par l'arrêté du 29 octobre 2009. Parmi elles, 6 sont listées sur la liste rouge des espèces menacées en France : la sarcelle d'été (vulnérable), la sarcelle d'hiver (vulnérable), le grand gravelot (vulnérable), le Balbuzard pêcheur (vulnérable), le Bouvreuil pivoine (vulnérable) et la Bécassine des marais (en danger). Ces dernières font l'objet d'une fiche synthétique présentée en annexe 15.

L'analyse des comptages ponctuels hivernaux d'anatidés et foulques réalisés depuis plusieurs années par la Fédération départementale des Chasseurs des Vosges a permis d'appréhender l'évolution de ces populations au cours du temps.

Figure 12: suivi de l'évolution des populations d'anatidés et foulques de 2008 à 2014



Les données obtenues renseignent sur la proportion importante de canard colvert dans le peuplement d'anatidés et de foulques associés au plan d'eau de Puthières. Les différents comptages hivernaux de 2008 et 2009 mettent en évidence la quasi exclusivité de ce dernier avec des effectifs compris entre 70 et 80%. Toutefois, il est mis en évidence une diversification spécifique notable du peuplement en place à partir de l'année 2011. Sur les 2 dernières années, 5 espèces en moyenne composent la liste faunistique lors des différents comptages. Des espèces piscivores comme le héron, la grande aigrette et le cormoran ont pris place de façon durable depuis 2012. Ces espèces sont particulièrement bien implantées sur le site où elles trouvent toutes les ressources essentielles au bon déroulement de leur cycle vital.

Le nombre d'espèces inventoriées varient au cours du temps. Cela provient du fait que peu d'espèces effectuent la totalité de leur cycle vital au sein des zones humides. Certaines proviennent des milieux terrestres ou aquatiques adjacents mais dépendent de l'étang de Puthières pour se reproduire, s'alimenter, se reposer. La diversité avifaunistique du site varie d'une échelle de temps courte (la journée) à une échelle plus longue (l'année pour les migrations).

L'étang de Puthières avec près de 11,5ha d'eau constitue un milieu à fort enjeux pour l'avifaune. A noter le rôle fondamental des roselières pour ce compartiment biologique.

A.2.10.3. Insectes

L'inventaire du compartiment entomologique inféodé au plan d'eau de Puthières a été effectué par le bureau d'études Office de Génie Ecologique (O.G.E.) de Strasbourg.

L'intervention du bureau d'études O.G.E. a porté sur l'inventaire de 3 groupes entomologiques différents :

- les odonates ;
- les lépidoptères à activité diurne ;
- les orthoptères.

Ces 3 groupes biologiques constituent de bon bio indicateur. Ils occupent de nombreux milieux et leur identification est généralement aisée pour des initiés.

Odonates :

Méthodologie

Les odonates (libellules, demoiselles) sont des insectes dont le cycle de vie est fortement lié aux milieux aquatiques ; ces milieux étant particulièrement favorables au développement larvaire. Les odonates sont donc considérés comme des biodescripteurs pertinents dont l'étude permet de mieux appréhender la caractérisation, la santé et la richesse des milieux aquatiques. L'étude des exuvies, plus particulièrement, permet de s'assurer de l'autochtonie des espèces et d'estimer de manière assez fiable l'importance des populations. À long terme, il est alors possible d'évaluer le site selon sa contribution à la biodiversité (diversité spécifique) et sa patrimonialité (présence d'espèces patrimoniales).

La mise en place d'un protocole de récolte d'exuvies a été réalisée. Le protocole est basé sur celui défini dans PONT B., FATON J.-M., PISSAVIN S., 1999.

L'échantillonnage est basé sur des placettes de suivi, localisées sur le terrain et délimitées au GPS.

Les placettes de suivi ont la forme de transects de 100 mètres de long sur 5 m de large.

L'objectif d'échantillonnage est au minimum 80 % des espèces se reproduisant sur l'ensemble fonctionnel (cumul des campagnes de relevés).

Le suivi s'est déroulé de mai jusqu'à début août, 3 passages ont été effectués selon les conditions climatiques au préalable (environ 2 jours ensoleillés et chauds). La durée de prospection est de d'environ 30 minutes par placette.

Résultats :

Dans la zone d'étude, 26 espèces d'odonates ont été recensées. Une grande partie d'entre-elles utilisent le site comme zone de reproduction. Pour ce site, 3 espèces d'odonates sont remarquables : la Cordulie métallique, le Sympétrum vulgaire et le Leste fiancé.

La Cordulie métallique est une espèce qui nécessite la présence importante d'arbres et d'arbustes surplombant une bonne partie des berges. Sa présence a été vérifiée sur le plan d'eau de Puthières à proximité des saules et aulnes qui constituent un habitat de choix pour cette espèce.

Le Sympétrum vulgaire affectionne les plans d'eau bien ensoleillés, avec une végétation rivulaire et submergée importante. L'absence d'herbier aquatique sur l'étang pourrait être à terme un facteur limitant pour l'expansion de cette espèce.

Le Leste fiancé a besoin d'une végétation rivulaire très bien développée avec la présence d'espèces hygrophiles à longues tiges. Ces longues tiges interviennent directement comme support de pont à part entière. Le Leste fiancé est une espèce particulièrement sensible à la prédation par les poissons. L'association des différentes roselières au sein du plan d'eau de Puthières offre une réelle protection contre la prédation pisciaire pour cette espèce.

Tableau XIV: liste des espèces d'odonates observées sur le site

TAXO_M NHN_ID	Nom français	Nom scientifique	Espèces prioritaires	Espèces déterminantes ZNIEFF_Lorraine	Condition_ ZNIEFF_Lor raine
65440	Aesche bleue	<i>Aeshna cyanea</i>			
65473	Anax empereur	<i>Anax imperator</i>			
65415	Aesche printanière	<i>Brachytron pratense</i>			
65088	Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>			
645873	Agrion de Vander Linden	<i>Erythromma lindenii</i>			
65141	Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>			
65376	Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>			
65300	Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>			
65155	Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>			
65161	Naïade aux yeux rouges	<i>Erythromma najas</i>			
65165	Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>			
65227	Gomphe joli	<i>Gomphus pulchellus</i>			
65109	Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>			
65208	Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i>	SP		
65220	Leste vert	<i>Lestes viridis</i>			
65262	Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>			
65265	Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>			
65271	Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>			
65278	Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>			
65184	Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>			
65101	Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>			
65393	Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	SP		
65192	Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>			
65322	Sympétrum rouge sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>			
65344	Sympétrum fascié	<i>Sympetrum striolatum</i>			
65348	Sympétrum vulgaire	<i>Sympetrum vulgatum</i>			

Espèces prioritaires : espèces concernées par le plan d'action national

En fonction de l'avancement des connaissances, le CSRPN Lorraine (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) a établi un système de notation pour définir les espèces déterminantes pour la Lorraine la notation va de 0 à 3. 0 étant pour l'espèce commune et 3 pour les espèces remarquables

Le peuplement d'odonates en place sur le plan d'eau de Puthières est relativement bien diversifié. Avec 26 espèces contactées, le site se trouve dans la moyenne des espèces observées sur les étangs piscicoles lorrains (diversité généralement comprise entre 25 et 30 espèces).

La recherche d'exuvie a permis de s'assurer de l'autochtonie de 10 espèces d'odonates dont 2 espèces désignées comme prioritaires : La Cordulie métallique et le Sympétrum vulgaire. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus à partir de la recherche d'exuvies.

Tableau XV: Observation des exuvies

N° Placette	Date	Espèce	Nombre d'exuvie	Remarque
1	20/05/2014	<i>Gomphus pulchellus</i>	6	Emergence
1	20/05/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	26	
1	20/05/2014	<i>Somatochlora metallica</i>	2	Emergence
1	16/06/2014	<i>Anax imperator</i>	1	
1	16/06/2014	<i>Gomphus pulchellus</i>	2	
1	16/06/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	44	Emergence
1	16/06/2014	<i>Somatochlora metallica</i>	6	
1	16/06/2014	<i>Sympetrum sanguineum</i>	3	
1	20/08/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	6	
1	20/08/2014	<i>Sympetrum striolatum</i>	3	
1	20/08/2014	<i>Sympetrum vulgatum</i>	1	
2	20/05/2014	<i>Libellula quadrimaculata</i>	2	
2	20/05/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	15	
2	16/06/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	19	
2	16/06/2014	<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	
2	20/08/2014	<i>Crocothemis erythraea</i>	1	
2	20/08/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	1	
3	20/05/2014	<i>Libellula quadrimaculata</i>	3	
3	20/05/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	12	
3	16/06/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	19	
3	16/06/2014	<i>Sympetrum sanguineum</i>	4	
3	20/08/2014	<i>Crocothemis erythraea</i>	2	
3	20/08/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2	
4	20/05/2014	<i>Gomphus pulchellus</i>	1	
4	20/05/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	16	
4	16/06/2014	<i>Cordulia aenea</i>	1	
4	16/06/2014	<i>Crocothemis erythraea</i>	3	
4	16/06/2014	<i>Orthetrum cancellatum</i>	35	
4	16/06/2014	<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	
4	20/08/2014	<i>Crocothemis erythraea</i>	20	
4	20/08/2014	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2	
4	20/08/2014	<i>Sympetrum vulgatum</i>	2	

L'abondance des différentes espèces est quelque peu décevante. En dehors de l'espèce commune *Orthetrum cancellatum*, les autres taxons sont représentés par un faible nombre d'individu.

Les roselières bien développées sur le pourtour de l'étang offrent une diversité intéressante de micro-habitats capables de satisfaire les exigences écologiques des différents stades de développement d'un grand nombre d'espèces. Toutefois, l'absence de végétation aquatique semble être un facteur limitant pour la présence et le maintien de certaines espèces qui ne trouvent pas de supports de pontes ou de reposoirs pour adultes.

La prise en compte de la présence de 3 espèces prioritaires doit faire partie intégrante des actions de gestion visant à maintenir et favoriser la capacité d'accueil du milieu pour ce groupe biologique.

Lépidoptère à activité diurne

Méthodologie :

La plupart des papillons sont monophages ou oligophages, et étroitement inféodés à des plantes-hôtes sensibles et vulnérables. Il s'agit donc d'une panoplie d'éminents indicateurs biologiques qui réagissent aux modifications nocives par un recul, voir par une disparition.

L'identification des lépidoptères à activité diurne (rhopalocères et zygénidés) se fait à l'œil nu ou aux jumelles, avec capture éventuelle au filet des espèces difficiles à déterminer.

La méthode dite des « transects » a été appliquée. Un parcours-échantillon (transect de 100 m), représentatif de l'ensemble des milieux ouverts, est répété à chaque visite et à la même vitesse (environ 2 km/h). Pour permettre une bonne appréciation des effectifs, le terrain a lieu lors de matinées (9h-14h heure solaire) ensoleillées (>14°C par beau temps, >17°C par temps partiellement couvert) et par vent faible ou nul. Les données météorologiques et leur évolution au cours des prospections sont inscrites à chaque sortie. Le parcours est reporté sur une carte. Les espèces protégées et indicatrices sont recherchées dans leurs milieux et durant leur période de vol : Cuivré des marais en mai/juin et juillet/août.

Résultats :

Les prospections ont permis de contacter 15 espèces (voir Tableau 4). Il s'agit essentiellement d'espèces communes des milieux prairiaux.

Afin d'avoir une estimation des populations présentes sur le site, 3 transects de 100 mètres ont été réalisés dans les différents milieux ouverts du site. Ceux-ci ont permis de contacter 12 espèces, soit 80% des espèces contactées lors des inventaires. Les espèces qui n'ont pas été observées le long des transects sont des espèces forestières pour lesquelles il n'a pas été réalisé de transect.

Tableau XVI: Liste des espèces de Lépidoptères observées

TAXO_M NHN_ID	Nom français	Nom scientifique	Liste rouge europe	Liste rouge France	Espèces déterminantes ZNIEFF_Lorrain e	Condition_ZNI EFF_Lorraine
53754	Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	LC	LC	2	
53724	Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	LC	LC		
53623	Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC	LC		
54417	Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC	LC		
53604	Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	LC	LC		
219835	Piérade de Réal	<i>Leptidea reali</i>	LC	LC		
53770	Petit Sylvain	<i>Limnitis camilla</i>	LC	LC		
53668	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC	LC		
219740	Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC	LC		
53595	Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	LC	LC		
219833	Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>	LC	LC		
219831	Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	LC	LC		
54279	Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	LC	LC		
608405	Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	LC	LC		
53741	Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	LC	LC		

En fonction de l'avancement des connaissances, le CSRPN Lorraine (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) a établi un système de notation pour définir les espèces déterminantes pour la Lorraine la notation va de 0 à 3. 0 étant pour l'espèce commune et 3 pour les espèces remarquables.

Parmi les espèces présentes, une est considérée comme patrimoniale. Il s'agit de la Petite Tortue, espèce déterminantes de Znieff 2. Cette espèce fréquente des biotopes variés comme les prairies, les lisières de bois, les haies. Elle nourrit une relation étroite avec l'ortie, unique plante hôte, utilisée comme ressource trophique durant les premiers stades de vie de l'espèce.

La prairie mésophile en pied de digue constitue un habitat de choix pour les lépidoptères diurne. Sa gestion (coupe, fauche) doit prendre en compte les caractéristiques biologiques des principales espèces qui y sont associées.

Tableau XVII: Résultats des transects Lépidoptères

Date	Espèces	Abondance	Transect	Remarque	Vent	Précipitation	Nébulosité
20/05/2014	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 1		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 1		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	3	Transect 1		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	2	Transect 1		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Leptidea reali</i> Reissinger, 1990	2	Transect 1		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	14	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, [1777])	3	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	2	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/08/2014	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	2	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/08/2014	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/08/2014	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	1	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/08/2014	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	1	Transect 1		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/05/2014	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 2		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 2		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	82	Transect 2		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, [1777])	2	Transect 2		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 2		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/08/2014	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	1	Transect 2	Prairie fauché	Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/05/2014	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	3	Transect 3		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/05/2014	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 3		Modéré	Pas de précipitations	Ciel bleu
16/06/2014	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	17	Transect 3		Faible	Pas de précipitations	Ciel bleu
20/08/2014	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	1	Transect 3		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert
20/08/2014	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	1	Transect 3		Faible	Pas de précipitations	Ciel couvert

Orthoptères :

Méthodologie :

L'identification des orthoptères (criquets, sauterelles, grillons) se fait à vue, par capture au filet et/ou par écoute des stridulations. Un détecteur à ultrasons est utilisé pour contacter les espèces les plus discrètes.

En plus d'un inventaire, deux placettes sont réalisées afin d'apprécier l'abondance des populations

Résultats :

Au total, 14 espèces d'orthoptères ont été recensées (voir Tableau 6). Deux espèces remarquables sont à signaler : le Conocéphale des Roseaux et le Criquet ensanglanté.

Tableau XVIII: Liste des espèces d'orthoptères observées

TAXO_MNHN_ID	Nom français	Nom scientifique	Liste rouge France	LR Domaine Némoral	Espèces déterminantes ZNIEFF_Lorraine	Condition_ZNIEFF_Lorraine
66159	Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	4	4		
66161	Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	4	4		
65878	Conocéphale des Roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	3	2	3	
65877	Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	4	4		
66114	Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	4	4		
65910	Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	4	4		
65636	Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	4	4		
65889	Méconème tambourinaire	<i>Meconema thalassinum</i>	4	4		
65740	Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	4	4		
593263	Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	4	4		
65487	Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	4	3	3	
66032	Tétrix riverain	<i>Tetrix subulata</i>	4	4		
66036	Tétrix forestier	<i>Tetrix undulata</i>	4	4		
65774	Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	4	4		

En fonction de l'avancement des connaissances, le CSRPN Lorraine (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) a établi un système de notation pour définir les espèces déterminantes pour la Lorraine la notation va de 0 à 3. 0 étant pour l'espèce commune et 3 pour les espèces remarquables.

Liste rouge Orthoptères: 1: Espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte, 2: Espèce fortement menacée d'extinction, 3: Espèce menacée, à surveiller, 4: Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances. ?:Statut inconnu,

Le Conocéphale des Roseaux se développe parmi la végétation riveraine du plan d'eau. Sa présence a été confirmée au niveau des roselières à carex en fond d'étang. Cette espèce est particulièrement sensible à la dessiccation du milieu.

Le Criquet ensanglanté est un bon indicateur de la santé des milieux humides. Il fréquente exclusivement les endroits humides et sa présence a été révélée en fond d'étang au niveau de la roselière à scirpe lacustre.

Sur le secteur, 2 placettes ont été réalisées : une sur la zone de friche à l'entrée et une en périphérie de l'étang dans la végétation aquatique

Tableau XIX: Résultats des placettes orthoptères

N°	Date	Espèces	Abondance	Humidité stationnelle	Recouvrement arbustif haut (2-6 m)	Recouvrement arbustif moyen (0,5-2 m)	Recouvrement arbustif bas (<0,5 m)	Recouvrement herbacé très haut (>100 cm)	Recouvrement herbacé haut (50-100 cm)	Recouvrement herbacé moyen (10-50 cm)	Recouvrement herbacé bas (<10 cm de hauteur)	Recouvrement végétal total (en %)	Surface	Latitude	Longitude
Placette 1	20/08/2014	<i>Gomphocerippus rufus</i>	++ : espèce notée à plusieurs reprises	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Chorthippus parallelus</i>	+++ : espèce dominante ;	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Chorthippus dorsatus</i>	+++ : espèce dominante ;	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Roeseliana roeselii</i>	++ : espèce notée à plusieurs reprises	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	++ : espèce notée à plusieurs reprises	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Conocephalus fuscus</i>	++ : espèce notée à plusieurs reprises	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/08/2014	<i>Tettigonia viridissima</i>	+(+) : 2 ou 3 individus seulement au bout d'une demi heure	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 1	20/05/2014	<i>Tetrix subulata</i>	+(+) : 2 ou 3 individus seulement au bout d'une demi heure	MH mésogyrophile					20	40	40	100	100	48,1273233	6,20813
Placette 2	20/08/2014	<i>Conocephalus dorsalis</i>	++(+): espèce dominante quoique peu abondante ;	HH hyperhyrophile			2		40	58		100	100	48,1306117	6,20855
Placette 2	20/08/2014	<i>Stethophyma grossum</i>	+++ : espèce dominante ;	HH hyperhyrophile			2		40	58		100	100	48,1306117	6,20855

Coléoptères :

Les coléoptères n'ont pas fait l'objet de véritables prospections. Malgré tout, quelques espèces ont été notées.

Seule une espèce de la directive Habitats a été recensée : le **Lucane Cerf-volant** (*Lucanus cervus*)

Ce coléoptère vit dans et en bordure des bois de feuillus, surtout de chênes.

De plus en plus menacées par la sylviculture intensive et d'une manière générale par l'élimination des vieux arbres, les populations de lucanes diminuent, en particulier dans le tiers Nord de la France. Cette espèce est citée en annexe II de la directive "Habitats". Des restes de cette espèce ont été trouvés en bordure du site. L'espèce se reproduit probablement dans les boisements entourant l'étang.

Dans la zone d'étude, les boisements humides abritent une quantité importante de bois mort. Cela est favorable à un groupe d'insectes important, les coléoptères saproxyliques. Ce boisement joue un rôle important pour ce groupe. La présence d'arbres sénescents et l'abondance de bois mort favorise particulièrement ces coléoptères. Ce sont des organismes qui dépendent du bois mort pour leur cycle de vie que ce soit en tant qu'abri ou source de nourriture. L'absence de pression de la sylviculture favorise grandement ce groupe, il est important de maintenir cet état.

A.2.10.4. Reptiles et amphibiens

Le complexe hydraulique des étangs de Vannes et Puthières offre une diversité de milieux favorables au développement des amphibiens. Ces animaux à sang froid dotés d'un cycle de développement particulier avec une phase aquatique et terrestre trouvent toute la quiétude nécessaire pour assurer la totalité de leur cycle biologique. La phase aquatique est essentielle pour l'essor des œufs et des têtards en raison de leur respiration branchiale. La phase terrestre est imputée directement au mode de respiration pulmoné des adultes, même si cette phase requiert la présence d'un minimum d'eau nécessaire pour assurer le fonctionnement correct de l'épiderme.

Le cycle sexuel annuel est superposé à leur comportement cyclique. En hiver, ils sont au repos sexuel et entrent en hibernation (dissimulation dans la vase, les berges, les roches ou écorces de bois). Au printemps, l'activité sexuelle reprend et les animaux sortent de leur site d'hibernation. Dès le stade œuf, les amphibiens sont les proies d'un bon nombre de prédateurs. Les poissons, certains insectes aquatiques carnivores comme les dytiques, les serpents, les hérons, les rats ou encore l'Homme contribuent à leur mortalité.

Les caractéristiques physiques du site de Puthières avec la présence d'une surface en eau voisine de 12 ha entourée par des roselières et des boisements divers constituent un biotope idéal pour le développement des amphibiens. La présence de points d'eau non pérennes à proximité immédiate de l'étang (ruisseau d'alimentation, carpières) est le siège de bon nombre de pontes d'amphibiens (présence limitée de prédateurs).

Méthodologie :

Plusieurs campagnes de terrain ont été nécessaires pour identifier l'ensemble des espèces d'amphibiens présentes sur le site de l'étang de Puthières.

Tableau XX: Conditions d'observation des amphibiens

Date	Période	Méthode	Temps passé	Météo	Température extérieure	Nombre d'observateur
Juillet 2013	Jour	Prospection à pieds	5h	Ensoleillé	24°C	2
Août 2013	Jour	Prospection à pieds	3h	Ensoleillé	19°C	2
Mars 2014	Nuit	Prospection à pieds	4h	Temps sec	8°C	2
Avril 2014	Nuit	Prospection à pieds	3h	Pluie	11°C	2

Les observations ont été effectuées à pied. Une cartographie de l'ensemble des habitats potentiels pour les amphibiens a été réalisée lors de la première sortie (annexe 18).

Les sorties effectuées de nuit ont permis de porter une attention particulière aux anoures et urodèles. Ces derniers ont en effet des mœurs davantage nocturnes ou crépusculaires. Ils sont également plus difficiles à observer en plein jour du fait de la réverbération du soleil (dans le cas d'individus dans l'eau). Les observations nocturnes se sont orientées à proximité de points d'eau (étang, marres temporaires).

Résultats :

Lors des prospections de terrain, 5 espèces d'amphibiens ont été recensées. Il s'agit de la grenouille verte (*Rana klepton esculenta*), la grenouille rousse (*Rana temporaria*), le crapaud commun (*Bufo bufo*), la rainette verte (*Hyla arborea*), le triton palmé (*Lissotriton helveticus*), et le triton alpestre (*Triturus alpestris*). Ces 5 espèces sont soumises à l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Une fiche synthétique par espèce est présentée en annexe 19.

En raison de son fort couvert forestier et d'une humidité relativement importante, l'étang de Puthières présente des caractéristiques peu favorables au développement des reptiles. Ces derniers sont préférentiellement à la recherche de milieux ouverts et bien ensoleillé pour assurer leur thermorégulation.

L'inventaire de ce compartiment biologique a mis en exergue la présence d'une seule espèce : la couleuvre à collier (*Natrix natrix*). Cette espèce semi-aquatique à l'état juvénile trouve toutes les ressources nécessaires pour assurer son cycle de développement. Tout comme les 5 espèces d'amphibiens, la couleuvre à collier est soumise à l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Une fiche descriptive associée à l'espèce est présentée en annexe 10.

A.2.10.5. Mollusques

Les prospections pour ce compartiment biologique ont été réalisées lors de la vidange du plan d'eau le 24 octobre 2013. Seules, 3 espèces aquatiques ont pu être recensées :

L'Anodonte de cygnes (*Anadonta cygnea*) : l'un des plus grands bivalves d'eau douce, avec des individus de 13 cm rencontrés dans l'étang de Puthières. C'est un bivalve hermaphrodite qui appartient à la classe des lamellibranches. Il vit au fond de l'eau et doit sa mobilité à son pied musculueux. Enfoncé dans la vase en position verticale, il entrouvre sa coquille pour laisser passer ses siphons respiratoires. Les Anodontes sont d'excellents filtres et, par leur action, participent à la purification de l'eau. En contrepartie, ils peuvent accumuler des polluants toxiques (métaux et pesticides) dans leurs tissus.

Le cycle de reproduction de ces moules d'eau douce est intimement lié à la présence de poissons. Les branchies de ces lamellibranches sont le lieu de l'éclosion des œufs. Les larves sont ensuite expulsées vers le milieu aquatique par l'intermédiaire des siphons où ils vont parasiter les branchies des poissons. Une fois le cycle parasitaire terminé, les jeunes moules se détachent pour tomber au fond de l'eau et continuer leur développement.

la Planorbe commune (*Planorbis planorbis*) : petit gastéropode pulmoné qui peut mesurer jusqu'à 4 cm. Elle vit sur les pierres et la végétation aquatique (hydrophytes ou pied des helophytes) de l'étang. Son alimentation est composée préférentiellement d'algues ou de petits morceaux de feuilles même si elle peut parfois adopter un régime alimentaire de type détritivore. Comme tous les pulmonés, la planorbe doit régulièrement remonter à la surface pour respirer.

- **la Grande limnée** (*Limnaea stagnalis*) : gastéropode pulmoné d'eau douce, la grande limnée peut atteindre 5 à 6 cm. Intégralement végétarien, ce mollusque est principalement algivore. L'absence d'opercule recouvrant le pied de l'individu le rend vulnérable face aux prédateurs du milieu dans lequel il se trouve. Les carpes grâce à leurs puissantes dents pharyngiennes sont très friandes de ces petits gastéropodes aquatiques.

Une attention particulière a été portée sur un petit gastéropode : le Vertigo de Desmoulins (*vertigo moulinsiana*). C'est une espèce des zones humides calcaires à végétation haute. On le trouve principalement dans les marais, mais aussi en bordure d'étangs, au niveau des berges de rivières ou dans des prairies humides à Jonc. Des prospections spécifiques en avril, mai et juin 2014 n'ont pas permis de recenser cette espèce.

A.2.10.6. Ecrevisses

Tout comme les mollusques aquatiques, le compartiment astacicole a été inventorié lors de la vidange du plan d'eau le jeudi 24 octobre 2013.

2 espèces d'écrevisses ont été identifiées : l'écrevisse à pattes grêles et l'écrevisse américaine.

L'écrevisse à pattes grêles (*Astacus leptodactylus*)

L'écrevisse à patte grêles est une espèce partiellement protégée au niveau national (pêche interdite dans 62 départements sur 96, et fortement réglementée dans les autres). Dans les Vosges, sa pêche est autorisée les années paires pendant une période consécutive de 10 jours à compter du 4^e samedi de juillet.

Cette écrevisse supporte des eaux de moyenne qualité et des températures d'eau jusqu'à 27°C. Au niveau de l'étang de Puthières, cette espèce se retrouve préférentiellement dans des caches naturelles procurées par la végétation aquatique (roselières) et des anfractuosités minérales constituées par la digue.

La reproduction de l'écrevisse à pattes grêles se déroule en plusieurs phases. Dans un premier temps, novembre ou décembre le mâle et la femelle s'accouplent. Les ovules ne sont pondus que plusieurs jours plus tard et on assiste alors à une fécondation différée (décembre, janvier). Les œufs (200 à 700) se fixent alors sur la femelle et le développement embryonnaire se déroule sur 6 à 7 mois selon les conditions climatiques. Après l'éclosion, les larves se fixent sous l'abdomen de la femelle et elles y restent jusqu'à leur première mue (environ 10 jours). La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans.

L'écrevisse à pattes grêles est une espèce introduite mais considérée comme faisant partie de la faune française selon l'arrêté ministériel du 17 décembre 1985. C'est une espèce à « préoccupation mineure » selon l'UICN.

L'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*)

L'écrevisse américaine possède un régime alimentaire omnivore. Elle se nourrit aussi bien de toutes sortes de débris organiques et végétaux que d'invertébrés ou même de poissons (œufs, alevins).

C'est une espèce peu exigeante de la qualité de l'eau puisqu'elle supporte les pollutions organiques et s'acclime à des eaux de qualité médiocre. Elle est plus résistante aux pollutions et aux maladies que les espèces autochtones.

La ponte a lieu au printemps (avril-mai). Une femelle peut porter jusqu'à 450 œufs durant environ 5 semaines. Le développement des larves est très rapide ; elles deviennent indépendantes 8 jours seulement après l'éclosion (variable en fonction de la température). Cette espèce est porteuse saine de la peste des écrevisses (*Aphanomyces astaci*).

L'écrevisse américaine est une espèce « susceptible de provoquer des déséquilibre biologiques » (article R. 432-5 du code de l'environnement). Son introduction est interdite dans tout type de milieu, même à des fins scientifiques (article L.432-10 1^o alinéa du code de l'environnement).

A.3 Cadre socio-économique et culturel

A.3.1. Le patrimoine culturel, paysager et historique

L'étang de Puthières situé sur la commune d'Escles appartient à l'extrême nord de l'entité géographique de la Vôge. Cette dernière constitue la bordure sud-ouest du massif des Vosges matérialisée par le relief de cuesta des forêts de Mortagne, Bruyère, Epinal ainsi que le plateau de Xertigny. La Vôge est intimement liée à la ligne de partage des eaux représentée par les Monts faucilles qui délimitent le bassin Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée. A ce niveau, la ligne de partage des eaux est particulièrement tenue entre le Madon, l'Avière, la Saône et le Côney. Le ruisseau des Septs Pêcheurs constitue la voie naturelle entre les deux bassins, d'où la création du Canal de l'Est.

Le village d'Escles était le centre du système routier mis en place par les romains. Le « Void d'Escles », « Void de la Bure » ou « Void de Cône » sont autant de termes relatifs à la création de ces voies de communication.

Relativement bien peuplé pour un village typiquement rural, Escles atteint son apogée en 1846 avec 1560 habitants. Au dernier recensement de 2011, le village abritait 430 habitants.

De par la proximité de la source du Madon et de la Saône associées à des lieux historiques tels que le Cuveau des Fées, la chapelle et grotte Saint-Martin ou encore le Châtelet, le village d'Escles présente des atouts intéressants comme escale touristique.

A.3.2. Les activités économiques

La principale activité économique strictement dédiée au plan d'eau de Puthières est la pisciculture. La Fédération de Pêche des Vosges est gestionnaire du volet piscicole du site depuis 1988 et propriétaire depuis 2013. L'activité de pisciculture exercée par la fédération permet de fournir sur un cycle annuel de production du poisson à des fins de repeuplement pour toutes les A.A.P.P.M.A. désireuses du département (sous réserve d'une introduction de poissons dans des eaux de 2^e catégorie piscicole ou plans d'eau de 1^{re} catégorie hors carnassiers). La mise en charge de l'étang au début de chaque cycle de production tente de concilier la demande des A.A.P.P.M.A., la capacité de production du plan d'eau et la préservation du patrimoine environnant (principalement les roselières et herbiers aquatiques).

L'activité cynégétique sur le site est présente mais reste accessoire. L'activité se résume uniquement à des tirs de régulations du Grand Cormoran, conformément à l'arrêté préfectoral n° 526/2013/DDT du 18 octobre 2013 définissant pour les Vosges les modalités de mise en œuvre du plan national de gestion de l'espèce Grand Cormoran et les zones de tir pour les opérations expérimentales en eau libre et sur les piscicultures extensives en étang chaque année cynégétique.

A.4 Accueil du public et intérêt pédagogique

A.4.1. Equipement et activités constatés

Cet étang de près de 20 ha n'est pas équipé pour l'accueil du public. Aucun aménagement ni activité n'est répertoriée sur le site.

A.4.2. Sensibilité des espèces et des habitats

Ayant un objectif de maintien de l'avifaune existante et le retour d'oiseaux nicheurs palustres rares et sensibles au dérangement, cet étang n'est pas à ouvrir au public. La présence ponctuelle de quelques salariés ou bénévoles de la Fédération de pêche des Vosges pour s'assurer du bon fonctionnement du plan d'eau représente une source de dérangement limité pour l'avifaune.

A.4.3. Potentiel d'interprétation

Un accueil de groupes dans le but de formation sur les techniques de restauration écologique et les aménagements en étangs pourra être réalisé uniquement si des travaux sont réalisés. Dans tout autre cas, l'accueil du public est à proscrire.

SECTION B : Gestion du Site Naturel Protégé

B.1. La valeur et les enjeux du Site Naturel Protégé (S.N.P.)

B.1.1. Synthèse de valeur patrimoniale du S.N.P.

B.1.1.1 Intérêt floristique

Les relevés floristiques effectués sur le Plan d'eau de Puthières en 2013 et 2014 ont mis en évidence une diversité spécifique relativement moyenne avec 64 espèces recensées. Toutefois, le Comaret des marais, espèce protégée au niveau départemental a été recensé.

Ces observations tendent à affirmer que l'intérêt floristique de l'étang de Puthières est actuellement réduit.

B.1.1.2 Intérêt des habitats

Actuellement 12 habitats naturels caractérisent le plan d'eau de Puthières. Bien qu'aucun de ses habitats ne soit rare en Lorraine, ils n'en sont pas moins intéressants au niveau local. La présence de roselières qui correspond à un recouvrement de près de 3 ha confère au site un potentiel d'accueil exceptionnel pour un ensemble diversifié de taxons faunistiques (poissons, insectes, amphibiens, mammifères, oiseaux).

B.1.1.3 Intérêt zoologique

Comprenant 42 espèces avifaunistiques protégées sur 50 recensées dont 4 classées vulnérables et 1 classée en danger selon la liste rouge des espèces menacées en France, l'étang de Puthières témoigne d'un fort enjeu zoologique. La présence de 6 espèces d'amphibiens protégés et 1 espèce de reptile considérée comme presque menacée corrobore l'affirmation précédente. Le cortège entomologique est également bien implanté sur le site avec 6 espèces prioritaires sur 56 espèces inventoriées.

B.1.1.4 Evaluation qualitative

Fort de sa superficie de près de 20 ha et son faible degré actuel d'artificialisation, les cortèges biologiques sont dans l'ensemble bien représentatifs. Comme la plupart des plans d'eau, l'étang de Puthières est sous la stricte dépendance de ses ouvrages hydrauliques. L'étanchéité de la digue et le calage du niveau d'eau sont les 2 conditions nécessaires à sa viabilité dans le temps.

Le degré de conservation actuel peut être considéré comme correct. Toutefois, la forte emprise de la saulaie sur l'ensemble du pourtour de l'étang limite quelque peu l'expansion d'autres entités végétales.

Son bassin versant pour plus de la moitié forestier assure un apport d'eau de bonne qualité. Une attention particulière doit être portée sur sa partie ouest où l'intensification des pratiques agricoles est à l'origine de modifications intrinsèques du site. A plus large échelle, l'étang de Puthières fait partie d'un réseau de milieux naturels similaire de la Vôge du nord, où de nombreux plans d'eau sont encore actuellement présents.

L'évolution potentielle du site peut être entrevue à moyen terme sous réserve d'entreprendre des actions visant le retour et le maintien de la qualité écologique et biologique du plan d'eau.

Le tableau ci-dessous renseigne sur les critères de bioévaluation (1 à 5) de 16 critères du site.

Tableau XXI: Critères de bioévaluation de l'étang de Puthières

Intérêt botanique	2	Réseau de milieux naturels similaires	3
Intérêt zoologique	4	Attrait paysager	4
Intérêt des habitats	3	Evolution potentielle du site	3
Diversité des habitats	2	Pression anthropique	3
Représentativité des espèces et habitats	2	Possibilité de mobiliser des partenaires	3
Superficie	4	Structure foncière	4
Fragilité naturelle	2	Valeur pédagogique	4
Degré de conservation	3	Valeur touristique	1

B.1.2. Hiérarchisation des enjeux du S.N.P.

La recherche d'une diversité maximale voir optimale est une finalité en soi, mais ne peut être l'unique but recherché à terme. Elle doit être mise en balance avec l'ensemble des contraintes identifiées pour favoriser la pérennité de certaines espèces notamment menacées. Ainsi, les choix effectués peuvent tendre à diversifier le patrimoine génétique à l'instar d'une diversité biologique à plus large échelle, ce qui peut être amené au maintien d'une certaine homogénéisation du milieu. Les orientations du présent plan de gestion doivent être réfléchies au niveau diversité biologique dans le cadre strict de l'entité écosystémique du plan d'eau. Il s'agit de définir et réunir les conditions biotiques essentielles, afin de garantir une diversité optimale de l'ensemble de la biocénose typiquement inféodée au site tout en prenant en compte la sensibilité de certaines espèces. Concrètement, il faudra veiller à privilégier chaque caractéristique biotique qui garantisse au site, une diversité optimale de chacun des différents groupes taxinomiques potentiellement présents sur ce site.

B.1.2.1 Enjeux écologiques relatifs à l'étang

L'étang de Puthières concentre les eaux d'un bassin versant de près de 2 km². Constitué pour moitié de couvert forestier dans sa partie nord-ouest, il offre un apport en eau de relativement bonne qualité. A l'inverse, la forte activité agricole qui se manifeste sur un tiers du bassin versant est à l'origine d'un apport de fertilisants et de matières en suspension au niveau du plan d'eau. En raison de sa construction en barrage, l'alimentation principale en eau de ce dernier provient de l'accaparement en eau d'un ruisseau non pérenne : le ruisseau de Puthières. En période de fortes pluies, plusieurs fossés peuvent supplanter l'alimentation principale. Le volume des arrivées d'eau et son temps de séjour dans l'étang reste intimement liés aux précipitations. Ils sont donc par nature variables d'une année à l'autre. Actuellement, seules les fuites en provenance de la digue assurent un débit minimum au ruisseau en aval de l'étang. Aucun système de contournement n'est présent. Par ailleurs, l'eau évacuée vers les milieux récepteurs correspond à de l'eau de surface en raison du dispositif de restitution des eaux en place.

Les roselières aquatiques constituent un enjeu majeur pour le plan d'eau. Fort d'une surface de recouvrement proche de 3 ha et d'une diversité acceptable (laïches, joncs des tonneliers, phragmites), les roselières sont un atout de taille pour la conservation et le maintien d'une diversité biologique intéressante. Toutefois, bien que la saulaie soit le siège d'une activité biologique certaine, sa forte expansion au niveau de l'étang constitue une source de perturbation non négligeable pour l'ensemble de la ceinture végétale. A noter également le morcellement de la roselière à jonc des tonneliers. Sa répartition en îlots sur certains secteurs du plan d'eau témoigne d'une altération de cette dernière. Cette altération est à mettre en relation avec l'absence de marnage induit par la pose de la bêche sur la digue en 2009.

Les herbiers aquatiques sont très peu représentés voir absents du plan d'eau. L'analyse diachronique de la végétation montre une évolution régressive de la végétation aquatique depuis une vingtaine d'années, en dépit d'une gestion constante du stock de poisson de l'étang depuis 2003.

La quiétude du site ainsi que sa superficie offre un potentiel d'attrait exceptionnel pour le compartiment avifaunistique que ce soit pour la reproduction, le passage, le stationnement migratoire et l'hivernage.

Tous ces éléments concourent à prendre en considération le fonctionnement écologique de la masse d'eau dans son ensemble pour offrir une gestion adaptée au site.

B.1.2.2 Enjeux réglementaires relatifs à l'étang

Cette partie du plan de gestion a pour vocation de mettre en exergue les attentes de l'administration sur des aspects purement réglementaires associées au plan d'eau. Le socle biologique du présent plan de gestion doit prévoir les actions de préservation et de gestion en fonction des différentes exigences réglementaires suivantes.

B.1.2.2.1 La digue

Conformément aux dispositions du décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et l'arrêté du 29 février 2008 qui définissent les obligations légales des propriétaires ou exploitants de barrage, la Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a tenu à régulariser au plus vite le plan d'eau de Puthières dès son acquisition en 2013 auprès du service de Police de l'eau.

L'arrêté n° 557/2013 du 25 octobre 2013 portant prescription spécifiques applicables au barrage du plan d'eau de Puthières sur la commune d'Escles confère au barrage d'une hauteur de 3,57m le statut de classe D. Dès lors, l'article 4 mentionne que le barrage doit être rendu conforme aux dispositions des articles R.214-122 à R.214-124, R.214-136 et R.214-147 du code de l'environnement et à l'arrêté du 29 février 2008 modifié suivant les délais et modalités ci-après :

- constitution du dossier de l'ouvrage avant le 01 janvier 2015 ;
- constitution du registre de l'ouvrage avant le 01 janvier 2015 ;
- description de l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation et la surveillance de l'ouvrage, notamment en période de crues, avant le 01 janvier 2015 ;
- compte-rendu des visites techniques approfondies avant le 01 janvier 2015.

La Fédération de Pêche des Vosges assurera en interne la constitution du dossier et du registre avant le 01 janvier 2015. Fort de sa connaissance du site et de son fonctionnement, la Fédération réalisera également la description de l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation et la surveillance de l'ouvrage dans les mêmes délais.

La réalisation de la visite technique approfondie (V.T.A.) a été réalisée par ARTELIA, organisme agréé au titre de l'Arrêté du 30 mai 2012 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques. Au cours de cette V.T.A. ARTELIA a réalisé :

- l'examen visuel des parties non noyées ;
- le contrôle de l'état de fonctionnement des dispositifs de drainage, du bon état d'entretien et de fonctionnement des organes d'évacuation des eaux ;
- le contrôle de l'état du terrain aux abords des fondations, à l'aval des ouvrages de rejet des eaux évacuées et dans le périmètre de la retenue ;
- le contrôle du bon fonctionnement des divers dispositifs d'auscultation.

Le compte-rendu de la V.T.A. porte sur la totalité du barrage, à savoir le corps de la digue et le génie civil, mais également le dispositif d'auscultation, les structures des organes hydrauliques, les dispositifs de manœuvre, etc... . Il précise pour chaque partie de l'ouvrage, les constatations et les éventuels désordres observés, leurs origines possibles et les suites à donner en matière de surveillance, d'exploitation et d'entretien. Ainsi, le compte rendu mentionne :

- le relevé des fissures, des désordres, des altérations de la surface des étanchéités et des bétons pour les ouvrages hydrauliques, des déplacements et glissements éventuels ;
- l'analyse attentive des protections anti érosion ;
- un relevé des traces de corrosion et des potentiels dysfonctionnements des équipements mécaniques ;
- les recommandations éventuelles relatives à la réglementation en vigueur au bon fonctionnement et à la sécurité de l'ouvrage.

Remarque : L'étang de Vannes est soumis aux mêmes dispositions et délais.

B.1.2.2.2 Le Système de vidange

La vidange du plan d'eau s'effectue par une vanne de fond prévue à cet effet. Pour limiter la fuite du poisson vers la pêcherie, 7 planches (6 de 200 mm et 1 de 100 mm) sont insérées dans des fers en forme de « U » devant le système de vannage. Au fur et à mesure de l'abaissement du niveau de l'étang, les planches sont retirées une à une pour continuer la vidange. L'eau ainsi évacuée vers le milieu récepteur correspond exclusivement à de l'eau de surface. Afin de remédier à ce manquement, la Fédération de Pêche des Vosges par l'intermédiaire de l'article 5 de l'arrêté n°577/2013 du 25 octobre 2013 prévoit la mise en place d'un dispositif de vidange de type « moine » avant le 01 janvier 2016. Ce dispositif assurera entre autre une vidange par des eaux de fond, plus froides, afin de limiter l'impact sur le milieu récepteur. A noter que la mise en place d'un tel dispositif permettra de réguler de manière plus efficace la cote du plan d'eau, indispensable pour préserver les différentes roselières du pourtour de l'étang (marnage).

B.1.2.2.3 Constatations de l'O.N.E.M.A.

La brigade des Vosges de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques a porté à connaissance de la Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique en janvier 2014, plusieurs constatations et analyses réglementaires sur l'étang de Puthières.

Il a été constaté par les services de l'O.N.E.M.A. :

- une charge de Matières en suspension (M.E.S.) élevée qui brouille l'eau du Madon 1 km en aval du plan d'eau le jour de la pêche (et à moins forte dose pendant la phase de vidange) ;
- des variations de débit du cours d'eau (les jours de vidange précédents la pêche, lors de la pêche, une sous-alimentation lors de la phase de remplissage de l'étang) ;
- des gardons retrouvés en nombre dans le cours d'eau ;
- une surverse au niveau de l'échancrure de la digue avec la présence d'une grille non fonctionnelle ;
- un système de vannage qui ne permet pas de vidanger le plan d'eau par le fond ;
- une pêcherie située en aval de la digue, munie de grilles amovibles ;
- une grille non fonctionnelle disposée en amont du plan d'eau.

Ces observations peuvent rentrer pour une partie d'entre elles dans un cadre réglementaire qu'il convient somme toute de respecter. Il a été mentionné par le service de l'O.N.E.M.A. l'atteinte aux catégories réglementaires suivantes :

- le débit réservé du cours d'eau ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années (article L. 214-18).
- Le prélèvement d'eau à partir d'un cours d'eau (article L. 214-9 C.E.).
- La pollution mécanique engendrée par la charge en M.E.S. lors de la vidange du plan d'eau (Article L.432-2 C.E.).
- L'introduction de poissons carnassiers (perches, brochets) dans un cours d'eau de première catégorie piscicole (article L. 432-10 C.E.).
- Classement de la digue au titre du décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

En plus de la réalisation du système de vidange par le fond de type « moine » et de la V.T.A. assortie d'éventuels travaux de réfection de la digue, la Fédération de pêche des Vosges procédera durant la validité de ce présent plan de gestion à la création d'une rigole de contournement. Cette rigole permettra de maintenir le débit réservé en aval de l'étang tout au long du cycle de production. Un repositionnement de grilles en amont et aval de la pisciculture sera effectué afin de limiter la fuite des poissons vers le milieu récepteur.

B.1.3 Enjeux de conservations

Les principaux enjeux de conservation identifiés sont mentionnés ci-dessous :

1- La saulaie arbustive envahissante

La forte dynamique de colonisation de la saulaie arbustive marécageuse, qui par l'absence d'entretien, limite très fortement le développement d'habitats pionniers. Par ailleurs la pression exercée par la saulaie sur les roselières de l'étang pourrait à terme engendrer un déclin de ces dernières et tendre vers une homogénéisation du pourtour de l'étang. Une ouverture du milieu permettrait d'augmenter les surfaces disponibles utilisables pour toute autre végétation rivulaire voire l'expansion d'herbiers aquatiques. Bien que la saulaie soit présente sur l'ensemble du pourtour plan d'eau, la queue d'étang semble la plus affectée par sa forte dynamique, ce qui conduit à une fermeture importante du milieu.

2- Maintien et développement des ceintures d'hélophytes

Relativement bien présente sur l'ensemble de l'étang, les roselières sont cependant sensibles à certaines caractéristiques du milieu : le développement important de la saulaie (qui avec son comportement amphibie occupe la place des ceintures de grands hélophytes), une submersion trop importante en raison d'un colmatage de la grille de surverse et la qualité de l'eau en provenance du bassin versant d'origine agricole. Il est important de noter que le site est très peu soumis aux interventions humaines, ce qui limite considérablement les impacts négatifs sur les roselières.

3- Un marnage indispensable pour les habitats pionniers

Le marnage du plan d'eau constitue un phénomène saisonnier qui conduit à la découverte des limons et des vases. Cette exondation estivale et automnale est propice au développement des habitats de végétation amphibies favorables à l'expression d'une flore patrimoniale variée, responsable en partie de la minéralisation des vases. Cette minéralisation permet entre autre d'éviter le comblement naturel du plan d'eau et favorise par l'intermédiaire du développement végétal certaines espèces d'oiseaux et de poissons. La réalisation du moine permettra de mettre en place ce marnage, impossible en l'état du fait du dispositif de vidange actuel (bonde de fond).

4- Un site important pour les oiseaux

Ce site remarquable pour les oiseaux offre un potentiel d'accueil pour la reproduction, le passage lors des migrations ou pour l'hivernage. Dès lors, toutes les mesures qui favoriseront la tranquillité, les zones d'alimentation et d'abris permettront aux oiseaux d'accomplir tout ou une partie de leur cycle biologique. A ce titre, il est important de mentionner le rôle du marnage des roselières et de la saulaie dans l'alimentation et la quiétude des oiseaux.

B.2. Priorisation des objectifs à long terme (PO)

Les objectifs à long terme mentionnés ci-dessous reprennent l'ensemble des informations préalablement mentionnées. Ces objectifs constituent la trame de base pour ce plan de gestion et servira également à la réactualisation de ce dernier dans les délais impartis. Ils ont un caractère indicatif qui permettra de prioriser ensuite les objectifs opérationnels et les mesures de gestion qui en découlent. Afin de cadrer au mieux avec ses objectifs, un niveau de priorité allant de 1 (objectifs prioritaires) à 4 (objectifs non prioritaires) a été établi. Le niveau de priorité prend en compte un ensemble de facteurs : la valeur patrimoniale, l'état de conservation et la représentativité des habitats et espèces concernées, la dynamique d'évolution et les possibilités techniques de mise en œuvre.

Objectifs à long terme	Observations	Priorité
Maintenir l'exploitation agricole extensive de l'étang	Objectif premier du plan d'eau. Condition pour exercer le droit de préemption lors de l'acquisition.	1
Garantir le bon fonctionnement écologique de la masse d'eau	Enjeu fort par rapport aux habitats naturels et la présence de groupes biologiques faunistiques patrimoniaux	1
Limiter l'impact des rejets de l'étang sur le ruisseau de Puthières et le Madon	Enjeu écologique fort pour le milieu récepteur localisé en 1 ^{re} catégorie piscicole du domaine privé. Contexte salmonicole selon le P.D.P.G.88	1
Maintenir et développer les roselières aquatiques	Enjeu fort par rapport aux habitats naturels. Possibilité d'intervention en parallèle d'autres actions de restauration du milieu.	1
Recréer un intérêt floristique	Enjeu moyen : l'état global de conservation du site est relativement bon. L'intérêt floristique ne doit pas supplanter les actions favorisant le développement de roselières aquatiques	3
Maintenir et favoriser l'installation d'oiseaux nicheurs palustres	Enjeu fort vis-à-vis de l'importance et des potentialités avifaunistiques du site	1
Maintenir et favoriser la capacité d'accueil pour les différentes espèces d'amphibiens	Enjeu fort par rapport à la présence et la restauration de zones humides et de points d'eau temporaires non connectés à l'étang.	1
Favoriser l'implantation d'un peuplement entomologique varié	Enjeu fort lié à la présence d'espèces prioritaires inféodées au plan d'eau de Puthières.	1
Favoriser le retour des herbiers aquatiques	Enjeu fort lié à l'importance des herbiers aquatiques dans le cycle vital de nombreuses espèces animales.	1
Intégrer la restauration et la gestion de l'étang de Puthières dans le cadre réglementaire correspondant	Objectif transversal au plan de gestion biologique pouvant avoir des incidences sur les compartiments biologiques. Nécessité de mise en conformité du site	1

B.3. Les objectifs opérationnels du Plan de gestion biologique (OO)

Les objectifs opérationnels sont directement liés aux objectifs à long terme. Ils sont plus précis et mentionnent les points importants à prendre en considération pour favoriser et pérenniser le site. Ils constituent le fil conducteur des actions à mener durant la validité de ce présent plan de gestion biologique.

Objectifs opérationnels	Observations	Priorité
PO1 : Préservation de la pisciculture (prio 1)		
OO 1.1 : S'assurer de la pérennité de la digue	ARTELLIA a réalisé au cours de l'année 2014 la V.T.A. de la digue de l'étang. Les conclusions de cette étude permettront d'établir un programme d'actions visant à assurer la sécurité hydraulique de cet ouvrage.	1
OO 1.2 : limiter l'impact des pratiques agricoles sur le plan d'eau	Les pratiques agricoles de type polycultures extensives sur la partie Est du bassin versant sont à l'origine d'un apport de fertilisants et de M.E.S. en quantité non négligeable dans le plan d'eau. Importance du maintien des prairies.	1
OO 1.3 : Maintien de la gestion piscicole extensive actuelle	Depuis 1988, la gestion piscicole de l'étang est restée relativement fixe. La mise en charge avoisine 115 kg/ha à chaque cycle de production ce qui limite la pression sur le milieu tout en assurant une stabilité du volet économique de l'activité.	1
OO 1.4 : Contrôle de la qualité physicochimique de l'étang	Il est important de connaître la qualité de l'eau de l'étang et de ses principaux tributaires afin de mettre en place les actions adéquates pour limiter l'apport d'intrants agricoles.	1
OO 1.5 : Définir la cote optimale de l'étang	La cote optimale de l'étang devra être définie de telle sorte à ne pas porter atteinte à la ceinture d'hélophytes et aux oiseaux nicheurs palustres.	1
OO 1.6 : Restauration des carpières	Les 2 anciennes carpières encore présentes sur le site de Puthières attestent d'un passé où la production de carpes faisait partie intégrante du plan d'eau. La valeur patrimoniale de ces ouvrages ainsi que leur rôle écologique en font des axes de gestion importants.	2

PO2 : limiter l'impact des rejets de l'étang sur le ruisseau de Puthières et le Madon (prio 1)		
OO 2.1 : Limiter le départ de M.E.S.	Les mesures prises devront limiter l'export de M.E.S. vers le milieu récepteur notamment en phase de vidange. Les M.E.S. sont à l'origine du colmatage du fond de l'émissaire et d'une perturbation des teneurs en oxygène de l'eau.	1
OO 2.2 : Limiter l'impact thermique	Le dispositif de surverse et de vidange actuel libère de l'eau de surface vers le milieu récepteur. Cette eau de surface généralement plus chaude peut être à l'origine de perturbation de certains compartiments biologiques comme les poissons (salmonidés).	1
OO 2.3: Empêcher le départ de poissons carnassiers	L'introduction de carnassier est interdite dans le ruisseau de Puthières et le Madon en raison de leur classement piscicole (1 ^{re} catégorie du domaine privé). Un dispositif de maintien de ces poissons dans le plan d'eau doit être réalisé.	1
OO 2.4 : Contrôler la population d'écrevisses américaines	L'écrevisse américaine est une espèce considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques. Il est primordial de limiter son expansion dans le plan d'eau et sa fuite vers le milieu récepteur.	1
PO3 : Maintenir et développer les roselières aquatiques (prio 1)		
OO 3.1 Maitriser le développement de la saulaie arbustive	Nécessité d'apporter des solutions techniques pour limiter la forte dynamique de colonisation de cette dernière, néfaste à la ceinture d'hélophytes de l'étang.	1
OO 3.2 Définir et contrôler la cote optimale de l'étang	Travailler à l'échelle de la masse d'eau.	1
OO 3.3 Favoriser le marnage de l'étang	Une variation de niveau d'eau, plus précisément un abaissement va permettre l'expression d'une flore patrimoniale pionnière.	2
OO 3.4 Restaurer la roselière à Jonc des tonneliers	La fragmentation de la roselière à jonc des tonneliers sur la partie nord-ouest de l'étang témoigne d'un état de conservation perturbé.	1
PO4 : Recréer un intérêt floristique notable (prio2)		
OO 4.1 : Assurer un suivi floristique	La réalisation des travaux de restauration et de traitement de la végétation seront à l'origine d'une modification locale du milieu, favorable à l'implantation de nouvelles espèces floristiques.	2
OO 4.2 : Limiter l'expansion de la saulaie	L'expansion de la saulaie est à l'origine d'une banalisation du peuplement floristique du pourtour de l'étang de Puthières.	1
OO 4.3 : Favoriser les roselières	Les roselières jouent un rôle important dans le fonctionnement écologique de la masse d'eau.	1

PO5 : Maintenir et favoriser l'installation d'oiseaux nicheurs palustres (prio 1)		
OO 5.1 : Assurer la quiétude du site	La superficie et la fermeture du plan d'eau au public favorise l'implantation d'un cortège avifaunistique patrimonial. Le site peut également être choisi par certaines espèces comme halte migratoire.	1
OO 5.2 : Restauration de roselières aquatiques	Les roselières constituent un site de nidification tout à fait exceptionnel pour un large panel d'espèces (oiseaux nicheurs palustres, cortège entomologique).	1
PO6 : Maintenir et favoriser la capacité d'accueil pour les différentes espèces d'amphibiens		
OO 6.1 : Contrôle de la qualité de l'eau de l'étang	Suivi mensuel de la qualité physicochimique de l'eau de l'étang	2
OO 6.2 : Maintien et entretien de points d'eau déconnecté de l'étang	La prise en compte des points d'eau isolés et déconnectés de l'étang de Puthières constituent des lieux de vie privilégiés pour les amphibiens. En raison d'une diminution de la prédation, ils trouvent dans ces milieux, toutes les caractéristiques idéales pour assurer l'ensemble de phases de leur cycle biologique.	2
PO7 : Maintenir et favoriser la capacité d'accueil pour le cortège entomologique		
OO 7.1 : Suivi de l'évolution spontanée du cortège entomologique	Ce groupe biologique constitue un très bon indicateur de la qualité du milieu.	1
OO 7.2. Protéger les espèces à forte valeur patrimoniale	6 espèces prioritaires ont été recensées sur le site d'étude avec des exigences écologiques variées.	1
PO8 : Favoriser le retour des herbiers aquatiques		
OO 8.1 Préserver la végétation aquatique existante	Localisation cartographique précise des herbiers aquatiques existants.	1
OO 8.2 Restaurer des conditions favorables au retour des herbiers aquatiques	Prise en compte du caractère fragile des herbiers aquatiques et des causes responsables de son déclin depuis les années 90.	1
PO9 : Intégrer la restauration et la gestion de l'étang de Puthières dans le cadre réglementaire correspondant		
OO 9.1 : Réalisation de la visite technique approfondie (V.T.A.)		1
OO 9.2: Création d'un dispositif de vidange des eaux par le fond	La vanne de fond supplantée par la mise en place de sept planches permet uniquement la vidange des eaux de surface. Un dispositif de vidange des eaux par le fond devra être mise en place afin de limiter la pollution thermique vers le milieu récepteur (type moine).	1

OO 9.3 : Création d'un dispositif assurant le débit réservé	Actuellement, le ruisseau de Puthières ne présente pas de dispositif permettant le maintien d'un débit réservé à hauteur du dixième du module du cours d'eau.	1
OO 9.4 : Régularisation des carpières	Régularisation des carpières au regard de la loi sur l'eau. Actuellement, seul l'étang de Puthières constitué par la retenue d'un barrage établi sur le ruisseau de Puthières, en vue de la pisciculture avant le 15 avril 1829, bénéficie des dispositions de l'article L 231-7 du code rural.	1
PO10 : Développer les actions pédagogiques		
OO 10.1 : Visites pédagogiques	En fonction des travaux réalisés sur le site, un accueil du public à des fins strictement pédagogiques pourra avoir lieu. L'encadrement sera réalisé par le personnel fédéral. Il faudra veiller à respecter les périodes sensibles de « la vie du plan d'eau » (nidification, reproduction des batraciens...) afin de limiter au mieux l'impact de ces visites.	4
OO 10.2 : Limiter l'impact de la fréquentation	La fréquentation du site par le public sera strictement interdite sur le site de Puthières. Lors de visites pédagogiques en compagnie de la Fédération de Pêche, seules les parties les moins sensibles seront approchées.	4
PO11 : Surveillance du site		
OO 11.1 : Mesure de surveillance	Le site devra être régulièrement visité par le personnel fédéral afin de s'assurer du bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques et contrôler l'absence de fréquentation du site.	1
PO12 : Suivi du plan de gestion		
	Réunir annuellement l'ensemble du comité de pilotage	1

SECTION C : Les opérations du plan de travail

C.1. GH – Gestion des Habitats et des espèces

GH1 : Saulaie marécageuse (*priorité 1*)

La saulaie arbustive marécageuse de l'étang de Puthières s'étend sur près de 3,1ha. La forte dynamique de colonisation de cette dernière supprime l'ensemble de la ceinture d'hélophytes et tend à fermer le milieu.

Plusieurs niveaux d'intervention sont à appliquer :

- Intervenir localement sur la saulaie arbustive pour diversifier ses classes d'âges et favoriser le développement d'espèces inféodées aux milieux ouverts. La queue de l'étang est la partie la plus touchée par la colonisation de la saulaie. Afin de redynamiser la végétation à ce niveau, la coupe de l'ensemble des saules semble opportune. La gestion des souches est également à prévoir afin de limiter la capacité de régénérescence du saule. La quiétude initialement offerte par la saulaie sera assurée par le boisement divers hors de l'étang.
- Entretenir les zones où la fermeture par la saulaie représente une menace. Au niveau de l'étang, les secteurs où les saules se développent à l'intérieur des roselières sont à éliminer.
- Maintenir fermées les zones où la saulaie arbustive ne représente pas une menace. A proximité de la digue, la saulaie est peu développée et ne nécessite pas une intervention. Au contraire, à ce niveau son rôle de tampon entre le milieu extérieur et le plan d'eau (route départementale) est à maintenir.

L'intervention sur la saulaie au niveau de secteurs préalablement définis sera réalisée par l'intermédiaire de l'association d'insertion « Jeunesse et cultures ». Ponctuellement, des chantiers pourront être mis en place par les salariés et bénévoles de la Fédération de Pêche des Vosges.

GH2 : Création d'une zone tampon (priorité 1)

Le plan d'eau de Puthières, situé en tête de bassin pour moitié forestier, bénéficie d'une bonne qualité d'eau. La présence d'une ceinture végétale de plus de 3ha sur le pourtour de l'étang agit comme un véritable filtre sur les flux d'eau entrant. Toutefois, l'apport en intrants agricoles et particules fines en provenance d'activités connexes au plan d'eau (agriculture extensive, vidange de l'étang de Vannes) peut induire des perturbations sur les communautés végétales intrinsèques au plan d'eau.

La réalisation d'une zone tampon en queue d'étang va permettre le stockage d'une partie des MES responsables de différents types de désordre comme l'envasement, la dégradation des habitats des organismes aquatiques, la turbidité des eaux (néfaste aux herbiers aquatiques)...

La mise en place de cet aménagement passe par l'acquisition de terrains par la Fédération de Pêche des Vosges. Pour mener à bien cette opération, la SAFER lorraine sera sollicitée pour la mise en place d'une veille foncière sur les terrains adjacents au plan d'eau. Pour les parcelles directement concernées par l'aménagement de la zone tampon, une recherche active pourra être mise en place. L'objectif est d'aller prendre contact avec chaque propriétaire de parcelles sur le secteur concerné, et de lui proposer un rachat de ses parcelles à des fins de préservation à long terme et de gestion écologique.

GH3 : Création du moine (priorité 1)

Le moine est un dispositif de vidange permettant l'évacuation des eaux de l'étang. Son fonctionnement est basé sur le principe des vases communicants. L'ajout ou le retrait de planches offre un contrôle optimal de la vidange ou du réglage de la ligne d'eau. Lors d'une opération de vidange, l'eau rentre dans la partie basse de l'ouvrage puis chemine dans un espace délimité par une séparation (succession de planches). Arrivée au sommet de la structure, l'eau chute sous forme de cascade dans la partie arrière du moine avant de s'évacuer. Grâce à ce dispositif, les eaux fraîches de l'étang sont captées, ré-oxygénées et les dépôts de sédiments sont limités. Tout ceci concourt à diminuer fortement l'impact du plan d'eau sur le milieu récepteur.

Conformément à l'arrêté du 27 août 1999, « les ouvrages ou installations doivent être régulièrement entretenus de manière à garantir le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques ».

Ainsi, le dispositif de type moine doit respecter plusieurs aspects réglementaires :

- Il doit permettre la maîtrise et la régulation des débits et la surverse des eaux de fonds.
- Il doit limiter le départ de sédiments.
- Il doit être dimensionné pour que la vidange puisse se faire en moins de 10 jours en cas de danger grave ou imminent pour la sécurité publique.

L'article 5 de l'arrêté n°577/2013 portant prescriptions spécifiques applicables au barrage du plan d'eau de « Puthières » prévoit la réalisation de ce dispositif de vidange avant le 01 janvier 2016.

Les caractéristiques techniques du moine prévu sont les suivantes :

- Longueur : 140 ;
- Largeur : 100 ;
- Hauteur : 300 ;
- Dalle béton : 240*200 ;
- Double rainurage pour insertion d'une double rangée de planches ;
- Tuyau diamètre 300 en sortie ;
- Bonde de sortie ;
- Couverture caillebotis avec dispositif de mise en sécurité de l'ouvrage ;

GH4 : Création de la rigole de contournement (priorité 1)

Le plan d'eau de Puthières est construit en barrage sur le ruisseau du même nom. Bien que non pérenne une bonne partie de l'année, lors d'épisodes pluvieux, la totalité du débit du cours d'eau est accaparée par l'étang. En période de remplissage de ce dernier, la partie aval du ruisseau n'est plus alimentée.

Afin d'alimenter la partie aval du ruisseau en condition hydrologique particulière, une rigole de contournement de l'étang de Puthières sera créée en « rive gauche ». La rigole, d'une longueur de 900 m, suivra l'ancienne dérivation abandonnée en 1991. La création de la rigole se fera à l'aide d'une pelle mécanique. La coupe de certaines essences d'arbres sera nécessaire pour le bon cheminement de la rigole. Les travaux sur le milieu seront systématiquement adaptés aux contraintes naturelles (crues, nidifications, reproductions piscicoles,...). Les interventions concernant la ripisylve et le creusement de la rigole prennent en considération les recommandations du Guide technique à l'intention des usagers et riverains « les bons gestes pour préserver nos rivières » de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, notamment concernant les périodes de nidifications des oiseaux.

Le projet de mise en place d'une rigole de contournement en rive gauche du plan d'eau de Puthières répond à un double objectif : rétablir la libre circulation piscicole sur le ruisseau de Puthières et offrir une zone tampon au plan d'eau.

- L'étang de Puthières constitué par la retenue d'un barrage établi sur le ruisseau du même nom, en vue de la pisciculture avant le 15 avril 1829, bénéficie des dispositions de l'article L 231-7 du code rural. Depuis le 1^{er} janvier 2014, conformément à l'article L.214-18 du code de l'environnement, un dispositif garantissant dans le lit du cours d'eau un débit minimal de 1/10 de son module doit être mis en place. Ce débit permet d'assurer **en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes.**
- Le développement des cultures céréalières sur le versant sud-ouest du bassin ces dernières années a induit une modification de l'équilibre intrinsèque du plan d'eau. Le retournement des prairies est à l'origine d'un lessivage plus important des sols qui engendre un apport en particules fines et intrants agricoles considérables (via les fossés de drainage). Cette modification des pratiques agricoles peut être corrélée avec l'apparition d'algues filamenteuses au sein du plan d'eau.

GH5 : Entretien de la digue (priorité 1)

Conformément à l'article 4 (prescriptions relatives à la sécurité des ouvrages hydraulique) de l'arrêté n° 577/2013 du 25 octobre 2013 portant prescriptions spécifiques applicables au barrage du plan d'eau de Puthières, la Fédération de Pêche des Vosges a mandaté le bureau d'étude agréé ARTELIA pour la réalisation de la V.T.A. de la digue en 2014. Les travaux d'entretien sont présentés dans le rapport technique VTA de l'étang de Puthières disponible en annexe 21.

GH6 : Marnage (priorité 2)

Les baisses de niveaux d'eau ont un effet favorable au niveau des sols en assurant un apport d'oxygène qui favorise la décomposition de la matière organique et limite de ce fait le comblement naturel du plan d'eau. Cette baisse contrôlée du niveau d'eau peut également favoriser l'apparition d'espèces pionnières (source de nourriture et lieu de ponte privilégiés pour différents compartiments biologiques) et favoriser l'expansion des roselières en stimulant les rhizomes.

La gestion des niveaux d'eau, facilitée par l'installation prochaine d'un dispositif de vidange de type moine (GH3) doit intégrer plusieurs aspects relatifs aux besoins des roselières et de la faune associée, des usages et s'harmoniser avec le climat local. Un abaissement de 30 à 60cm d'eau au cours de 2 à 3 mois de l'année pourrait améliorer sensiblement les conditions du milieu.

Cette pratique pourra être mise en place après installation du nouveau système de vidange dans la 2^e partie du plan de gestion.

GH7 : Piège à M.E.S. (priorité 2)

En raison de son bassin versant en partie agricole et de sa situation en aval de Vannes, l'étang de Puthières est le réceptacle de bon nombre de particules fines. Ces particules favorisent - en plus de jouer un rôle négatif sur le développement des macrophytes - le comblement de l'étang.

La rigole de contournement prendra en charge l'arrivée d'eau en provenance du bassin versant agricole pour la restituer au ruisseau de Puthières en aval de l'étang. Ceci tendra à limiter l'apport vers le plan d'eau de particules en suspension.

La création d'un nouveau dispositif de vidange par le fond de type moine, va permettre de contrôler au mieux tout en limitant le départ de sédiments vers le ruisseau de Puthières.

Des dispositifs de peignes mobiles seront placés en aval de la pêcherie lors de la vidange pour piéger les sédiments. Ces peignes à base de branches de saules ou de pailles seront récupérés après la vidange pour éviter toute végétalisation sur ces derniers.

GH8 : Limiter la fuite d'espèces piscicoles (priorité 1)

L'étang de Puthières situé sur un cours d'eau de première catégorie piscicole doit posséder toutes les dispositions nécessaires afin d'empêcher le départ de poissons (brochets, perches...) vers le milieu récepteur conformément à l'article L 432-10 du code de l'environnement.

Les grilles en amont et aval du plan d'eau doivent être repositionnées et entretenues afin d'éviter tout phénomène de colmatage. La grille aval, située au niveau de la surverse du plan d'eau sera abaissée afin de remplir pleinement son rôle. A noter toutefois la présence de 2 autres grilles plus fines en aval de la pêcherie.

La grille amont devra être repositionnée sur l'alimentation principale du plan d'eau. A l'heure actuelle, son positionnement sur l'ancien tracé du ruisseau (à sec) ne lui confère aucune utilité.

L'intervention sur le repositionnement de cette grille pourra être couplée à la création de la rigole de contournement (GH3) afin de préserver au maximum la quiétude du site.

GH9 : Zones propices aux amphibiens (priorité 1)

Le maintien de la capacité d'accueil et de reproduction des amphibiens sur le site passe nécessairement par la préservation du biotope associé. Les 9 fossés de drainage qui alimentent le plan d'eau depuis son bassin forestier constitue des lieux de vie favorable au développement de ces espèces. La présence notable de petites dépressions à proximité de la masse d'eau constitue de véritables mares temporaires également bénéfiques pour le maintien du peuplement d'amphibiens.

Il conviendra donc de préserver au maximum ces secteurs notamment les mares temporaires lors du traitement de la saulaie et de la réalisation de la rigole de contournement. Une localisation précise de ces sites sur le terrain doit être entreprise pour éviter toutes détériorations de ces derniers.

La restauration des carpières existantes en périphérie du plan d'eau de Puthières permettra d'offrir un milieu de vie favorable au développement des amphibiens.

GH10 : Maintien du boisement (priorité 1)

Préserver le caractère forestier du bassin versant pour favoriser son rôle écologique important à l'échelle de l'écosystème plan d'eau (qualité des apports en eau, régulateur de température, quiétude, zone d'accueil pour certains compartiments biologiques). A noter la présence de résineux sur la partie boisée en rive droite du plan d'eau (coupe sélective à prévoir).

C.2. SE – Suivi Ecologique

SE1 : Roselières aquatiques (*priorité 1*)

Afin de juger du bien-fondé des actions de gestion entreprises pour sauvegarder et développer les roselières aquatiques du pourtour de l'étang, un suivi par transects sera effectué chaque année. Le protocole de suivi mis en place sera réalisé en tenant compte de l'avis du groupe d'échange sur le retour d'expériences sur les roselières : « le Rézo du Rozo ». Pour faciliter le repérage du transect dans le temps, des piquets seront installés au début et à la fin de ce dernier.

Le long d'un transect connu, des quadrats de 50 X50 cm seront placés tous les 3m dans chaque quadrats les mesures suivantes seront réalisées :

- nombre de tiges vertes ;
- nombre de tiges sèches ;
- hauteur de la plus haute tige verte ;
- hauteur de la plus petite tige verte ;
- hauteur d'eau.

Pour être représentatif, l'installation de 2 transects au sein d'une roselière permettra de suivre correctement son évolution dans le temps.

Plusieurs quadrats témoins d'une surface 2 fois supérieure au quadrats « tests », protégés par du grillage permettra de suivre les impacts éventuels des anatidés sur la structure des roselières.

Par ailleurs, la mise en place de repères sous forme de piquets à chaque extrémité de la roselière assurera un suivi général de la superficie total occupée par cette dernière.

Le suivi annuel des roselières débutera dès 2014 et se prolongera durant la validité de ce plan de gestion.

SE2 : Herbiers aquatiques (*priorité 1*)

Un suivi annuel sera effectué sur l'ensemble du plan d'eau. Plusieurs parcelles pourront être soumises à protection pour évaluer l'impact du broutage par les poissons et anatidés.

SE3 : Niveau d'eau (*priorité 1*)

Lors de la création du nouveau dispositif de vidange du plan d'eau, une échelle limnimétrique sera calée et adossée au bloc béton du moine. La lecture des niveaux d'eau se fera à un pas de temps mensuel.

SE4 : Flore (*priorité 1*)

A mi-parcours et à la fin du plan de gestion, refaire un inventaire floristique complet.

SE5 : Oiseaux nicheurs palustres (priorité 1)

Dénombrement 2 fois par an des oiseaux nicheurs palustres.

SE6 : Oiseaux hivernants (priorité 1)

Comptage hivernaux du compartiment avifaunistique.

SE7 : Amphibiens / reptiles (priorité 2)

Effectuer un suivi tous les 2 ans. Prendre en compte les fossés de drainage, les carpières et les marres temporaires lors de l'inventaire. Un suivi sera également mené sur les zones de reproduction.

SE8 : Insectes (priorité 1)

Suivi à mi-parcours et à la fin du plan de gestion du compartiment entomologique associé au plan d'eau de Puthières.

SE9 : Poissons (priorité 1)

Suivi lors de la pêche annuelle.

C.3. SA – Suivi administratif**SA1 : Suivi foncier (priorité 1)**

Mise en place d'une veille foncière sur les terrains avoisinants le plan d'eau de Puthières.

SA2 : Réunion du comité de pilotage (priorité 1)

Réunion annuelle du comité de pilotage pour faire le point sur les actions engagées.

C.3. SU – Surveillance

La surveillance de l'étang de Puthières est assurée par les salariés et bénévoles de la Fédération de Pêche des Vosges (gardes particuliers commissionnés et agréés forêt). Une visite hebdomadaire du site est effectuée en période creuse d'activité. Lors de la vidange du plan d'eau, pour s'assurer du bon déroulement de l'opération, une visite quotidienne du site est assurée. Permanence continue lors des dernières 24 h de vidange.

SU1 : Matérialisation des limites de la propriété (*priorité 1*)

Repérage des bornes et utilisation du plan cadastral pour délimiter les parcelles appartenant à la Fédération de pêche des Vosges.

SU2 : Vérification des ouvrages hydrauliques (*priorité 1*)

Une vérification des ouvrages hydrauliques (digue, dispositif de vidange, ouvrage amont de régulation du débit réservé, pêcherie, grille) sera effectuée lors de chaque passage d'un salarié ou bénévole de la Fédération de Pêche des Vosges afin de s'assurer de la bonne tenue de ces derniers. Une attention particulière sera portée sur le colmatage des grilles en période automnale et hivernale.

SU3 : Fréquentation du site (*priorité 1*)

Contrôle régulier de l'absence de fréquentation du site.

SU4 : Suivi des perturbations (*priorité 2*)

Suivre la fréquentation et la dégradation par le grand gibier sur le ruisseau de Puthières en amont de l'étang.

Tableau XXII: récapitulatifs des actions du plan de gestion

Enjeux	Priorisation des Objectifs à long terme	Contexte	Objectifs Opérationnels plan de gestion	Opération de gestion	Priorité
Préservation des habitats	PO1 : Préservation de la pisciculture	Problème d'étanchéité de la digue	OO 1.1 : S'assurer de la pérennité de la digue	GH 5 : Entretien de la digue (réalisation VTA par Artelia)	1
		Bassin versant en partie agricole	OO 1.2 : Limiter l'impact des pratiques agricoles sur le plan d'eau	GH2 : création d'une zone tampon	1
		Gestion piscicole stable depuis 10 ans	OO 1.3 : Maintien de la gestion piscicole actuelle	SE9 : Suivi du peuplement piscicole	1
			OO 1.4 : Contrôle de la qualité physicochimique de l'étang	SE10 : suivi de la qualité physicochimique du plan d'eau	1
			OO 1.5 : Définir la côte optimale de l'étang	GH3 : Création d'un moine	1
			OO 1.6 : Restauration des carpières	GH9 : restauration de milieux humides annexes au plan d'eau	2
	PO2 : Limiter l'impact des rejets de l'étang sur le milieu récepteur	Stockage des particules fines	OO 2.1 : Limiter le départ des M.E.S.	GH7 : Réalisation de pièges temporaires à M.E.S.	2
		Réchauffement de la masse d'eau	OO 2.2 : Limiter l'impact thermique	GH 10 : Maintien du boisement	1
		Présence d'une population d'écrevisses américaines	OO 2.3 : Limiter la fuite de poissons	GH8 : Limiter la fuite d'espèces piscicoles par pose de grilles adaptées	1
			OO 2.4 : Contrôler la population d'écrevisses américaines	SE9 : En phase de vidange, élimination des individus rencontrés	1
	PO3 : Maintenir et développer les roselières aquatiques	Fermeture du milieu	OO 3.1 : Maitriser le développement de la saulaie arbustive	GH1 : Traitement de la saulaie marécageuse. Réouverture du milieu	1
		Exigences écologiques	OO 3.2 : Définir la cote optimale de l'étang	GH3 : mise en place d'un moine facilitant le contrôle de la ligne d'eau	1
			OO 3.3 : Favoriser le marnage	SE3 : Suivi du niveau d'eau	2
				SE1 : Programme de suivi annuel de l'état des roselières	1
	OO 3.4 : Restaurer la roselière à jonc des tonneliers	GH6 : Baisse temporaire du niveau d'eau pour favoriser la stimulation des rhizomes	1		
Préservation des espèces	PO4 : Recréer un intérêt floristique notable	1 seule espèce protégée	OO 4.1 : Assurer un suivi floristique	SE4 : Inventaire floristique. Bilan mi-parcours et fin du plan de gestion	1
			OO 4.2 : Limiter l'expansion de la saulaie	GH1 : Interventions ponctuelles sur la saulaie	1
			OO 4.3 : Favoriser les roselières	SE1 : Programme d'intervention sur les roselières	1
			OO 5.1 : Assurer la quiétude du site	SU3 : Surveillance hebdomadaire du site	1

Préservation des espèces	PO5 : Maintenir et favoriser l'installation d'oiseau nicheurs palustres	Espèces sensibles au dérangement	OO 5.1 : Assurer la quiétude du site	SE5 : dénombrement 2 fois par an des oiseaux nicheurs palustres	1	
				SE6 : Comptages hivernaux annuels	1	
	PO5 : Maintenir et favoriser l'installation d'oiseau nicheurs palustres	Zone d'accueil et de reproduction associées aux roselières aquatiques		OO 5.2 : Restauration des roselières aquatiques	GH1 : traitement de la saulaie	1
					GH6 : stimulation de la croissance des roselières SE1 : Protection de parcelles témoins	1
	PO6 : Maintenir et favoriser la capacité d'accueil pour les amphibiens	Forte sensibilité à la qualité de l'eau		OO 6.1 : Contrôle de la qualité de l'eau de l'étang	SE10 : Suivi de la qualité physicochimique de l'étang	1
		Fragilité des sites de reproduction		OO 6.2 : Maintien et entretien des points d'eau déconnectés de l'étang	GH9 : Préservation des points d'eau déconnectés (fossés + marres temporaires+ carpières) SE7 : Effectuer un suivi tous les 2 ans	1 2
	PO7 : Maintenir et favoriser la capacité d'accueil pour le cortège entomologique	Espèces prioritaires sensibles au bon état de la zone humide		OO 7.1 : Suivi de l'évolution spontanée du cortège entomologique	SE8 : Suivi entomologique à mi-parcours	1
				OO 7.2 : Protéger les espèces à forte valeur patrimoniale	SU3 : Assurer la quiétude du site	1
	PO8 : Favoriser le retour des herbiers aquatiques	Fonction écologique importante		OO 8.1 : Préserver la végétation aquatique existante	SE2 : suivi annuel de l'évolution de la végétation	1
				OO 8.2 : Restaurer des conditions favorables au retour d'herbiers aquatiques	GH2 et GH4 : mise en place de zone tampons	1
	PO9 : Intégrer la restauration et la gestion de l'étang de Puthières dans le cadre réglementaire correspondant	Conformément à l'arrêté du 29 février 2008		OO 9.1 : Réalisation de la V.T.A.	GH5 : Entretien de la digue. VTA réalisée par le bureau d'études agréé Artelia.	1
		Conformément à l'arrêté n°577/2013		OO 9.2 : Création d'un dispositif de vidange par le fond	GH3 : Création d'un moine	1
			OO 9.3 : Création d'un dispositif assurant le débit réservé	GH4 : Création d'une rigole de contournement pour assurer le débit réservé	1	
			OO 9.4 : Restauration des carpières	GH5 : Régularisation des carpières	2	
Relations extérieures	PO10 : Développer les actions pédagogiques	Sensibilisation à la restauration de plans d'eau	OO 10.1 : Visites pédagogiques	SU3 : Fréquentation du site uniquement sous contrôle de la Fédération	1	
			OO 10.2 : Limiter la fréquentation	SU3 : Accès réservé	1	
	PO11 : Surveillance du site	Garantir la quiétude du site	OO 11.1 : Mesures de surveillance	SU1 : Matérialiser la propriété	1	
				SU2 : Vérification des ouvrages hydrauliques	1	
				SU4 : Suivi des perturbations occasionnées par le grand gibier en queue d'étang	2	

Relations extérieures	PO11 : Surveillance du site	Garantir la quiétude du site	OO 11.1 : Mesures de surveillance	SA1 : Suivi foncier par la SAFER pour acquisition de terrains sur le Bassin Versant	1
	PO12 : Suivi du plan de gestion	Garantir la gestion pérenne du site	OO12.1 : Comité de suivi	SA2 : Réunion annuelle du comité de pilotage	1

Liste des annexes

Annexe n°1 : Localisation du site

Annexe n°2 : Localisation du bassin versant de Puthières

Annexe n°3 : Etat du parcellaire

Annexe n°4 : Stations de prélèvement physicochimique

Annexe n°5 : Paramètres du suivi physicochimique étudiés

Annexe n°6 : Localisation des stations du suivi thermique

Annexe n°7 : Exigences thermiques des poissons de pisciculture

Annexe n°8 : Profils thermiques des stations du suivi thermique

Annexe n°9 : Evolution diachronique de la végétation

Annexe n°10 : Cartographie des unités écologiques

Annexe n°11 : Liste floristiques

Annexe 12 : Localisation des relevés floristiques

Annexe 13 : Localisation des stations de suivi avifaunistique

Annexe n°14 : Liste avifaunistique et statut de protection

Annexe 15 : Fiches espèces : oiseaux remarquables

Annexe 16 : Localisation des relevés entomologiques

Annexe 17 : Localisation des espèces entomologiques prioritaires

Annexe n°18 : Fiches espèces : Entomofaune remarquable

Annexe n°19 : Localisation des espèces d'amphibiens / reptiles

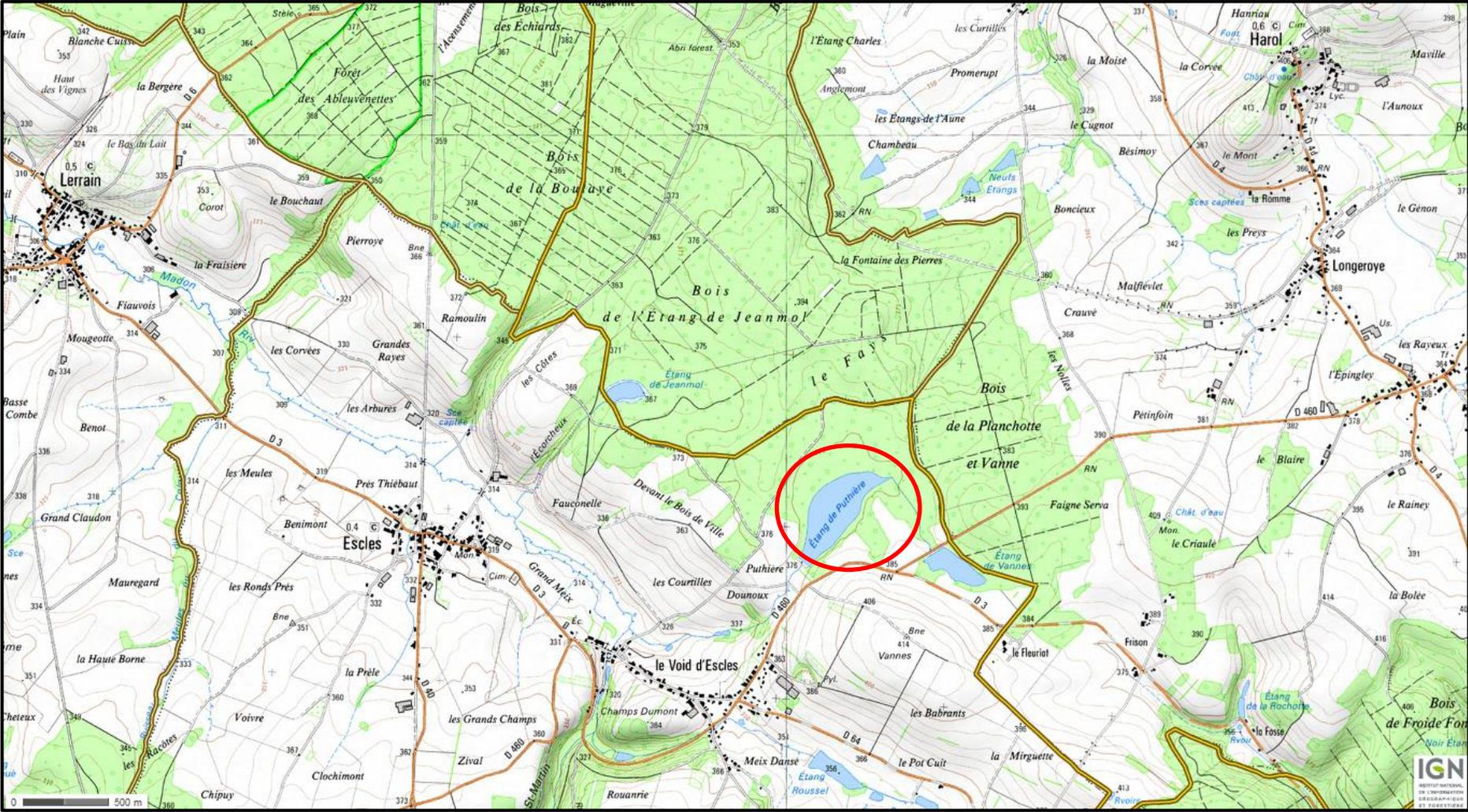
Annexe n°20 : Fiches espèces : amphibiens / reptiles

Annexe n°21 : Caractéristiques techniques de la rigole de contournement

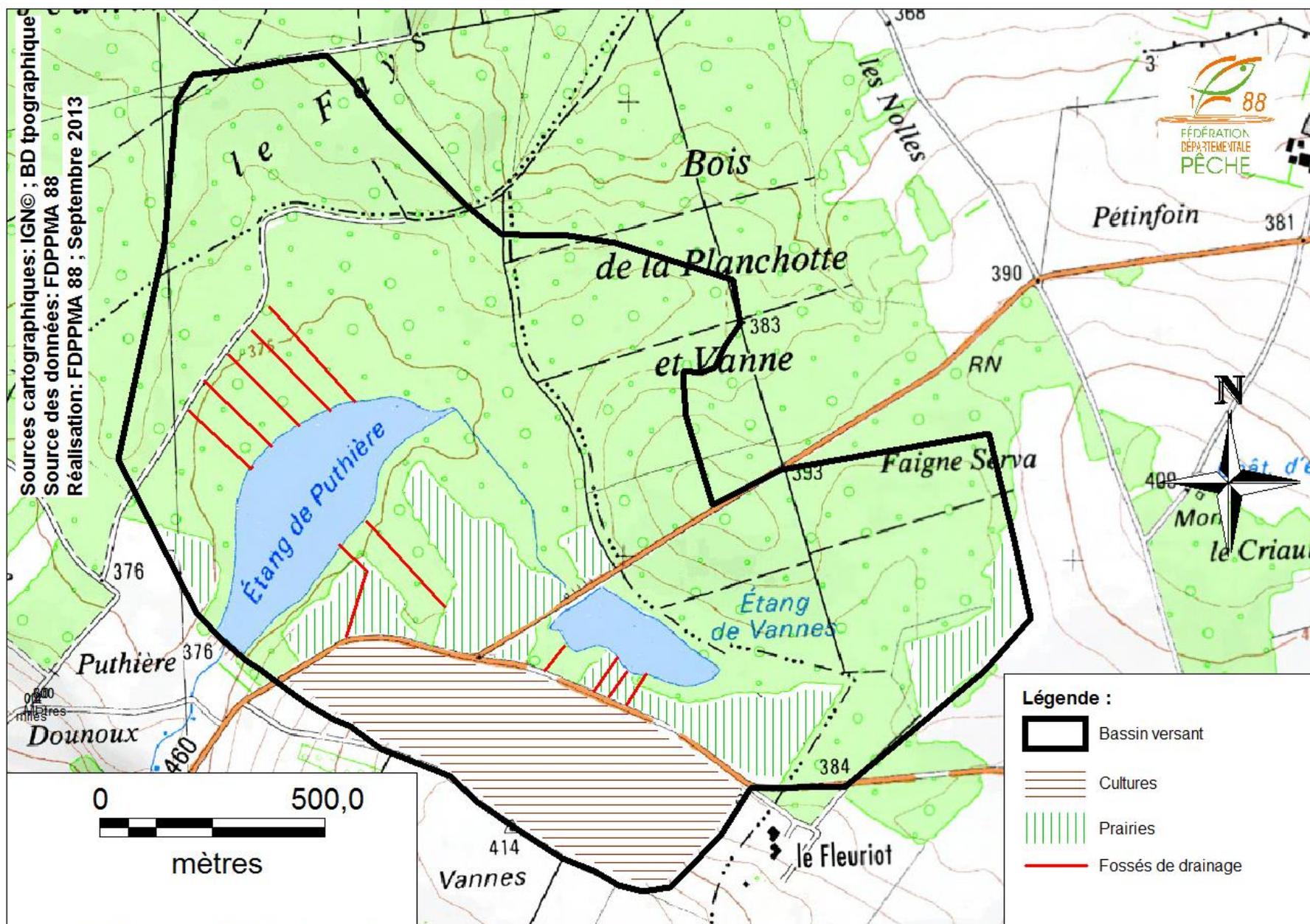
Annexe n°22 : Opérations du plan de gestion

Annexe n°23 : Compte rendu de la Visite Technique Approfondie de l'étang de Puthières

Annexe n°1: Localisation du site



Annexe n°2: Localisation du bassin versant de Puthières



Annexe n°3: Etat parcellaire



Département :
VOSGES

Commune :
ESCLES

Section : B
Feuille : 000 B 02

Échelle d'origine : 1/2500
Échelle d'édition : 1/2500

Date d'édition : 11/02/2013
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2012 Ministère de l'Économie et des Finances

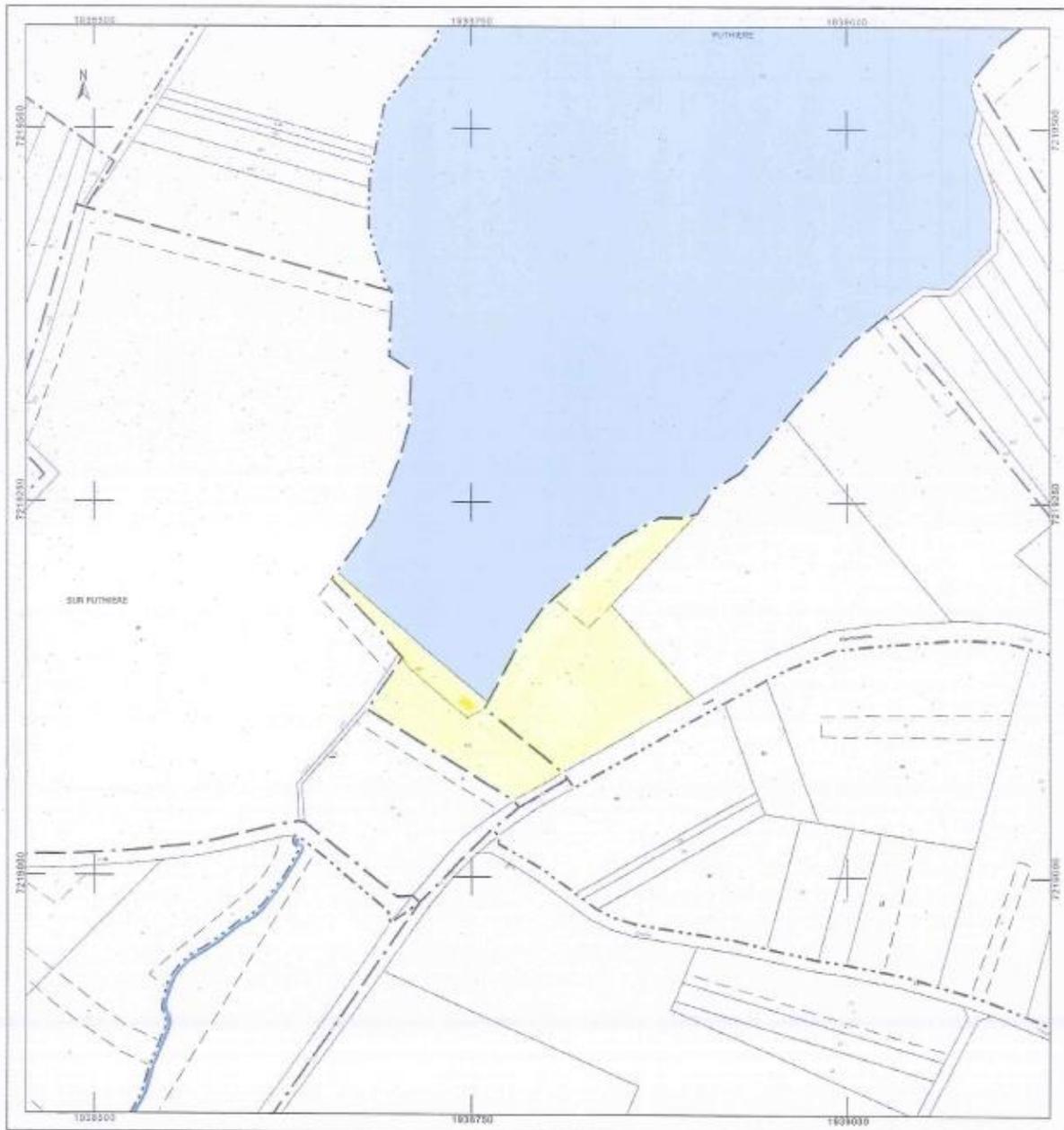
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
EPINAL
1, rue du Dr LAFLOTTE et de l'Ancien Hôpital
B.P. 574 88018
88018 EPINAL CEDEX
tél. 03-29-68-22-95 - fax 03-29-68-23-74
cdif.epinal@dgfp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



Département :
VOSGES

Commune :
ESCLES

Section : ZE
Feuille : 000 ZE 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

Date d'édition : 11/02/2013
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF83CC48
©2012 Ministère de l'Économie et des
Finances

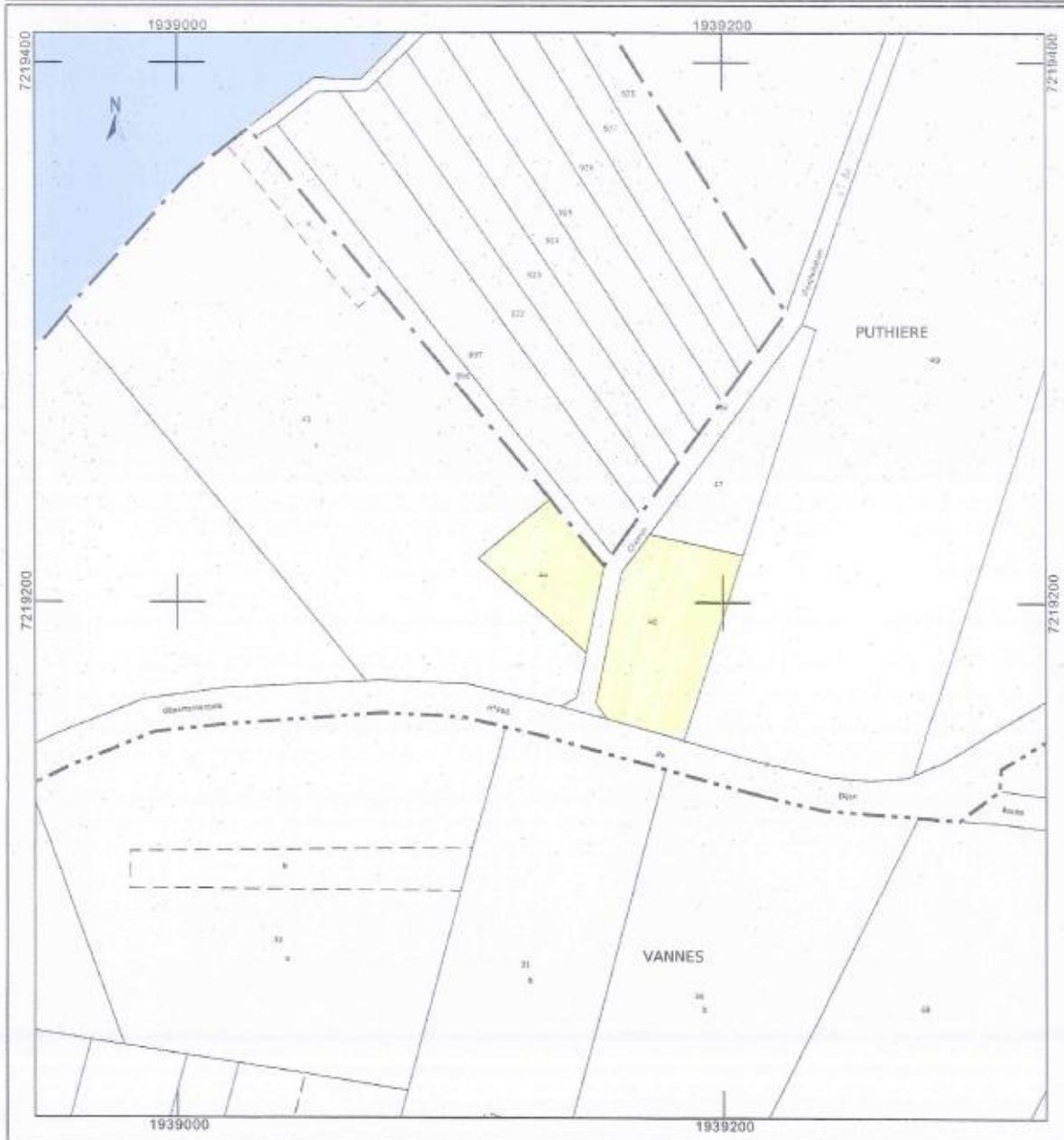
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :
EPINAL
1, rue du Dr LAFLOTTE et de l'Ancien
Hôpital S.P. 574 88018
88018 EPINAL CEDEX
tél. 03-29-69-22-95 -fax 03-29-69-23-74
cdf.epinal@dgfp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



Département :
VOSGES

Commune :
ESCLES

Section : B
Feuille : 000 B 02

Echelle d'origine : 1/2500
Echelle d'édition : 1/1250

Date d'édition : 11/02/2013
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2012 Ministère de l'Économie et des Finances

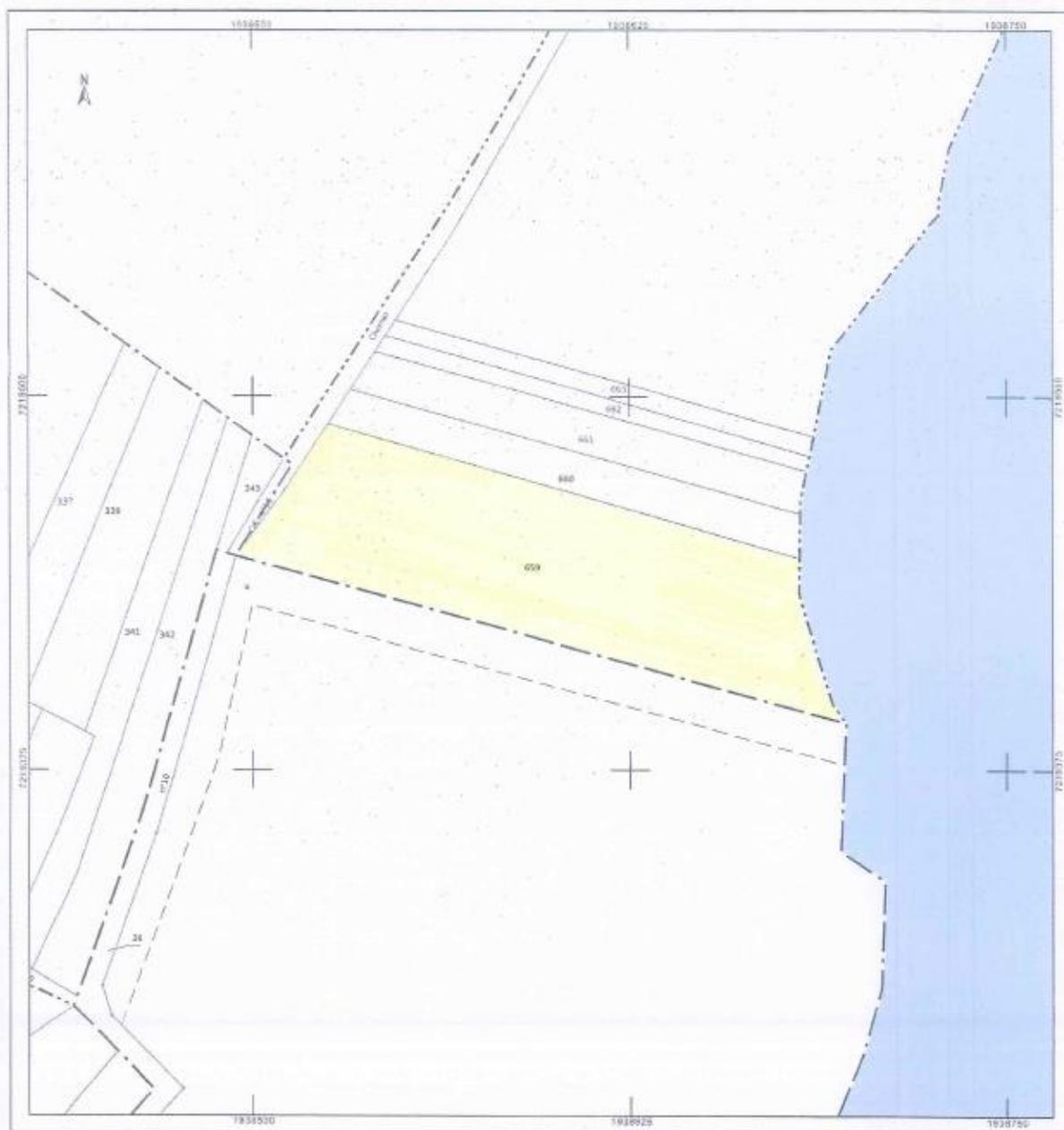
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
EPINAL
1, rue du Dr LAFLOTTE et de l'Ancien Hôpital
B.P. 574 88018
88018 EPINAL CEDEX
tél. 03-29-68-22-95 - fax 03-29-69-23-74
cdif.epinal@djfp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



Département :
VOSGES

Commune :
ESCLES

Section : B
Feuille : 000 B 02

Échelle d'origine : 1/2500
Échelle d'édition : 1/2500

Date d'édition : 11/02/2013
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC46
©2012 Ministère de l'Économie et des
Finances

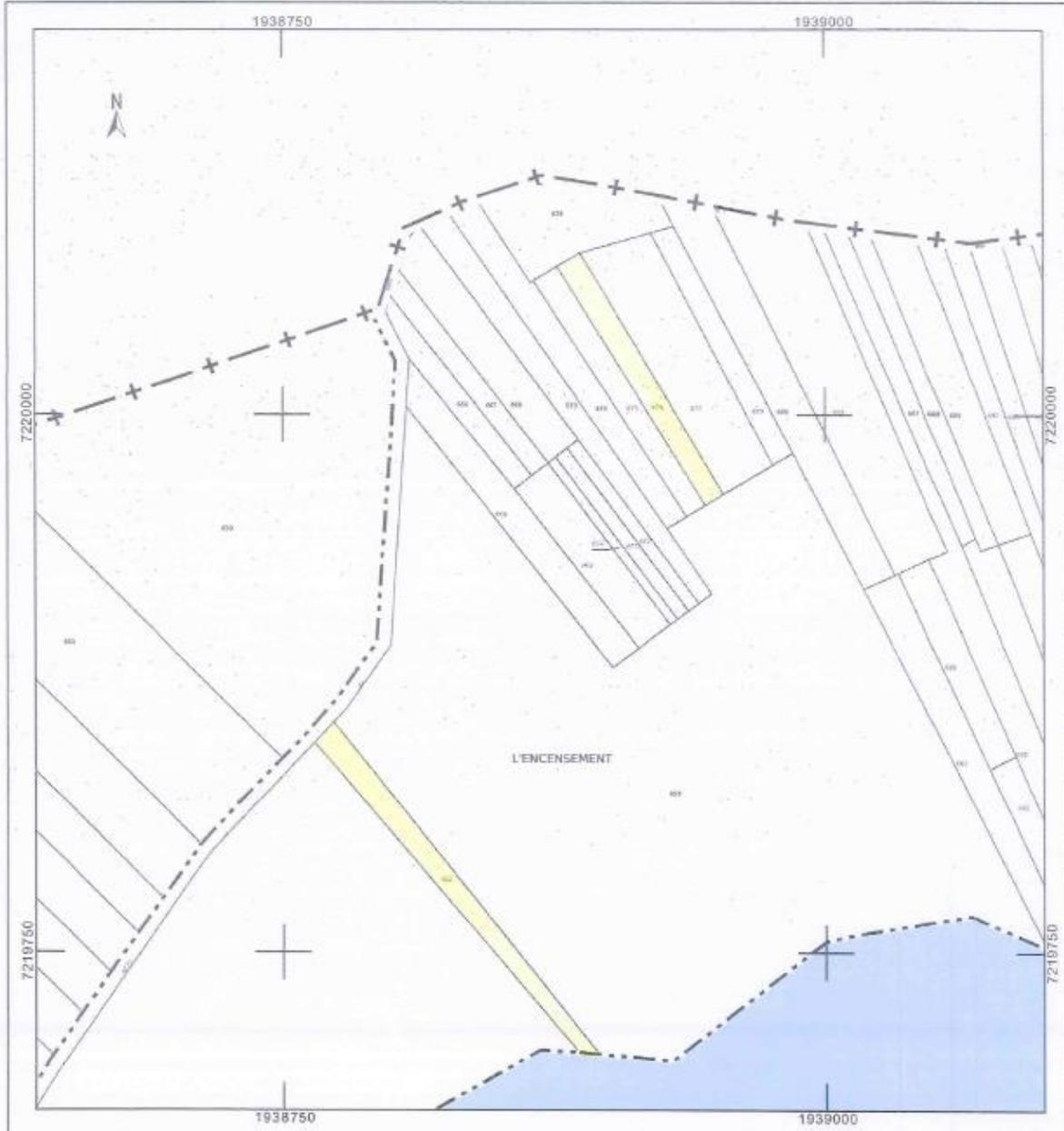
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

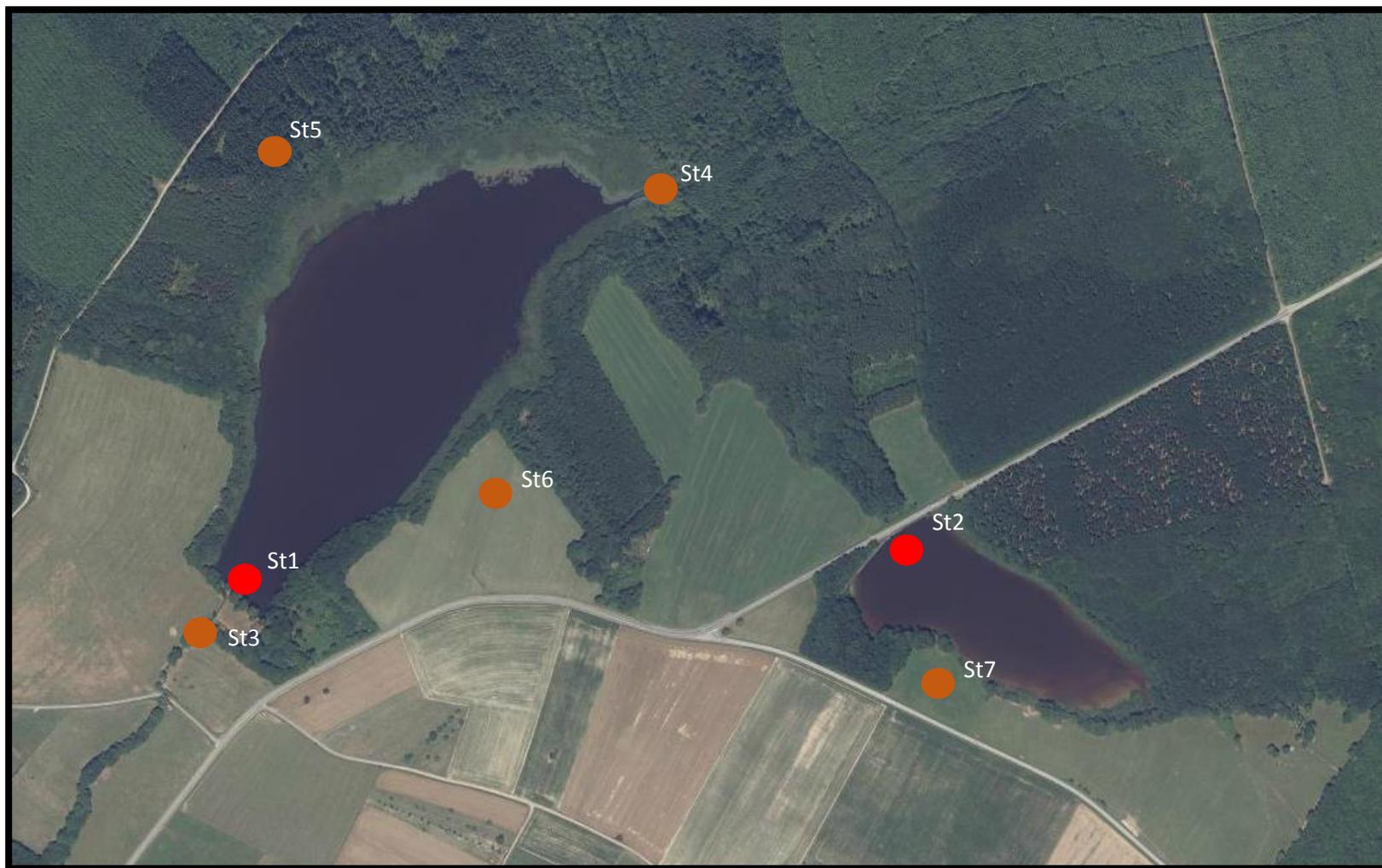
Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :
EPINAL
1,rue du Dr LAFLOTTE et de l'Ancien
Hôpital B.P. 574 88018
88018 EPINAL CEDEX
tél. 03-29-69-22-95 - fax 03-29-69-23-74
cdif.epinal@dgfp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



Annexe n°4: Stations de prélèvement physicochimique (source : google earth)



Annexe n°5 : Paramètres du suivi physicochimique

Analyse	Paramètres	Nombre total de prélèvement par station	Station
Qualité physicochimique des eaux de surface	Ammonium	28	St1, St2, St3, St4, St5, St6, St7
	Nitrites		
	DBO5		
	DCO		
	Nitrates		
	Orthophosphates		
	Phosphore		
	MES		
Production des plans d'eau	Chlorures	8	St1, St2
	Sulfates		
	Carbonates / Bicarbonates		
	Calcium		
	Magnésium		
	Potassium		
	Sodium		
	Chlorophylle a		

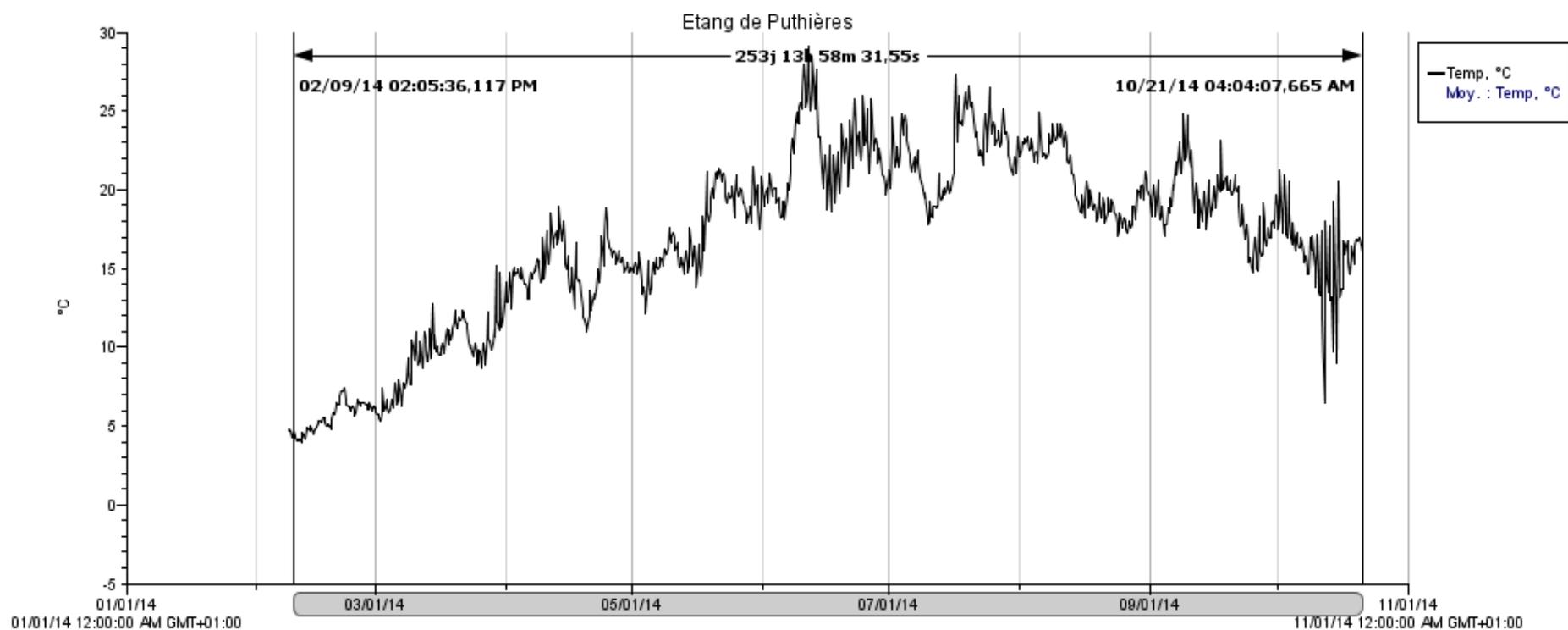
Annexe n°6 : Localisation des stations de suivi thermique (source : google earth)

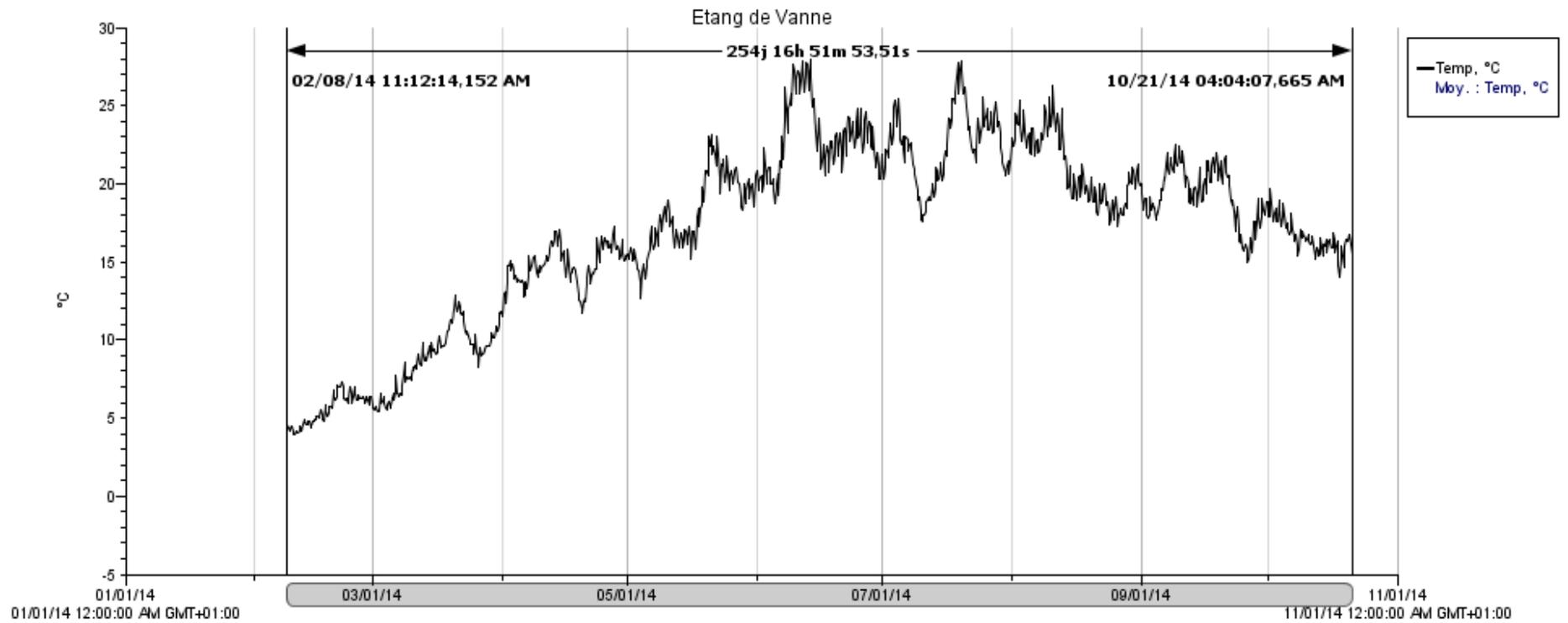


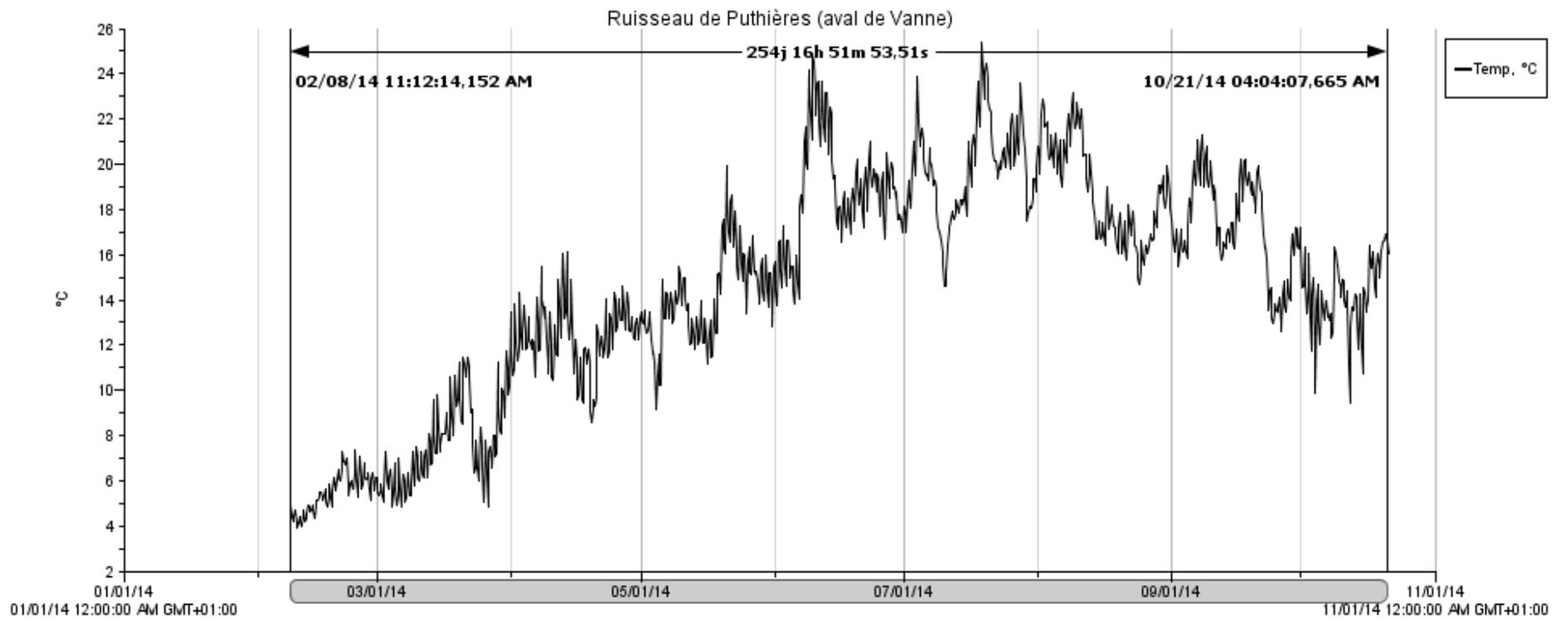
Annexe n°7 : Exigences thermiques des poissons de pisciculture

Espèce	Zone de confort thermique	Zone de stress	Zone létale	Période de reproduction	Fécondité relative (nb ovules/kg femelles)	Température idéale de reproduction	Incubation des oeufs
Carpe	15 – 25°C	0 à 6°C et 30 à 35°C	>35°C	Mai – juillet	120 00 à 180 000	> 18°C	100°J
Brochet	10 – 23°C	25 à 29	>29°C	Fevrier- Mars	15 000 à 45 000 (ponte fractionnée 2-5j)	8 – 10°C	120°J
Perche	16 – 27°C	0 à 4°C	>31 °C	Avril- juin	100 00 à 200 000	12°C	120 à 200°J
Tanche	15 – 25°C	30 à 34°C	>34	Mai - octobre	1 000 000 (8x)	18°C	60 à 100°J
Gardon	12 – 25°C	25 à 30°C	>31°C	Avril - Juin	350 000	10°C	130 à 170°C
Sandre	24 – 29°C	30 à 34°C	>34°C	Avril - Aout	250 000	10 – 14°C	100 – 110°J
Rotengle	15 - 30°C	32°C	>34°C	Avril - juin	300 000	17°C	150°J

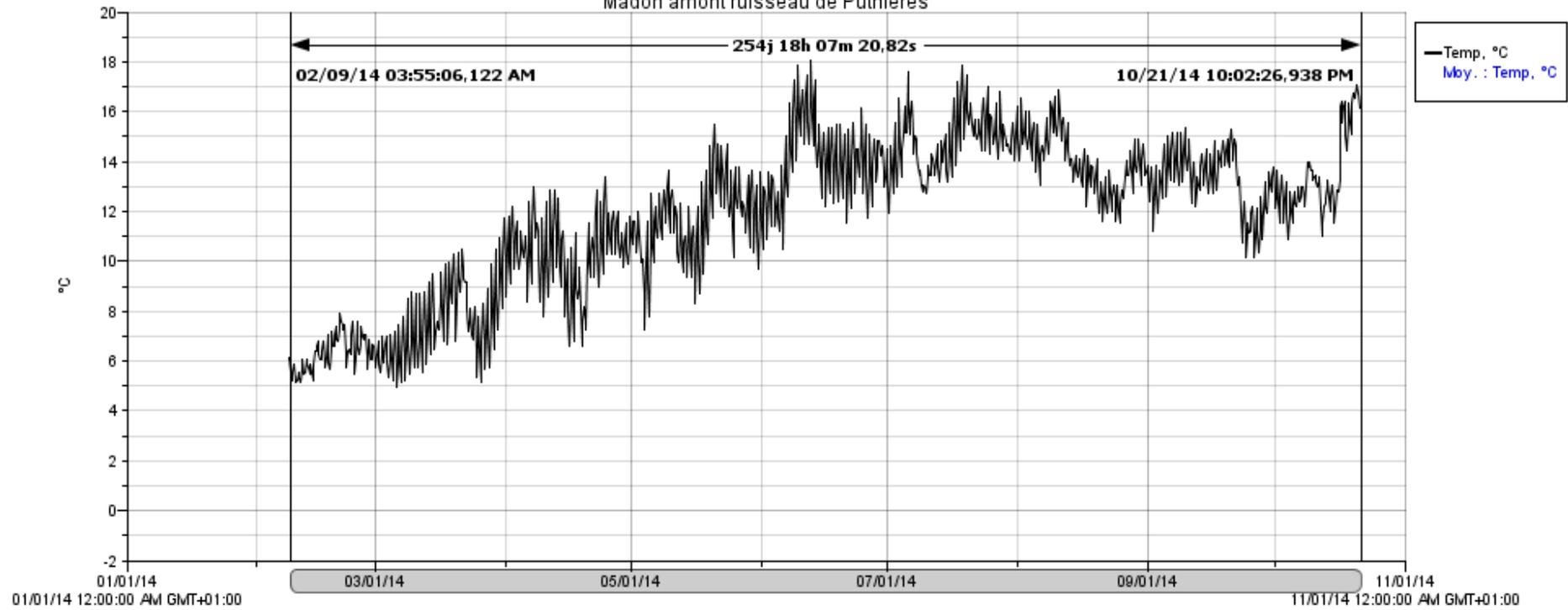
Annexe 8 : Profils thermiques des stations suivies



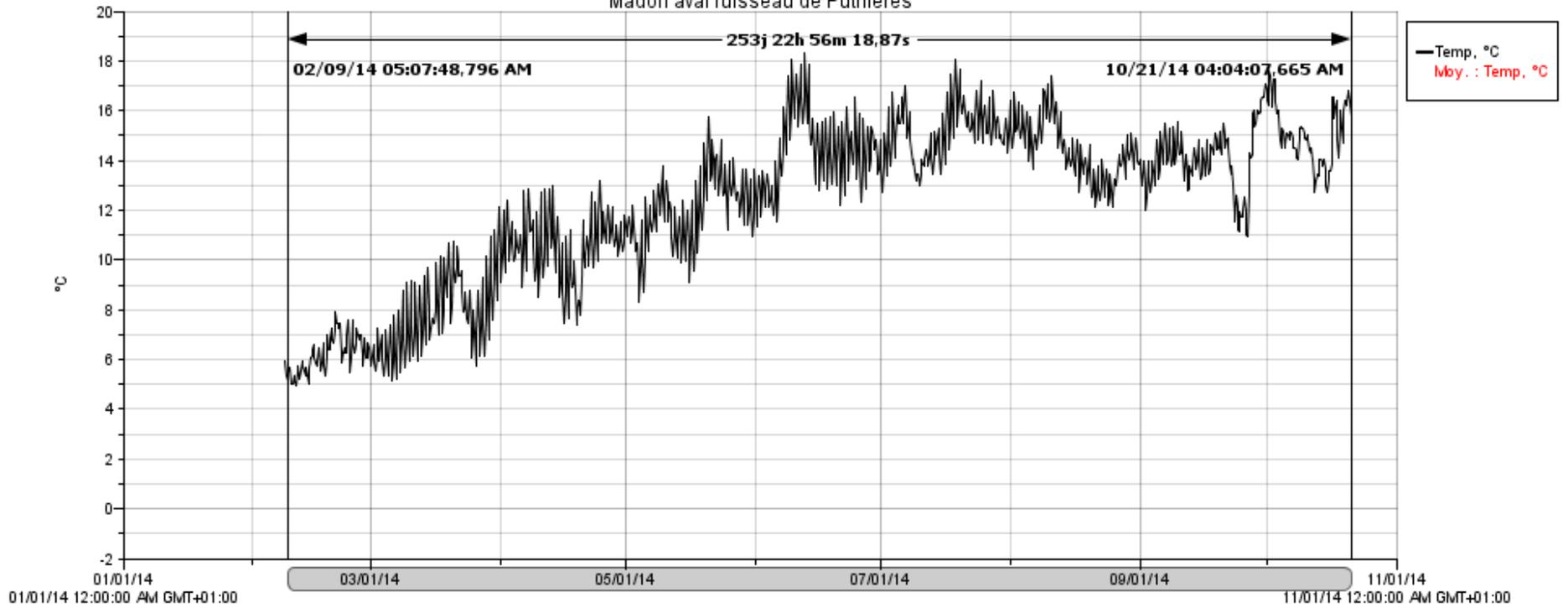




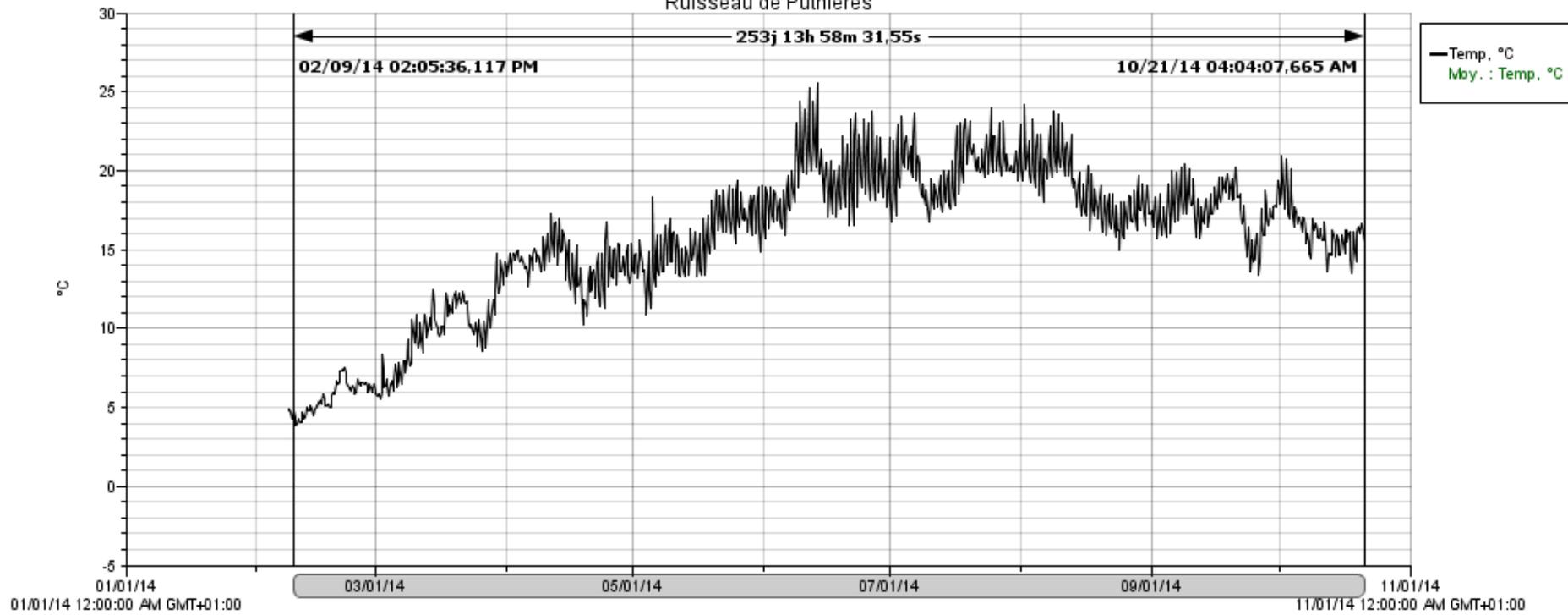
Madon amont ruisseau de Puthières



Madon aval ruisseau de Puthières



Ruisseau de Puthières



Annexe n°9 : Evolution diachronique de la végétation

1949



1958



1974



1983



1984



1995



2001



2008



Recouvrement de la Saulaie en 1958



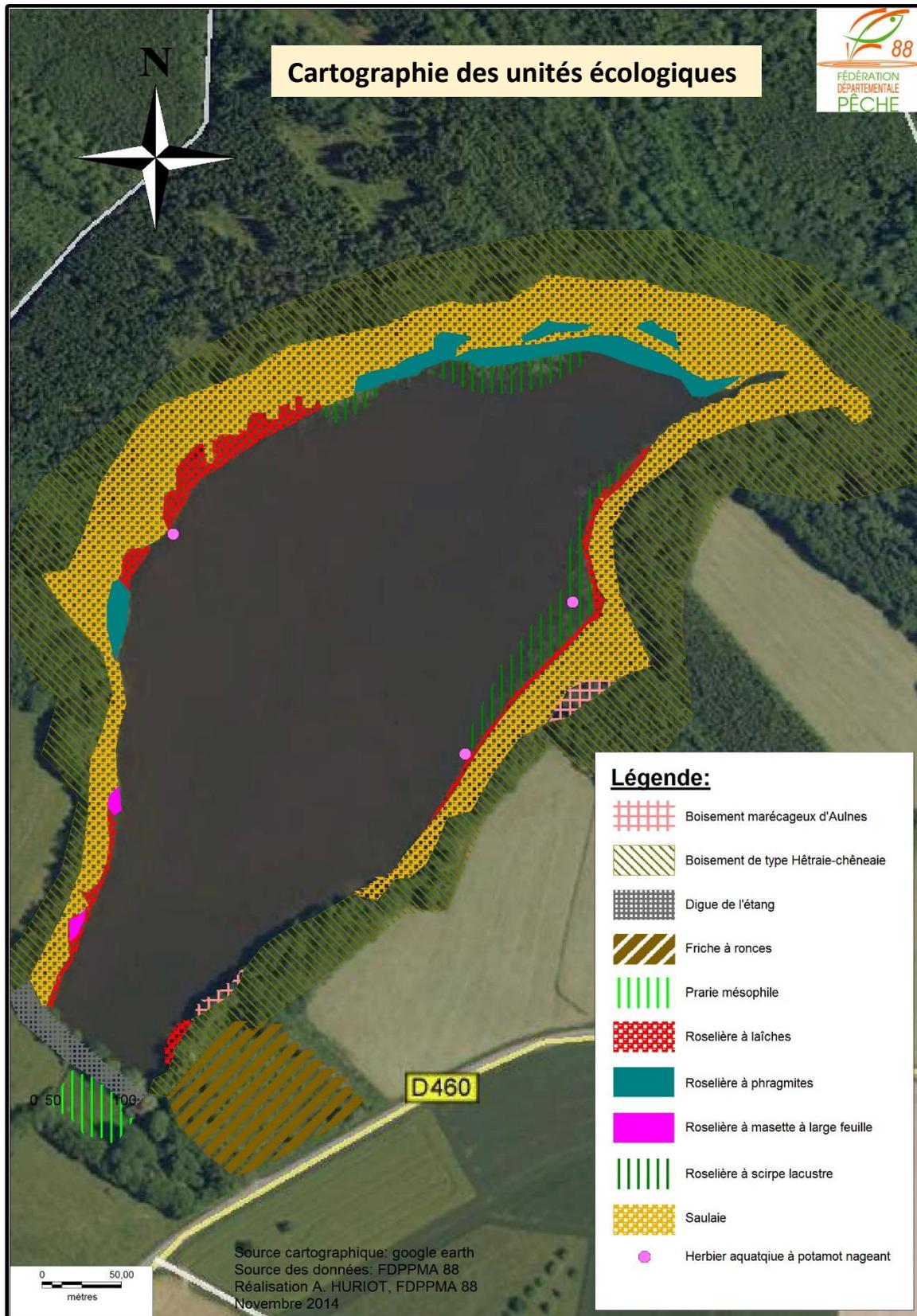
Recouvrement de la Saulaie en 1983



Recouvrement de la Saulaie en 1995



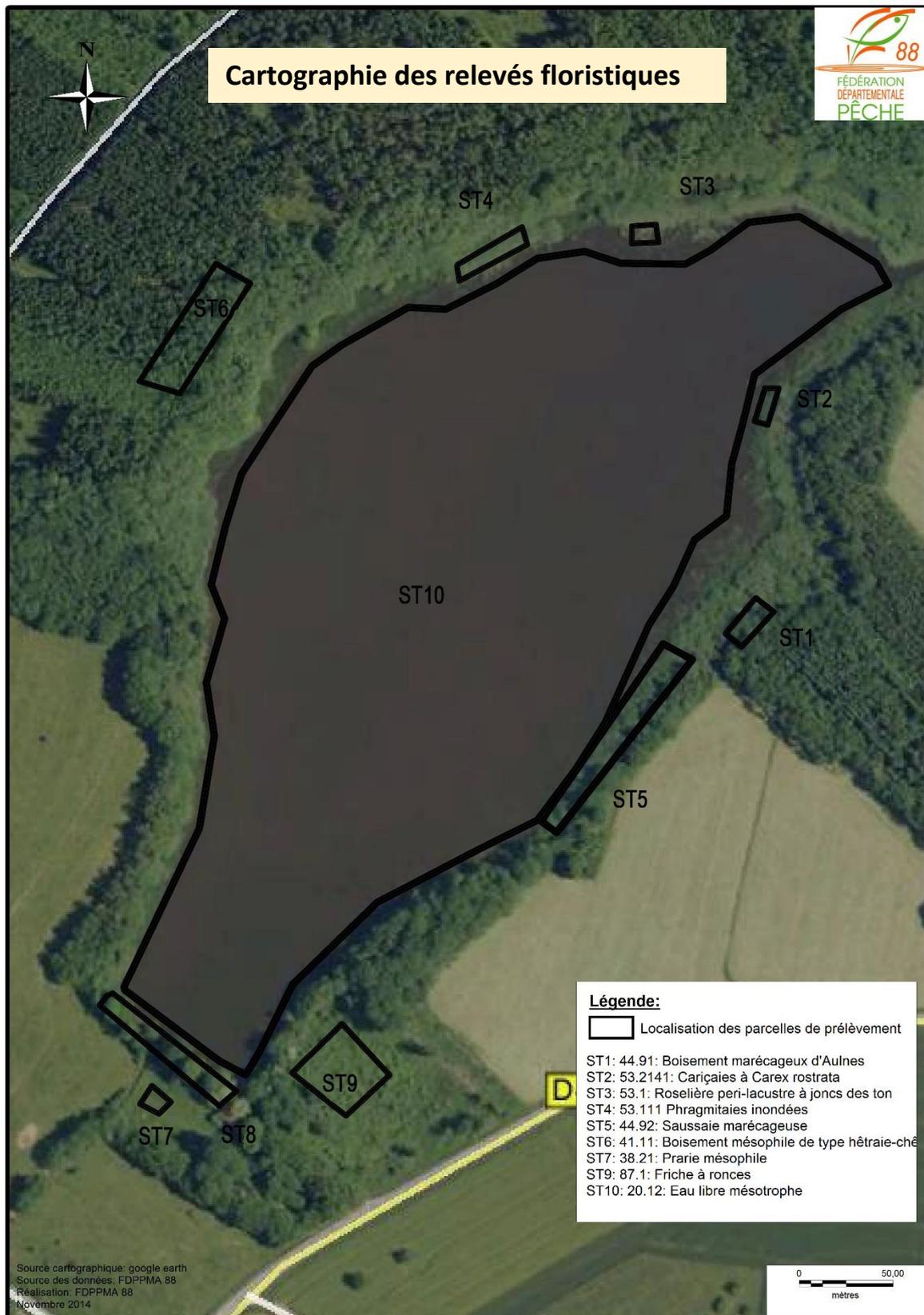
Annexe n°10 : Cartographie des unités écologiques



Annexe n°11: Liste floristique

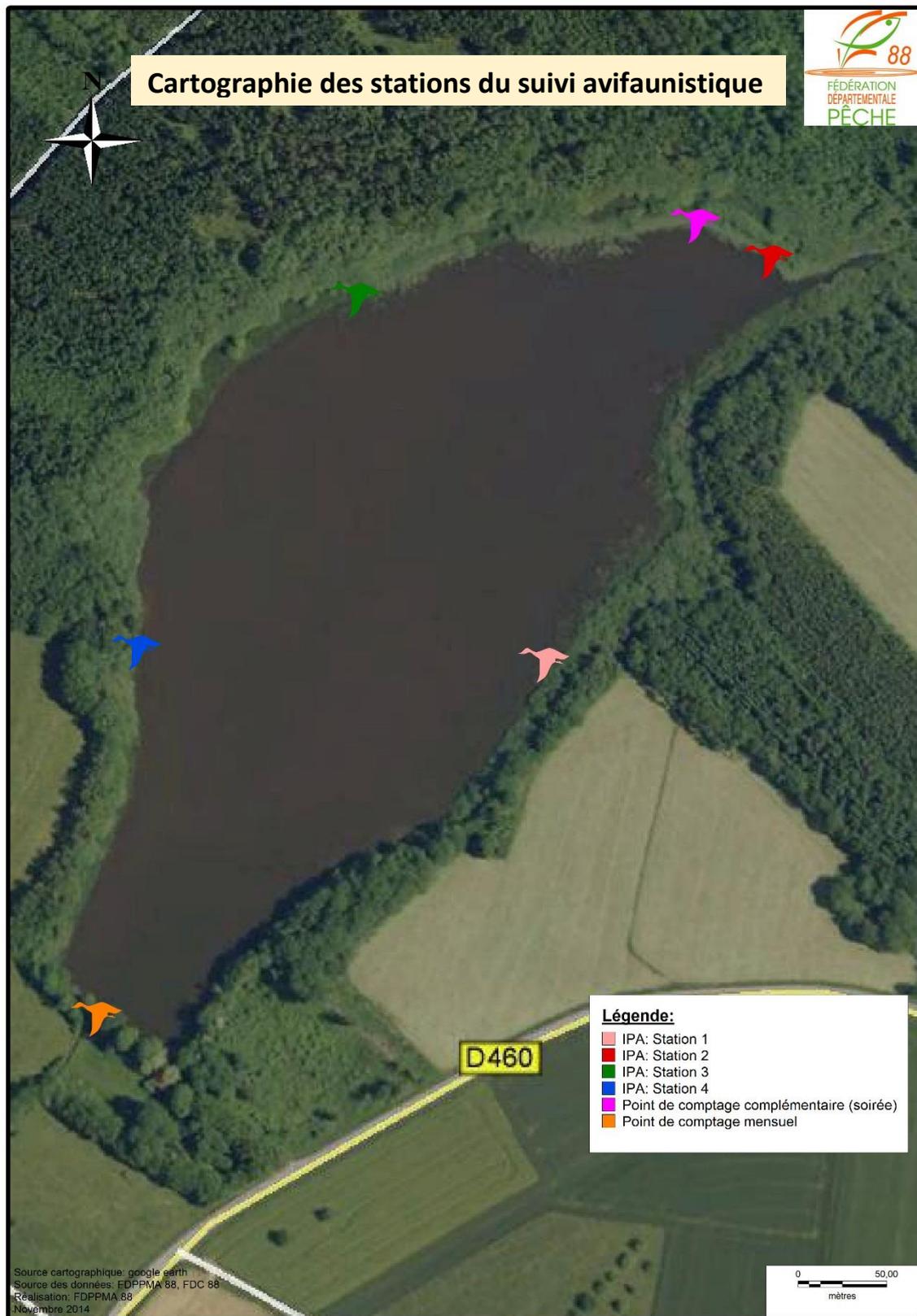
Liste d'espèces végétales		
Nom scientifique	Nom français	Statut Protection
Abies alba	Sapin pectiné	
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	
Aesculus hippocastanum	Maronnier commun	
Aigremoine eupatoire	Agrimonia eupatoria	
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	
Betula verrucosa	Bouleau Blanc	
Callitriche sp	Callitriche sp	
Carex acutiformis Ehrh	Laïche des marais	
Carex ampullacea	Laïche à bec	
Carex pallescens	Laïche pâle	
Carex pendula Huds.	Laïche pendante	
Carpinus betulus	Charme commun	
Castanea sativa	Châtaignier	
Cirsium arvense (L.) Scop.	irse des champs	
Conium maculatum L.	Ciguée tachetée	
Convolvulus arvensis	Liseron des champs	
Crataegus laevigata	Aubépine épineuse	
Crataegus monogyna	Aubépine monogyne	
Daucus carota L.	Carotte sauvage	
Dryopteris filix-mas	Fougère mâle	
Elymus repens	Chiendent commun	
Equisetum arvense	Prêle des champs	
Evonymus europaeus	Fusain d'Europe	
Fagus sylvatica	Hêtre commun	
Festuca arundinacea	Fétuque élevée	
Fraxinus excelsior	Frêne commun	
Glyceria maxima	Grande glycerie	
Heraclium sphondylium	Berce commune	
Iris pseudacorus L.	Iris des marais	
Juncus effusus	Jonc diffus	
Lemna minor	Petite lentille d'eau	
Lotus pedunculatus Cav.	lotier des fanges	
Lysimachia vulgaris	Lysimachie commune	
Lythrum salicaria	salicaire commune	
Malus pumila	Pommier	
Nymphaea alba	Nénuphar blanc	
Phragmites australis	Roseau des marais	
Picea abies	Epicea commun	
Plantago lanceolata L.	Plantin lancéolé	
Potamogeton natans L.	potamot nageant	
Potamogeton pectinatus	Potamot pectiné	
Potentilla Palustris	Comaret des marais	Departemental et Régional
Prunus avium	Merisier	
Prunus domestica	Prunier cultivé	
Prunus spinosa	Epine noire	
Pyrus communis	Poirier	
Quercus petraea	Chêne sessile	
Quercus robur	Chêne pédonculé	
Quercus rubra	Chêne rouge d'Amérique	
Rhamnus frangula L.	Bourdaïne	
Robinia pseudo-acacia	Acacia commun	
Rosa canina	Rosier des chiens	
Rubus fruticosus	Ronce des bois	
Salix alba L.	Saule blanc	
Salix aurita L.	Saule à oreillette	
Scirpus lacustris L.	Scirpe lacustre	
Scutellaria galericulata	Scutellaire casquée	
Scutellaria hastifolia	scutellaire à feuilles hastées	
Sparganium erectum	Ruban d'eau	
Taraxacum officinale	Pissenlit sp	
Thuja sp	Thuya sp	
Trifolium repens L.	Trèfle blanc	
Viburnum lantana	Viorne lantane	
Vicia hirsuta	Vesce hérissée	

Annexe n°12 : Localisation des relevés floristiques



Liste d'espèces végétales			
Nom scientifique	Nom français	Lieu	Type d'habitat
<i>Nymphaea alba</i>	Nénuphar blanc	ST10	22.12: Eau Libre mésotrophe
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamot pectiné	ST10	22.12: Eau Libre mésotrophe
<i>Potamogeton natans</i> L.	potamot nageant	ST10	22.12: Eau Libre mésotrophe
<i>Carex pallescens</i>	Laïche pâle	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Conium maculatum</i> L.	Ciguëe tachetée	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agrimonia eupatoria	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Trifolium repens</i> L.	Tréfle blanc	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit sp	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Elymus repens</i>	Chiendent commun	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantin lancéolé	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Vicia hirsuta</i>	vesce hérissée	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Heraclium sphondylium</i>	Berce commune	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque élevée	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Scutellaria hastifolia</i>	scutellaire à feuilles hastées	ST7	38.21: Prairie mésophile
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre commun	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Carex sylvatica</i>	Laïche des bois	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Lythrum salicaria</i>	salicaire commune	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysmaïque commune	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Rhamnus frangula</i> L.	Bourdaïne	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine épineuse	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Evonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge d'Amérique	ST6	41.11: Boisement mésophile de type hêtraie-chênaie
<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Salix aurita</i> L.	Saule à oreillette	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Heraclium sphondylium</i>	Berce commune	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Rhamnus frangula</i> L.	Bourdaïne	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Carex pendula</i> Huds.	Laïche pendante	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris des marais	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Glyceria maxima</i>	Grande glycerie	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Scutellaria galericulata</i>	Scutellaire casquée	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Abies alba</i>	Sapin pectiné	ST1	44.91: Boisement marécageux d'Aulnes
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysmaïque commune	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris des marais	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Scutellaria galericulata</i>	Scutellaire casquée	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Salix aurita</i> L.	Saule à oreillette	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh	Laïche des marais	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Lythrum salicaria</i>	salicaire commune	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Scutellaria hastifolia</i>	scutellaire à feuilles hastées	ST5	44.92: Saussaie marécageuse
<i>Scirpus lacustris</i> L.	Scirpe lacustre	ST3	53.1: Roselière péri-lacustres à joncs des tonneliers
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh	Laïche des marais	ST3	53.1: Roselière péri-lacustres à joncs des tonneliers
<i>Carex pendula</i> Huds.	Laïche pendante	ST4	53.111: Phragmitales inondées
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	ST4	53.111: Phragmitales inondées
<i>Phragmites australis</i>	Roseau des marais	ST4	53.111: Phragmitales inondées
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh	Laïche des marais	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysmaïque commune	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Lythrum salicaria</i>	salicaire commune	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Scutellaria galericulata</i>	Scutellaire casquée	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Carex lepidocarpa</i>	Laïche à beaux fruits	ST2	53.2141: Cariçales à Carex rostrata
<i>Prunus avium</i>	Merisier	ST8	84.1: alignement d'arbres
<i>Picea abies</i>	Épicéa commun	ST8	84.1: alignement d'arbres
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Acacia commun	ST8	84.1: alignement d'arbres
<i>Prunus spinosa</i>	Épine noire	ST8	84.1: alignement d'arbres
<i>Betula verrucosa</i>	Bouleau Blanc	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Malus pumila</i>	Pommier	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Pyrus communis</i>	Poirier	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Thuja sp</i>	Thuya sp	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Maronnier commun	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Prunus domestica</i>	Prunier cultivé	ST9	87.1: Friche à ronces
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	ST9	87.1: Friche à ronces

Annexe n°13 : Localisation des stations du suivi avifaunistique



Annexe n°14 : Liste avifaunistique et statuts de protection

Nom scientifique	Nom français	Identification	Convention Berne	Convention Bonn	Directive oiseaux	oiseaux protégés	L.R. Fra
Accipiter gentilis	Autour des palombes	CSL 1995	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 4bis+ Article 5	LC
Pandion haliaetus	Balbusard pêcheur	FDPPMA 2013	Annexe III + Annexe II	Annexe II	Annexe I	Article 3	VU
Gallinago gallinago	Bécassine des marais	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1 + Annexe III/2	Article 5	EN
Motacilla alba	Bergeronnette grise	FDC 2013	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	FDC2014	Annexe III			Article 1 + Article 5	VU
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux	CSL 1995	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
Buteo buteo	Buse variable	CSL 1995	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
Anas strepera	Canard chipeau	Oiseaux Nature 2010	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1	Article 5	LC
Anas platyrhynchos	Canard Colvert	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1 + Annexe III/1		LC
Anas acuta	Canard pilet	FDC 2011					LC
Anas clypeata	Canard souchet	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe III/2 + Annexe II/1		LC
Corvus corone	Corneille noire	FDC 2014	Annexe III		Annexe II/2		LC
Cuculus canorus	Coucou gris	CSL 1995	Annexe III	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
Cygnus olor	Cygne tuberculé	FDC 2009	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/2	Article 1 + Article 5	LC
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	FDC 2014	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
Fulica atra	Foules macroules	FDC 2008	Annexe III	Accord AEWA	Annexe II/1 + Annexe III/2	Article 5	LC
Aythya ferina	Fuligule milouin	FDPPMA 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1 + Annexe III/2	Article 5	LC
Garrulus glandarius	Geai des chênes	FDC 2013			Annexe II/2		LC
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	FDPPMA 2013	Annexe III	Accord AEWA		Article 2 + Article 5	LC
Charadrius hiaticula	Grand gravelot	FDC 2013	Annexe III + Annexe II	Accord AEWA + Annexe II		Article 3	VU
Ardea alba	Grande aigrette	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA	Annexe I	Article 1 + Article 5	LC
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	CSL 1995	Annexe II	Accord AEWA		Article 5	LC
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA	Annexe II/2	Article 1 + Article 5	LC

Nom scientifique	Nom français	Identification	Convention Berne	Convention Bonn	Directive oiseaux	oiseaux protégés	L.R. Fra
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	FDC2014	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	FDC 2014	Annexe III		Annexe II/2	Article 5	LC
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musiciene	FDC 2013	Annexe III		Annexe II/2		LC
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux	FDC 2014	Annexe II			Article 3	LC
<i>Mergus merganser</i>	Harle bièvre	FDPPMA 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/2	Article 1 + Article 5	NT
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA		Article 1 + Article 5	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	FDC 2014	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	FDC 2014	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pêcheur	FDC 2013	Annexe II		Annexe I	Article 1 + Article 5	LC
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	CSL 1995	Annexe III	Annexe II	Annexe II/2	Article 5	LC
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	FDC 2013	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
<i>Poecile montana</i>	Mésange boréale	FDC 2014	Annexe II			Article 3	LC
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	FDC 2014	Annexe II			Article 3	LC
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	FDC 2013	Annexe III + Annexe II			Article 3	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	FDC 2014	Annexe II	Annexe II	Annexe I	Article 1 et Article 5	LC
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	FDC 2014			Annexe II/1 + Annexe 3/1		LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	FDC 2014	Annexe III			Article 3	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	FDC 2014	Annexe II	Annexe II		Article 5 + Article 3	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	FDC 2013	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	FDC 2012	Annexe III	Accord AEWA	Annexe II/2	Article 5	LC
<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau	FDC 2014	Annexe III	Accord AEWA	Annexe II/2	Article 5	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge familier	FDC 2013	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte	CSL 1995	Annexe II	Annexe II		Article 1 + Article 5	LC
<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été	FDPPMA 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1 + Annexe III/2	Article 5	VU
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'Hiver	FDC 2013	Annexe III	Accord AEWA + Annexe II	Annexe II/1 + Annexe III/2	Article 5	VU
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	FDC 2013	Annexe II			Article 1 + Article 5	LC

Annexe n°15 : Fiches espèces : oiseaux remarquables

La bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)



Identification :

Plumage supérieur : rayé et tacheté de brun clair foncé

Plumage inférieur : blanc avec des rayures noires sur les flancs

Queue : couleur fauve, barrée de noir

Ailes : longues et relativement pointues

Tête : rayures nettes foncées

Bec : long, droit et noir

Pattes : courtes, doigts verdâtres



Habitats :

Zones herbeuses humides

Roselières

Comportement :

Régime alimentaire : invertébrés
en bordure de rivage

Vol : bec incliné vers le bas



Nidification :

Nid en forme de coupe constitué par un amas de végétaux dissimulé dans la végétation retombante (roselières).

Femelle pond 3-4 œufs pour une durée d'incubation de 18-20 jours.

Nourrissage des poussins assuré par les parents la 1^{re} semaine.

Le 1^{er} vol a lieu 15 à 20 jours après la naissance.

Le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*)



Identification :

Plumage supérieur : brun - gris

Plumage inférieur : blanc

Front : noir comme le masque

Sourcil : blanc

Bec : orange à pointe noire

Pattes : orange



Habitats :

Répartition hivernale essentiellement littorale. Tendance à s'installer de plus en plus à l'intérieur des terres à proximité des rivières, des gravières et des étangs.

Comportement :

Régime alimentaire : invertébrés, principalement des annélides.

Vol : vif



Nidification :

Nid à même le sol (galet ou sable).

4 œufs lors des 2 pontes annuelles (avril et juin).

Incubation conjointement pendant 3 à 4 semaines.

Les jeunes nidifuges prennent leur envol au bout de 24 jours.



Le balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)



Identification :

Rapace diurne piscivore

Plumage supérieur : dos brun foncé

Plumage inférieur : poitrine blanche nette

Ailes : longues et étroites

Tête : pâle avec un bandeau noir sur l'œil

Pattes : dénudées, doigts puissants aux longues griffes

Queue : barrée



Habitats :

Proximité des rivières, gravières et grands étangs.

Grande aire de répartition en Europe.

Migration hivernale vers l'Afrique sub-saharienne.

Comportement :

Régime alimentaire : poissons uniquement

Vol : ailes coudées et mains tombantes



Nidification :

Nid constitué de végétaux, généralement localisé en hauteur

Femelle pond 3 œufs (avril-mai) pour une durée d'incubation de 34 à 40 jours.

Le 1^{er} vol a lieu 51 à 54 jours après la naissance.

La sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)



Identification :

Plumage supérieur : coloration grise

Plumage inférieur : poitrine crème tachetée, ventre blanc

Queue : couleur fauve, barrée de noir

Ailes : blanche avec un miroir noir et vert sur la partie centrale

Tête : rousse avec une large bande verte

Hors période nuptiale : le mâle est entièrement brun et beige comme la femelle



Habitats :

Zones lenticules (étang, gravières, rivières calmes, bien abritées avec de bonnes disponibilités en ressources alimentaires.

Comportement :

Oiseau très sociable avec un pic d'activité au crépuscule. Migration partielle.

Régime alimentaire : petites graines, organismes microscopiques

Vol : rapide, bas, souvent en groupe



Nidification :

Nid dissimulé dans la végétation touffue à proximité de l'eau.

Femelle pond 8-11 œufs pour une durée d'incubation de 25-30 jours.

Les jeunes sont nidifuges.

La sarcelle d'été (*Anas querquedula*)



Identification :

Plumage supérieur : coloration grise

Plumage inférieur : poitrine et cou brun rougeâtre, flancs gris pâle

Queue : couleur fauve, barrée de noir

Ailes : scapulaires allongées et rayées de noir et blanc

Tête : large bande blanche en forme de demi-cercle

Hors période nuptiale : difficilement identifiable, cependant calotte et trait oculaire très sombres.



Habitats :

Etangs, marais avec une dominance marquée de la végétation riveraine (roselières bien fournies)

Comportement :

Quitte totalement le continent européen en hiver. Migration en août-septembre, retour février-avril.

Régime alimentaire : omnivores (végétaux, invertébrés)

Vol : cou tendu



Nidification :

Nid aménagé dans une touffe de joncs près de l'eau.

Femelle pond environ 10 œufs pour une durée d'incubation de 21-23 jours.

Les jeunes sont nidifuges et aptes à voler au bout de 2 mois.

Le bouvreuil pivoine (*Anas querquedula*)



Identification :

Plumage supérieur : coloration grise-noire avec reflets bleutés

Plumage inférieur : rouge-rose avec bas-ventre blanc

Queue : couleur fauve, barrée de noir

Ailes : noirâtre avec une seule barre alaire

Tête : noire avec joues et gorge rouge-rose



Habitats :

Zones boisées relativement denses (conifères ou feuillus).



Comportement :

Timide, vole d'un buisson à un autre en couple ou en petits groupes familiaux

Régime alimentaire : omnivores (bourgeons, invertébrés)

Vol : rapide et bondissant



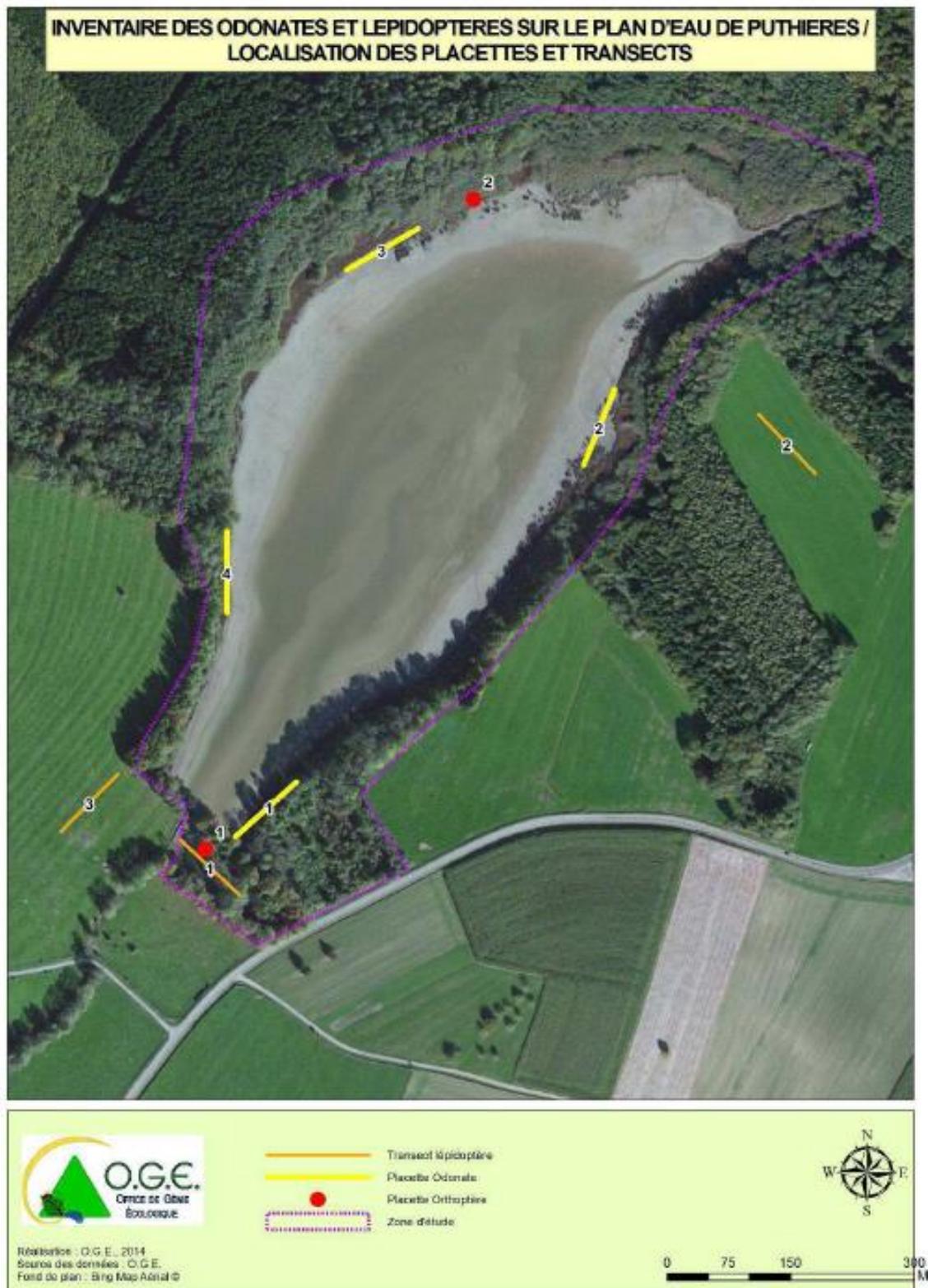
Nidification :

Nid aménagé par la femelle sur une branche d'arbre.

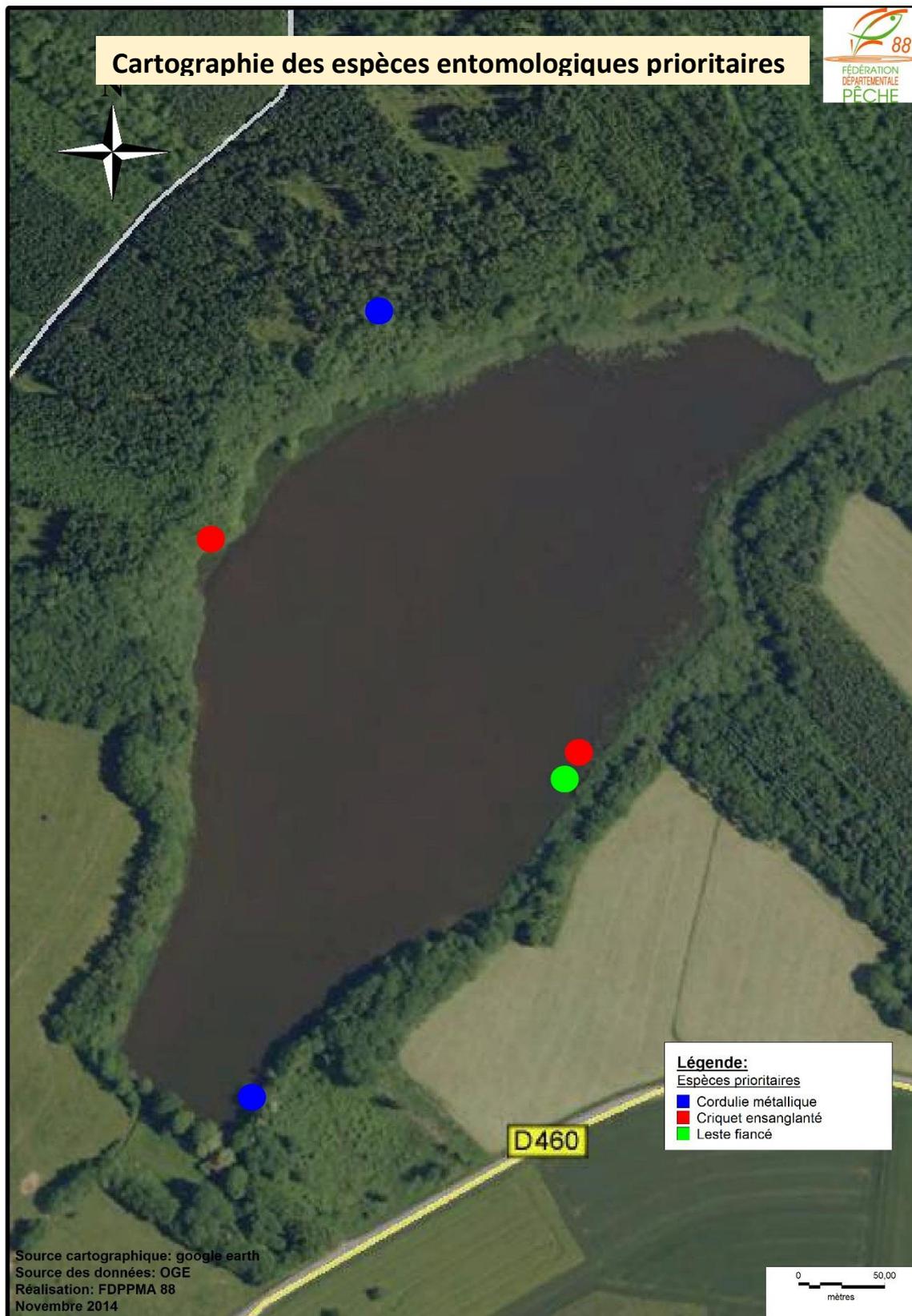
Femelle dépose 4 à 6 œufs de couleur bleu pâle, tachetés de brun-roux.

Incubation 12 à 14 jours par la femelle. Le mâle apporte la nourriture. Les poussins quittent le nid à partir de 16 jours

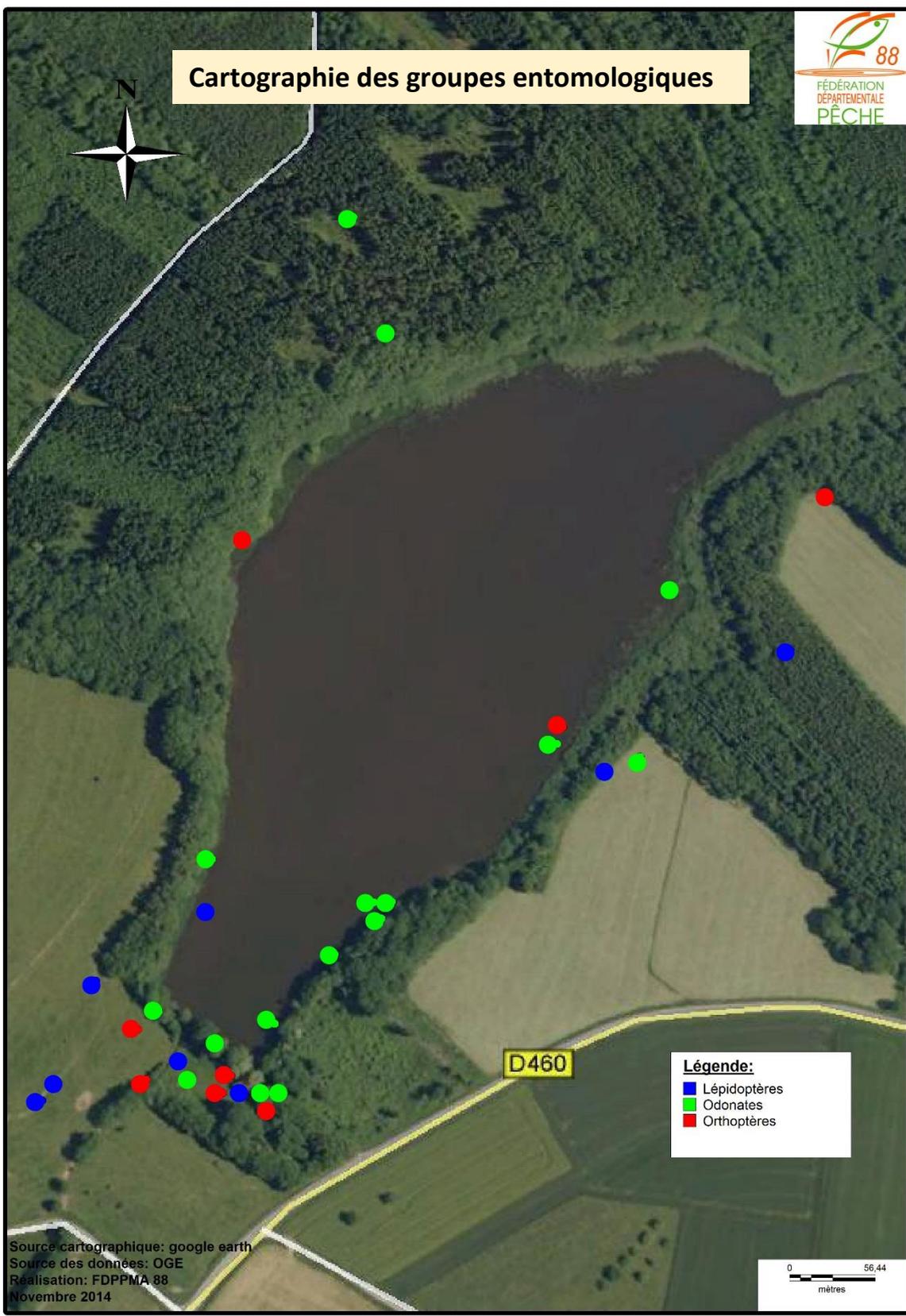
Annexe 16 : Localisation des relevés entomologiques



Annexe 17 : Localisation des espèces entomologiques prioritaires



Cartographie des groupes entomologiques



Annexe n°18 : Fiches espèces : Entomofaune remarquable

Le Leste fiancé (*Lestes sponsa*)



Identification :

Corps métallique ou cuivré brillant
Pulvérisation bleue sur les côtés du thorax (mâles matures)
Base et apex de l'abdomen bleu (mâles matures)
Ptérostigmas sombre à noir



Habitats :

Espèce ubiquiste qui affectionne tout type de milieux humides

Comportement :

Période de vol : mai à octobre
Généralement perché sur la végétation
(herbiers aquatiques voire vase des zones riveraines)
Sensible à la prédation des poissons



Reproduction:

Août principalement
La femelle insère ses œufs à l'intérieur des tiges des herbes hygrophiles (haut en bas)
Ponte pouvant durer plusieurs heures
Durée de la phase larvaire comprise entre 5 et 12 semaines et compte généralement 10 à 13 stades
Emergence au printemps

La Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*)



Identification :

Corps vert à reflets métalliques

Marque jaune sur le front et à la base de l'abdomen

Pièces copulatrices mâles et lame vulvaire des femelles sont bien visibles



Habitats :

Eaux stagnantes avec arbres et arbustes surplombants

Comportement :

Vol à proximité des arbres (mai à août)
Les mâles se posent très rarement
Chasse le long et sous les arbres à proximité de l'eau



Reproduction:

La femelle dépose ses œufs dans l'eau
La ponte peut durer plusieurs heures
Eclosion 4 à 6 semaines après la ponte.
Durée vie aquatique larvaire comprise entre 2 et 3 ans (environ 13 mues).

Le Sympétrum vulgaire (*Sympetrum vulgatum*)



Identification :

Petite taille

Thorax jaune à brun sans bande rouge

Abdomen rougeâtre et pattes noires rayées de jaune

Lame vulvaire des femelles redressée à angle droit par rapport à l'abdomen



Habitats :

Eaux stagnantes avec présence d'hydrophytes

Comportement :

Fort comportement migrateur
Capacité rapide de colonisation de nouveaux milieux



Reproduction:

Ponte dans les roselières
Œufs enrobés d'un mucus gélatineux pour adhésion sur les végétaux
Diapause après la ponte et éclosion au printemps suivant
Durée de la phase larvaire comprise entre 2 à 5 mois pour 9 à 11 stades

Le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*)



Identification :

Vert pâle, forte capacité de mimétisme

Corps long (12 à 18 cm)

Elytres courts

Dent latérale interne plus longue sur l'extrémité des deux cerques du mâle



Habitats :

Végétation riveraine des milieux aquatiques (roselières)

Comportement :

Marche par saltation (inapte au vol)

Faible déplacement. Les individus se cantonnent dans la végétation herbacée hygrophile



Reproduction:

Œufs pondus par 4 ou 5 dans les tiges des roseaux ou scirpes lacustres.

Le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*)



Identification :

Grande taille,
Couleur du corps vert olive à brun
Face interne du fémur rouge et tibias jaunes
Femelle possède des taches pourprées



Habitats :

Essentiellement des milieux humides. Besoin d'une végétation herbacée dense.

Comportement :

Adulte entre juillet et octobre
Bonne aptitude au vol
Organismes phytophages



Reproduction:

Femelle peut pondre ses œufs sur le sol, ou les déposer dans la végétation basse.

La Petite Tortue (*Aglais urticae*)



Identification :

Face supérieure rouge-orangé

Alternance de taches noires et jaunes sur le pourtour des ailes

Tache blanche à l'extrémité des ailes antérieures

Tache noire imposante sur les ailes postérieures



Habitats :

Friches, prés humides et
lisières forestières

Comportement :

Les adultes volent dès février
Les Chenilles se nourrissent sur la
grande ortie



Reproduction:

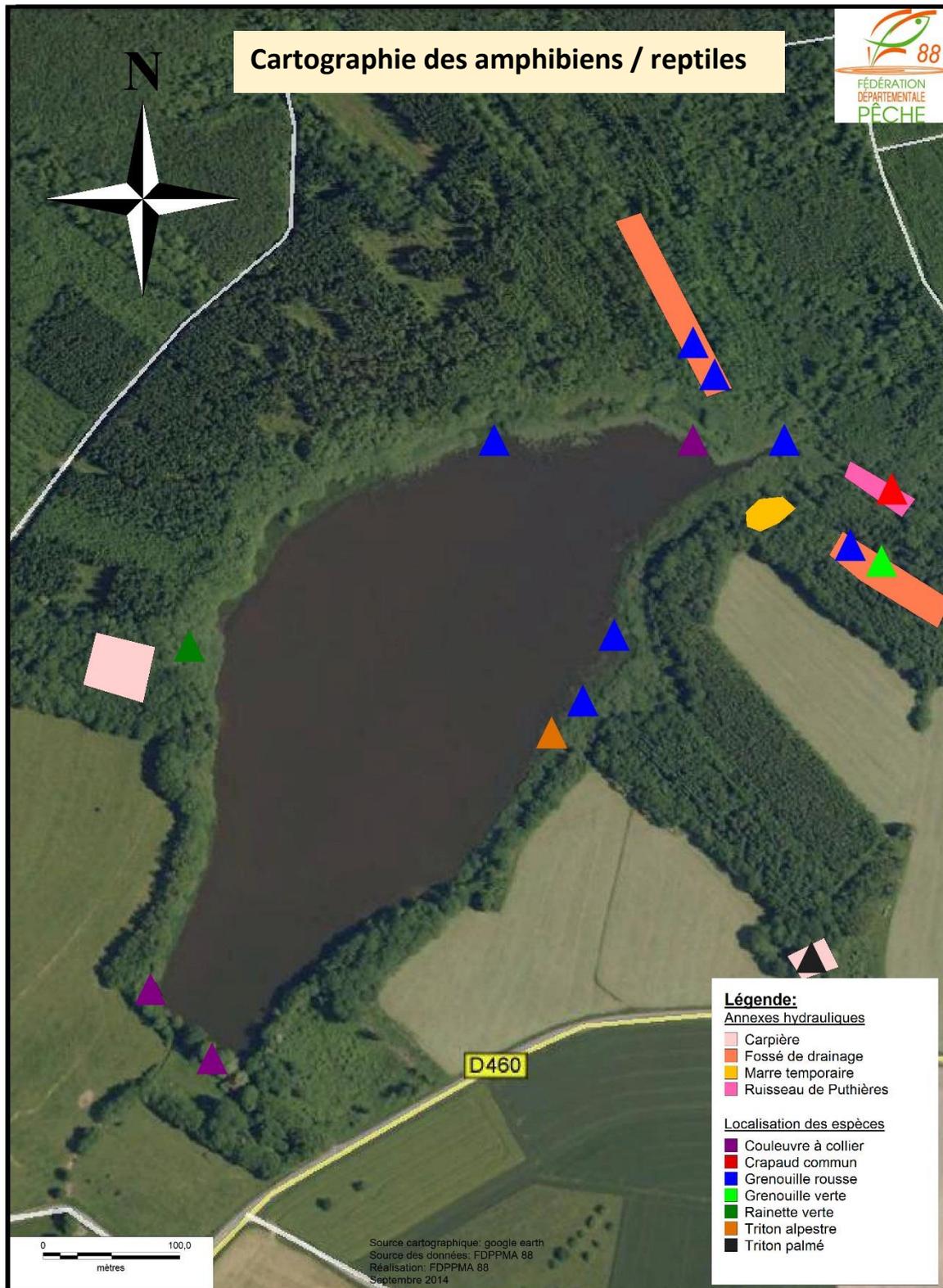
Femelle pond ses œufs sur des orties
(mars-avril)

Incubation 10 jours

Les chenilles se regroupent en amas et
tissent une toile de protection

Emergence des imagos entre juin et août
2 à 3 générations par an.

Annexe 19 : Localisation des espèces d'amphibiens / reptiles



Annexe n°20 Fiches espèces : amphibiens / reptiles

Inventaire amphibiens / reptiles					
Nom scientifique	Nom français	Convention Berne	Directive Habitats-Faune-Flore	Amphibiens et Reptils protégés	L.R. Fra
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Annexe 3		Article 1	presque menacée
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Annexe 3	Annexe 5	Article 1 et 4	LC
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Annexe 2 et 3	Annexe 4	Article 2	LC
Crapeau commun	<i>Bufo bufo</i>	Annexe 3		Article 3	LC
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Annexe 3		Article 3	LC
Triton alpestre	<i>Triturus alpestris</i>	Annexe 3		Article 1	LC
grenouille verte	<i>Rana Klepton Esculenta</i>	Annexe 3	Annexe 5	Article 5	LC

La grenouille verte (*Rana Klepton esculenta*)



Identification :

- Peut atteindre 12 cm de long
- Couleur vert vif + taches foncées
- Peau granuleuse
- Museau pointu
- Pupilles horizontales
- Replis dorsaux remarquables



Habitats :

Etangs, mares, forêts humides,
et tous milieux à proximité d'un point
d'eau

Comportement :

- Pic d'activité en journée
- Recherche zones ensoleillées
- Se cache dans la végétation ou sous
les pierres
- Hivernation principalement à terre

Régime alimentaire : insectivores



Reproduction :

- Durée 1 à 2 mois (à partir de mai)
- Les Mâles chantent en bordure de l'eau.
Compétition intrasexuelle intense. La femelle
choisit généralement le mâle qui chante le plus
fort.
- Une fois le couple formé, le mâle s'agrippe
sur le dos de la femelle et fertilise les œufs au fur
et à mesure de la ponte (5 000 à 10 000 œufs).
- La métamorphose dure 3 à 4 mois

La grenouille rousse (*Rana temporaria*)



Identification :

Taille moyenne, museau court, profil busqué
Grand tympan (diamètre égal aux 2/3 de celui de l'œil)
Peau verruqueuse, replis latéro-dorsaux non parallèles



Habitats :

Elle vit en milieu terrestre (prairies, forêts) sauf en période de reproduction ou elle gagne les milieux aquatiques.

Comportement :

Période d'activité entre Février - Novembre

Recherche zones ensoleillées

Se cache dans la végétation ou sous les pierres

Hivernation principalement dans la vase

Régime alimentaire : insectes, mollusques, vers, crustacés



Reproduction :

Durée 15 jours entre février et avril.

Le mâle s'agrippe sur le dos de la femelle et fertilise les œufs au fur et à mesure de la ponte (2 000 à 4000 œufs).

Les œufs groupés en une masse gélatineuse remonte en surface 2 jours après la ponte. 2 à 3 semaines d'incubation.

La métamorphose intervient après 2 à 3 mois. Maturité sexuelle atteinte à 3 ans.

Le crapaud commun (*Bufo bufo*)



Identification :

Iris rouge cuivré à orangé

Glandes patatoïdes proéminentes

Pattes postérieures courtes

Face supérieure uniforme ou légèrement marbrée roussâtre



Habitats :

Milieux frais et boisés relativement riche en éléments nutritifs. La reproduction se déroule préférentiellement dans des plans d'eau de grandes dimensions

Comportement :

Période d'activité entre Février – Novembre, nocturne.

Hivernation principalement dans des abris terrestres

Migration saisonnière pour rejoindre le lieu de reproduction

Régime alimentaire : insectes, vers, petits rongeurs



Reproduction :

A partir de leur réveil printanier (février-mars).

Le mâle s'agrippe sur le dos de la femelle et fertilise les œufs au fur et à mesure de la ponte (6 000œufs).

Les œufs sont reliés ensemble par de la gélatine formant un long chapelet (jusqu'à 4m). Ecllosion 1 mois après la ponte.

La métamorphose intervient après 3 à 4 mois. Maturité sexuelle atteinte à 4-5 ans.

La rainette verte (*Hyla arborea*)



Identification :

Peau lisse, luisante et granuleuse sur le ventre.

Dose généralement de couleur vert

Ligne noirâtre ou beige partant du museau pour décrire une virgule au niveau de ses hanches.



Habitats :

Milieux marécageux et boisés à proximité de l'eau. Présence également en prairies ouvertes et zones de hautes herbes.

Reproduction dans des points d'eau de petites dimensions, riche en végétation aquatique et saules rivulaires.

Comportement :

Activité nocturne et crépusculaire
Capable de rester immobile de longues heures dans la végétation

Régime alimentaire : insectes volants



Reproduction :

Au printemps de mars à juin.

Le mâle arrive en premier sur le lieu de reproduction et appelle la femelle grâce à son chant.

Le mâle s'agrippe sur le dos de la femelle qui peut pondre jusqu'à 1 000 œufs.

Les œufs sont pondus en paquet flottant.

La métamorphose intervient après 3 à 4 mois.

Le triton palmé (*Lissotriton helveticus*)



Identification :

Peau lisse

Tête courte, arrondie, ornée de 3 bandes sombres

Face dorsale de couleur brun pâle avec de petites taches

Face ventrale plus claire, délimitée par une bande centrale jaune ou orange.



Habitats :

Milieus marécageux et boisés à proximité de l'eau. Il se trouve également dans les mares, les fossés et les points d'eau temporaires.

Comportement :

Odorat très développé qui leur permet de retrouver leur mare natale.

Cycle de vie à proximité du lieu de reproduction.

Actif au crépuscule

Hibernation dans l'eau et à terre sous la mousse

Régime alimentaire : larves d'insectes, crustacés, têtards et œufs de grenouille.



Reproduction :

Dans les eaux stagnantes

Parade nuptiale + transfert de spermatophore.

La fécondation a lieu entre février et juin.

La ponte se déroule pendant le printemps et l'été.

La femelle enroule délicatement ses œufs (environ 400) dans les feuilles des plantes aquatiques. Nombreuses métamorphoses de la larve.

Le triton alpestre (*Triturus alpestris*)



Identification :

- Ventre orange à rouge vif uni
- Gorge ponctuée de points noirs
- Queue comprimée latéralement
- Doigts et orteils ne présentent ni franges ni palmures
- En période de reproduction, dos du mâle bleuté



Habitats :

Points d'eau stagnante (mares, étangs, fossés).

Comportement :

Cachés pendant la journée en phase terrestre ou la période d'hibernation.
Période d'activité débute entre janvier et mai.

Régime alimentaire : macro invertébrés aquatiques, œufs, têtards de grenouilles, invertébrés terrestres.



Reproduction :

Dans les eaux stagnantes
Parade nuptiale + transfert de spermatophore.

La fécondation a lieu entre février et juin.
La ponte se déroule pendant le printemps et l'été.

La femelle enroule délicatement ses œufs un à un dans les feuilles des plantes aquatiques afin de les protéger. Nombreuses métamorphoses de la larve.

La couleuvre à collier (*Natrix natrix*)



Identification :

Coloration généralement grise, parfois verte-olive, gris-marron

Taches noires verticales sur le dos

Anneau jaune-blanc autour de la tête

Queue longue, s'affinant vers la fin

Taille comprise entre 1m10 à 1m60 voir 2m



Habitats :

Espèce semi-aquatique qui affectionne les milieux à proximité de l'eau. Certains sujets peuvent devenir indépendant des milieux aquatiques.

Comportement :

Chasse de jour dans l'eau

Recherche le soleil aux heures les plus chaudes

Hibernation dans des galeries ou abris naturels de fin octobre à début mars.

Régime alimentaire : amphibiens, poissons, rongeurs, lézards



Reproduction :

La couleuvre à collier s'accouple au printemps (fin avril-début mai).

La femelle pond entre 10 et 30 œufs qui éclore début septembre.

Plusieurs femelles peuvent utiliser le même site de ponte choisit pour sa chaleur et son humidité



Annexe n°21 : Caractéristiques techniques de la rigole de contournement

Prise d'eau amont :

Le ruisseau de Puthières est un affluent du Madon, rivière de 1^{re} et 2^e catégorie piscicole du domaine privé. La station hydrométrique la plus proche se situe sur le Madon à Mirecourt.

Les débits caractéristiques du Madon à ce point sont les suivants :

Zone Hydro	Identification	Surface du bassin versant en km ²	Module (m ³ /s)	Débits mensuels d'étiage (m ³ /s)		
				F 1/2	F 1/5	F 1/10
A 526	Le Madon à Mirecourt	381	4.56	0.950	0.710	/

Les rendements hydrologiques de la zone hydrographique concernée, dont fait partie le bassin versant du ruisseau de Puthières sont les suivants :

Module: 11.9l/s/km².

F 1/2 : 2.49 l/s/km².

F 1/5 : 1.86 l/s/km².

F 1/10 : /

A partir de ces données, il a été calculé les débits caractéristiques du ruisseau de Puthières au point d'alimentation de l'étang de Puthières.

Zone Hydro	Identification	Surface du bassin versant en km ²	Module (m ³ /s)	Débits mensuels d'étiage (m ³ /s)		
				F 1/2	F 1/5	F 1/10
A 526	Le ruisseau de Puthières au point d'alimentation de l'étang	1.2	0.014	0.0029	0.0023	/

Détermination du débit réservé :

La prise d'eau de la rigole doit permettre le maintien d'un débit réservé au moins égale au 10^e du module inter annuel du cours d'eau ou à la totalité de son débit lorsque celui-ci est inférieur à cette valeur (article L.214-18 du code de l'environnement).

Débit réservé Réglementaire = 10 % de 0,0014 m³/s, soit 1,4 l/s

Calage de la cote basse du seuil de fond par rapport à la cote du fond du lit naturel du cours d'eau pour permettre de garantir en tout temps le maintien d'un débit réservé de 1.4 l/s dans le ruisseau de Puthières à l'aval de la prise d'eau de l'étang.

La vitesse moyenne d'écoulement du ruisseau au droit de la prise d'eau retenue est de 0.05 m/s. La charge (hauteur de la ligne d'eau au droit de la prise d'eau) sur la largeur totale du lit du ruisseau de Puthières (1.80 m de largeur au droit de la prise d'eau) doit correspondre au passage d'un débit égal à 1.4 l/s :

$$\begin{aligned} Q_r &= V * S \\ \text{Or } S &= L * h_{\min} \\ \text{Donc } h_{\min} &= Q / (V * L) \end{aligned}$$

h min = charge minimum sur la largeur totale du lit en m (à déterminer) = cote basse du fond du vannage

Q_r = débit réservé du cours d'eau exprimé en m³/s (= 0.0014 m³/s).

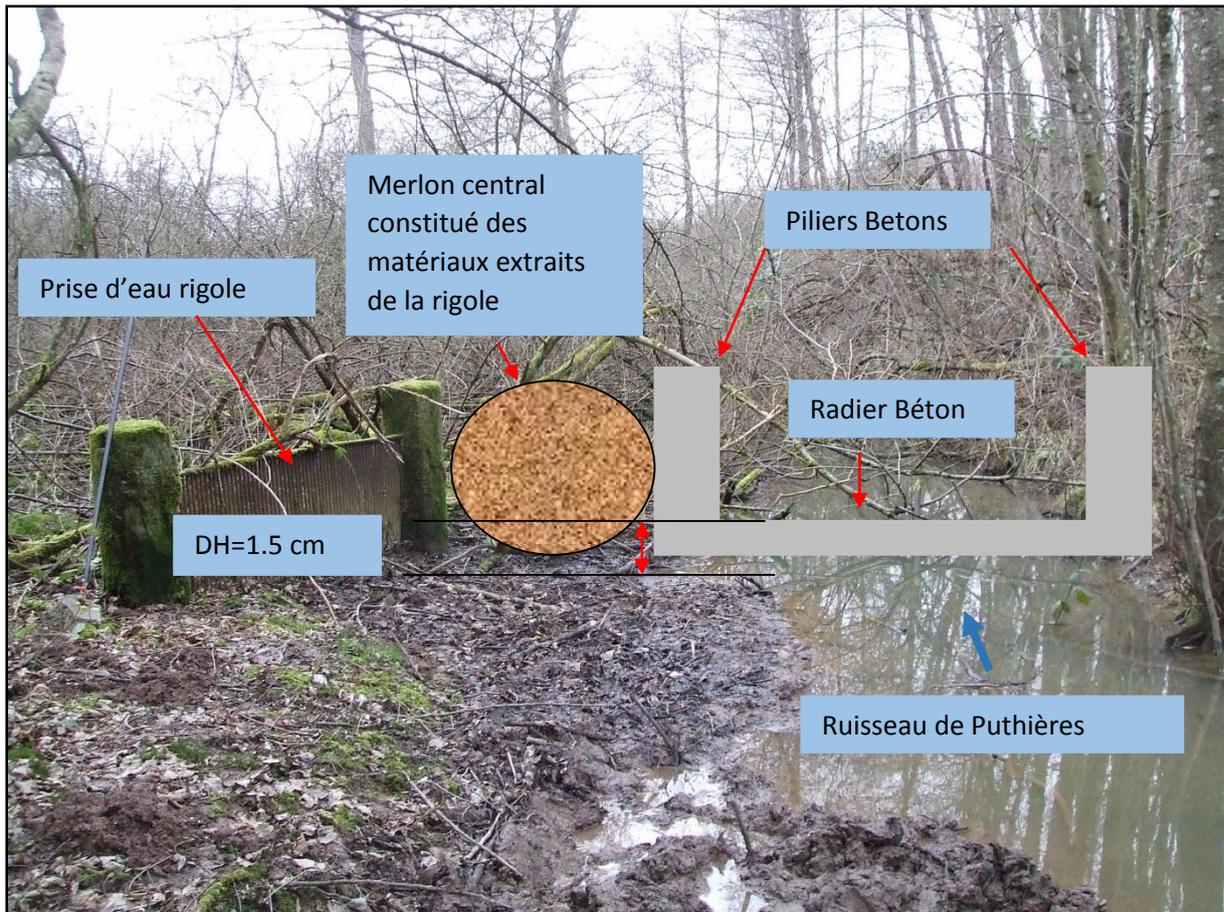
V = vitesse moyenne d'écoulement exprimée en m/s (estimée à 0.10 m/s).

L = largeur du cours d'eau au droit de la prise d'eau exprimée en m (= 1.80m)

$$h_{\min} = 0,0014 / (0,05 * 1,80) = 0,015 \text{ m soit } \mathbf{1.5 \text{ cm}}$$

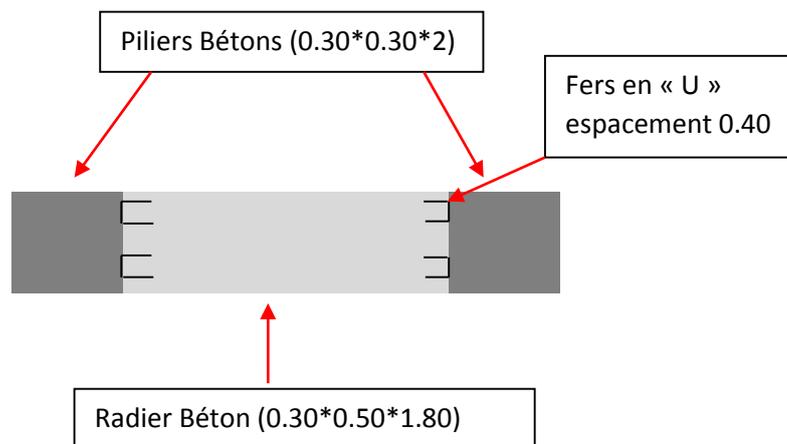
Le fond de la prise d'eau de l'étang sera donc calé 1.5 cm plus haut que la cote haute du seuil transversal de la rigole de contournement.

Le dispositif de prise d'eau sera réalisé sur place par l'entreprise. Il sera constitué d'un radier béton sur lequel sera scellé 2 piliers bétons. La mise en place de 2 fers en « U » permettra d'insérer la grille d'entraxe 1 cm (statut de pisciculture) et des planches lors de la vidange du plan d'eau.



Vue du dispositif de prise d'eau

Vue de dessus de la prise d'eau de l'étang de Puthières :



Terrassement de la rigole de contournement :

Le futur tracé tiendra compte du passage de l'ancienne rigole de contournement abandonnée par le Conseil Supérieur de la Pêche en 1991. Le linéaire avoisine 900 m. La prise d'eau de la rigole s'effectuera en amont et la restitution en aval de la pêcherie. L'ensemble du tracé se trouve sur le terrain appartenant à la Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Sur la partie aval de la rigole, un passage busé de 25 m linéaire sera mis en place afin de permettre le passage de véhicules et assurer l'étanchéité du bâtiment à proximité. Pour ce faire, l'entreprise procédera à la pose d'un tube Ecopal de diamètre 600 mm. La pose de ce dernier sera réalisée de façon à obtenir un franchissement piscicole pour les espèces présentes dans le ruisseau de Puthières (cyprinidés).



Caractéristiques technique de la rigole :

Longueur : 900m

Largeur : 1 m

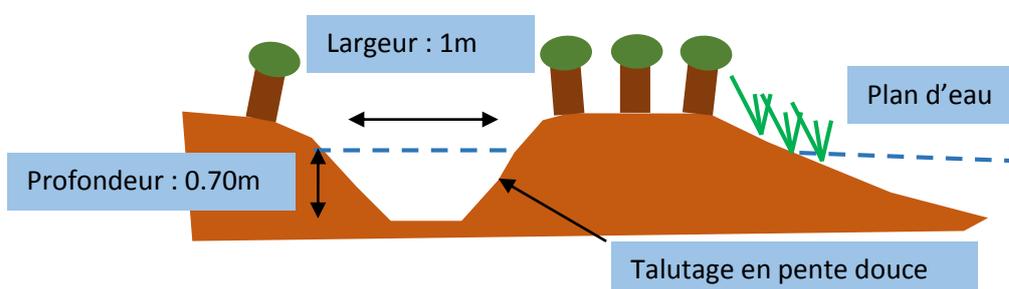
Profondeur : 0,70m

Pente : 0.4%

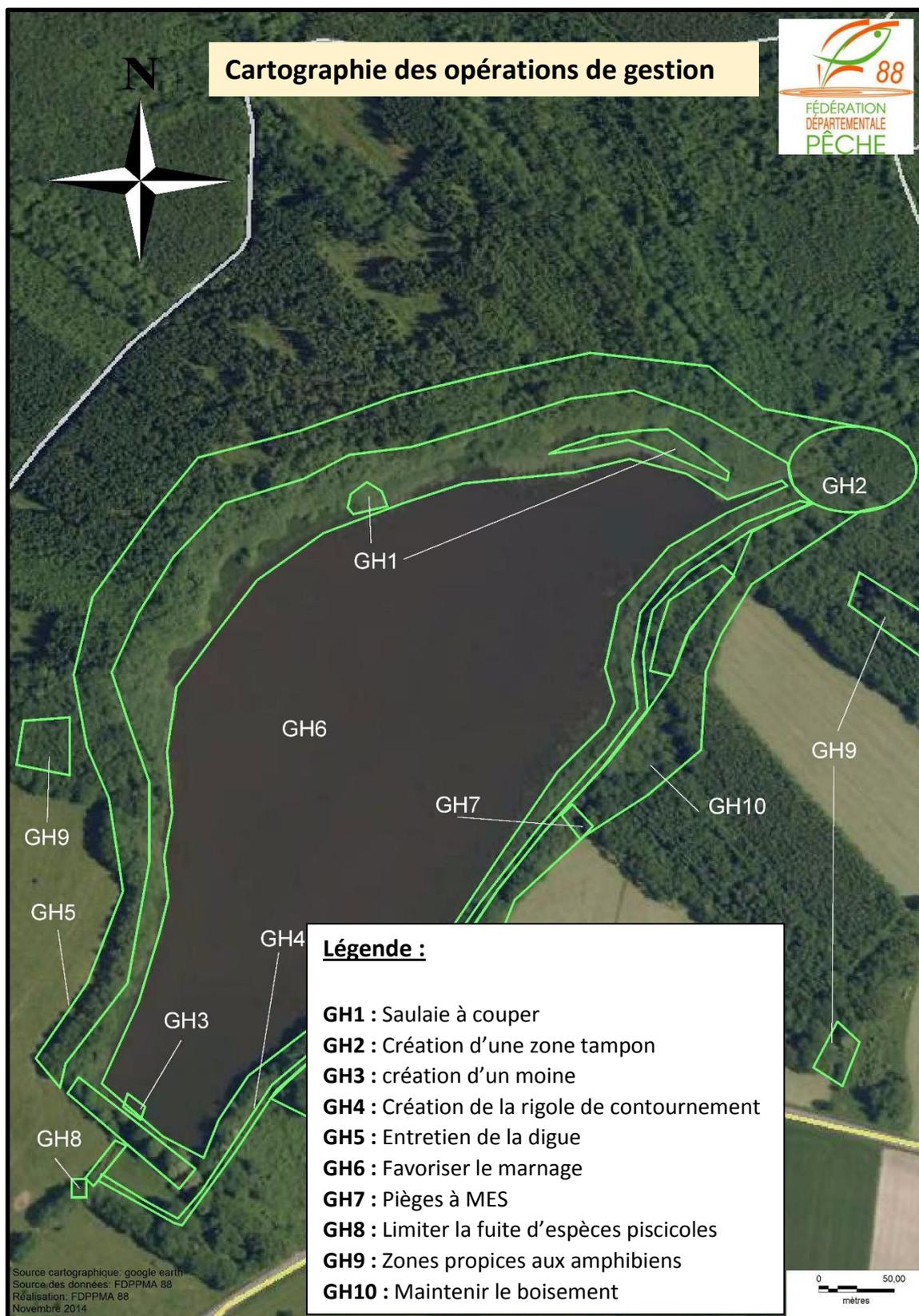
Passage busé : 25 m

Vue en Vue du tracé de l'ancienne rigole

Vue du tracé de l'ancienne rigole



Annexe 22 : Opération de gestion



**Annexe n°23 : Compte rendu de la Visite Technique Approfondie de l'étang
de Puthières**