FACULTÉ DE GESTION, ÉCONOMIE & SCIENCES

Réserve Naturelle FORET D'ORIENT

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA MISE EN PLACE D'UN PATURAGE NATUREL AVEC DES ESPECES ANCIENNES SUR LA RESERVE NATURELLE NATIONALE DE LA FORET D'ORIENT

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 1 Ecologie Opérationnelle

BARRES Emeline
Promotion 6

Juin 2021
Rapport intermédiaire

/ LES FACULTÉS DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LILLE /

FACULTÉ DE GESTION, ÉCONOMIE & SCIENCES

Réserve Naturelle FORET D'ORIENT

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA MISE EN PLACE D'UN PATURAGE NATUREL AVEC DES ESPECES ANCIENNES SUR LA RESERVE NATURELLE NATIONALE DE LA FORET D'ORIENT

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 1 Ecologie Opérationnelle

BARRES Emeline
Promotion 6

Juin 2021
Rapport intermédiaire

/ LES FACULTÉS DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LILLE /

REMERCIEMENTS

A M. Thierry TOURNEBIZE, Directeur-adjoint du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient et Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient,
Pour m'avoir permis de mener cette étude et pour avoir relu et commenté ce travail,
Sincères remerciements.

A Lisa PAIX, Conservatrice-adjointe de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient,
Merci d'avoir encadré ce stage avec ta disponibilité, ta bonne humeur et ta passion pour ce travail.

Aux stagiaires du Pavillon Saint-Charles, Emma, Johann, Emilie, Mériem et Baptiste, merci pour ces moments partagés au cours de ces quelques mois.

RESUME
La Pointe de Charlieu, située dans la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient, est un espace naturel très remanié par la création des lacs réservoir de la Seine et de l'Aube, en pleine renaturation. C'est un écosystème en pleine évolution depuis les années 90, présentant des milieux ouverts oligotrophes rares en France en cours de colonisation par le Calamagrostis commun (*Calamagrostis epigejos*) et des ligneux pionniers.

Pour maitriser la fermeture des milieux, maintenir une mosaïque d'habitats et retrouver un écosystème plus fonctionnel favorable à l'expression des habitats de milieux ouverts ainsi qu'aux espèces animales qui leur sont inféodées, les gestionnaires souhaitent étudier la faisabilité d'installation d'un pâturage mixte par des espèces anciennes de grands herbivores permettant d'associer régénération de l'écosystème et conservation d'espèces à faibles effectifs : le Tarpan (*Equus caballus gmelini*), l'Aurochs-reconstitué (*Bos taurus*), le Bison d'Europe (*Bison bonasus*) et l'Elan d'Europe (*Alces alces*).

La réalisation d'une synthèse bibliographique sur les connaissances actuelles en pâturage naturel en France et à l'étranger et la compilation d'expériences de gestionnaires pratiquant le pâturage permet de mettre en évidence l'intérêt pour un milieu comme la Pointe de Charlieu de mettre en place un pâturage avec de grands herbivores. Elle permet également de rassembler les éléments nécessaires pour réaliser une étude de faisabilité appliquée aux caractéristiques et aux contraintes de la Pointe de Charlieu. Cette étude de faisabilité a donné lieu à l'élaboration d'un scénario de mise en place et de suivi du pâturage qui sera soumis aux gestionnaires.

Mots clés : pâturage naturel, espèces anciennes, *Calamagrostis epigejos*, étude de faisabilité, gestion.

ABSTRACT
The "Pointe de Charlieu" in the National Natural Preserve of the Orient Forest is currently under renaturation after being very disturbed by the construction of the lakes-reservoirs for the Seine and the Aube. This ecosystem has been evolving freely since the 90s, with rare oligotrophic grasslands that are seldom encountered in France, but it is currently colonized by the Wood small reed (*Calamagrostis epigejos*) and by pioneer tree or shrub species.

The managers's aim is to avoid the closure of the open grasslands and to maintain the habitat heterogenicity allowing grassland specific species to recolonize and settle in this area. To do so, they wish to study the feasibility of a mixed-breed grazing with primitive species, such as the Tarpan (*Equus caballus gmelini*), the reconstituted Aurochs (*Bos taurus*), the European Bison (*Bison bonasus*) and the Elk (*Alces alces*). This would allow them to combine ecosystem regeneration and small-numbered species' protection.

A bibliographic synthesis on current natural grazing knowledge in France and abroad was associated with the compilation of different managers' experiences of natural grazing. This work demonstrated how interesting it would be to instore natural grazing with big herbivores in a space such as the "Pointe de Charlieu" and allowed for the preparation of a feasibility study. A timeline was then prepared to progressively instore natural grazing on the preserve.

Keywords: natural grazing, primitive species, *Calamagrostis epigejos*, feasibility study, management

Table des matières

INTRODUCTION 1
PARTIE 1. PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SON CONTEXTE 3
I. Présentation et caractéristiques de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient et de la Pointe de Charlieu 3
I.1. Structure encadrante et environnement réglementaire 3
I.1.a. Présentation du PNRFO 3
I.1.b. Présentation de la RNNFO 5
I.2. Description de la Pointe de Charlieu 7
I.2.a. Présentation et caractéristiques de l'espace naturel 7
II. Problématique de l'étude 35
III. Méthodologie 36
PARTIE 2. ETUDE DE FAISABILITE 39
I. Pâturage dans les espaces naturels : bilan de connaissances et expériences 39
I.1. Organisation du pâturage et impact sur la végétation et les habitats 39
I.2. Quelques éléments zootechniques 42
I.3. Présentation des deux modes de pâturage et leur contraintes/ réglementation 63
I.4. Les structures techniques sollicitées 70
II. Considérations générales de faisabilité 73
II.1. Etude technico-environnementale 73
II.2. Etude sociale 92
II.3. Etude financière 92
III. Proposition d'un scénario de mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu 95
IV. Évaluation de l'état des habitats et de la pression de pâturage 109
IV.1. Critères botaniques/ habitat 109
IV.2. Critères zootechniques d'état des animaux 111
CONCLUSION 113

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1. Organigramme 2021 de la RNNFO (tiré de RNNFO, 2021) 123
ANNEXE 2 Carte 8. Niveaux maxima du Lac fu Temple (côtes 138-139) sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)..... 124
ANNEXE 3. Carte 9. Surfaces en eau lors de la vidange des lacs (tiré de PAIX, 2019) 125
ANNEXE 4. Carte 10. Zones exondées sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)..... 126
ANNEXE 5. Cotation UICN du niveau de menace, d'après l'Inventaire des Hauts-de-France, CBNBL. 127
ANNEXE 6. Carte 11. Fréquence des opérations de gestion de fauche et de broyage entre 2013 et 2017 sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO) 128
ANNEXE 7. Cahier des charges du pâturage ovin sur la Pointe de Charlieu (tiré de VILLAUME A., TOURNEBIZE, T., 2011. *Plan de gestion 2013-2017*) 129
ANNEXE 8. Eléments de physiologie digestive 130
ANNEXE 9. Diversité et impact du parasitisme sur l'animal 131
ANNEXE 10. Gestion du parasitisme : surveillance..... 136
ANNEXE 11. Gestion du parasitisme : surveillance - Recommandations pour le prélèvement coprologique et l'interprétation des résultats 137
ANNEXE 12. Gestion du parasitisme : surveillance - Conseils d'interprétation des résultats de coproscopie bovine fourni par le groupement de Laboratoires Départementaux d'Analyses Public Labos 139
ANNEXE 13. Gestion du parasitisme : gestion par conduite d'élevage..... 140
ANNEXE 14. Gestion du parasitisme : gestion par vermifugation..... 142
ANNEXE 15. Tableau 32. Réglementation sur la possession et les exigences sanitaires des espèces envisagées pour le projet de pâturage sur la Pointe de Charlieu. 143
ANNEXE 16. Carte 12/ 13. Surface disponible au pâturage en incluant/ excluant les bois de la base de la Pointe de Charlieu 147
ANNEXE 17. Carte 14. Zones d'exclusion potentielles du pâturage (données RNNFO) 148
ANNEXE 18. Carte 15. Définition des zones de pâturage (données RNNFO) 149
ANNEXE 19. Chaîne de résultats réalisée sous Miradi®, d'après le plan de gestion 2020-2027 de la RNNFO (PAIX, 2019) 150
ANNEXE 20. Tableau 33. Données de chargement des gestionnaires étudiés..... 151
ANNEXE 21. Comptes-rendus des entretiens réalisés..... 153
ANNEXE 22. Table des matières détaillée 181

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Espèces d'oiseaux nicheuses dans les milieux ouverts de la Pointe de Charlieu (d'après PAIX, 2019) 15
Tableau 2- quelques espèces patrimoniales des zones exondées sur la Pointe de Charlieu (d'après PAIX, 2019) 17
Tableau 3. Démarches pour l'autorisation d'installation du pâturage sur la Pointe de Charlieu 73
Tableau 4. Expériences des gestionnaires et application à la Pointe de Charlieu 74
Tableau 5. Etude de la portance du sol de la Pointe de Charlieu et faisabilité d'installation des espèces sans dégradation du milieu 77
Tableau 6. Avantages et inconvénients du bois de la petite Pointe 78
Tableau 7. Surfaces disponibles pour le pâturage 78
Tableau 8. Evaluation des ressources alimentaires disponibles sur la Pointe de Charlieu 79
Tableau 9. Impact du changement climatique sur la gestion du pâturage 80
Tableau 10. Installations potentielles pour l'abreuvement des animaux sur la Pointe de Charlieu 81
Tableau 11. Critères de choix des espèces 84
Tableau 12. Avantages et inconvénients des clôtures temporaires et permanentes 87
Tableau 13. Type de clôtures 87
Tableau 14. Linéaires de clôtures 87
Tableau 15. Fréquences de manipulation recommandées 88
Tableau 16. Avantages et inconvénients des scénarios de gestion en période de chasse 90
Tableau 17. Personnel nécessaire pour l'installation des espèces envisagées 92
Tableau 18. Etape 1 - modalités de pâturage 99
Tableau 19. Etape 1 - Facteurs limitants 100
Tableau 20. Etape 1 - Avantages et inconvénients 101
Tableau 21. Etape 1 - Informations pratiques 101
Tableau 22. Etape 1 - Eléments financiers 102
Tableau 23. Etape 2 - Modalités de pâturage 104
Tableau 24. Etape 2 - Avantages et inconvénients 104
Tableau 25. Etape 2 - Eléments financiers 105
Tableau 26. Etape 3 - Modalités de pâturage 106
Tableau 27. Etape 3 - Facteurs limitants 107
Tableau 28. Etape 3 - Avantages et inconvénients 107
Tableau 29. Etape 3 - Eléments financiers 108
Tableau 30. Indices de condition corporelle (d'après FREE Nature) 111
Tableau 31. Principaux parasites infestant les Ruminants et les Equidés en pâturage naturel " 135
Tableau 32. Réglementation sur la possession et les exigences sanitaires des espèces envisagées pour le projet de pâturage sur la Pointe de Charlieu 143
Tableau 33. Données de chargement des gestionnaires étudiés 151

TABLE DES FIGURES

Figure 1. *Localisation géographique du PNRFO et de la RNNFO (carte de France tiré de VILLAUME, 2011, carte du Parc réalisée par AS-PNRFO-2018, Source GEOFLA-IGN-2017)*..... 4
Figure 2 - *Gestion théorique des niveaux d'eau du lac d'Orient et du lac du Temple (tiré de la Plaquette Lac-Réservoir Aube de l'EPTB Seine Grands Lacs, 2015)*..... 9
Figure 3. *Diagramme ombrothermique (pour 1°C = 2mm de précipitation) (données tirées de climate-data.org, données climatiques entre 1982 -2012)*..... 10
Figure 4. *Vue aérienne de la Pointe de Charlieu, août 2017. Crédit photographique : P. BOURGUIGNON.* 12
Figure 5. *Violette des chiens (*Viola canina*). Crédit photographique : RNNFO.*..... 13
Figure 6. *Visualisation des nappes de Calamagrostis commun (*Calamagrostis epijegos*) sur une vue aérienne de la Grande Pointe de Charlieu, août 2017. Crédit photographique : P. BOURGUIGNON.* 14
Figure 7. *Milieux ouverts sur la Pointe de Charlieu, avec des plages de Calamagrostis commun séchées.*..... 15
Figure 8. *Quelques espèces rencontrées dans les milieux ouverts de la Pointe de Charlieu. Crédits photographiques : RNNFO, Fabrice CROSET et Stéphane GAILLARD.* 16
Figure 9. *Végétation des zones exondées. Crédit photographique : RNNFO* 17
Figure 10. *Roselière de l'Anse Margot et Rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*). Crédit photographique : RNNFO et Fabrice CROSET*..... 18
Figure 11. *Localisation des mares sur la Pointe de Charlieu (carte fournie par la RNNFO)*..... 18
Figure 12. *Ancienne bauge située dans la ligne de tir du Bois de la Petite Pointe, créée par des sangliers et en cours de colonisation par la végétation.* 19
Figure 13. *Mare des Sonneurs en avril (en eau) et en juillet (à sec), Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) et ponte, Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum*). Crédits photographiques : RNNFO.*..... 20
Figure 14. *Grues cendrées (*Grus grus*) lors de la baisse des eaux du Lac du Temple. Des milliers d'individus se rassemblent sur la Pointe de Charlieu en hiver. Crédit photographique : Fabrice CROSET* 20
Figure 15. *Hardes de sangliers sur la Pointe de Charlieu lors d'une battue de décantonnement. Crédit photographique : RNNFO.* 21
Figure 16. *Piétinement de la flore des zones exondées par la faune sauvage.*..... 22
Figure 17. *Broyage très court de la ligne de tir du Bois de la Petite Pointe. Crédit photographique : RNNFO.*..... 27
Figure 18. *Chèvres et moutons installés sur la Pointe de Charlieu en 2017. Crédit photographique : RNNFO.*..... 30
Figure 19. *Corral de contention permettant l'accès des animaux à la Pointe de Charlieu. Crédit photographique : RNNFO* 31
Figure 20. *Consommation d'Alisma sp. par les moutons sur les zones exondées de la Pointe de Charlieu.* La consommation précoce de la plante rend impossible la confirmation du Plantain à feuille de graminée (*Alisma gramineum*, plante patrimoniale) par rapport à des espèces plus communes..... 32
Figure 21 - *Méthodologie de l'étude de faisabilité* 37
Figure 22. *Les différents types d'herbivorie et la répartition des espèces (tiré de DUNCAN, 2013)*.... 40
Figure 23. *Anatomie de la bouche du Cheval (*Equus caballus*) (tiré du site mag.moncheval.com et theses.vet-alfort.fr).* 44
Figure 24. *Anatomie de la bouche d'une Vache domestique (*Bos taurus*) (tiré de woolshed1.blogspot.com et sciencefriday.com)* 45

Figure 25. *Ecorçage par le Bison d'Europe, dans les montagnes du Rothaar, en Allemagne (crédit photographique : dw.com)* 50
Figure 26. *Konik Polski dans la réserve de De Rug, aux Pays-Bas. Crédit photographique : Patrick Van Den Burg, Free Nature* 55
Figure 27. *Konik Polski de la RNR de Courteranges sur une prairie support surpâturée (disparition des zones de refus). Crédit photographique : RNR de Courteranges* 55
Figure 28. *Highlands et Konik Polski de la Réserve* De Staart *(Pays-Bas). Crédit photographique : Free Nature* 58
Figure 29. *Koniks Polski de l'Ile du Rhin (RNN Petite Camargue Alsacienne) avec colliers GPS, Installations des vaches Highlands du site historique. Crédit photographique : Camargue.unibas.ch et dna.fr* 58
Figure 30. *Formation de Bonzaïs de Charmes sur la Pointe de Charlieu par les Cervidés* 59
Figure 31. *Physionomie de la végétation sur le marais de Charvas, Isère (tiré de PASQUIER, 2010). 6 chevaux sont présents sur le site de 21 ha.* 65
Figure 32. *Pouliche Konik Polski dans la RNR de Courteranges : habituation par imitation des adultes. Crédit photographique : RNR de Courteranges* 65
Figure 33. *Vaches marines landaises, RNN de l'Etang de Cousseau (crédit photographique blog.lesgrandspins.com)* 66
Figure 34. *Réserve de Maashorst (Pays-Bas) et clôtures électriques des bisons. Crédit photographique Free Nature* 68
Figure 35. *Tarpans de la zone du Domaine (harem). Crédit photographique : ARTHEN* 71
Figure 36. *Aurochs-reconstitué à Rezé, Loire Atlantique. Crédit photographique Ana GUINTARD* ... 72
Figure 37. *Aménagement d'un abreuvoir de berge, tiré de bvoudon.fr. Une avancée plus significative dans le lac, par exemple à l'aide de flotteurs, serait nécessaire pour profiter de l'eau le plus longtemps possible.* 82
Figure 38. *Pompe de prairie à énergie solaire, remplissant un abreuvoir, tiré de farmitoo.com.* 82
Figure 39. *Installation d'une pompe à museau, tiré de bvoudon.fr.* 83
Figure 40. *Identification des Konik Polski dans un corral mobile. Réserve de De Rug. Crédit photo Patrick Van Den Burg* 85
Figure 41. *Barrières Texas conçues pour les enclos temporaires : contention et attrape. Crédit photographique : beiser-se.com et alliance-elevage.com* 86
Figure 43. *Scénario de mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu* 96
Figure 44. *Schéma illustrant le type de clôture permanente envisagée sur la Pointe de Charlieu* 103
Figure 45. *Observation de Pâquerette vivace (*Bellis perennis*) sur le sentier piétiné par des Equidés.* 110
Figure 46. *Indice de Condition Corporelle bovin, d'après QDAF, 2019* 111
Figure 47. *Indice de condition corporelle chez les Equidés, d'après QDAF, 2020 et le Département des sciences équines de l'Iowa state University* 112
Figure 48. *Cycle évolutif d'*Ostertagia ostertagi *(d'après CHAUVIN* et al*, 2013)* 132
Figure 49. *Cycle évolutif de la grande douve (*Fasciola hepatica) (*d'après CHAUVIN* et al*, 2013)* ... 133
Figure 50. *Enclos des Elans d'Europe, Tarpans et Aurochs-reconstitués à l'EFFO, tiré du dossier de demande d'extension d'autorisation d'ouverture 2020 de l'EFFO* 154
Figure 51. *Enclos des Bisons d'Europe à l'EFFO, tiré du dossier de demande d'extension d'autorisation d'ouverture 2020 de l'EFFO* 154
Figure 52. *Charte d'indice de condition corporelle pour les Equidés (tiré de thehorse.com)* 172

TABLE DES CARTES

Carte 1. *Périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient (d'après* PAIX, L., 2019. *Plan de gestion 2020-2029 de la RNNFO).* La Pointe de Charlieu est matérialisée sur la carte par ajout d'un rond noir. 6
Carte 2- *Image satellite de la Pointe de Charlieu, en période de haut niveau d'eau (données RNNFO)* 7
Carte 3. *Répartition des grands types de milieux de la Pointe de Charlieu (données : RNNFO)*..... 11
Carte 4. *Limites du pâturage ovin sur la Grande Pointe de la Pointe de Charlieu entre 2010 et 2018 (données RNNFO)* 29
Carte 5. *Aménagement de la grande Pointe pour les étapes 1 et 2 du projet de pâturage* 97
Carte 6. *Aménagement de la Pointe de Charlieu pour l'étape 3 du projet de pâturage.*..... 98
Carte 8. *Niveaux maxima du Lac du Temple (côtes 138 à 139) sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)* 124
Carte 9. *Surfaces en eau lors de la vidange des lacs (tiré de PAIX, L., 2019. Plan de gestion 2020-2029 de la Réserve naturelle de la Forêt d'Orient)* 125
Carte 10. *Zones exondées sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)*..... 126
Carte 11. *Fréquence des opérations de fauche et de broyage entre 2013 et 2017 sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)*..... 128
Carte 12. *Surface disponible pour le pâturage en* ***incluant*** *les bois de la base de la Pointe de Charlieu* 147
Carte 13. *Surface disponible pour le pâturage en* ***excluant*** *les bois de la base de la Pointe de Charlieu* 147
Carte 14. *Zones d'exclusions potentielles du pâturage (données RNNFO)*..... 148
Carte 15. *Définition des zones de pâturage (Données RNNFO)* 149

TABLE DES ABBREVIATIONS

ARTHEN : Association pour le Retour du Tarpan et des grands Herbivores dans les Espaces Naturels
DD(CS)PP : Direction Départementale (de la Cohésion Sociale et) de la Protection des Populations
EFFO : Espace Faune de la Forêt d'Orient
EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin
GIC : Groupement d'Intérêt Cynégétique
Ha : hectare
ICC : Indice de Condition Corporelle
IFCE : Institut Français du Cheval et de l'Equitation
NGF : Nivellement général de la France
OPG : Œufs Par Gramme
PNRFO : Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient
PV : Poids vif
RNF : Réserves Naturelles de France
RNNFO : Réserve Naturelle Régionale de la Forêt d'Orient
SIERDA : Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de l'Aurochs-reconstitué
SIRE : Système d'Information Relatif aux Equidés
UGB : Unité de Gros Bétail/ Unité Gros Bovin
ZICO : Zone de grand Intérêt pour la Conservation des Oiseaux sauvages
ZNIEFF : Zone naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique
ZPS : Zone de Protection Spéciale

INTRODUCTION

Humanité et aménagement des milieux naturels sont intrinsèquement liés depuis la sédentarisation de l'Homme et la lente maitrise de l'agriculture et de l'élevage. Les troupeaux d'espèces progressivement domestiqués ont pris la place des troupeaux de grands herbivores sauvages disparus ou en voie de disparition dans les écosystèmes. Les éleveurs ont commencé à exploiter au mieux les milieux dans lesquels ils se trouvaient : déboisement et ouverture des espaces les moins adaptés à l'agriculture pour permettre l'alimentation des bovins, chevaux et petits ruminants indispensables à l'alimentation et au transport des populations humaines.

Pendant des siècles et millénaires, malgré la quasi-disparition des grands herbivores sauvages en Europe occidentale à partir du Xe siècle [1],[2],[3] de nombreux milieux ouverts ont ainsi été maintenu par le pâturage des troupeaux domestiques et ce alors même que les milieux naturels faisaient et font toujours, l'objet d'une grande pression par l'expansion des infrastructures humaines, la recherche de ressources et la pollution engendrée par ces diverses activités.[4]

Ces milieux ouverts sont source d'une grande biodiversité et hébergent des espèces inféodées à ce type d'habitat[5]. Malheureusement, la disparition au cours du XXe siècle de nombreuses activités de pâturage traditionnel, avec une diminution du nombre d'exploitations, une augmentation de la taille des troupeaux et le passage d'un pâturage de type extensif à un mode intensif, a profondément modifié la dynamique des milieux naturels jusqu'ici maintenus ouverts par l'activité des troupeaux. Nombres de ces milieux ont été abandonnés et se sont embroussaillés et l'activité des grands herbivores sauvages restants, comme le cerf Elaphe (*Cervus elaphus*), ne suffit pas maintenir, ou rouvrir, ces milieux.
En conséquence, les milieux ouverts sont des milieux à fort intérêt de conservation pour les gestionnaires d'espaces naturels et sont en général visés en priorité par des objectifs de restauration et de conservation dans les plans de gestion et les documents d'objectifs. Néanmoins, maintenir ces espaces ouverts demande des moyens humains, matériels et financiers parfois très importants et les outils utilisés pour faciliter ce travail peuvent être susceptibles d'altérer eux-mêmes le milieu à protéger.

Nombre de ces espaces ayant été maintenus ouverts par le pâturage, il semblerait adéquat d'utiliser ce même outil pour restaurer et entretenir ces milieux à moindre coût pour le gestionnaire.
Nombre de gestionnaires d'espaces naturels ont ainsi choisi de gérer certains de leurs milieux ouverts en utilisant les grands herbivores, selon plusieurs scénarios, espèces domestiques ou sauvages, troupeau d'éleveur ou en régie, pâturage éclair ou véritable réensauvagement…. Mais chacune de ces options cache de véritables challenges pour le gestionnaire, dont l'objectif est la préservation ou la

[1] GUINTARD C., REWERSKI J., 1999. *Disparition de l'aurochs en Pologne au XVIIe siècle et projet de « réintroduction » de l'aurochs-reconstitué en Mazurie*. In BODSON L., *Animaux perdus, animaux retrouvés : réapparition ou réintroduction en Europe occidentale d'espèces disparues de leur milieu d'origine*, journée d'étude (Liège, 1998), 58-104
[2] LECOMTE, T. 1998. *La réintroduction de l'Elan (*Alces alces*) dans les zones humides : un projet dans le cadre du développement durable des zones humides défavorisées*. Parc naturel de Bretonnes. 61p
[3] TOKARSKA *et al.*., 2011. *Genetic status of the European bison* Bison bonasus *after extinction in the wild and subsequent recovery.* Mammal Rev., 41(2):151-162
[4] ASICI, A., 2013. *Economic growth and its impact on environment: a panel data analysis.* Ecol.Indic., *24:324-333*
[5] HABEL *et al.*, 2013. *European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity.* Biodivers. Conserv., 22:2131-2138

restauration des caractéristiques floristiques et fauniques potentielles (ou déjà présentes) des milieux ouverts. La tentation de considérer les animaux comme de simples outils au service du gestionnaire est grande, mais la prise en compte des impératifs physiologiques et comportementaux spécifiques à chaque espèce, chaque groupe, chaque animal, est essentielle pour permettre la restauration d'un milieu de façon satisfaisante et durable en limitant les interventions du gestionnaire au strict minimum. De plus, les races actuellement les plus répandues dans le monde de l'élevage ont perdu la rusticité de celles ayant modelé les espaces naturels pendant si longtemps. Les exigences de productivité et l'habituation à une alimentation herbeuse limitée aux prairies fertilisées, rendent ces races inaptes à la survie durable et en bonne santé dans un espace naturel hétérogène, soumis aux variations de ressources saisonnières marquées et aux aléas climatiques. Les gestionnaires français se tournent donc souvent vers des races rustiques, qui sont très souvent une race bovine rustique, la Highland d'Ecosse et le Cheval Camargue. Mais ces races sont-elles vraiment la seule option des gestionnaires ?

Au Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, dans la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient, située sur les lacs réservoirs de la Seine et de l'Aube, se trouve un espace atypique. Très remaniée par l'Homme lors de la création des lacs, la pointe de Charlieu est un milieu ouvert en pleine renaturation d'environ 80 hectares et en cours de fermeture. Le site étant extrêmement intéressant en raison de sa grande surface (80 hectares) et d'une mosaïque de milieux ouverts oligotrophes, il a été décidé de maitriser cette dynamique de fermeture en cours et de maintenir les milieux propices au développement des habitats de lande, de pelouse et de prairie qui s'y développent ainsi qu'à l'ensemble des espèces qui y sont inféodées. En ce but, un pâturage ovin est en place depuis 2005 sur une partie de la pointe de Charlieu, complémenté par des actions de broyage ponctuelles. De nombreux herbivores sauvages sont également présents sur cet espace, mais leur action sur le milieu n'est pas suffisante pour endiguer la dynamique de fermeture et la banalisation de la pointe de Charlieu par certaines espèces floristiques (*Calamagrostis epigejos*)

Cependant, ces actions de gestion ne se montrant pas complétement satisfaisantes et la pointe ne présentant à l'heure actuelle que peu d'habitats à fort enjeux de conservation (et seulement sur des surfaces restreintes), il a été envisagé d'utiliser cet espace et ses contraintes variées pour expérimenter un pâturage plus original et peut être plus adapté à ce milieu que le pâturage ovin, en utilisant des races ou espèces sauvages ou « historiques » à fort enjeux de conservation génétique, tel que le Bison d'Europe (*Bison bonasus*), l'Elan d'Europe (*Alces alces*), ou l'Aurochs-reconstitué (*Bos taurus*) et le Tarpan (*Equus caballus gmelini*).

Contexte et problématique

La première partie de ce travail consistera en la présentation du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient et des caractéristiques de la pointe de Charlieu. Comprendre l'espace dans lequel devront évoluer les animaux est essentiel pour pouvoir proposer des scénarios de gestion adaptés, car de ces facteurs vont dépendre la réussite ou l'échec de l'expérience. Cette analyse va permettre de poser la problématique de l'étude, ainsi que la méthodologie mise en place.

Etude de faisabilité

Après avoir réalisé une synthèse bibliographique permettant de rassembler les connaissances existantes sur le pâturage en espace naturel, nationales comme internationales, la faisabilité d'un changement de modalités de pâturage sur la pointe de Charlieu sera étudiée. Puis un scénario de mise en place du pâturage prenant en compte les éléments précédents sera rédigé. Enfin, des protocoles de suivi des habitats et des animaux seront proposés afin d'anticiper d'éventuels problèmes de sous/sur pâturage, ayant rapidement des retombées sur les habitats.

PARTIE 1. PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SON CONTEXTE

Tout au long de cette partie, de très nombreuses références seront faites aux plans de gestion successifs réalisés par les gestionnaires de la réserve. Afin d'alléger la lecture, ces textes ne seront cités que dans cette introduction.[6,7,8] Les données présentées dans ce rapport sont les données les plus récentes disponibles dans les plans de gestion.

I. Présentation et caractéristiques de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient et de la Pointe de Charlieu

I.1. Structure encadrante et environnement réglementaire

I.1.a. Présentation du PNRFO

Le Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient (PNRFO) est situé dans le département de l'Aube, en Champagne humide. Le parc a été créé en 1970, pour encadrer l'aménagement des abords des lacs. après la création du Lac d'Orient (**Réservoir Seine)** créé en 1966 pour réguler les crues de la Seine.
Un deuxième réservoir, le **Réservoir Aube**, a été mis en eau en 1990 pour réguler les crues de l'Aube. Il comporte deux plans d'eau, le Lac du Temple et le lac Amance. Le Réservoir Aube fait également partie du PNRFO.

Le PNRFO regroupe actuellement 58 communes et 23 000 habitants sur une surface de 80 800ha.

Les **objectifs de gestion** du PNRFO sont rassemblés dans la Charte du Parc, votée en 2019[9] et signée par les collectivités faisant parties du PNRFO. Ils sont les suivants :

- « *Préserver les patrimoines et gérer l'espace durable* » : les zones écologiques sensibles, les zones écologiques très sensibles et les zones écologiques à préserver, ces dernières zones concernant tous les espaces forestiers et boisés, les espaces aquatiques et les espaces prairiaux.
- « *Valoriser durablement les ressources* » (agriculture, exploitation forestière, production énergétique)
- « *Accompagner les activités de services et de loisirs* » (développement économique, développement touristique)
- « *Vivre et appartenir au territoire* » (valoriser la culture sur le territoire)
- « *Habiter le territoire* » (éducation, lien social)

[6] BAUR, C., TOURNEBIZE, T., 2005. *Plan de gestion 2006-2010*, Réserve naturelle régionale de la Forêt d'Orient, 259p
[7] VILLAUMÉ A., TOURNEBIZE T., 2011. *Plan de gestion 2013-2017*, Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient, 135p.
[8] PAIX, L., 2019. *Plan de gestion 2020-2029 de la Réserve naturelle de la Forêt d'Orient*. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 87p.
[9] *Les principaux axes* [de la Charte], Site du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. Disponible sur https://www.pnr-foret-orient.fr/fonctionnement-du-parc/un-projet-de-territoire/les-principaux-axes/, consultée le 2/05/2021

Contexte patrimonial

Le PNRFO a été créé sur un site d'intérêt écologique national et international reconnu par différents statuts, inventaires et labels, dont une partie couvrent la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient (RNNFO) dont le PNR est le gestionnaire :

- La Champagne humide est inscrite comme **5e site français à la Convention de Ramsar**, en tant que **Zone humide d'Importance internationale**. Il s'agit de la plus grande zone Ramsar du territoire métropolitain (255 800ha).
- Le PNRFO compte **six zones Natura 2000** sur son territoire, soit 26 846ha classés, deux d'entre eux concernant directement la RNNFO :
  - **Zone Spéciale de Conservation n°FR2100305 « Forêt d'Orient »** (Directive Habitat-Faune-Flore du 21 mai 1992, Directive européenne de protection des habitats naturels et des espèces faunes/flore reconnus d'importance communautaire)
  - **Zone de protection spéciale n°2110001 « Lacs de la Forêt d'Orient »,** incluant toute la RNNFO (Directive Oiseaux du 30 novembre 2009, Directive européenne visant la protection des espèces d'oiseaux sauvages et des zones humides permettant leur migration)
- Les lacs de la Forêt d'Orient et leurs abords, soit **l'intégralité de la RNNFO**, sont également une **Zone de grand Intérêt pour la Conservation des Oiseaux sauvages** (ZICO, n°CA02 (Directive Oiseaux)
- Enfin, une grande surface autour des lacs de l'Aube sont compris dans une **Zone naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de type II** (ZNIEFF n°00640) et les lacs avec leurs rives sont concernés par une **ZNIEFF de type I** (ZNIEFF n°00639), **couvrant donc la RNNFO.**

Figure 1. *Localisation géographique du PNRFO et de la RNNFO (carte de France tiré de VILLAUME, 2011, carte du Parc réalisée par AS-PNRFO-2018, Source GEOFLA-IGN-2017)*

Le Parc est porté par un **Syndicat mixte**, formé par les collectivités territoriales signataires de la Charte du Parc. Le PNRFO est actuellement présidé par M. Philippe PICHERY, Président du Département de l'Aube. En parallèle de cette structure, le Parc compte une trentaine d'agents techniques sous la Direction de Mme Véronique DELMAS. Les agents en charge de la Réserve

Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient appartiennent au pôle Environnement dont l'organigramme[10] est disponible en ANNEXE 1

I.1.b. Présentation de la RNNFO

Création et maîtrise foncière

La Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient a été créée par **décret ministériel le 9 juillet 2002**[11], sous l'impulsion du PNRFO, qui en est le gestionnaire.

Sa superficie est de **1560 hectares** (ha)[12], répartie sur le territoire de cinq communes (Amance, Brévonnes, Mathaux, Piney et Radonvillier) et divisé en deux sites (partie « lac d'Orient » et partie « lac du Temple »). La majeure partie de ce territoire est constituée par la surface des lacs, les territoires terrestres étant constitués des rives attenantes et de la presqu'île de Charlieu (appelée **Pointe de Charlieu** (*cf*. Carte 1)).

Les terrains de la réserve appartiennent à deux propriétaires :

- L'**Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Seine Grands Lacs** (environ **99%** de la surface de la réserve, incluant la Pointe de Charlieu). Cet établissement est en charge de la gestion des Réservoirs Seine et Aube, affectant le niveau des lacs.
- Le **Conservatoire du Littoral** possède entre 10 et 20 ha de forêt, dont la gestion a été confiée en 2003 au PNRFO

Environnement réglementaire[13]

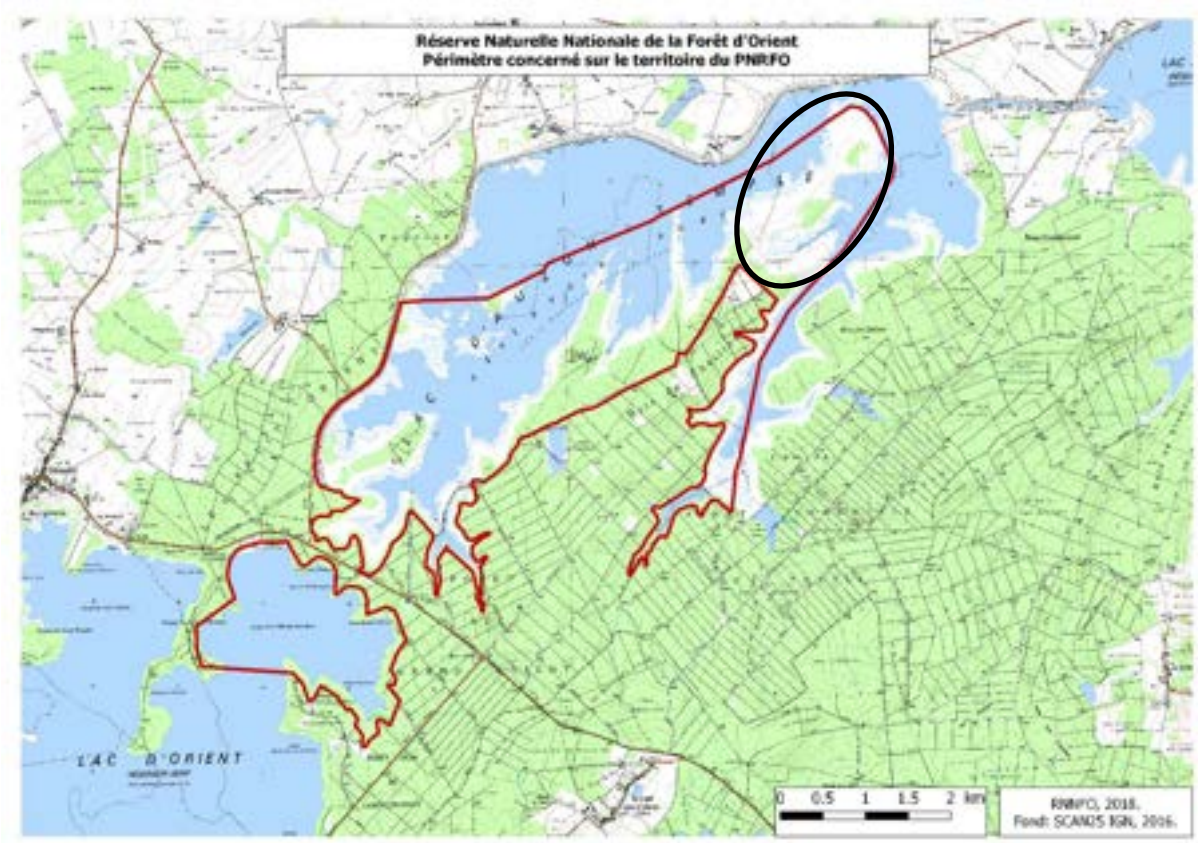
Une Réserve naturelle nationale est créée par décret ministériel, ou par décret en Conseil d'Etat. Ces décrets décrivent les exigences réglementaires particulières à chaque réserve et précisent les activités autorisées ou interdites. Ces réserves permettent de concilier **protection juridique** et une **gestion locale**.

Les réserves sont gérées via un plan de gestion, document obligatoire établi pour cinq à 10 ans. Celui-ci est soumis pour avis au **Comité consultatif** formé par les différents acteurs de la réserve (élus locaux etat, propriétaires, usagers et associations) ainsi qu'au **Conseil scientifique**, dont les compositions sont fixées par arrêté préfectoral. Le comité consultatif et le conseil scientifique s'expriment ainsi sur le fonctionnement de la réserve et sur les modalités de gestion mises en œuvre. Ils approuvent le plan de gestion et peuvent solliciter la réalisation d'études scientifiques.

Dans le cadre de la RNNFO, une **réglementation stricte** est appliquée via son décret de création. Elle stipule notamment que toute pénétration est interdite sur la Réserve à l'exception de la réalisation des actions de suivi, de recherche et de gestion (dont le décantonnement des ongulés sauvages), d'une

[10] RNNFO, 2021. *Plan de travail 2021*. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, 42p.
[11] Décret n° 2002-996 du 9 juillet 2002 portant création de la réserve naturelle de la forêt d'Orient (J.O. 164, juillet 2002)
[12] Toutefois, à la suite d'une erreur de listage des parcelles dans le décret de création de la réserve (cf. supra), la surface effective de la RNNFO est d'environ 1580ha et non 1560ha.
[13] *Fonctionnement des réserves naturelles*, reserve-naturelles.org. Disponible sur https://www.reserves-naturelles.org/fonctionnement, consulté le 09/05/2021

activité de pêche sur un zonage et une période limitée et de la maintenance des ouvrages de l'EPTB.[14] Il est également interdit d'introduire une espèce sur la Réserve sans autorisation du Préfet.



Carte 1. *Périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient (d'après* PAIX, L., 2019. *Plan de gestion 2020-2029 de la RNNFO).* La Pointe de Charlieu est matérialisée sur la carte par ajout d'un rond noir.

Patrimoine naturel

Différents types de milieux sont présents sur la Réserve :

- **Milieu lacustre** : 80% de la surface de la RNNFO est constituée des lacs, dont les variations de niveaux sont à l'origine des **milieux exondés** temporairement hébergeant de nombreuses espèces patrimoniales.
- **Milieux ouverts prairiaux et sommières** : une **mosaïque d'habitats ouverts** très diversifiés couvrent la **Pointe de Charlieu**, avec présence de pelouses, de prairies sèches, de prairies à inondations temporaires, de lande etc. Des clairières et sommières sont également présentes dans les espaces forestiers de la Réserve.
- **Milieu forestier** : une **chênaie-charmaie** typique des forêts humides de Champagne humide couvre la majorité des milieux boisés de la Réserve, on retrouve également sur la Pointe de Charlieu une aulnaie parécageuse. Une ripisylve à Saule blanc (*Salix alba*) borde les rives de la Réserve
- **Pièces d'eaux particulières** : deux **queues de retenues** abritent une végétation aquatique développée. La réserve compte aussi des **mares** (quatre ont été creusées sur la pointe de Charlieu) et des **ornières** formant des habitats intéressants.
- **Patrimoine géologique** : présence d'un affleurement du stratotype de l'Albien visible sur Charlieu.

[14] Décret n° 2002-996 du 9 juillet 2002 portant création de la réserve naturelle de la forêt d'Orient (J.O. 164, juillet 2002)

A l'exception des milieux forestiers, tous les milieux présents découlent de la création des lacs et de l'exploitation forestière antérieure à la création de la Réserve.

I.2. Description de la Pointe de Charlieu

I.2.a. Présentation et caractéristiques de l'espace naturel

L'espace sur lequel le projet de pâturage doit être mis en place, la Pointe de Charlieu, rassemble ainsi la majorité des types de milieux présents sur la Réserve.

La **gestion par pâturage étant indissociable de l'espace naturel** dans lequel il est mis en place, les caractéristiques de la Pointe de Charlieu vont être présentées en détails dans cette partie. Il s'agira ainsi de s'intéresser aux **caractéristiques abiotiques** (gestion de l'eau, climat, pédologie) et **biotiques** (présence d'espèces ou d'habitats spécifiques) qui pourront **influencer le projet**.

I.2.a.i. Origine et particularités fonctionnelles

i.1. Localisation et origine

La Pointe de Charlieu se situe sur le lac du Temple (cf. Carte 1) et couvre une superficie de 80 hectares. (la Carte 2 permet de visualiser la Pointe, avec la Grande Pointe et la Petite Pointe).

Carte 2- *Image satellite de la Pointe de Charlieu, en période de haut niveau d'eau (données RNNFO)*

Lors de la création des lacs, cet espace devait originellement servir à la construction de la digue de Brévonnes (apport de matériaux) et avait fait l'objet d'un déboisement. Les contraintes techniques trop importantes n'ont pas permis l'exploitation de ces terrains, mais de **nombreux « déchets » de creusements** (dépôts d'argiles) ont été accumulés sur la pointe au fur et à mesure de la construction des lacs.
On y retrouve donc un espace en cours de renaturation ayant été fortement remanié, portant encore la trace des de zones de déblayages, d'espaces de stockages, de drains, de chemins etc. ayant été nécessaires aux travaux. **Ce caractère artificiel a des conséquences sur le sous-sol (*cf infra*) et donc sur tout l'écosystème de la Pointe.**

i.2. Fonctionnement des lacs et conséquences sur l'espace naturel

Fonctionnement des lacs[15,16]
Les lacs réservoirs ont pour objectifs fondamentaux **d'absorber les variations de volumes liées aux crues** de l'Aube et de la Seine, afin d'éviter des inondations en aval et de soutenir le débit d'étiage[17] de la Seine et de l'Aube, pour en garantir les usages principaux (prélèvements industriels, alimentation en eau potable, navigation, irrigation des terres cultivables, refroidissement de la Centrale de Nogent-sur-Seine[18]). En conséquence, **leurs niveaux changent en fonction de la période de l'année**. La gestion des ouvrages ainsi que la gestion des niveaux d'eau est assurée par l'EPTB Seine Grands Lacs.

Cette gestion des lacs peut se répartir sur **deux périodes**, définies par deux tranches de niveaux d'eau. (*cf*. Figure 2)

De novembre à juin, les eaux sont **prélevées** depuis la Seine et l'Aube pour constituer une réserve pour l'étiage, en suivant une courbe de remplissage théorique, ajustée en fonction de la météo. Il s'agit de la *tranche d'exploitation*. Ce prélèvement concerne les apports de crues. **Les eaux des lacs montent donc de façon plus ou moins continue jusqu'à début juin**, jusqu'à un **niveau maximum prévisionnel** prédéfini (**côte 138,35 NGF**). En cas de **crues exceptionnelles**, il est possible de remplir le lac au-delà de son niveau « maximum », mais cette *tranche exceptionnelle* doit être vidée le plus rapidement possible. Cette tranche prévisionnelle peut monter jusqu'à la **côte 138,5, voire plus**. La Carte 7 en ANNEXE 2 permet de visualiser cette tranche exceptionnelle (côtes 138 à 139).

A partir du mois de juin et jusqu'à fin octobre, les eaux des lacs commencent à être **renvoyées** vers l'aval afin de soutenir le débit d'étiage de la Seine et de l'Aube. Les eaux **descendent** alors progressivement jusqu'à atteindre le niveau d'eau correspondant à la *tranche de réserve*, au 31 octobre. Cette tranche de réserve peut encore servir à alimenter l'Aube et la Seine jusqu'au 31 décembre pour continuer à soutenir les débits d'étiages. Le niveau du lac ne doit cependant pas descendre en dessous de la *tranche morte*. Il s'agit de la **tranche d'eau qui n'est jamais vidangée**, la seule exception étant lors du contrôle des ouvrages (historiquement contrôle décennal). Dans le cas du

[15] EPTB Seine Grands Lacs, 2015. *Lac-Réservoir Aube, Lacs du Temple et Amance*. Plaquette explicative, 4p.
[16] EPTB Seine Grands Lacs, 2015. *Lac-Réservoir Seine, Lac d'Orient*. Plaquette explicative, 4p.
[17] *Etiage* (n. m.) : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau, parfois marqué par un zéro pour mesurer la hauteur des eaux au-dessus de ce point au moyen de chiffres inscrit sur une échelle.
Etiage, LAROUSSE, disponible sur https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9tiage/31455, consulté le 04/05/2021
[18] *L'action de soutien d'étiage des lacs-réservoirs.* Seine Grands Lacs, disponible sur https://www.seinegrandslacs.fr/actualites/laction-de-soutien-detiage-des-lacs-reservoirs, consulté le 24/06/2021

réservoir Aube, constitué de deux lacs, c'est le lac Amance qui alimente la tranche de réserve, la tranche morte étant répartie entre ce dernier et le lac du Temple. Les surfaces toujours en eau lors de la vidange annuelle normale des lacs peuvent être visualisées sur la Carte 8 disponible en ANNEXE 3.

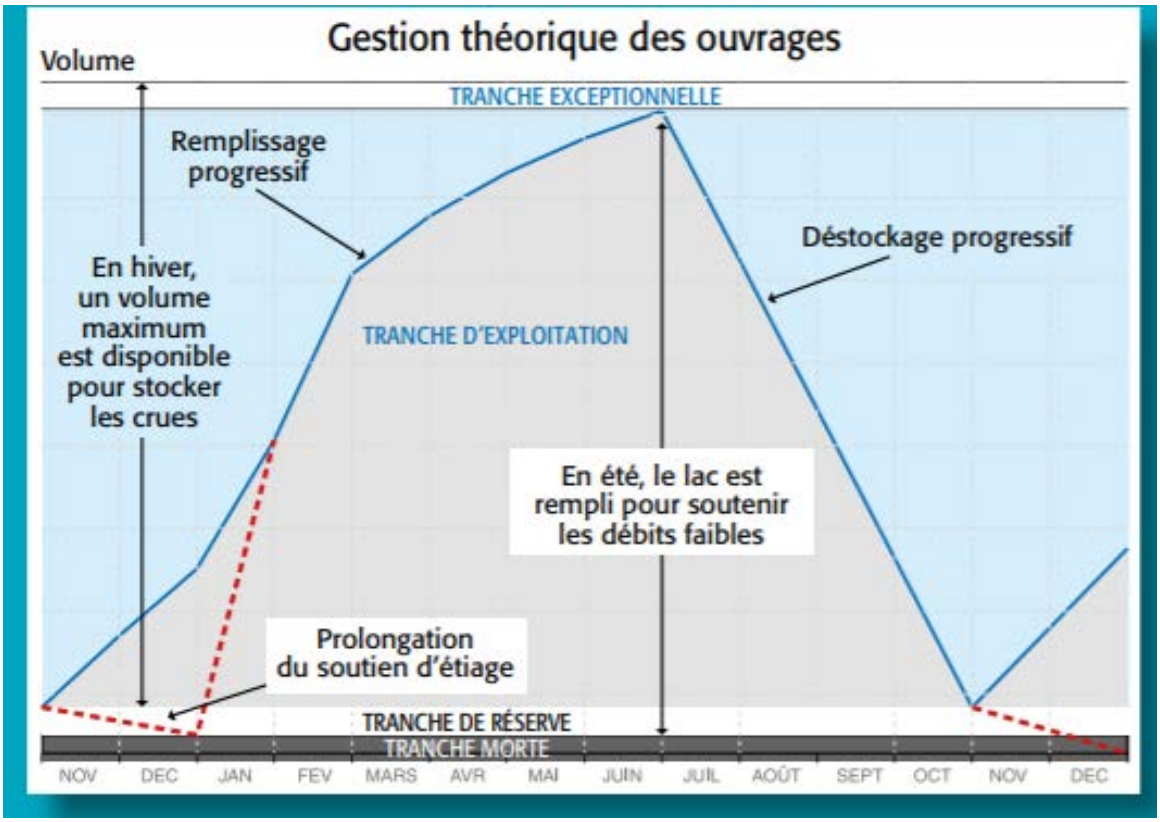


Figure 2 - *Gestion théorique des niveaux d'eau du lac d'Orient et du lac du Temple (tiré de la Plaquette Lac-Réservoir Aube de l'EPTB Seine Grands Lacs, 2015)*

Conséquences sur l'espace naturel

En raison de cette grande différence de niveaux d'eau, de **vastes surfaces sont exondées une partie de l'année**. On aura donc quatre types de milieux sur la pointe de Charlieu :

- les **milieux toujours secs**, au-delà de la côte de la tranche exceptionnelle, soit au-delà de 138,5 ;
- les milieux n'étant submergés que lors des **crues exceptionnelles** et ce pour un court laps de temps (un à deux mois maximum), entre les côtes 138 et 138,5 ;
- l'ensemble des milieux **progressivement exondés** entre juin et octobre ;
- les milieux **submergés en permanence**.

Ces milieux (hors milieux terrestres submergés lors des crues exceptionnelles) peuvent être visualisés sur la Carte 9, disponible en ANNEXE 4.

La **gestion des niveaux d'eau des lacs réservoirs** module le **fasciés** de la Réserve au cours des saisons et a un **impact conséquent sur l'expression des habitats et la surface exondée** disponible. Les objectifs **fondamentaux** de gestion des lacs **n'incluant pas la protection du patrimoine naturel**, cette gestion peut avoir des **conséquences très positives ou négatives** selon les espèces. Ainsi, le **gestionnaire de la Réserve**, s'il peut travailler de concert avec l'EPTB pour adapter la gestion des niveaux d'eaux lorsque cela est compatible avec les objectifs fondamentaux, est **contraint de s'adapter en fonction des décisions prioritaires.**

I.2.a.ii. Climat[19]

Le climat de Champagne humide est de type **subatlantique**, à la transition entre le climat océanique influençant le Bassin parisien et le climat plus continental du Grand Est de la France.

Ce climat est caractérisé par des étés frais (moyenne mensuelle de température <20°C), des hivers doux (moyenne mensuelle de température > 0°C), des précipitations modérées globalement réparties sur l'année mais avec un minimum l'été et avec quelques chutes de neige en hiver. Enfin, les vents dominants sont d'orientation Sud-Ouest et Ouest.

La région ne connait en général pas de sécheresse atmosphérique estivale marquée, tel qu'illustré par la Figure 3[20]

Il est possible, en raison de la courte distance, d'extrapoler le climat de la ville de Géraudot (10220) à celui de la pointe de Charlieu.

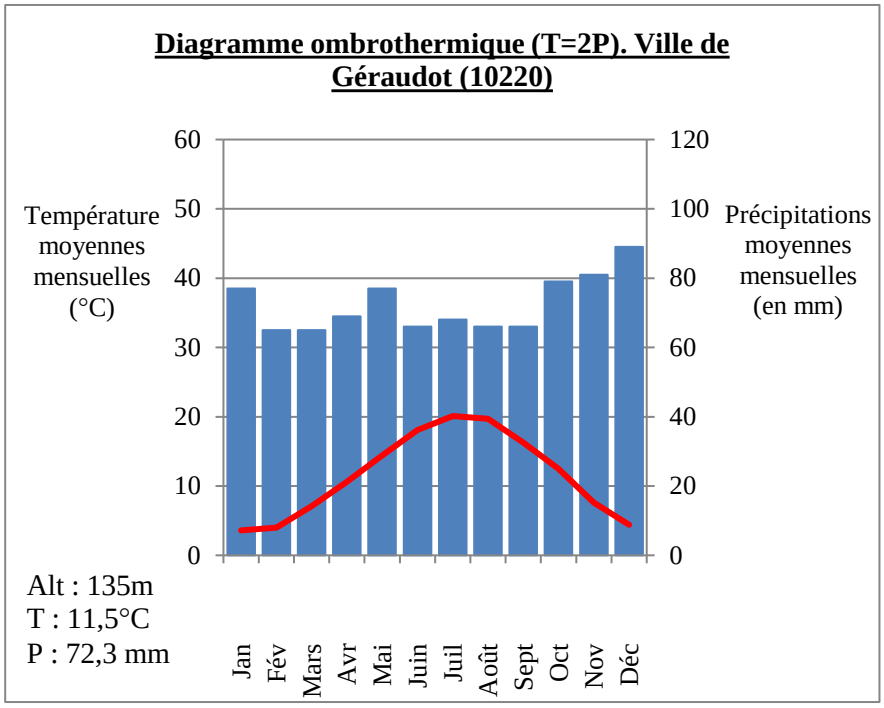


Figure 3. *Diagramme ombrothermique (pour 1°C = 2mm de précipitation) (données tirées de climate-data.org, données climatiques entre 1982 -2012)*

Toutefois, l'Aube a connu des **températures estivales élevées sur 2019 et 2020** (département placé sous arrêté préfectoral Vigilance et Alerte sécheresse), avec des restrictions d'eaux et un **impact conséquent sur la flore, notamment sur la Pointe de Charlieu où la végétation s'est peu développée durant ces deux années**. Il est probable avec le **changement climatique** que ce type d'épisode se multiplie.

I.2.a.iii. Sous-sol et pédologie

La Forêt d'Orient et donc la Pointe de Charlieu couvrent des terrains du Crétacé inférieur, on y retrouve un affleurement du stratotype de **l'Albien**.

Trois formations composent ce stratotype : les Sables verts de l'Aube, les Argiles tégulines et les Marnes de Brienne. D'après une carte géologique établie lors de la création du barrage-réservoir Aube, on constate que les terrains sur la réserve sont de nature variée : **la majorité de la pointe de Charlieu est constituée d'Argiles tégulines et de Sables verts et l'extrême pointe de Marnes de Brienne**. De

[19] *Geraudot climate (France)*, Climate-data.org, disponible sur https://en.climate-data.org/europe/france/champagne-ardenne/geraudot-326145/, consulté le 05/05/2021

[20] La courbe de température ne dépassant pas les précipitations sur ce diagramme ombrothermique et l'échelle des ordonnées étant de 1°C pour 2mm de précipitation, la région de Géraudot ne connait pas de sécheresse atmosphérique d'après les données météo recueillies entre 1982 et 2012.

nombreux fossiles sont retrouvés dans les couches de l'Albien (à l'exception des Sables verts, relativement pauvres en fossiles).[21]

Lors des **travaux** du lac, ces formations ont été **fortement remaniées**, avec ajout et retrait de matériaux. Les zones soumises aux crues sont également recouvertes de limons superficiels. Ces grands remaniements sont à l'origine de la **mosaïque d'habitats parfois peu cohérents** retrouvés sur la Pointe de Charlieu.

I.2.a.iv. Unités écologiques et espèces faune/flore associées[22],

Trois types de milieux sont recensés sur la Pointe de Charlieu : les **milieux forestiers**, les **milieux ouverts** et les **milieux aquatiques/ semi-aquatiques** (lac, zones exondées, mares). La répartition de ces trois types de milieux est visualisable sur la Carte 3 et la Figure 4. Environ 250 espèces de plantes vasculaires sont recensées sur la Pointe de Charlieu, dont une trentaine d'espèces patrimoniales, surtout situées sur les zones exondées par la descente des eaux du lac.

Carte 3. *Répartition des grands types de milieux de la Pointe de Charlieu (données : RNNFO)*

[21] COLLETE, C., DESTOMBES, P., FRICOT, C., PIETRESSON DE SAINT AUBIN, J., 1982. *Les fossiles de l'Albien de l'Aube.* Ass. Géol. Auboise.

[22] En cas de modification des noms d'espèces entre la rédaction des sources (plans de gestions) et la rédaction de ce rapport, les noms d'espèces utilisés sont issus du référentiel TAXREF.
Référentiel taxonomique TaxRef, version 14.0 mise en ligne le 15 décembre 2020, téléchargement disponible sur https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/14.0/menu# (version téléchargée le 3 mai 2021)

Figure 4. *Vue aérienne de la Pointe de Charlieu, août 2017. Crédit photographique : P. BOURGUIGNON.*

Milieux forestiers

Deux zones principales composent la **strate arborescente** sur la Pointe de Charlieu :

- Le **Bois de la Petite Pointe**, majoritairement composée d'arbres **d'espèces pionnières**, comme le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) ou le Peuplier tremble (*Populus tremula*), envahissant les milieux ouverts et les fourrés. Avec les espèces pionnières, sont également présentes le Chêne pédonculé (*Quersus robur*) et l'Alisier torminal (*Sorbus torminalis*).
- le **Bois Margot** : une Boulaie-tremblaie, associée à une Aulnaie marécageuse à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), évolue vers une chênaie mixe, avec présence du Chêne sessile (*Quersus petraea*), du Charme commun (*Carpinus betulus*), du Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*).

Ces boisements sont jeunes (les plus vieux datent de 1990).

La **strate arbustive** est composée de **ronciers** (dont quelques espèces de grands intérêt), de **fourrés** de prunelliers et d'églantiers, ou de bosquets de **saules** (Saule marsault (*Salix capraea*), Saule blanc (*Salix alba*), Saule à oreillettes (*Salix aurita*), Saule pourpre (*Salix purpurea*) etc.

Faune des milieux forestiers

Les bois laissés en libre évolution sur la Pointe de Charlieu sont un abri intéressant pour la faune. On y trouve notamment une **aulnaie marécageuse** favorable à la phase terrestre et la reproduction des **Amphibiens**, comme différentes espèces de tritons ou le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*). C'est aussi une zone de vie, de chasse et de repos pour de nombreux mammifères (Campagnol

terrestre (*Arvicola arvensis*), Putois d'Europe (*Mustela putorius*), Martre d'Europe (*Martes martes*), le Chat forestier (*Felis sylvestris*).

Ce milieu ne présente **pas un intérêt patrimonial majeur en termes d'habitats et d'espèces**, au-delà de son utilité au bon fonctionnement de l'écosystème de la Pointe de Charlieu (**milieu refuge**).

Milieux ouverts[23]

Les espèces floristiques présentes dans la strate herbacée de la Pointe de Charlieu dépendent du **type de sous-sol**, sableux ou argileux.

Zones argileuses

Les zones argileuses couvrent la majorité de la Pointe de Charlieu. Un **ourlet basicline à Calamagrostis commun** (*Calamagrostis epigejos*) et Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*) forme des **nappes étendues** sur la Pointe, à **faible richesse spécifique** (recouvrement à 75% par *C. epigejos*) (cf. Figure 6 et Figure 7) associé à des espèces fréquentes des terrains en déprise agricole, comme la Picride fausse épervière (*Picris hieracoides*), l'Odontitès tardif (*Odentites ruber subsp. serotinus*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*) etc. Ces espèces sont fréquentes en Champagne humide caractérisée par ses sols argileux.

Zones sableuses

Beaucoup moins fréquentes sur la région, les zones sableuses ne couvrent qu'une **petite surface** de la Pointe de Charlieu, mais regroupe les **principaux faciès d'intérêt**. Les **pelouses acidiclines** sont le faciès dominant, avec la présence d'espèces acidiphiles rares, voire retrouvées exclusivement sur la Pointe de Charlieu dans le département de l'Aube, comme la Canche caryophyllée (*Aira caryophyllea*) ou l'Ornithope délicat (*Ornithopus perpusillus*). Parmi les autres espèces acidophiles rencontrées, on peut citer la Piloselle gazonnante (*Pilosella caespitosa*), l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), la Jasione des montagnes (*Jasione montana*) ou la Violette des chiens (*Viola canina*, cf. Figure 5)

Figure 5. *Violette des chiens (*Viola canina*). Crédit photographique : RNNFO.*

La présence de quelques dizaines de pieds de Callune commune (*Calluna vulgaris*) permet de définir un **habitat de Lande reconnu habitat d'intérêt communautaire**.

La **lande acidicline à Callune et Genêt des teinturiers** de la Pointe de Charlieu est une lande basse, dominée par la Callune commune et quelques pieds de Genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*). Une flore herbacée particulière (espèces provenant des habitats basiclines et acidiclines alentours) se trouvent entre les pieds de Callune, les zones de sable dénudé restant très présentes. Le cortège floristique classique de ce type de lande n'est cependant pas retrouvé, en raison de l'historique du milieu (remaniement) et de l'éloignement d'autres habitats de landes (le principal moyen d'augmenter

[23] WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique de smilieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt dOrient. 39p + annexes.

la biodiversité d'un habitat étant par apport de graines d'un habitat voisin similaire[24], en général par anémochorie, ce qui est particulièrement complexe dans le cas d'un habitat isolé comme à Charlieu).

La difficulté de caractérisation de la Pointe de Charlieu tient à son **remaniement très marqué**, les habitats étant **disséminés** et **complexes** à identifier.

Les **unités écologiques d'intérêt identifiées** dans la strate herbacée de Charlieu sont à tendances **acidiclines à acidiphiles**, plutôt **oligotrophes** car préservées depuis 30 ans de la fertilisation et à **fort enjeu de conservations** de par leur **rareté dans les milieux ouverts français**. Elles parsèment Charlieu en tâches de petites surfaces. L'étendue de l'ourlet à Calamagrostis commun menace quant à lui de **coloniser et banaliser ces milieux**.

Figure 6. *Visualisation des nappes de Calamagrostis commun (*Calamagrostis epijegos*) sur une vue aérienne de la Grande Pointe de Charlieu, août 2017. Crédit photographique : P. BOURGUIGNON.*

[24] SPERRY et al, 2019. *Species diversity and dispersal traits alter biodiversity spillover in reconstructed grasslands*. J. Appl. Ecol, 56(0): 2216-2224

Figure 7. *Milieux ouverts sur la Pointe de Charlieu, avec des plages de Calamagrostis commun séchées.*

Faune des milieux ouverts (cf. Figure 8)

- **Avifaune** :
  - Nidification d'espèces de milieux ouverts : 10 espèces (cf. Tableau 1 et Figure 8) sont recensées comme nicheuses, dont plusieurs au statut de conservation défavorable.
  - Zone de chasse de rapaces diurnes et nocturnes, résidents ou de passage (Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*), Chouette hulotte (*Stryx aluco*)

Tableau 1. Espèces d'oiseaux nicheuses dans les milieux ouverts de la Pointe de Charlieu (d'après PAIX, 2019)

Genre espèce	Nom vernaculaire français	*English vernacular name*	LR[25] CA[26]	LR FR[27]	LR UE	LR Monde
Alauda arvensis	Alouette des champs	*Sky lark*	NT	NT	LC	LC
Anthus pratensis	Pipit farlouse	*Meadow pipit*	VU	VU	NT	NT
Arvicola sativus	Tarier pâtre	*European stonechat*	NT	NT	LC	LC
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	*Common linet*	VU	VU	LC	LC
Emberiza citrinella	Bruant jaune	*Yellowhammer*	VU	VU	LC	LC
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	*Red-backed shrike*	NT	NT	LC	LC
Locustelle naevia	Locustelle tachetée	*Common grasshopper-Warbler*	NT	NT	LC	LC
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	*Blackcap*	LC	LC	LC	LC
Sylvia borin	Fauvette des jardins	*Garden warbler*	NT	NT	LC	LC
Sylvia communis	Fauvette grisette	*Commmon whitethroat*	LC	LC	LC	LC

[25] L.R. : Liste Rouge / Prot : Protection

[26] Les statuts de Liste rouge ont été tiré du site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN).

[27] Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

Figure 8. *Quelques espèces rencontrées dans les milieux ouverts de la Pointe de Charlieu. Crédits photographiques : RNNFO, Fabrice CROSET et Stéphane GAILLARD.*

- **Mammifères** :
  - Zone de chasse pour le Chat forestier (*Felis sylvestris*) et quelques espèces de Chiroptères comme le Grand Murin (*Myotis myotis*), lieu de vie pour le Blaireau européen (*Meles meles*) et le Renard roux (*Vulpes vulpes*)
  - Espace de quiétude et de reproduction des ongulés sauvages (Sanglier (*Sus scrofa*), Cervidés) *cf. infra*.

Espèces exotiques envahissantes :
Le Sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*) est une plante exotique envahissante, en expansion en Champagne-Ardenne, présente sur la réserve, le long de la route de Charlieu et sporadiquement sur la Pointe de Charlieu. Après des opérations d'arrachage, l'espèce n'est plus présente sur la Pointe mais reste à surveiller. Le Sainfoin d'Espagne est toxique[28] (les racines sont toujours toxiques, le reste de la plante le devient après floraison, la plante étant galactogène avant floraison). La DL50[29] chez l'ovin est de 400 à 500g de plante fraiche (soit 6-12g/kg poids vif (PV)), ou 100g de plante sèche (1 à 2g/kg PV). Les intoxications concernent principalement le bétail, la faune sauvage ne consommant pas la plante. Les intoxications ont le plus souvent lieu à partir de fourrage avec la plante sèche, mais des intoxications sur plante fraiche peuvent survenir dans des milieux pauvres, en période sèche. Après une latence de 18 à 24h, on observe une dyspnée brutale et intense avec signes d'asphyxie, évolution rapide vers des crises convulsives et la mort. Mort subite en cas d'intoxication suraiguë.

[28] *Galéga, Lilas d'Espagne, Rue des chèvres*. Végétox, Toxicologie végétale vétérinaire, ENVT. Disponible sur http://vegetox.envt.fr/Menus-html/nomlatinfinal.htm, consultée le 11/05/2021
[29] Dose létale 50, dose létale pour 50% des animaux en laboratoire.

Milieux aquatiques et semi-aquatiques (zones exondées, mares et lac)

Lac et zones exondées

L'intérêt principal des **zones exondées** de la Réserve réside dans les **habitats et la flore patrimoniale** s'y développant lors de la descente des eaux du lac (cf. Figure 9). Ces zones sont visibles sur la Carte 9 disponible en ANNEXE 4. Sur la Pointe de Charlieu, soumise à la descente des eaux du lac du Temple, on peut retrouver ces espèces annuelles adaptées à cet habitat particulier : germination tardive, ou formes immergées sur-dimensionnées, adaptées aux variations des niveaux d'eau.

Figure 9. *Végétation des zones exondées. Crédit photographique : RNNFO*

Quelques-unes de ces espèces patrimoniales peuvent être retrouvées dans le Tableau 2.[30],[31]

Tableau 2- quelques espèces patrimoniales des zones exondées sur la Pointe de Charlieu (d'après PAIX, 2019)

Genre espèce	Nom vernaculaire français	*English vernacular name*[32]	LR[33] CA	LR FR	LR UE	LR Monde	Loi FR	Prot. CA	Fq CA (2019)
Alisma gramineum	Plantain d'eau à feuilles de graminée	*Ribbon-leaved Water plantain*	LC	NT	LC	DD	X	X	RRR
Limosella aquatica	Limoselle aquatique	*Mudwort*	NT	LC	LC	LC		X	RRR
Persicaria minor	Renouée fluette	*Small water-pepper*	NT	LC	LC	LC		X	RRR
Pulicaria vulgaris	Pulicaire commune	*Small fleabane*	VU	LC	-	LC	X	X	RRR

[30] Les statuts de Liste rouge ont été tiré du site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN).
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE [Ed]. 2003-2021. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*, Site web : http://inpn.mnhn.fr. Le 10 mai 2021

[31] Les indicateurs du statut de Menace dans les Listes Rouges France et Champagne Ardennes peuvent être retrouvés en ANNEXE 5

[32] Les noms vernaculaires anglais sont tiré de l'Atlas en ligne des flores anglaises et irlandaises.
Online Atlas of the British Isles and Irish Flora. Disponible sur https://www.brc.ac.uk/plantatlas/

[33] L.R. : Liste Rouge

Ces plantes patrimoniales représentent un **fort enjeu sur la réserve**, car elles sont particulièrement rares sur le territoire de l'ex-Champagne-Ardenne. Certaines, comme la Pulicaire commune ou le Plantain à feuille de graminées, ne se retrouvent pratiquement que sur la Pointe de Charlieu.

En bordure de lac, les roselières sont un milieu en expansion sur la Pointe de Charlieu (Anse Margot, cf. Figure 10), leur surface ayant pratiquement doublée entre 2008 et 2017. Elles présentent un intérêt particulier pour la nidification des oiseaux paludicoles (notamment la Rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*)).

Figure 10. *Roselière de l'Anse Margot et Rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*). Crédit photographique : RNNFO et Fabrice CROSET*

Mares et ornières.

Quatre mares et plusieurs ornières ont été creusées sur la Pointe de Charlieu sur les 4 dernières années. (cf. Figure 11 et Figure 12) Ces espaces sont en cours d'évolution et sont colonisés petit à petit par la faune et la flore. Il n'y a pas, à ce jour, d'espèce à très fort enjeu patrimonial les fréquentant, à

Figure 11. *Localisation des mares sur la Pointe de Charlieu (carte fournie par la RNNFO)*

l'exception des Sonneurs à ventre jaune qui ont colonisés la mare des Sonneurs, mais dont la présence n'a pas été mise en évidence en 2021[34].

Figure 12. *Ancienne bauge située dans la ligne de tir du Bois de la Petite Pointe, créée par des sangliers et en cours de colonisation par la végétation.*

Faune des milieux aquatiques et semi-aquatiques

- **Odonates** : présents sur les anses et les rives des lacs et colonisant les mares. On recense 32 espèces sur la Pointe de Charlieu, les plus fréquentes étant le Leste fiancé (*Lestes sponsa*), le Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum,* cf. Figure 13), l'Ischnure élégante (*Ischnura elegans*) ou la Libellule déprimée (*Libellula depressa*).
- **Amphibiens** : 10 espèces d'amphibiens sont identifiées sur la Pointe de Charlieu, dont le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) qui est fréquemment contacté dans les ornières et l'une des mares de la Pointe de Charlieu (Mare des Sonneurs, cf. Figure 13), constituant un enjeu majeur dans ces espaces.

[34] Lisa PAIX, communications personnelles.

Figure 13. *Mare des Sonneurs en avril (en eau) et en juillet (à sec), Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) et ponte, Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum*). Crédits photographiques : RNNFO.*

- **Avifaune** :
  - Outre les espèces qu'elle accueille de passage pour leur alimentation, la Pointe de Charlieu (et en particulier ses exondés) constitue une zone de dortoir appréciée par la Grue cendrée (*Grus grus*, cf. Figure 14).

  - Nidification : habitat favorable pour la nidification de la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*, îlots artificiels dans l'anse Margot de la Pointe de Charlieu), roselières favorables aux fauvettes paludicoles dont la Rousserole effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*) et la Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*)

Figure 14. *Grues cendrées (*Grus grus*) lors de la baisse des eaux du Lac du Temple. Des milliers d'individus se rassemblent sur la Pointe de Charlieu en hiver. Crédit photographique : Fabrice CROSET*

L'**ichtyofaune** des lacs, avec 18 espèces de poissons recensées, ne fait pas particulièrement l'objet d'objectifs de gestion. Toutefois, les zones de reproductions, dans la végétation aquatique près des rives, concernent directement la réserve et peuvent donc être **impactées par les mesures de gestions affectant les rives comme le pâturage.**

I.2.a.v. Plan cynégétique et gestion des grands mammifères sur la Réserve

Trois espèces d'Ongulés sauvages sont présents sur la Pointe de Charlieu :

- Le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*)
- Le Chevreuil (*Capreolus capreolus*)
- Le Sanglier (*Sus scrofa*)

Les Ongulés sauvages, derniers grands herbivores sauvages en Europe occidentale, ont une **place dans l'écosystème** de la Pointe de Charlieu (*cf. infra)*. Toutefois, la **densité de population** de ces espèces sur la Réserve en période de chasse est **problématique**. (cf. Figure 15)

Figure 15. *Hardes de sangliers sur la Pointe de Charlieu lors d'une battue de décantonnement. Crédit photographique : RNNFO.*

Les populations de Cerfs élaphes et de Sangliers connaissent une **forte augmentation** depuis les années 1980. (1980 : 19 sangliers prélevés sur le Massif de la Forêt d'Orient, 646 en 2011, avec un pic à 1588 en 2008, d'après les données du GIC de l'Orient). En période de chasse, la Pointe de Charlieu étant le seul grand espace non chassé du massif, les **populations d'Ongulés s'y concentrent**.

Les conséquences sur les milieux sont importantes :

- **Perturbation des zones exondées**, zones à enjeux pour la réserve, par piétinement et retournement des sols. Ce phénomène limite la formation des ceintures aquatiques mais est favorable à certaines espèces floristiques qui restent malgré tout présentes en grande quantité. (cf. Figure 16)
- **Perturbation de la dynamique forestière** : bien que l'abroutissement permette la lutte contre l'enfrichement dans les milieux ouverts (formation de « bonzaïs » par les Cervidés), l'intensité de cet abroutissement dans les milieux forestiers, associé au retournement du sol par les sangliers, empêche la régénération de la forêt
- **Détérioration, création et remaniement de mares et d'ornières** par l'action des sangliers. (cf. Figure 12)

Figure 16. *Piétinement de la flore des zones exondées par la faune sauvage.*

Modalités de gestion[35]

L'objectif de la gestion des Ongulés sauvages sur la Pointe de Charlieu est de **repousser les animaux hors des limites de la réserve**, afin que les chasseurs puissent réaliser leurs quotas de chasse sur le massif et pour limiter l'impact de la surdensité des ongulés sur les habitats.

Deux types de battues sont organisées :

- **battue de décantonnement des sangliers** avec tirs,
- **battues de repousse des cervidés**, avec des chiens courants, depuis 2017.

Les battues de décantonnement débutent sur les extrêmes-pointes de la Pointe de Charlieu et se dirigent vers la base de la Pointe, le long d'un **couloir défriché**. Des **points de tirs** sont disposés le long de ce couloir.

L'efficacité des battues est fluctuante et malgré une légère diminution de la population globale d'Ongulés, les **densités restent très élevées** sur le Massif et la Réserve.

[35] PAIX, L., 2019. *Bilan 2008-2018 Opérations de décantonnement* [sur la RNNFO]. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 6p. (non publié)

Les grillages entourant les propriétés forestières directement au contact de la réserve empêchent les animaux de sortir autrement que par quelques trous dans le grillage, en contournant les grillages ou à la nage et l'agrainage pratiqué autour de la réserve fixe les populations.

Ces opérations sont **fréquentes en période de chasse** (8 à 10 battues par saison, environ une battue tous les 10 à 15j) et constituent un **fort dérangement pour la faune sauvage** de la Pointe[36].

La problématique de la gestion des populations d'Ongulés sauvages n'est cependant pas résolvable à l'échelle de la réserve mais à l'échelle du Massif. En conséquence, la **RNNFO est contrainte de prendre en compte ces populations, ainsi que l'organisation des battues dans ses objectifs et opérations de gestion.**

La Pointe de Charlieu est donc constituée d'une **mosaïque d'habitats formant un écosystème complet**, encore jeune, mais intéressant et au grand potentiel, en particulier dans la **préservation des milieux ouverts oligotrophes devenant rares en France** et dans son rôle dans la **conservation de l'avifaune.** Les **espèces de flore patrimoniale des zones exondées** liées au fonctionnement particulier des lacs, les roselières et les mares sont des **enjeux supplémentaires** de la Pointe.

[36] GAILLARD, S., 2000. *Impact des battues cynégétiques de la Pointe de Charlieu sur l'avifaune.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 6p (non publié)

I.2.b. Grands objectifs de conservation et opérations de gestion

I.2.b.i. Grands objectifs de conservation et de gestion

La Pointe de Charlieu présente deux caractéristiques particulièrement intéressantes :

- C'est un espace constitué d'une **mosaïque d'habitats**, mêlant des milieux forestiers jeunes, des **milieux ouverts**, qui couvrent la majorité de la Pointe et des milieux aquatiques et semi-aquatiques liés à la présence des lacs.
- C'est également un espace très remanié pendant la construction des lacs puis **laissé libre d'évolution entre 1990 et la création de la réserve**, ce qui en fait un exemple très intéressant de recolonisation par la nature d'un espace laissé nu.[37]

Une mosaïque d'habitat

Depuis la création de la RNNFO, les **objectifs de gestion** visent principalement à **rouvrir le milieu et à préserver les milieux ouverts de la Pointe**, afin d'améliorer leur potentialité d'accueil de la flore et de la faune spécifique de ces milieux, en régression à l'échelle mondiale.

La conservation des milieux ouverts en France

Les **milieux ouverts**, comme les pelouses, les landes, ou les prairies, sont caractérisés par un recouvrement inférieur à 30% de ligneux, en excluant les milieux agricoles de cette définition. Sans aucune intervention (humaine, animale, ou climatique), le climax de ces milieux est la forêt, après passage par une banalisation par des graminées d'ourlet (comme le Calamagrostis commun) puis un embroussaillement.

Un petit pourcentage de ces milieux ouverts peut être d'origine naturelle (pelouses primaires de haute montagne ou aéro-haline), mais la grande majorité de ces milieux est lié à l'action de pâturage par des grands herbivores, sauvage (action historique des grands herbivores disparus[38]) ou humaine, via une pratique pastorale extensive d'origine millénaire. Ces pratiques ont longtemps empêché l'embroussaillement de ces milieux et permis le maintien de la forte biodiversité liée aux milieux ouverts.

Ces milieux font partis des **espaces les plus menacés de la planète**[39], car ils sont peu protégés et un fort pourcentage d'entre eux ont été, au fil des décades, soit **abandonnés et se sont réembroussaillés**, soit transformés en **terres agricoles céréalière**, soit **fertilisé et eutrophisés** afin de pouvoir nourrir un nombre plus important de têtes de bétail.

Pour cette raison, les milieux ouverts sont désormais **particulièrement visés dans les objectifs de conservation** des espaces naturels en Europe[40,41], l'objectif en particulier à l'international étant de conserver des mosaïques d'habitats variés[42] (milieux ouverts et fermés, zones humides) afin de conserver un **écosystème fonctionnel**.

[37] Rappel : la Pointe de Charlieu a été déboisée en 1990 pour extraction des matériaux pour la digue de Brévonnes, avant que le projet ne soit abandonné.

[38] VERA, F., BAKKER, E., OLFF, H., 2006. *Large herbivores: missing partners of western European light-demanding tree and shrub species*. In DANELL, K., BERGSTRÖM, R., DUNCAN, P., PASTOR, J. (ed). *Large herbivores Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation*. Cambridge University Press (203-231)

[39] SPERRY et al, 2019. *Species diversity and dispersal traits alter biodiversity spillover in reconstructed grasslands*. J. Appl. Ecol, 56(9): 2216-2224

[40] LECOMTE, T., (Dir.), 1995. *Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles.* Réserves naturelles de France, 82p.

[41] GRILLET J.-P. (Dir), 2013. *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels. Cahiers techniques*. Réserves naturelles de France, 166p.

[42] Ministry Publication Office, 2005. *Nature Conservation in the Netherlands.* Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Netherlands, 9p.

L'intérêt principal des milieux ouverts de Charlieu tient à leur **séparation des terres agricoles du reste du territoire depuis 1990**[43]. On retrouve ainsi sur Charlieu des habitats variés oligotrophes très intéressants à conserver, car extrêmement rare ailleurs, à cause des effluents d'élevages/cultures attenantes ou de l'historique des terrains. En effet, les **milieux ouverts restaurés** à partir d'anciennes terres agricoles ont tendance à être **beaucoup moins riches en biodiversité** que les milieux ouverts sans cet historique et à continuer à perdre en biodiversité, par absence de la banque de graine nécessaire et manque d'habitats voisins permettant d'amener des graines par anémochorie.[44].

Il est donc particulièrement important de **maintenir les milieux ouverts** présents sur la Pointe de Charlieu, qui sont liés à une biodiversité intéressante et grandissante.

Les **milieux forestiers** sur Charlieu permettent à de nombreuses espèces de bénéficier d'une **zone refuge**, en particulier pour certaines espèces d'Amphibiens et pour l'avifaune. Si leur présence est intéressante, leur **étendue n'est pas recherchée** et les quelques actions de gestion visent à limiter leur expansion.
Les **milieux aquatiques et semi-aquatiques** sur Charlieu concernent les zones exondées et leur flore patrimoniale, liées au fonctionnement des lacs, ainsi que les mares et ornières dans lesquelles ont trouvent de nombreux Amphibiens. Ces zones à enjeux sont depuis la création de la réserve **des habitats à préserver.**

Un **premier objectif de gestion** au long terme sur la Pointe de Charlieu, inscrit au plan de gestion de la Réserve, est donc de **conserver les milieux ouverts de la Pointe**, tout en conservant une **diversité d'habitats permettant les interactions intrinsèques à un écosystème fonctionnel** et en préservant les **espèces patrimoniales** des milieux aquatiques et semi-aquatiques. Cela devrait à terme permettre à l'écosystème de la Pointe de Charlieu **d'exprimer tout son potentiel en matière d'accueil des espèces inféodées aux milieux ouverts.**

Un espace en cours de renaturation
La Pointe de Charlieu est un exemple peu fréquent d'un **espace artificiel ouvert en cours de renaturation depuis plusieurs décennies**, relativement peu soumis à des actions de gestion lourdes à l'exception des interventions de débroussaillage lors de la création de la réserve en accord avec les objectifs de préservation des milieux ouverts.

C'est un bon exemple de **recolonisation spontanée** d'un milieu mis à nu par des espèces végétales (banques de graines, anémochorie et zoochorie) et animales, sans intervention humaine avec **reconstruction progressive d'un écosystème fonctionnel**.
La conséquence directe de cette renaturation en cours est **l'absence d'enjeux patrimoniaux forts** pour la faune ou la flore, à l'exception de quelques habitats comme les zones exondées, mais présentes ailleurs sur la réserve. En conséquence, il est possible de ra**isonner à l'échelle de l'écosystème et non des habitats individuels**, comme c'est souvent le cas dans les objectifs de gestion en France.

[43] WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique des milieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. 39p + annexes
[44] SPERRY et al, 2019. *Species diversity and dispersal traits alter biodiversity spillover in reconstructed grasslands*. J. Appl. Ecol, 56(9): 2216-2224

La réflexion sur la fonctionnalité de l'écosystème en cours de renaturation, sans contraintes importantes de préservation des habitats inféodés à cet écosystème et au sein de l'espace protégé d'une réserve naturelle, est une **opportunité particulièrement rare** en France.

Un **deuxième objectif** sur la Pointe est donc la **préservation de la renaturation naturelle de ce milieu** et la réflexion sur une **gestion à l'échelle de cet écosystème**.

Pour combiner ces deux objectifs, la gestion sur la Pointe de Charlieu doit **associer une action sur les milieux ouverts**, dont la dynamique naturelle tend vers la fermeture et une **intervention humaine minimale.**

Pour répondre à ces deux grands objectifs, des **modalités de gestion par fauche et pâturage ovin** ont été mises en place sur la Réserve. Ces modalités et leurs limites sont présentées dans la partie suivante.

I.2.b.ii. Gestion mécanique

Description des modalités de gestion par fauche et broyage mécanique :

Avant même la création de la RNNFO, la pointe de Charlieu avait été déboisée afin de permettre l'extraction de matériaux pour la digue de Brévonnes. Après l'abandon de ce projet, les milieux déboisés se sont **embroussaillés** avec l'installation de ronciers, puis une colonisation par des ligneux pionniers (Bouleau verruqueux, Peuplier-tremble) et des saules.

Après la création de la réserve en 2002, les **ronciers ont été broyés** afin de conserver les espaces propices aux oiseaux de milieux ouverts et diminuer les espaces disponibles pour les sangliers, dont les densités causaient déjà des problèmes (destruction des roselières, chute de la régénération en forêt). De nombreux **ligneux ont également été abattus** (Bouleaux, Trembles, Saules).

Ces interventions peuvent être à l'origine de **dégâts par tassement des sols** sous le poids des engins mécaniques et certaines zones ont donc dû être **fauchées à la main** (zones sableuses). C'est pour ces raisons que le **pâturage a été jugé le moyen le plus efficace** pour maintenir les milieux ouverts sur le long terme sur la Pointe de Charlieu.

Des **interventions ponctuelles** en complément du pâturage sont toutefois encore nécessaires : fauche et/ou broyage des rejets des animaux, abattage ponctuel de ligneux. Ces interventions permettent **d'éviter le développement des saules**, les ligneux n'étant pas consommés par les moutons. Ces opérations de gestions sont visualisables sur la Carte 10 disponible en ANNEXE 6. Elles **restent minimes sur la zone pâturée**. Sur la Petite Pointe, qui n'est pas pâturée, la croissance moins rapide de la végétation permet de limiter la fauche à des interventions ponctuelles au cours des années, par exemple pour maintenir ouvertes les lignes de tir pour les battues de décantonnement. (cf. Figure 17)

Figure 17. *Broyage très court de la ligne de tir du Bois de la Petite Pointe. Crédit photographique : RNNFO.*

Afin de faciliter les opérations de gestion, les gestionnaires interviennent en général avec un **gyrobroyeur**, le critère d'action étant d'intervenir avant que le passage du broyeur ne devienne impossible et que les gestionnaires n'aient besoin d'utiliser la tronçonneuse.

Limites de la gestion mécanique sur la Pointe de Charlieu

La **fauche sans export** pratiquée sur la Pointe de Charlieu a pour effet une **accumulation de la litière sur place**. Ce mode de gestion est **préjudiciable** pour le maintien des communautés végétales présentes dans les milieux ouverts de Charlieu, en raison de **l'eutrophisation progressive** du milieu par la décomposition de la litière accumulée et le **freinage du développement de la végétation** sous la litière.

L'intérêt principal des milieux ouverts de la Pointe de Charlieu étant l'oligotrophie de ces habitats, leur conservation implique d'éviter toute eutrophisation. De plus, la pratique du gyrobroyage peut favoriser les espèces à très forte capacité de multiplication végétative comme le Calamagrostis commun et les ronces. Le CBNBP suggère donc de proscrire cette pratique, en limitant cette utilisation à des opérations ponctuelles, pour rouvrir des fourrés et lutter contre les ligneux.[45]

[45] WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique des milieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. 39p + annexes

Il est possible de pratiquer une **fauche avec export**, mais celle-ci est particulièrement contraignante :

- soit réalisée **à la main**, avec des râteaux : cette pratique n'est possible que sur des petites surfaces car elle demande énormément de **main-d'œuvre.**[46]
- Soit réalisée grâce à des **machines de type faucheuse agricole** (servant à réaliser de l'ensilage d'herbe par exemple). Ces machines sont portées par un tracteur. Elles vont donc **tasser le terrain**, **gommer les effets de micro-habitats** présents grâce à la micro-topologie du site et sont souvent la cause de **mortalité** chez les espèces ne se déplaçant pas rapidement comme les reptiles et les amphibiens.[47]. Certaines études ont mis en évidence qu'après des actions de fauche de grande ampleur, 5 à 8 ans ont été nécessaire pour que les reptiles commencent à recoloniser un site.[48]

La fauche a également un **effet homogène** sur le milieu, contrairement au pâturage (en particulier équin) qui crée beaucoup d'hétérogénéité sur un terrain pâturé, avec des zones d'exclusion non pâturées et des zones surpâturées. Ces différences de végétations sont à l'origine de nombreux habitats et donc d'une augmentation de la richesse spécifique et de la biodiversité.[49,50] *(cf. infra).*

I.2.b.iii. Pâturage : bilan des dernières années de pâturage : [51],[52]

iii.1. Description des modalités de pâturage mises en place sur la Pointe de Charlieu

L'objectif de la mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu était le maintien d'une **mosaïque de milieux ouverts** en **luttant contre l'envahissement des milieux par le Calamagrostis commun** et en travaillant avec les **éleveurs locaux**.

iii.1.(a) Historique

La gestion par pâturage ovin a débuté à Charlieu en **2005**. Entre 2005 et 2009, l'impact d'un petit troupeau de moutons placé dans un enclos de 4,7ha[53] a été évalué par 14 relevés phytosociologiques.
Cet impact étant jugé globalement positif pour le maintien des milieux ouverts (bien que sans impact sur le Calamagrostis)[54], **l'ensemble de la grande pointe de Charlieu, soit 69ha, a commencé à être pâturé en 2010.**

---

[46] Sur le site de la Dune du Perroquet, à Bray-Dunes (59), les gestionnaires pratiquent ce type de fauche, avec un débroussaillage manuel, puis un ratissage avec exportation. Cette action emploie 6 ETP à l'année, le site, également pâturé, faisant au total 180 ha. Ces ETP sont en général remplis par personnes réalisant des travaux d'intérêt général. (Aline Bué, garde du littoral (59), communications personnelles)

[47] GUILLER, G., 2020. *Retour positif sur des aménagements favorables aux reptiles dans le bocage de l'ouest de la France*. Bull. Soc. Herp. Fr. 176 : 39-60

[48] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p

[49] FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199

[50] MENARD et al., 2002. *Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands*. J. Appl. Ecol. 39: 120-133

[51] PAIX, L. 2020. *Bilan des opérations de maintien des milieux ouverts réalisés sur la RNNFO.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 1p. (non publié)

[52] RNNFO, 2018. *Tableau de bord du pâturage pour l'année 2018.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 1p (non publié)

[53] 17 individus, soit une pression de pâturage de 3,6 moutons par hectares, ou 0,54 UGB/ha.

[54] DIDIER, B., CHIFFAUT, A., 2007. *Observtation sur la seconde saison de pâturage de la partie terrestre de la Pointe de Charlieu.* Association GAGEA, 14p.

Le pâturage a été mis en place dans le cadre d'un contrat **NATURA 2000**, avec élaboration d'un **cahier des charges** (*cf.* ANNEXE 7). Entre 2015 (fin du contrat Natural 2000) et 2017, ce pâturage a été reconduit par une convention tripartite convenant d'une mise à disposition gratuite des terrains, puis en 2018 sous la forme d'un **contrat d'occupation temporaire des sols** établi entre le propriétaire (EPTB) et le gestionnaire, avec mise à disposition des terrains à l'éleveur.
En 2019, le terrain n'a pas été pâturé pour réalisation d'une étude phytosociologique sur la Pointe de Charlieu. L'éleveur historique étant parti à la retraite en 2019 et les repreneurs de l'exploitation ne souhaitant pas reprendre le pâturage sur la pointe, **l'espace est resté sans pâturage depuis la saison 2018.**

Pour la saison 2021, trois éleveurs ovins ont été sollicités et ont visité la Pointe, mais **aucun n'a donné suite**, la **végétation oligotrophile, très intéressante d'un point de vue botanique et de gestion, n'étant pas assez riche pour rendre son pâturage exploitable d'un point de vue économique pour des animaux ayant des besoins importants.** Finalement, un quatrième éleveur, davantage habitué au pâturage sur des sites naturels et possédant une race rustique, la Rava, a accepté de faire pâturer un cheptel d'environ 120 moutons sur la Pointe de Charlieu de fin juin à fin septembre..

iii.1.(b) Modalités de pâturage

Pendant la période de pâturage (avant 2018), environ **250 moutons et 10 à 20 chèvres** ont été installés sur la Grande Pointe de Charlieu (cf. Figure 18 et Figure 19). Le cahier des charges visait une période du **15 avril au 31 juillet**, afin d'installer les animaux en **période de pousse du *Calamagrostis epigejos*** (seule période où la plante est appétente pour les moutons) et de les **retirer avant une baisse trop importante des eaux du lac**. (la surface de pâturage disponible entre juin et juillet (début de descente des eaux) est disponible sur la Carte 4)

Carte 4. *Limites du pâturage ovin sur la Grande Pointe de la Pointe de Charlieu entre 2010 et 2018 (données RNNFO)*

La base de la grande pointe était en effet fermée par un grillage installé sur des poteaux fixes avant l'arrivée des animaux sur le site. Les niveaux d'eau du lac diminuant à partir du mois de juin, il était demandé à l'éleveur de continuer à dérouler le grillage sur les zones où l'eau ne suffit plus à servir de barrière aux animaux. En dehors de la zone grillagée, le lac servait de clôture.
En raison de la diminution rapide du niveau d'eau du lac à partir du mois de juin et pour éviter un envasement des animaux, il était demandé dans le cahier des charges de retirer le troupeau avant le 31 juillet.
L'éleveur devait réaliser une **visite hebdomadaire** afin de contrôler l'état des animaux, mais aussi pour permettre de **dérouler le grillage en parallèle de la descente des eaux du lac** et ainsi éviter l'échappement des animaux.

Cependant, les dates de pâturage ont peu souvent été respectées : le troupeau a rarement été installé avant le mois de mai et était en général retiré fin août ou début septembre. [55]
Il était demandé que les animaux soient vermifugés deux semaines avant l'arrivée sur la Grande Pointe de Charlieu avec un antiparasitaire interne non rémanent. Un large couloir de contention en bois a été aménagé à l'entrée de la Pointe de Charlieu pour permettre le déchargement des animaux.

Les races ovines installées sur le site étaient des **Ile de France** et des **Suffolks**. Ces races à viandes sont adaptées à **l'élevage intensif à l'herbe** majoritairement représenté dans l'élevage ovin de viande en France.[56]

Figure 18. *Chèvres et moutons installés sur la Pointe de Charlieu en 2017. Crédit photographique : RNNFO.*

[55] PAIX, L. 2020. *Bilan des opérations de maintien des milieux ouverts réalisés sur la RNNFO.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 1p.
[56] *Race Ile de France*. Organisation de Sélection Ovine Nord. Disponible sur https://oson-gof.com/race-ile-de-france/, consultée le 13/05/2021

Figure 19. *Corral de contention permettant l'accès des animaux à la Pointe de Charlieu. Crédit photographique : RNNFO*

iii.2. Bilan

Superficie pâturée : Surface totale de 80 ha hors zones exondées, dont 67 ha pâturés depuis 2010.
Milieux pâturés : milieu composite, composée d'une zone exondée à flore patrimoniale d'une surface variable en fonction du niveau des eaux du lac, de petites surfaces boisées (saulaies et boulaies-tremblaies), de pelouses acidiclines et de vastes plages d'ourlets à Calamagrostis commun.
Objectifs de la gestion : limiter l'expansion du Calamagrostis et l'embroussaillement, maintien des milieux ouverts.
Outils de gestion : voir modalités de pâturage.
Bilan de la gestion : Les moutons n'ont pratiquement pas consommé le Calamagrostis, néanmoins sa progression a ralenti, voire s'est stoppée naturellement ces dernières années. Le milieu a été maintenu ouvert grâce aux actions de gestion (pâturage et fauche complémentaire) et à l'action de la faune sauvage. La faible dynamique d'expansion des ligneux limite les opérations de broyage à de petites zones.
Difficultés rencontrées : le non-respect des dates de mise à l'herbe du cahier des charges par l'éleveur a compliqué la gestion : non consommation du Calamagrostis lorsqu'il est encore assez tendre pour les moutons (avec désormais accumulation de plants adultes et secs), consommation des plantes patrimoniales des zones exondées (cf. Figure 20), fuite et embourbement des animaux. Des pertes ont été enregistrées (suspicion de consommation de Sainfoin officinal lors d'un échappement d'une partie du troupeau avec la baisse des eaux du lac, mortalité au pâturage (cause non expliquée)). De plus, depuis le départ en retraite de l'éleveur, il n'a pas été possible de retrouver des animaux pour poursuivre le pâturage (sauf en dernière minute en 2021)
Suivis scientifiques : 4 relevés phytosociologiques ont été réalisés par le bureau d'étude GAGEA entre 2011 et 2014, un en interne en 2016 et une étude phytosociologique a été menée par Emilie Weber du Conservatoire Botanique du Bassin Parisien délégation Centre en 2019. La différence entre les

protocoles utilisés entre 2011-2014 et les relevés suivants rendent difficile une interprétation dans le temps des données.

Figure 20. *Consommation d'Alisma sp. par les moutons sur les zones exondées de la Pointe de Charlieu.* La consommation précoce de la plante rend impossible la confirmation du Plantain à feuille de graminée (*Alisma gramineum*, plante patrimoniale) par rapport à des espèces plus communes.

Les limites du pâturage ovin sur la Pointe de Charlieu

Limites zootechniques

- Le mouton est une espèce très adaptable, mais il est possible de tirer **quelques généralités de ses habitudes alimentaires connues**.[57] Le mouton est très sélectif et la végétation la plus attractive est les espèces retrouvées dans la zone riparienne, dont les conditions pourraient être assimilables aux zones exondées de la RNNFO.[58]

Il consommera en priorité les espèces les plus attractives et **retiendra la localisation** de ces stations, bien que son extrême adaptabilité lui permette de se nourrir même dans des environnements défavorables. La **transmission de la mère à l'agneau**, mais aussi par les autres congénères, des choix alimentaires et de la mémoire du territoire sont particulièrement actifs chez le mouton, mais ce phénomène a **rarement pu se mettre en place sur Charlieu**, en raison du faible temps de présence sur site et de la rotation d'animaux au fil des ans.

Le mouton recherche également activement des **zones thermo-neutres et ombragées**[59] et commence à rechercher activement des zones d'ombre à partir de 25°C de température ambiante[60], ce qui va **réduire son temps de consommation en milieu ouvert** (temps de recherche d'ombre et évitement des zones prairiales en plein soleil, comme les nappes de Calamagrostis commun sur Charlieu).

[57] HINCH, G., 2017. *Understanding the natural behaviour of sheep. In* FERGUSON D., LEE C., FISHER A., *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, pp 1-15.

[58] Ces espèces sont attractives pour d'autres espèces de brouteurs, mais dans une moindre mesure.

[59] TAYLOR et al, 2011. *GPS observations of shelter utilization by Merino ewes*. Anim. Prod. Sci, 51: 724-737

[60] FISHER, A., ROBERTS, N., MATTHEWS, L., HINGH, G., 2008. *Does a sheep's motivation to avoid hot conditions correspond to the physiological cost of remaining in those conditions? In* ISAE 42nd Conference (Dublin Ireland, 2008), p45.

- **Races Ile de France et race Suffolk** : ces races de moutons sont des **races à viandes**, sélectionnées pour leur productivité et leur bonnes qualités zootechniques en conditions modernes d'élevage ovin. Ce ne sont **pas des races rustiques**, ce qui peut les rendre plus susceptibles au **parasitisme** qui est un problème majeur en élevage ovin et pourrait expliquer les pertes subies annuellement par l'éleveur.

Limites socio-économiques

- **Ecarts par rapport au cahier des charges** : les différences de dates de mises à l'herbe par rapport au cahier des charges tiennent au **décalage entre les itinéraires techniques de l'éleveur et des gestionnaires** : les gestionnaires souhaitaient une présence des animaux suffisamment tôt pour impacter le Calamagrostis commun lors de la première repousse de la saison et un retrait avant la descente des eaux du lac pour éviter l'impact sur les zones exondées et la fuite des animaux. L'éleveur, par contre, devait attendre la fin des agnelages de printemps et la tonte avant de mettre les animaux et l'absence d'abris sur la réserve implique l'installation des animaux après les dernières gelées de mai.
- **La diminution du nombre d'éleveurs** rend difficile le replacement de l'éleveur parti en retraite en 2018. Sur les nombreux éleveurs contactés, trois ont visité la réserve et aucun ne souhaite y installer des animaux, en raison de la faible biomasse disponible, du temps de trajet pour rejoindre la Réserve depuis son exploitation et de la difficulté de surveillance (l'éleveur doit prendre le temps de trouver les animaux, le déploiement des barrières doit souvent se faire dans l'urgence lors de la baisse rapide des eaux du lac). Malgré la gratuité du pâturage, **l'investissement en temps pour l'éleveur n'est pas rentable et les pâtures ne permettent pas de supporter des densités importantes d'animaux**, en particulier si les animaux sont gravides ou suitées (ces brebis nécessitant par ailleurs une surveillance particulière, surtout sur les races à viande non rustiques élevées par les éleveurs du département). La mise en place du pâturage sur 2021 n'est possible que grâce à un fort investissement en temps des gestionnaires qui devront s'occuper de la surveillance des animaux, et de la forte rusticité de la race Rava.
- Une **convention** doit être réalisée chaque année avec obtention de l'autorisation de l'EPTB pour la mise en place du pâturage

Limites environnementales (ces limites ont été résumées dans le bilan de pâturage ci-dessus)

- **Non consommation du Calamagrostis**, dont on ne connait pas les raisons de la stabilisation géographique. Les pieds adultes séchés se sont accumulés, augmentant encore le recouvrement au sol et diminuant la richesse spécifique déjà basse de ces espaces.
- **Non consommation des ligneux** : les ligneux sur la Pointe de Charlieu ne sont pas consommés par les moutons. Pourtant, ces animaux sont capables de les consommer, voire de préférer les arbustes à la strate herbacée en période de sécheresse[61]. La non-consommation d'une plante (herbacée ou ligneuse) par les moutons peut provenir d'une réaction adverse lors d'une ingestion précédente, mais aussi simplement d'une néo-aversion, qui peut être surmontée par apprentissage[62] ou grâce des animaux plus expérimentés[63,64]. Mais **en l'absence d'animaux expérimentés et avec d'autres ressources plus familières, les moutons présents sur Charlieu ne les consomment pas**.

[61] ROGOSIC et al. 2005. *Sheep and goat preference for and nutritional value of Mediterranean maquis shrubs*. Small Ruminant Research 64: 169-179.
[62] WALLIS et al. 2014. *Short periods of prior exposure can increase the intake by sheep of a woody forage shrub, Rhagodia preissii*. Small Ruminant Research 121: 280-288.
[63] HINCH, G., 2017. *Understanding the natural behaviour of sheep. In* FERGUSON D., LEE C., FISHER A., *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, 1-15

Les modalités du pâturage sur la Pointe de Charlieu, ne sont **pas complètement adaptées au milieu** et sont actuellement **difficile à faire perdurer** en raison de la diminution du nombre d'éleveurs et de la faible qualité fourragère des milieux. Néanmoins, elles ont permis d'obtenir quelques **résultats positifs (participent au maintien des milieux ouverts)** et de **diminuer la charge de travail de fauche** du gestionnaire

RECAPITULATIF

- Les objectifs de gestion sur la Pointe de Charlieu visent à **conserver ses milieux ouverts oligotrophes et la mosaïque d'habitats et espèces patrimoniales du site, tout en préservant la renaturation naturelle de cet espace.**

- La **fauche sans export** pratiquée sur la Pointe de Charlieu en complément du pâturage va **favoriser à terme la banalisation des habitats** en eutrophisant la litière et en **favorisant la croissance du Calamagrostis commun.**

- Les **effets du pâturage** sur la Pointe de Charlieu sont **positifs**, mais le **pâturage ovin saisonnier** pratiqué depuis 2010 n'est **pas très adapté au milieu** (contraintes zootechniques, socio-économiques, environnementales)

[64] BARTHEL, S. 2008. *Les hautes chaumes du Forez, pratiques agropastorales et biodiversité. Guide technique.* Conservatoire Rhône Alpes des espaces naturels, Vourles, 48p

II. Problématique de l'étude

Le pâturage ovin tel que pratiqué précédemment a montré ses **limites**, sur les plans zootechnique, socio-économique et écologiques.
Pourtant, la gestion par pâturage reste **le mode de gestion à privilégier pour le maintien des milieux ouverts de la Pointe de Charlieu.**

Suite à l'évaluation du plan de gestion de la Réserve, il a ainsi été décidé par le gestionnaire de réadapter les modalités de pâturage sur la Pointe de Charlieu.

Sur un espace comme Charlieu, sans enjeux patrimoniaux forts, il serait particulièrement intéressant de tester des modes de gestion innovants, construits autour des valeurs de **conservation** des réserves naturelles. Considérant la situation unique de la Pointe en tant **qu'écosystème en cours de renaturation** tel que défini dans la partie précédente, il est proposé d'étudier la faisabilité d'un **pâturage naturel avec des races anciennes** sur la Pointe. Ce projet permettrait **d'améliorer la qualité des habitats de la Pointe d'un point de vue écologique, de diminuer les interventions humaines sur le milieu et de reconstruire un écosystème davantage fonctionnel basé sur la place du grand herbivore dans le milieu naturel.**

La mise en place d'un pâturage naturel avec espèces anciennes sur la Pointe de Charlieu est un projet répondant aux limites identifiées précédemment, ainsi qu'aux objectifs de gestion de la Pointe :

- La **gestion d'un troupeau en régie** par le gestionnaire de la RNNFO permettrait une plus grande **adaptation de l'impact des animaux** sur le milieu naturel. La pression de pâturage, ainsi que la présence ou non des animaux à un instant donné sur un habitat donné est sous le contrôle du gestionnaire, qui gèrerait ses propres contraintes. Il ne serait pas impacté par l'itinéraire technique de l'éleveur, aux contraintes économiques et zootechniques différentes.

- L'utilisation d'un troupeau en régie permettrait également de **s'assurer un pâturage et un équilibre sur le long terme**, sans l'interruption du pâturage connue ces dernières années.

- **L'utilisation d'espèces anciennes**, domestiques ou sauvages, telles que l'Aurochs-reconstitué (*Bos taurus*), le Tarpan (*Equus caballus gmelini*), le Bison d'Europe (*Bison bonasus*) ou l'Elan d'Europe (*Alces alces*) est en accord avec les **valeurs de conservation de la réserve**. La participation à des programmes de reproduction avec les structures de gestion de race/ espèce, comme le Projet Tarpan d'ARTHEN, ou l'*European Wildlife Bank*.[65], permettent de s'associer à la conservation d'espèces ou de races à très petits effectifs et aux lignées génétiques menacées.

- Ces espèces ont une place particulière dans les espaces naturels, puisqu'elles correspondent à des **grands herbivores autrefois gestionnaires des milieux naturels** et aujourd'hui disparus de ces espaces. Leur retour au sein des espaces naturels permet le **maintien des milieux ouverts**, prioritaires dans les objectifs de gestion, tout en **diminuant les interventions des gestionnaires sur les milieux**. Les impacts de ces animaux sur les milieux sont complémentaires et plus adaptés que l'action

[65] *European Wildlife Bank*. Rewilding Europe, disponible sur https://rewildingeurope.com/european-wildlife-bank/, consultée le 17/05/2021.

ponctuelle de petits ruminants de races agronomiquement optimales, mais peu adaptées au pâturage en milieu naturel.

- La présence au sein du PNRFO de l'Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO), où les quatre espèces anciennes envisagées sont présentes. La RNNFO peut donc trouver localement des agents aux compétences techniques adaptées à ces espèces et un vétérinaire sanitaire local connaissant ses espèces. Cela permet également d'obtenir facilement des animaux grâce aux programmes de reproduction menés au sein de l'EFFO.

Il ne s'agit pas de faire de la RNNFO un espace aux animaux entièrement sauvages, ne permettant aucune intervention et rendant le site dangereux d'accès. En raison de la **relative petite taille de la réserve**, aux contraintes du territoire et aux exigences **réglementaires**, les animaux doivent pouvoir être **manipulés et déplacés**. Néanmoins, l'impact du pâturage mixte avec de grands herbivores dans ce contexte reste un projet très intéressant et ayant toute sa place dans un **projet de renaturation et de restauration d'un écosystème plus fonctionnel sur le long terme**.

Avant de modifier les modalités de pâturage de façon durable sur la Pointe de Charlieu, il est toutefois important **d'étudier la faisabilité de ce nouveau projet**, afin de démontrer qu'il peut d'agir d'une alternative très positive pour la Pointe de Charlieu et pour assurer aux gestionnaires l'entière maîtrise du projet. C'est cette étude qui est réalisée dans ce travail, pour la RNNFO.

III. Méthodologie

L'étude de faisabilité pour la mise en place d'un pâturage avec espèces « anciennes » sur la Pointe de Charlieu réalisée pour la RNNFO s'organise autour de **cinq grands axes** et est résumée dans la Figure 21 :

- Etape préliminaire de recherche bibliographique
- Une synthèse bibliographique sur le pâturage dans les espaces naturels
- Réalisation de l'étude de faisabilité *sensus stricto*
- Proposition de différents scénarios de pâturages
- Protocoles de suivi

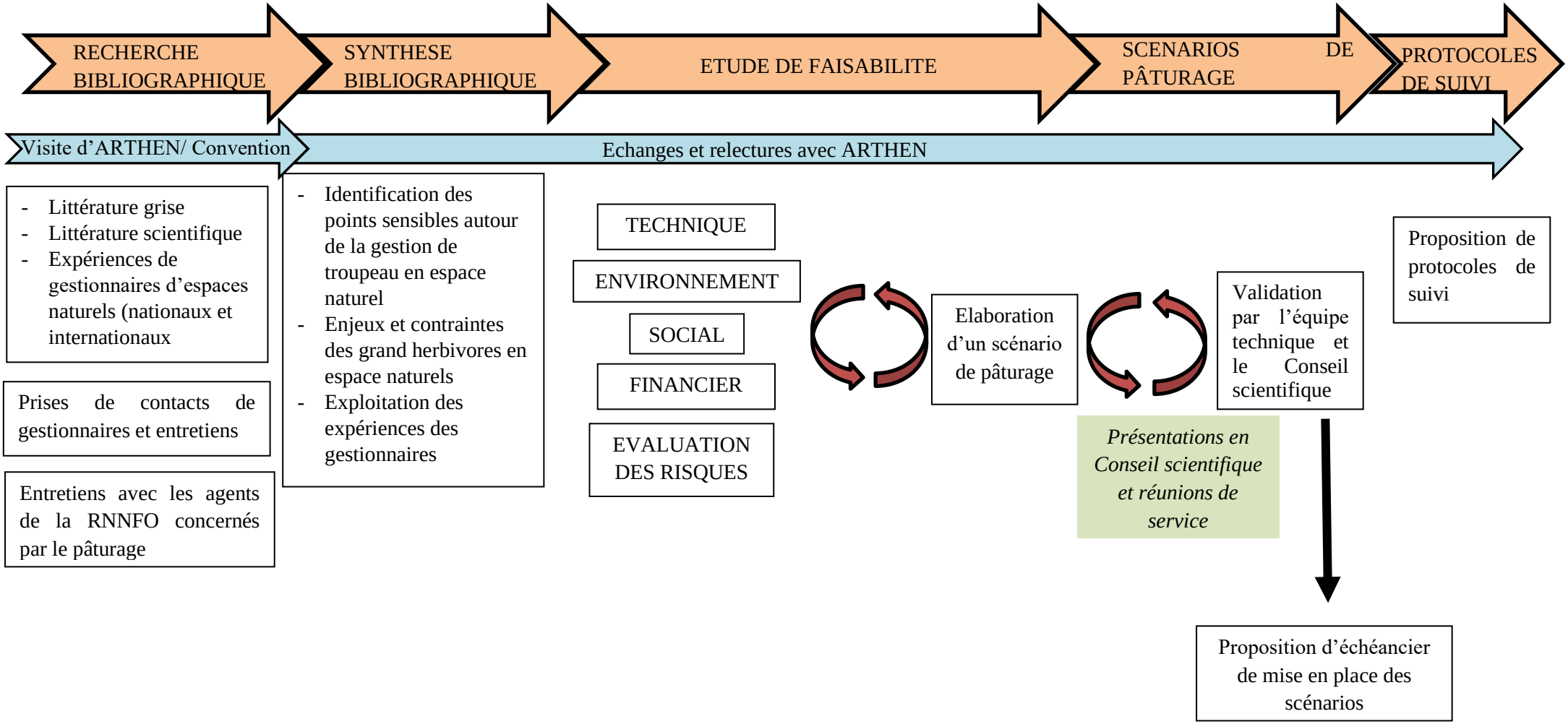


Figure 21 - *Méthodologie de l'étude de faisabilité*

Élaboration d'une chaîne de résultats

Le but de la chaine de résultat est de présenter les étapes clés du lancement du projet, en adéquation avec les objectifs de gestion, et d'identifier les éléments bloquants afin de proposer des stratégies alternatives.

Cette chaine de résultat est construite d'après la méthodologie appliquée dans le plan de gestion 2020-2029 de la RNNFO[66], et vient compléter la chaîne de résultats liée à l'objectif de maintien des milieux ouverts. Elle est élaborée d'après un modèle conceptuel mettant en relation un projet, les éléments qui le compose et les facteurs pouvant affecter ces éléments. Elle est construite sur le logiciel MIRADI®.

La deuxième partie de ce rapport sera donc entièrement consacrée à l'étude de faisabilité de ce projet, sur un plan théorique et pratique, en s'appuyant sur des études scientifiques, mais également la littérature grise publiée et les expériences des gestionnaires contactés.

[66] PAIX, L., 2019. *Plan de gestion 2020-2029 de la Réserve naturelle de la Forêt d'Orient*. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 87p.

PARTIE 2. ETUDE DE FAISABILITE

I. Pâturage dans les espaces naturels : bilan de connaissances et expériences

I.1. Organisation du pâturage et impact sur la végétation et les habitats

I.1.a. Guilde d'herbivores[67,68]

Les herbivores sont classifiés en fonction de leur **stratégie alimentaire** :

- **Brouteurs** : ces espèces sont très sélectives sur leurs choix alimentaires et se concentrent sur des espèces facilement digestibles et **très pauvres en fibres** : elles consomment quasi exclusivement des **Dicotylédones**
- **Intermédiaires** : ces espèces **évitent le plus longtemps possible de consommer des fibres** mais adoptent ce régime alimentaire lorsque les **ressources sont disponibles** et en fonction de leurs besoins physiologiques : consommation de graminées au printemps avant leur lignification, puis passage à un régime brouteur.
- **Paisseurs** : ces espèces sont adaptées à la **consommation de plantes fibreuses riches en cellulose** (Monocotylédones principalement, et Dicotylédones de la strate herbacée)

Chaque type d'herbivorie va **impacter le milieu d'une façon différente**. Dans un écosystème **fonctionnel**, des représentants de chacune de ces classes d'herbivorie occupent chacun une **niche écologique** et vont permettre une **exploitation de l'ensemble des ressources disponibles**.
Les représentants européens de ces types d'herbivories sont disponibles en Figure 22.

L'ensemble des herbivores présents dans un écosystème fonctionnel est appelé « **guilde d'herbivore** ». En plus d'exploiter des **ressources alimentaires différentes**, les espèces d'une même guilde interagissent dans le milieu et sont parfois **inter-dépendantes.** On observe ce phénomène dans une des rares guildes d'herbivores encore intactes, celle de la savane africaine, avec par exemple les éléphants et les buffles ouvrant suffisamment la végétation pour permettre le passage des gazelles ou des Dik-dik.

La plupart des herbivores de la **guilde européenne ont disparu** des écosystèmes au cours des derniers millénaires : Aurochs (*Bos primigenus*), Bisons d'Europe, Elan d'Europe, Tarpans. Seuls le **Cerf Elaphe et le Chevreuil sont encore présents**. Toutefois, Bovinés et Equidés ont **perduré sous leur forme domestique**, permettant le **maintien des espèces animales et végétales inféodées** à ces grands herbivores, c'est pourquoi des **formes rustiques** de ces animaux sont maintenant souvent utilisées par les gestionnaires d'espaces naturels pour **restaurer et entretenir des milieux naturels.**[69]

---

[67] DUNCAN, P., 2013. *Les grands herbivores, clés de voûte des écosystèmes. In* GRILLET J.-P. (Dir). *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels*. *Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p.
[68] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems.* Oecologia, 78:443-457
[69] LECOMTE, T., 2015. *La répartition actuelle des Ongulés Ouest-européens : une répartition « contre-nature » L'exemple de l'Elan,* Alces alces. Revue scientifique Bourgogne-Nature, 21:123-131

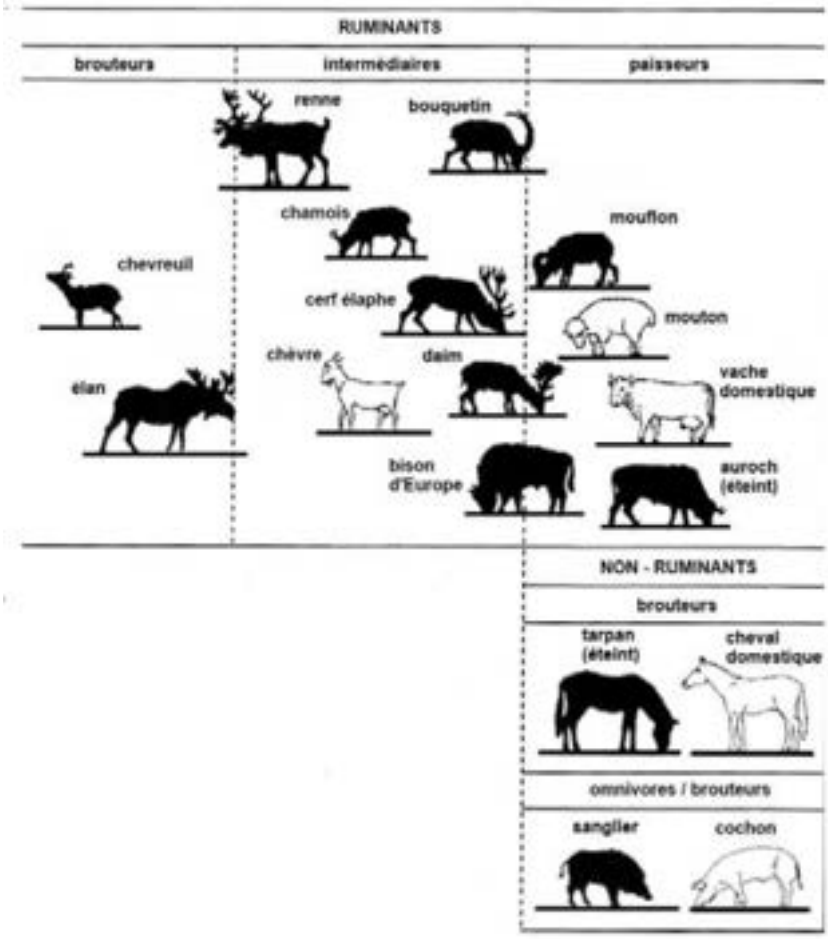


Figure 22. *Les différents types d'herbivorie et la répartition des espèces (tiré de DUNCAN, 2013)*

Néanmoins, les espaces gérés étant souvent des **espaces de petite taille** (en particulier en France) et en général **sans prédateurs**, une **reconstitution complète d'un écosystème fonctionnel et d'une guilde complète d'herbivore dans ces espaces reste encore très rare**.

Les gestionnaires sont donc contraints de **choisir les espèces à installer** en fonction de leurs **objectifs de gestion**, des **caractéristiques respectives** des espèces et des **ressources disponibles.**

Plusieurs Réserves naturelles françaises utilisent des Konik Polski en provenance de Pologne pour gérer les milieux ouverts. Mais **aucune d'entre elle n'associent des Aurochs-reconstitués, des Bisons d'Europe, ou des Elans à cette initiative**. Seuls quelques parcs zoologiques hébergent des Bisons d'Europe et le projet d'introduction de l'Elan dans la RNN du Marais Vernier n'a pas encore abouti. Quelques réserves pratiquent le **pâturage mixte** avec des chevaux et bovins domestiques, les animaux pouvant être la propriété des gestionnaires (RNN du Platier d'Oye [70], RNN de la Petite Camargue Alsacienne etc.), ou d'un éleveur (CEN d'Isère, RNN de Chérine etc.). Enfin, les **objectifs de gestion** des différentes Réserves obligent en général les gestionnaires à **organiser le pâturage en parcs** avec un interventionnisme pouvant être important (par exemple sur la RNR de Courteranges, où la petite taille de la réserve oblige à gérer de près les ressources et les mouvements des animaux).

[70] *Réserve Naturelle Nationale du Platier d'Oye*. Eden 62, disponible sur https://eden62.fr/espaces-naturels-a-decouvrir/les-espaces-naturels-sensibles-2/reserve-naturelle-nationale-du-platier-doye/, consultée le 21/06/2021

I.1.b. Hétérogénéité des milieux, pâturage et biodiversité

Un milieu hétérogène permet l'expression d'une **grande diversité d'habitats** et donc la cohabitation d'une **grande diversité d'espèces floristiques et faunistiques inféodées à ces différents habitats.** Cette hétérogénéité peut se présenter à **l'échelle du territoire**, avec par exemple la présence de bois associés à des milieux ouverts comme sur la Pointe de Charlieu, mais aussi à **l'échelle du micro-habitat**, comme une alternance de végétation rase et haute dans une prairie.

Dans les **espaces naturels protégés** où les **milieux ouverts sont la principale cible de conservation,** l'hétérogénéité des milieux est principalement recherchée à l'échelle du micro-habitat, avec pour objectif **d'augmenter la richesse spécifique globale de ce milieu ouvert**.

En effet, **l'alternance de zones contrastées**, avec des zones rases et de zones d'herbes hautes et d'ourlets permet non seulement **d'augmenter la richesse spécifique floristique**, mais elle permet à des **espèces animales variées de se reproduire**. Par exemple, parmi l'avifaune nicheuse des milieux ouverts, certaines espèces dépendent des zones d'herbe haute, tandis que de nombreux oiseaux herbivores de petite taille dépendent des zones rases pour s'alimenter. Dans une zone humide, les différentes hauteurs de végétation dans les zones rases peuvent également favoriser ou non certaines espèces d'Anatidés (couvert très ras pour le canard siffleur (*Anas penelope*), plus haut pour l'Oie cendrée (*Anser anser*)).[71]

Le **pâturage par les espèces sauvages et domestiques va influencer cette hétérogénéité** par une interaction entre les **ressources disponibles**, le **nombre d'animaux** présents, la **topographie** du terrain et la présence de **prédateurs**. Plus la zone pâturée est grande, plus les animaux vont choisir et sélectionner les zones à pâturer et créer de l'hétérogénéité spatiale. Une fois la zone choisie, les animaux y pâturent de façon aléatoire, ce qui créera ou non de l'hétérogénéité selon la pression de pâturage.[72]

Cette hétérogénéité va également **dépendre des stratégies alimentaires des herbivores** pâturant la zone (comme présenté dans la partie précédente) et de la **répartition de la végétation** initialement présente.

La **gestion par pâturage a prouvé son efficacité dans de nombreux espaces naturels** pour restaurer une hétérogénéité et augmenter la biodiversité des milieux ouverts :[73]

- Création d'une **hétérogénéité spatiale** en fonction des zones de refus (latrines, plantes non consommées) et des zones surconsommées, qui dépendent des **espèces d'herbivores** présentes, des **espèces végétales** présentes, du **piétinement** et de **la pression de pâturage**
- **Recul des espèces d'ourlets** très dynamiques[74] (*Calamagrostis epigejos*, *Brachypodium* sp.) envahissant et banalisant les milieux ouverts et augmentation de la richesse spécifique floristique de ces espaces en diminuant la compétition inter-spécifique

[71] FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199

[72] ADLER, P., RAFF, D., LAUENROTH, W., 2001. *The effects of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation.* Oecologia, 128:465-479

[73]LECOMTE, T., (Dir.), 1995. *Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles.* Réserves naturelles de France, 82p.

Par-contre, une **pression de pâturage trop élevée pendant une période trop longue** risque de provoquer une **chute de la richesse spécifique**[75,76] :

- **Floristique** : par surpâturage, piétinement, sur-sélection des espèces rares en cas d'appauvrissement des ressources
- **Faunistique** : diminution du nombre d'habitats lié à la diminution de la richesse floristique, disparition des zones d'herbe hautes et des espèces spécifiques de ces habitats (avifaune, insectes, micro-mammifères etc.), prédation sur les œufs des espèces d'oiseaux nichant au sol etc.

I.2. Quelques éléments zootechniques

I.2.a. Utilisation des UGB

Avant ces premiers propos se rapportant au pâturage, quelques bases zootechniques sont nécessaires pour pouvoir comparer les expériences des gestionnaires, notamment en matière de pression de pâturage.

La **pression de pâturage, ou chargement de pâturage** se définit comme « *le rapport entre la demande fourragère (par le bétail) et l'offre végétale (productivité de la prairie)* » et s'exprime soit par le nombre d'animaux par unité de surface, soit par le poids des animaux par unité de poids de fourrage.[77]

L'unité la plus fréquemment utilisée pour décider du nombre d'individus à installer sur une parcelle et **exprimer le chargement de pâturage** est **l'UGB, Unité de Gros Bétail**, aussi appelée Unité Gros Bovin (Anglais (Grande Bretagne) : *L(S)U, Livestock/ large animal unit*). Elle permet **d'agréger les ressources consommées par des animaux d'espèces et d'âges différents pour pouvoir juger de leur impact global**, par exemple sur une zone de pâturage, grâce à des coefficients spécifiques basés sur leurs besoins nutritionnels ou alimentaires, propres à chaque espèce et catégorie d'âge.[78,79]
L'unité de base, un UGB, correspond à l'équivalent pâturage d'une vache laitière produisant 3000 kg de lait par an, sans compléments alimentaires concentrés, soit pâturant toute l'année.

Parmi les coefficients fréquemment utilisés par les gestionnaires, on pourra trouver les ovins/caprins (0,15UGB, mais parfois on trouve 0,10), les équidés (entre 0,8 et 1 UGB selon les sources), une vache suitée (1,2 UGB)[80], [81] mais aussi cerf/biche de plus de 2 ans (0,33 UGB).[82] Aucunes données sur

---

[74] HENNING K. *et al*. 2017. *Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing* Calamagrostis epigejos *and enhancing species richness.* J. Nat. Conserv., 40:120-130

[75] FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199

[76] DARINOT, F., MANNEVILLE, O, 2013. *Réponse d'une cariçaie eutrophe au pastoralisme et résilience post-pâturage dans le marais de lavours (Ain, France). In* GRILLET J.-P. (Dir). *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels. Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p

[77] Meyer C., 2021. *Dictionnaire des sciences animales [on line]*. Montpellier, France, Cirad. Disponible sur http://dico-sciences-animales.cirad.fr/liste-mots.php?fiche=22699, consultée le 23/04/2021

[78] *UGB*. Agreste. Disponible sur https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/D-UGB/methodon/, mis à jour le 21/02/2019, consultée le 23/04/2021

[79] Meyer C., 2021. *Dictionnaire des sciences animales [on line]*. Montpellier, France, Cirad. Disponible sur http://dico-sciences-animales.cirad.fr/liste-mots.php?fiche=28309&def=UGB, consultée le 23/04/2021

[80] *Unité de gros bétail*. Eurostat. Disponible sur https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Livestock_unit_%28LSU%29/fr, mis à jour le 31/01/2021, consultée le 23/04/2021

l'Elan d'Europe ou le Bison d'Europe n'ont pu être obtenues, probablement car ces animaux sauvages ne sont pas élevés sur une échelle commerciale.

Remarque : l'UGB/ LU *est une convention de l'Union Européenne. L'*Animal Unit *(*AU*) utilisée aux Etats-Unis est proche, mais diffère (ex. un cheval fait 1 ;27* AU*, contre 0,8 UGB*[83]*) et en Nouvelle Zélande, le* Livestock Unit *correspond à la consommation annuelle d'une brebis*[84]*. Il conviendra donc d'être prudent en comparant les rendus d'expériences de gestionnaires hors UE.*

Attention :
Les **recommandations agronomiques** sont basées sur un pâturage sur un **milieu relativement homogène,** la prairie, qui permet une extrapolation relativement simple des résultats obtenus en station de recherche, en opposition à des **espaces naturels souvent hétérogènes et à faible biomasse** (milieux oligotrophes). De plus, les objectifs de productivité et de conservation des milieux ne sont que très rarement compatibles.
Toutefois, il s'agit d'un des **rares moyens de définition et de comparaison des différentes pressions de pâturage** mises en place dans les espaces naturels et les pressions de pâturage définies en UGB/ha/an sont donc **fréquemment utilisées par les gestionnaires**.

En général, une **pression de 0,5 UGB/ha/an sera considérée comme une faible pression de pâturage**[85], souvent utilisé comme **point de repère** pour définir le nombre d'animaux à installer lors des débuts de pâturage. Il faudra toutefois bien garder à l'esprit que les **ressources** offertes par chaque espace naturel sont d'une part, souvent bien **différentes de celles d'une prairie nitrophile amendée** et d'autre part, **différentes selon les espaces naturels**.
On ne peut donc **ni utiliser facilement des recommandations zootechniques** sur le nombre d'UGB par hectare de prairies fournies dans la littérature d'élevage (même les recommandations de pâturage extensif sont sur prairie nitrophile), **ni comparer des pressions de pâturage entre espaces naturels** sans bien avoir défini ces espaces et comparé les ressources disponibles.

La mise en place d'un pâturage sur une espace naturel est un processus empirique, il est ainsi basé sur des recommandations agronomiques mais adapté par la suite : ce sont donc **l'expérience des gestionnaires** et **l'observation fine des milieux** qui permettent **d'ajuster** la **pression de pâturage selon les objectifs de gestion.**

Par contre, il est **très utile** d'utiliser ces définitions de pressions de pâturage pour **comparer les pratiques et leurs effets dans le temps** sur un même habitat.[86]

---

[81] Règlement délégué (UE) n°807/2014 de la Commission du 11 mars 2014 (J.O.U.E. L227, juillet 2014)
[82] *Notice départementale d'information. Prime herbagère agroenvironnementale.* Direction départementale des territoires du Doubs. Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt, France. Disponible sur https://www.doubs.gouv.fr/content/download/11088/77403/file/2014_notice%20DDT25_PHAE2_demandeurs%20indi%20vf.pdf, consultée le 19/05/2021
[83] NELLE, S., REINKE, S. *Animal Unit Equivalent Chart – Texas. Domestic Livestock, Native Wildlife, and Exotic animals*. United States Department of Agriculture, USA, 1p
[84] *Livestock Unit (LSU)*. Stats NZ. Disponible sur http://datainfoplus.stats.govt.nz/item/nz.govt.stats/ca08bb83-4d76-4288-b84c-995c66695351/0/, consultée le 18/05/2021
[85] GRILLET J.-P. (Dir), 2013. *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels*. *Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p. La plupart des expériences des gestionnaires recensées débutent avec cette pression de pâturage.
[86] C. CHARLAIX, Garde technicienne à la RNN de l'Etang de Cousseau, communications personnelles.

I.2.b. Présentation des espèces visées pour le pâturage sur la Pointe de Charlieu et particularités comportementales, alimentaires et physiologiques

Le Tarpan (*Equus caballus gmelini*), l'Aurochs-reconstitué (*Bos taurus*), le Bison d'Europe (*Bison bonasus*) et l'Elan d'Europe (*Alces alces*) sont les quatre espèces envisagées pour le pâturage sur la Pointe de Charlieu.

Des éléments de physiologie digestive à l'origine des différenciations de régime alimentaire sont disponibles en ANNEXE 8.

Anatomie comparative et impact sur la prise alimentaire[87]
Les **Equidés** possèdent une **double rangée d'incisives** (3 paires par mâchoire) et des **lèvres charnues et mobiles**, (cf. Figure 23) qui leur permet de **couper à ras les plantes**. Un cheval peut donc **exploiter un couvert végétal haut ou déjà ras**[88], générant des zones rases où la **végétation n'excède pas 4 cm**.

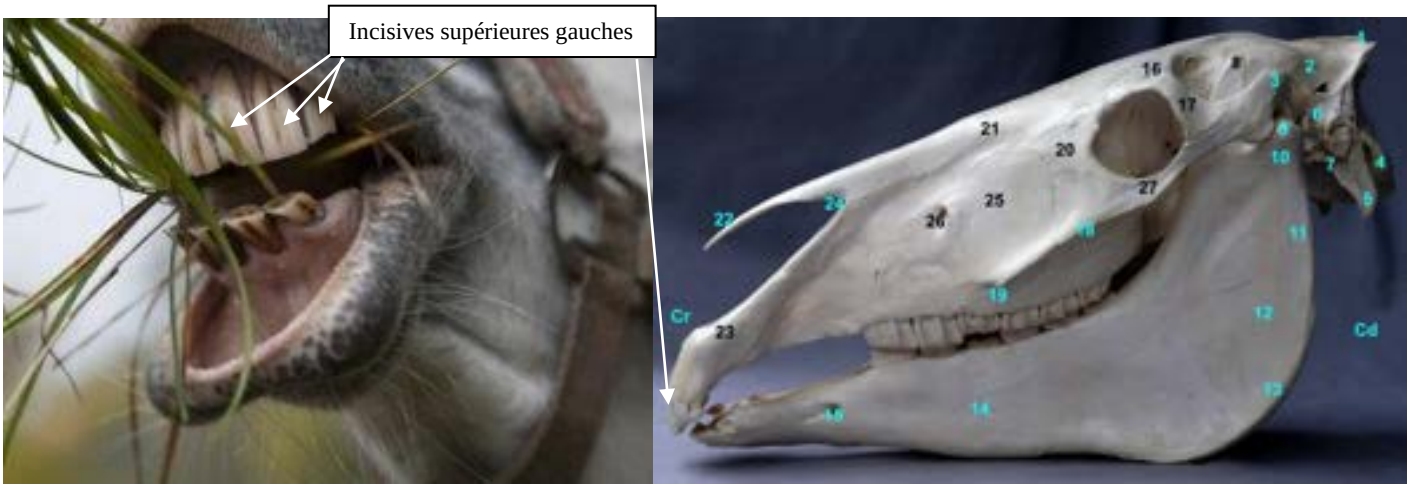


Figure 23. *Anatomie de la bouche du Cheval (*Equus caballus*) (tiré du site mag.moncheval.com et theses.vet-alfort.fr).*

Les **Bovinés** possèdent en revanche **une seule rangée d'incisives** (4 paires), sur la mâchoire inférieure et un **bourrelet dentaire** sur la mâchoire supérieure (cf. Figure 24). Ils se servent de leur langue pour bloquer l'herbe sur le bourrelet et arracher ou couper la touffe d'un coup de tête. Ils **exploitent donc un couvert végétal plus haut que les Equidés**, d'au moins 15cm de haut[89], générant des zones plus homogènes d'environ 10cm de haut.

[87] FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199
[88] DOLIGEZ P., DELERUE M., 2016. *Le Cheval à l'herbe, 10 bonnes pratiques. Guide pratique Equi-pâture*. Institut Français du Cheval et de l'Equitation, 28p.
[89] MENARD et al., 2002. *Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands.* J. Appl. Ecol. 39: 120-133

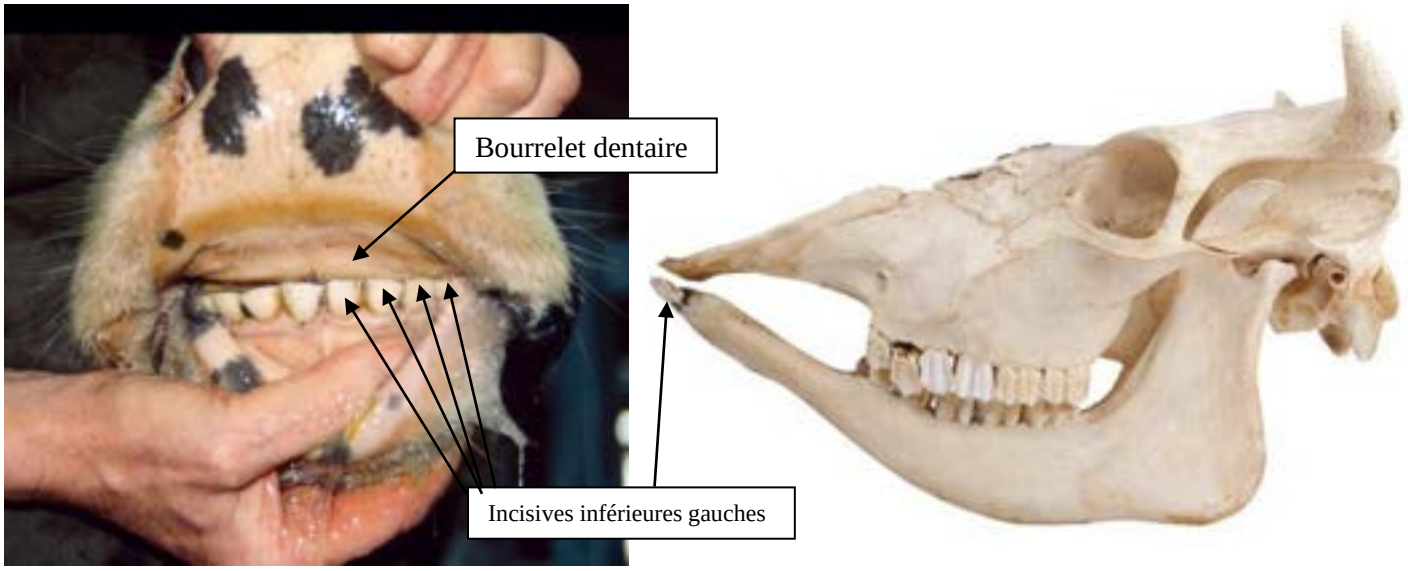


Figure 24. *Anatomie de la bouche d'une Vache domestique (*Bos taurus*) (tiré de woolshed1.blogspot.com et sciencefriday.com)*

L'Elan d'Europe présente le même **bourrelet dentaire** que les autres ruminants, associés à des **lèvres très développées**. Il va soit saisir des **extrémités de branches** entre ses incisives inférieures et ses prémolaires supérieurs et rompre cette branche d'un coup de tête (une dizaine de cm de branche est consommé), soit utiliser sa lèvre supérieure et sa langue pour **racler et consommer les feuilles** en laissant la branche intacte sur 10 à 30cm, le bourgeon terminal étant souvent également retiré.[90]

En conséquence, un **ruminant** dans un écosystème n'est **pas interchangeable** avec un autre, leurs particularités alimentaires ayant des bases physiologiques et anatomiques.

Les fiches suivantes vont présenter les caractéristiques de ces espèces du point de vue historique, comportemental, alimentaire et leur intérêt du point de vue de la conservation des espèces.

[90] MACMILLAN, J., 1953. *Some feeding habits of Moose in Yellowstone park.* Ecology, 34(1):102-110

AUROCHS RECONSTITUE

Famille : *Bovidae*
Sous-famille : *Bovinae*
Genre espèce : *Bos taurus*

Statut : race domestique (Code race 30)
Organisme gestionnaire : SIERDA

©Espritdepays

Mâles :
Longueur scapulo-ischiale : 169cm (moy)
Hauteur au garrot : >135cm
Poids : 550-700 kg

Femelles :
Longueur scapulo-ischiale : 151cm (moy)
Hauteur au garrot : >127cm
Poids : 400-550 kg

Marques primitives : robe charbonnée avec mufle clair, cornage primigène, chignon développé

Espérance de vie : 15-20 ans

Maturité sexuelle : 2-3 ans

Période de reproduction : Juillet-Septembre

Gestation : 9 mois

Herbivore de type **paisseur**

Répartition géographique[91]

L'Aurochs originel était historiquement réparti sur toute l'Europe, avant d'être repoussé vers les forêts d'Europe de l'Est et de disparaître en 1627. Les Aurochs-reconstitués sont retrouvés dans de nombreuses réserves en Union Européenne en semi-liberté et en élevages. La race compte environ 500 têtes en France.

Comportement et stratégie alimentaire

Comportement

- Animal très rustique : résistance aux aléas climatiques et aux maladies infectieuses (mais sensibilité normale au parasitisme[92])
- Comportement maternel très développé (forte protection des jeunes par les femelles, les animaux ne sont pas approchables les premiers jours de vie)
- Les taureaux peuvent être agressifs en période de reproduction
- Rassemblement des femelles en troupeaux et protection des veaux contre les prédateurs (loup)
- Pas d'études éthologiques sur la taille d'un groupe social « naturel », mais il tolère des groupes de 2 à 50 individus[93]
- Les expériences de gestionnaires semblent montrer que les bovins peuvent être assez farouches vis-à-vis de l'Homme si un contact hebdomadaire n'est pas maintenu et que le contact visuel peut ne pas être suffisant[94]

[91] BLOND, Q., 2019. *Approche généalogique, morphologique et génétique de la consanguinité de l'Aurochs-reconstitué (code race 30) en France : situation entre 2015 et 2018.* Thèse de Doctorat Vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes, Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique. 126p

[92] GUINTARD, C., ANDREY, P., AGOULON, A., 2009. *Premier bilan du parasitisme gastro-intestinal dans cinq élevages types d'aurochs reconstitués en France. Rusticité, extensivité et/ou non interventionnisme : quelles sont les limites ?* Renc. Rech. Ruminants, 16: 275

[93] Quentin BLOND, Président du SIERDA et éleveur d'Aurochs-reconstitués, communications personnelles

[94] Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne ; Christelle CHARLAIX, garde technicienne à la RNN de l'Etang de Cousseau, communications personnelles.

Stratégie alimentaire[95]

- Ruminant : **prises alimentaires de 8 à 10h par jour**, pendant des phases de vigilance élevée, selon un rythme circadien (essentiellement lever et coucher du soleil). En période de vigilance plus faible, ils vont **ruminer**, dans des zones de repos.
- Les Bovinés **consomment majoritairement des herbacées, en favorisant les Dicotylédones disponibles**, le choix des espèces dépendant de leur disponibilité et de leur digestibilité. Cependant, ils sont plus restreints que les Equidés sur leur choix d'habitats en raison de leur **incapacité anatomique à se nourrir sur des zones rases**. En l'absence de ressources herbacées, les Bovinés sont capables de consommer d'autres types de végétations. L'Aurochs-reconstitué va ainsi se nourrir de feuillages, genêts, joncs, molinies…[96]

Génétique et intérêts de conservation [97],[98]

L'Aurochs-reconstitué est issu du croisement, dans les années 1930, de huit races bovines d'Europe de l'Ouest, dans le but de reconstituer le phénotype de l'Aurochs (*Bos primigenus*) tel qu'observé sur les représentations graphiques historiques (grottes et gravures). L'Aurochs reconstitué est en fait assez éloigné du génotype de l'Aurochs sauvage, ce qui provoque des controverses sur l'assimilation faite du comportement de l'Aurochs reconstitué à celui de l'Aurochs sauvage (et donc son impact sur les écosystèmes). Son comportement en liberté semble pourtant se rapprocher de ce que l'on sait de l'Aurochs sauvage.
L'Aurochs reconstitué est aussi en général plus petit. La variabilité génétique globale de la population française semble être dans la fourchette des autres races bovines, mais la race n'est pas toujours parfaitement stable génétiquement (réversion vers des robes hors standard sans sélection dirigée, ex. *Oostvaardersplassen*).

La race présente aussi aujourd'hui des taux alarmants de consanguinité (plus de 80% des animaux nés entre 2016 et 2017 sont consanguins, 40% à des taux supérieurs à 6,25%[99]).

Application à la Pointe de Charlieu

- Les Aurochs-reconstitué sont des animaux **assez rustiques** pour s'adapter à la Pointe de Charlieu
- L'impact sur le milieu est intéressant pour **diminuer la pression du Calamagrostis commun** sur la végétation, avoir un impact sur les ligneux et créer de la **microtopographie** grâce au **poids** de l'animal et **l'action des sabots**.
- Les **manipulations des animaux ne sont pas simples** si le contact avec les animaux n'est pas maintenu, en particulier si les animaux ont accès à l'intégralité de la Pointe de Charlieu.

[95] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems*. Oecologia, 78:443-457
[96] Cette affinité pour certains types de végétation peut être race-dépendante : la Highland d'Ecosse consommera facilement les joncs, refusés par d'autres races moins rustiques, tandis que la Vache consomme la Jussie rampante (*Ludwigia peploides*) et le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) comme dans le passé sur la RNN du Marais de Bruges.
[97] GUINTARD et al., 2002. *Premiers essais de caractérisation génétique d'une nouvelle race bovine : l'aurochs-reconstitué.* Renc. Rech. Ruminants, 9
[98] GUINTARD, C., DENIS, B., 1996. *Pour un standard de l'aurochs de Heck.* Ethnozoologie, 57: 25-30
[99] Le taux de consanguinité moyen des animaux consanguins correspond presque à un accouplement grand-père/petite fille, ou neveu/tante.

BISON D'EUROPE

Famille : *Bovidae*
Sous-famille : *Bovinae*
Genre espèce : *Bison bonasus*

Statut UICN européen: VU (*Vulnerable*)

©Eric Dürr

Mâles :
Longueur : 280-330cm
Hauteur au garrot : 180-210cm
Poids : 615-920 kg

Femelles :
Longueur : 240-290cm
Hauteur au garrot : 169-197cm
Poids : 425-633 kg

Individus actuels généralement dans les valeurs basses

Espérance de vie : 15 ans (sauvage)

Maturité sexuelle : 3-4 ans

Période de reproduction : août-octobre

Gestation : 9 mois

Herbivore de type **paisseur**

Répartition géographique[100]

Autrefois présents sur toute l'Europe, le Bison d'Europe est aujourd'hui réintroduit dans les forêts d'Europe de l'Est (Pologne) et Roumanie. Il est également présent en semi-liberté dans plusieurs réserves dans l'Union Européenne.

Comportement et habitudes alimentaires[101] [102]

Comportement[103]

- Troupeau constitué en général de **10 à 30 individus** (femelles et veaux) mais des expériences avec moins d'individus semblent bien se passer (Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO), Réserve de Veluwe (NL))
- Présence d'une **vache dominante** (comme dans les troupeaux de bovins domestiques), menant le troupeau.
- Les **mâles vivent seuls ou à 2** et rejoignent le troupeau en période de reproduction (rut) et en période hivernale.
- Les mâles sont **très agressifs en période de rut.**

[100] *Bison d'Europe*. Wikipédia. Disponible sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Bison_d%27Europe, consultée le 19/05/2021

[101] Les bisons de la forêt de *Bielowieza* occupent, comme le nom d'indique, un espace forestier. En conséquence, nous n'extrapolerons pas les tailles de groupes ni les choix d'habitat de ces études. Il est toutefois intéressant de noter que dans cet espace, de plusieurs miliers d'hectares, les animaux ont formé des hardes d'une vingtaine d'animaux dans 90% des cas.

[102] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems*. Oecologia, 78:443-457

[103] SCHMITZ P., CASPERS S., WARREN P., WITTE. K., 2015. *First steps into the wild – Exploration behavior of European Bison after the first reintroduction in Western Europe*. PLoS One; 10 (11)

Exploitation des habitats [104],[105],[106]

- Habitat exploité par un troupeau sur une saison de pâturage de **plusieurs centaines d'hectares** (dans la Forêt de Bialowieża, hors période hivernale, un individu exploite un territoire de 70km², 220km² pour un troupeau de 20 têtes), selon un système de rotation. Aux Pays-Bas, les réserves accueillant des Bisons font plusieurs centaines d'hectare : Réserve de Veluwe avec 5 bisons présents sur 400 ha de prairie, Réserve de Kraansvlak avec 25 bisons présents sur 300ha de milieu dunaire, Réserve de Maashorst avec un groupe de bisons sur 140 ha pâturés[107]
- **Déplacements journaliers** d'un à plusieurs km par jour
- Recherche des **zones enherbées de quelques dizaines d'hectares**, avec déplacement au bout de quelques jours, avant surpâturage

Stratégie alimentaire

- Ruminant : **prises alimentaires de 8 à 10h par jour**, pendant des phases de vigilance élevée, selon un rythme circadien (essentiellement lever et coucher du soleil). En période de vigilance plus faible, ils vont **ruminer**, dans des zones de repos.
- **Régime alimentaire** un peu plus large que celui des Bovinés domestiques comme l'Aurochs-reconstitué, son habitat se rapprochant de celui des cervidés (habitat mixte de zones ouvertes et de forêt). **En plus de son régime herbacé**, le Bison d'Europe va **consommer de l'écorce**, l'importance de cette ressource dans le régime alimentaire semblant dépendre de la météo : lorsqu'il consomme beaucoup de matériaux humides, le bison augmente sa consommation de matériaux secs (écorce). La mise à disposition de foin sec diminue au contraire sa consommation d'écorce. Celle-ci dépend également des ressources disponibles (augmentation en hiver et début de printemps) et de la proximité de zones de nourrissage artificielles (concentration dans une zone d'alimentation favorable)[108].
- Le Bison d'Europe va également fréquemment consommer des **feuillages** et va utiliser son poids pour faire **ployer les arbres** et atteindre ainsi les feuilles hors d'atteinte.[109],[110]
- Un Bison d'Europe adulte va consommer environ **19,5 kg de plantes en poids sec par jour**

[104] Préférence en habitats variées en fonction des projets de réintroduction : théorie que le Bison d'Europe soit un herbivore « paisseur » opportuniste, qui n'occupe les forêts que parce que les autres habitats ne sont plus/pas disponibles.

[105] JAROSZEWICZ, B., PIROŻNIKOW, E., 2008. *Diversity of plant species eaten and dispersed by the European bison* Bison bonasus *in Bialowieża Forest.* European Bison Conservation Newsletter, 1:14-29

[106] KRAZINSKA, M., CABON-RACZYNSKA K., KRASINSKI Z. A. 1987. *Strategy of habitat utilisation by European Bison in the Bialowieza Forest*. Acta theriologica; 32(11): 147-202

[107] GROUPE HOPE, 2018. *Le groupe HOPE aux Pays-Bas, première synthèse illustrée d'un voyage riche en enseignements.* Réserves naturelles de France, 13p. (non publié)

[108] SCHRÖDER, F., OLDORF, M., HEISING, K., 2019. *Spatial relation between open landscapes and debarking hotspots by European bison (*Bison bonasus*) in the Rothaar Mountains.* European Bison Conservation Newsletter, 12:5-16

[109] Ces deux comportements sont régulièrement observés à l'Espace Faune de la Forêt d'Orient (T. Tournebize, communications personnelles)

[110] ARTHEN, 2020. *Les Bisons du Rothaar*. L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 10:10-12
Artenschutz-Projekt. WisentWelt Wittgenstein. Disponible sur https://www.wisent-welt.de/artenschutz-projekt, consultée le 28/05/2021

Figure 25. *Ecorçage par le Bison d'Europe, dans les montagnes du Rothaar, en Allemagne (crédit photographique : dw.com)*

ROTHAARGEBIRGE (Allemagne)

- 11 Bisons d'Europe en liberté sur 6000ha de forêt privée, sans clôtures
- Seuil maximal de 25 animaux
- Clairières et prairies favorisées
- Ecorçage important

Le Bison d'Europe est une espèce aux **exigences en habitat flexibles et adaptables**, majoritairement dépendante de la disponibilité en nourriture.

Génétique et intérêts de conservation[111]

Les populations de Bisons d'Europe actuelles avoisinent les 4000 individus et descendent toutes des 16 derniers individus présents dans des zoos, après extinction de l'espèce dans la nature en 1927. En conséquence, le **manque de variabilité génétique et la consanguinité sont des problèmes majeurs** dans l'espèce, en particulier la sensibilité aux maladies. Il est donc recommandé de **multiplier les populations de bisons**, afin d'éviter la disparition de l'espèce à la suite d'un seul épisode infectieux.

Application à la Pointe de Charlieu

- Le Bison d'Europe devrait **s'adapter sans problème aux milieux prairiaux** de la Pointe de Charlieu.
- L'impact sera **majeur sur le milieu**, avec une action sur les milieux ouverts mais aussi sur les parties boisées.
- La **surface disponible semble petite** pour pouvoir accueillir des Bisons dans une **configuration sociale acceptable** (groupes naturels de 15-20 individus, groupes de 5 individus tolérés)[112] et la dynamique forestière risque d'être trop faible pour tolérer leur impact (cf. Figure 25).[113]
- Il est **difficile de prédire la tolérance des Bisons d'Europe à la circulation des gestionnaires** de la réserve, en particulier en période de reproduction.

[111] TOKARSKA, M., PERTOLDI, C., KOWALCZYK, R., PERZANOWSKI, K., 2011. *Genetic status of the European bison* Bison bonasus *after extinction in the wild and subsequent recovery.* Mammal Rev., 41(2):151-162

[112] Roeland VERMEUREN, Directeur de FREE Nature, communications personnelles.

[113] Marc MICHELOT, Président d'ARTHEN, communications personnelles

ELAN D'EUROPE

Famille : *Cervidae*
Genre espèce : *Alces alces*

Statut UICN européen: LC (*Low concern*)

Longueur : 240-310cm
Hauteur au garrot : 140-210cm
Poids :
Mâles : 380-700 kg
Femelles : 200-490 kg

Herbivore de type **brouteur**

Espérance de vie : 15 ans (sauvage), 25 ans (captivité)

Maturité sexuelle : 2,5 ans

Période de reproduction : mi-septembre à mi-octobre

Gestation : 8 mois

Répartition géographique[114]

Historiquement réparti sur une grande partie de l'Europe (présence attestée en France jusqu'en 250 ap. JC, présence en Alsace jusqu'au Xe siècle), l'Elan se maintient en Europe de l'Est plus tardivement (disparition de Hongrie au XVIIIe siècle), mais la pression de chasse et la fragmentation de son habitat le confine aux latitudes nordiques correspondant à son aire de répartition actuelle.

Comportement et stratégie alimentaire[115]

Comportement

- Il **tolère mal les périodes de chaleurs supérieures à 27°**C pendant une longue période en l'absence de refuge (lac/ rivière)
- Il vit **seul ou en petits groupes** pendant l'été (femelle et son/ses faons). Les animaux peuvent se rapprocher en période de reproduction. Des groupes plus importants peuvent se former pendant la période hivernale.
- Comportement **potentiellement agressif** envers l'Homme en **période de rut** pour les mâles, zone de sécurité de 25-30m pour les **femelles suitées**. Hors de ces cas de figures, l'Elan aura tendance à s'éloigner en cas de dérangement.
- L'Elan d'Europe est un **excellent nageur**.

Exploitation des habitats [116],[117],

- C'est le plus grand représentant de la famille des **Cervidés.**
- **Grande aisance sur les terrains instables** en raison de ses pieds larges (2 larges onglons porteurs et les longs onglons latéraux atteignent rapidement le sol dès que le terrain est mou). Il exerce aussi une pression au cm² inférieure à celle des bovins et des chevaux (420-440g/cm² contre respectivement 750g/cm² et 800g/cm²).
- Ses longs membres lui permettent d'enjamber le bois mort et de **circuler facilement en forêt.**

[114] *Moose*. Wikipedia. Disponible sur https://en.wikipedia.org/wiki/Moose, consultée le 22/05/2021
[115] LECOMTE, T. 1998. *La réintroduction de l'Elan (Alces alces) dans les zones humides : un projet dans le cadre du développement durable des zones humides défavorisées.* Parc naturel de Bretonnes. 61p
[116] MOROW, K., 1976. *Food habits of Moose from Augustów Forest.* Acta Theriologica, 21(5):101-116
[117] TIMMERMAN, H., MCNICOL, J., 1988. *Moose habitat needs.* The Forestry Chronicle, 64(3):238-245

Stratégie alimentaire[118,119,120,121]

- **L'Elan d'Europe**, malgré sa taille, fonctionne plutôt comme un Chevreuil, c'est un **ruminant brouteur/ sélecteur concentré**, consommant **essentiellement des Dicotylédones de la couche arbustive et arborescente**. Il digère très mal la cellulose, en particulier pendant la période de pousse d'herbe et ne consomme que très peu d'herbacées.
- **75% de son régime alimentaire est constitué de végétation ligneuse (feuilles, bourgeons et repousses).** Les espèces majoritairement consommées varient fortement en fonction de l'environnement et de la saison (ex. dans le Parc de Yellowstone, deux espèces de saules constituent 80% de la consommation des Orignaux, tandis que dans les forêts de Pologne, le Pin sylvestre constitue jusqu'à 88% du régime alimentaire des Elans en hiver).
- L**'écorce** des arbres est fréquemment consommée (et parfois préférée aux repousses selon les essences et la période de l'année). En conséquence, il **réduit la biomasse feuillue des arbres et buissons caducifoliés**, ce qui réduit la hauteur de ces ligneux, ralentit la fermeture de la canopée et **favorise la strate herbacée** en permettant à plus de lumière d'atteindre le sol.
- Son encolure courte et ses longues pattes ne lui permettent pas d'atteindre facilement l'herbe, qui constitue moins de 10% de sa prise alimentaire. Il a donc **très peu d'impact direct sur la strate herbacée**. L'Elan consomme également des plantes aquatiques en période de pousse de la végétation.
- En raison de sa taille, il est capable d'affecter la végétation jusqu'à 3 mètres de haut. Il peut aussi, comme le Bison d'Europe, utiliser son poids pour **plier les arbres** et atteindre le feuillage hors d'atteinte.
- Il consomme de **17 (mâles) à 20 (femelles) kg de repousses fraiches par jour en hiver.**
- Consommation importante de sel minéraux (sols des berges).
- Capable de **fortes variations de poids saisonnier.**

Génétique et intérêts de conservation

L'Elan d'Europe n'est pas une espèce particulièrement menacée en Europe, grâce au maintien de ses effectifs en Scandinavie. Mais il fait partie de la guilde des herbivores européens et a donc sa place dans les écosystèmes de France métropolitaine. Le retour de l'Elan d'Europe sur le territoire français est une première approche pour favoriser des projets de réintroduction, comme celui lancé par Thierry Lecomte dans le Marais Vernier.

Application à la Pointe de Charlieu

- La présence de l'Elan permettrait de sensibiliser le public à la véritable place de l'Elan dans les écosystèmes européens.
- Il est possible de n'installer qu'un ou deux individus sur la Pointe, les Elans étant des animaux solitaires.
- Le fort impact des Elans sur les ligneux va fortement contribuer au maintien des milieux ouverts, mais risque également de fortement éclaircir les boisements
- Les surfaces boisées sur la Pointe de Charlieu risquent d'être trop petites pour permettre aux animaux de couvrir leurs besoins alimentaires, même avec peu d'individus
- Les personnes circulant sur la réserve doivent être prudentes en période de reproduction.

[118] MOROW, K., 1976. *Food habits of Moose from Augustów Forest.* Acta Theriologica, 21(5):101-116

[119] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems*. Oecologia, 78:443-457

[120] MACMILLAN, J., 1953. *Some feeding habits of Moose in Yellowstone park.* Ecology, 34(1):102-110

[121] CRETE, M., OUELLET J-P., LESAGE L., 2001. *Comparative effects on plants of Caribou/Reindeer, Moose and White-tailed Deer herbivory.* Artic, 54(4):407-417

TARPAN

Famille : *Equidae*
Genre espèce : *Equus caballus gmelini*

Statut : race domestique
Organisme de sauvegarde : ARTHEN

Mâles et femelles
Hauteur au garrot : 130-135cm
Poids : 300-400 kg

Marques primitives : zébrures aux membres, raie dorsale, …

Herbivore de type **paisseur**

Espérance de vie : 18-20 ans en liberté

Maturité sexuelle : 1,5-2 ans

Période de reproduction : printemps

Gestation : 11 mois

Répartition géographique[122]

Autrefois répandu dans toute l'Europe et ayant probablement subi de nombreux métissage avec les populations domestiques, le Tarpan tel que décrit dans la partie **Génétique** se retrouve en Europe dans plusieurs réserves, notamment aux Pays-Bas et dans la réserve du Domaine de *Polpieno,* en Mazurie.

Comportement et stratégie alimentaire

Comportement[123]

- Evolution en **groupes familiaux stables** (mâle dominant et quelques femelles et leurs poulains, ou groupe de juments seules), avec **groupes de mâles célibataires** se tenant à distance.
- Pour exprimer toute la structure hiérarchique et stimuler le déplacement des animaux, la présence de 12-15 animaux répartis en un ou deux harems et un groupe de mâles célibataires est idéale. C'est la configuration minimum observée dans les réserves gérées par FREE Nature (NL)[124] et également dans le Marais de Vaux (ARTHEN)[125]. Dans les Réserves Naturelles en France, cette configuration est toutefois rarement observée.
- Exclusion par l'étalon des filles vers 1-2 ans et des jeunes mâles entre 1-3 ans
- En général, défense du territoire et des juments par l'étalon ; déplacement du troupeau par les juments « guides ».
- Les Tarpans sont des animaux **très curieux**, peu agressifs, interagissant facilement avec les gestionnaires. Le **contact est facile à maintenir**.[126]

[122] ARTHEN, 2012. *A quoi ressemble le Tarpan ?* Projet Tarpan, 1p
[123] CHODKIEWICZ, A., 2020. *Advantages and disadvantages of Polish primitive horse grazing on valuable nature areas – A review.* Glob. Ecol. Conserv., 21, e00879
[124] Roeland VERMEULEN, Directeur de FREE Nature, communications personnelles.
[125] ARTHEN, 2014. *Une organisation sociale surprenante sur la réserve du Domaine.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 6:7
[126] Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne, Marc MICHELOT, Président d'ARTHEN, communications personnelles

Exploitation des habitats [127]

- Strate herbacée favorisée (graminées) mais les Equidés peuvent exploiter l'ensemble de la végétation en cas de raréfaction de la ressource (sécheresse/hiver)
- Capables de fortes variations de poids saisonnier.
- Les Equidés primitifs peuvent satisfaire leurs besoins en eau plusieurs jours en période de sécheresse sans point d'eau grâce à l'eau contenue dans les végétaux qu'ils ingèrent. Ce phénomène a pu être observé sur les Tarpans du Marais de Vaux, gérés par ARTHEN.

Stratégie alimentaire [128,129]

- Les Equidés ont des **prises alimentaires très longues, de 12 à 18h par jour** et passent rarement plus de 4h sans s'alimenter en conditions naturelles.
- Herbivores de type **paisseur**. Ils **consomment très majoritairement des Monocotylédones** (jusqu'à 90% de leur régime alimentaire en été, 80% en période hivernale dans la mesure des ressources disponibles), ces plantes ne contenant que très peu de métabolites secondaires et des teneurs en cellulose élevée.
- Le choix des espèces dépend de la **disponibilité des espèces** (saison) et se base sur la teneur en protéines, la digestibilité et la concentration en énergie : les espèces évitées au printemps peuvent devenir la base de l'alimentation en automne ou en hiver. Par exemple, les chevaux consomment le Roseau commun (*Phragmites australis*) uniquement à l'état de jeunes pousses au printemps et la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*) et la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) sont consommées plus fréquemment en été et début d'automne.

- Le **Calamagrostis commun** (*Calamagrostis epigejos*) fait partie des **espèces consommées préférentiellement par les Konik Polski** et sa croissance est fortement réduite en cas de pâturage équin. En raison de leur système digestif plus efficace que les ruminants pour la digestion de la cellulose, les chevaux ingèrent jusqu'à 63% de matière en plus que les bovins journalièrement [130] et en particulier des fourrages assez grossiers, ce qui majore leur efficacité sur la couche herbacée.

- Ils consomment également quelques Dicotylédones en moindre quantité, dont des **ligneux** qui sont cependant très majoritairement **consommés en période hivernale**, lorsque les autres ressources ne sont plus disponibles. **Les chevaux seuls ne permettent pas d'empêcher la fermeture du milieu**, mais ils la **ralentissent** par la consommation des repousses, le piétinement, la consommation de l'écorce et une action mécanique lors du déplacement en forêt (où ils se réfugient en cas d'aléas climatiques).

[127] ARTHEN, 2015. *Résistance naturelle et capacité d'adaptation des tarpans.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 7:8-9

[128] CHODKIEWICZ, A., 2020. *Advantages and disadvantages of Polish primitive horse grazing on valuable nature areas* – A review. Glob. Ecol. Conserv., 21, e00879

[129] FLEURANCE, G. et al, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés*. Fourrages, 207: 189-199

[130] MENARD et al., 2002. *Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands.* J. Appl. Ecol. 39: 120-133

Le pâturage par les chevaux provoque une **hétérogénéité de structure dans la végétation**, avec une alternance de **zones pâturées à ras**, de **zones de refus**, constituées des latrines, ou de plantes non consommées et de **zones piétinées**, les chevaux empruntant en général le même chemin, les uns derrières les autres, pour circuler d'un point à un autre.

Figure 26. *Konik Polski dans la réserve de De Rug, aux Pays-Bas. Crédit photographique : Patrick Van Den Burg, Free Nature*

DE RUG (Pays-Bas) (cf. ANNEXE 21**)**

- 145ha dont 95ha pâturés de plaine alluviale
- Pâturage à l'année
- 50 à 70 Konik Polski (longtemps le plus gros troupeau des Pays-Bas) en libre évolution
- Très forte augmentation de la biodiversité, avec une mosaïque d'habitats, retour de la forêt alluviale (première aux Pays-Bas)

Figure 27. *Konik Polski de la RNR de Courteranges sur une prairie support surpâturée (disparition des zones de refus). Crédit photographique : RNR de Courteranges*

RNR des Prairies humides de Courteranges (Aube, France) (cf. ANNEXE 21)

- 3ha de marais pâturé et 4ha de prairies humides servant d'hivernage et de zone support pour sortir les animaux du marais
- 3 Konik Polski adultes (un étalon et deux juments)
- Gestion complexe et chronophage car petite taille du site (gestion des ressources), avec surpâturage des prairies hivernales et nécessité d'affouragement
- Très efficace sur la cariçaie envahissant le marais, avec recolonisation massive de la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius)*

Génétique et intérêts de conservation[131,132]

Le Tarpan actuel provient des dernières populations de chevaux sauvages polonaises, appelés Tarpans des forêts, capturées en 1780 puis récupérées en 1806 par les paysans locaux. Ces chevaux sauvages avaient pour ancêtre le Cheval primitif européen (*Equus ferus ferus*[133]), mais avaient déjà très probablement subi un métissage avec les chevaux domestiques depuis le Néolithique, tout en conservant un phénotype primitif. Lau début du XXe siècle, le Prof. T. Vetulani considère ces « koniks » comme les descendants directs du Tarpan des forêts (qu'il a décrit grâce à des études ostéologiques) et entreprend de recréer le Tarpan des forêts par rétro-sélection sur les critères les plus primitifs à partir des Koniks. Après la II^{nde} guerre mondiale et la mort en 1952 de Vetulani, les Polonais choisissent d'arrêter le programme de rétro-sélection et d'élever des « Konik Polski » sous forme de race traditionnelle, alors qu'un groupe « sauvage » est conservé dans une réserve en Mazurie. Des individus de cette réserve arrivent aux Pays-Bas dans les années 80 et sont à l'origine des réintroductions européennes.
C'est à partir de ce pool d'individus qu'ARTHEN travaille à la réintroduction du Tarpan sur des espaces naturels appropriés et continue le travail de rétro-sélection.

Ces individus sont donc des descendants directs des derniers chevaux sauvages d'Europe et dont les caractères primitifs ont été conservés.

Application à la Pointe de Charlieu

- **L'impact sera majeur sur les nappes de Calamagrostis commun**, mais un impact sur les ligneux en hiver devrait pouvoir être observé.
- La **surface et les ressources semblent suffisantes** pour accueillir **soit un seul harem** et d'autres espèces, ou **suffisamment d'individus pouvant former des groupes sociaux naturels** (harems et groupe de célibataires). Toutefois, dans cette configuration, les gestionnaires doivent s'attendre à des combats entre étalons.
- Le **réensauvagement devrait être facile à éviter**, les chevaux étant en général attiré par les activités humaines. Cela peut par contre poser un problème pour les activités d'inventaire.

[131] MICHELOT, M. 2003. *Du Tarpan au Konik, la saga du cheval ancestral.* Courrier de la Nature, SNPN, 203. 4p. (Version réactualisée)
[132] Site de l'association ARTHEN-Bugerbivore, disponible sur http://www.arthen-tarpan.fr/
[133] Cette appellation taxonomique reste sujette à controverses.

Remarques sur le pâturage mixte

Les habitats des Equidés et des Bovinés ont tendance à se chevaucher lors de cohabitation en période de croissance de la végétation, les Chevaux exploitant majoritairement les Monocotylédones et les Bovinés favorisant une grande variété d'espèces de Dicotylédones. Spatialement, les Bovins vont pouvoir exploiter les zones d'herbe haute laissés par les chevaux et seront exclus des zones rases pâturées par les Chevaux.

Les Chevaux vont ainsi pouvoir **ouvrir les milieux prairiaux et les maintenir ouverts**, mais la présence de Bovins est nécessaire pour **contrôler la population de Dicotylédones** et pour avoir un **impact suffisant sur les ligneux**[134,135]

Plusieurs études montrent que qu'un p**âturage mixte bovin-équin de faible intensité, sur des espaces oligotrophes, est efficace pour réduire et éviter l'expansion du Calamagrostis commun**. Henning *et al*. (2017) ont montré qu'un pâturage mixte pendant 7 ans a conduit à une réduction de 80% de la couverture de Calamagrostis commun. [136]

Toutefois, malgré les préférences des Equidés pour les monocotylédones et en raison de leur grande capacité d'absorption, de leur large régime alimentaire lors de baisse de ressources et de leur **comportement parfois dominant sur les bovinés** (allant jusqu'à les empêcher de s'alimenter sur des points de ressource fixe comme l'affouragement[137]), il est **préférable d'avoir un milieu « refuge »** pour les bovinés présents, comme des espaces forestiers avec de nombreuses dicotylédones, particulièrement en hiver. Il a en effet pu être montré dans des espaces où les animaux sont en liberté comme dans la réserve *d'Oostvaardersplassen* aux Pays-Bas qu'un **phénomène de compétition peut se mettre en place entre les Equidés et les Bovinés, en faveur des premiers**.[138]

[134] MENARD et al., 2002. *Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands.* J. Appl. Ecol. 39: 120-133

[135] FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199

[136] HENNING K. et al. 2017. *Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing* Calamagrostis epigejos *and enhancing species richness.* J. Nat. Conserv., 40:120-130

[137] Stéphane LEFRANC, agent polyvalent à l'EFFO, Christelle CHARLAIX, garde technicienne de la RNN de l'Etang de Cousseau, communications personnelles. Dans cette RNN, les Poneys landais ont fini par être retirés des parcs de pâturage.

[138] MENARD et al., 2002. Voir note 133

Figure 28. *Highlands et Konik Polski de la Réserve* De Staart *(Pays-Bas). Crédit photographique : Free Nature*

DE STAART (Pays-Bas) (cf. ANNEXE 21)

- 28ha de plaine alluviale avec une étroite zone riparienne
- 14 vaches Highlands et 8 Konik Polski
- Pâturage mixte depuis 20 ans, très efficace pour atteindre les objectifs de gestion qui sont de recréer des habitats naturels semi-ouverts hétérogènes et en augmenter la biodiversité avec le minimum d'intervention humaine.

Figure 29. *Koniks Polski de l'Ile du Rhin (RNN Petite Camargue Alsacienne) avec colliers GPS, Installations des vaches Highlands du site historique. Crédit photographique : Camargue.unibas.ch et dna.fr*

RNN La Petite Camargue Alsacienne (Alsace, France) (cf. ANNEXE 21)

- Deux espaces différents pâturés
- zone historique de 900ha de milieux humides dont 50ha (incluant des bas-marais alcalins) pâturés par deux groupes de vaches Highlands (groupe reproducteur de 10 individus, groupe non reproducteur de 12 individus) sur de nombreuses petites parcelles (1-10ha) en rotation continue
- Ile du Rhin, 450ha (milieux plus secs), pâturage actuel de 32ha avec 8 Konik Polski et 8 vaches Highlands (augmentation du troupeau) en pâturage libre annuel mixte.
- Forte augmentation de la biodiversité floristique sur les deux sites, forte augmentation des niches écologiques sur l'Ile du Rhin
- Quelques problèmes de parasitisme, en particulier sur le site historique

Stratégie alimentaire et impact des Ongulés sauvages[139]

Au-delà des espèces présentées ci-dessus, l'impact des Ongulés sauvages (déjà présents sur le site) sur la végétation des espaces naturels, sur les strates herbacées, arbustives et arborescentes, n'est pas à négliger. Cependant, il est difficile à quantifier et n'est pas toujours pris en compte par les gestionnaires. L'impact du Chevreuil, du Cerf Elaphe (Cervidés) et du Sanglier (Suidés) dont les stratégies alimentaires sont différentes, est ainsi présenté.

Cervidés

Le **Chevreuil** est un ruminant de type **brouteur/ sélecteur concentré**. Il sélectionne les plantes les plus nutritives contenant très peu de fibres mais riches en métabolites secondaires (il n'est **pratiquement pas capable de digérer des graminées**).[140]

Le **Cerf Elaphe** est un **ruminant mixte**, plutôt paisseur en période de croissance de la végétation et brouteur pendant la période hivernale).

Les Cervidés vont **diminuer la densité, la diversité et la richesse de la strate arbustive**, ce qui va influencer les autres strates. Ils vont également impacter directement, dans une moindre mesure la **strate herbacée** par **pâturage, piétinement et retournement**.

Ces espèces ont un bon impact sur les ligneux, en consommant les bourgeons en neutralisant leurs tanins et en abroutissant les repousses. La consommation répétée des espèces les plus appétentes conduit à la formation de « **Bonzaïs** » d'une hauteur d'une cinquantaine de cm de haut, avec une diminution de la taille et du recouvrement des espèces les plus consommées (cf. Figure 30).

Les **ronces** (*Rubus* spp.) sont un groupe d'espèces **particulièrement consommées par les Cervidés**, tout comme le **Charme commun** ou les Erables (*Acer* spp.). Les Cervidés ont également un **impact direct sur la régénération forestière**, par consommation, abroutissement ou piétinement des jeunes repousses. En cas de forte densité cynégétique, ce phénomène peut empêcher toute régénération d'une parcelle.

Les Cervidés impactent aussi la **strate herbacée par consommation de nombreuses Dicotylédones**, tandis que d'autres plantes comme la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) et certaines espèces de graminées (comme les brachypodes (*Brachypodium* spp.)) sont peu ou pas consommées et donc favorisées par la présence des Cervidés.

Figure 30. *Formation de Bonzaïs de Charmes sur la Pointe de Charlieu par les Cervidés*

[139] MARELL, A., 2013. *Effets des herbivores sauvages sur la dynamique de la flore des écosystèmes forestiers tempérés.* In GRILLET J.-P. (Dir), 2013. *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels*. *Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p

[140] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems*. Oecologia, 78:443-457

Sanglier

Le Sanglier[141,142] est un **frugivore-omnivore**. Les plantes, tout particulièrement les fruits, représentent jusqu'à 90% de son régime alimentaire, avec une stratégie de **brouteur**. Pour atteindre les plantes souterraines, champignons ou invertébrés, il peut **retourner de grandes surfaces de terrain**, ce qui modifie les communautés végétales et animales endémiques, mais aussi la distribution des ressources, impactant l'écosystème à grande échelle. Il est donc considéré comme une **espèce ingénieur des écosystèmes**.

En cas de fortes densités, le **comportement de fouissage** peut conduire à la **réduction de près de 90% de la couverture herbacée, avec extinction locale d'espèces**. De plus, par la modification des propriétés des sols occasionnées par ce comportement (échanges cationiques), la **croissance de certaines espèces de ligneux peut être fortement stimulée sur les sols retournés** (mis en évidence sur une variété américaine, le Hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*)).

Le comportement de fouissage du Sanglier peut occasionner une **perturbation importante des habitats et des nids**, avec un **impact direct sur l'avifaune nicheuse au sol** et sur la densité de micro-mammifères. Les Sangliers consomment également, dans une moindre mesure (<10% de leur régime alimentaire), des invertébrés, amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux, tout au long de l'année. De la **prédation** sur les nids (Perdrix rouge, *Alectoris rufa*) est reportée sur des zones humides d'Espagne et ce comportement pourrait être répandu dans les populations européennes.

Dispersion des espèces floristiques

Les Ongulés sauvages vont également permettre la dispersion des graines sur une longue distance, les animaux circulant largement sur le territoire. Cette dispersion peut avoir lieu par **épizoochorie** (transport par le pelage ou entre les onglons des animaux), ou par **endozoochorie** (les graines transitent par le système digestif de l'animal et sont rejetées dans les fèces). Ce dernier mode de dispersion est toutefois beaucoup moins efficace chez le Sanglier que chez les Cervidés.

Ces Ongulés **impactent le milieu à des échelles différentes** en raison de leurs tailles et de leurs stratégies alimentaires divergentes, avec un **effet sur une grande partie de la communauté végétale** de l'écosystème. Leurs interactions avec le milieu ainsi qu'avec les animaux proposés pour le pâturage sur la Pointe de Charlieu sont ainsi à prendre en compte.

[141] BARRIOS-GARCIA, M., BALLARI, S., 2012. *Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review.* Biol. Invasions, 14:2283-2300

[142] MASSEI, G., GENOV, P., 2004. *The environmental impact of wild boar.* Galemys, 16:135-145

RECAPITULATIF

- Le **comportement alimentaire** des espèces est conditionné par leurs caractéristiques **physiologiques et anatomiques**. Elles ne sont donc **pas interchangeables dans un écosystème, mais complémentaires, en exploitant des ressources différentes**.
- Les **Equidés** consomment très majoritairement des **Monocotylédones (graminées)** et engendrent une forte **hétérogénéité** du milieu
- Les **Bovinés** consomment majoritairement les **Monocotylédones** et les **Dicotylédones de la strate herbacée**, les Bisons ayant également un impact direct sur les arbres (écorçage et abattage).
- **L'Elan** consomme très majoritairement une **végétation ligneuse (feuillages)**, un habitat varié avec une bonne densité forestière est donc nécessaire à sa survie.
- Les **Cervidés** ont également un **impact sur la végétation**, en particulier la couche arbustive.
- Le **Sanglier** va fortement **perturber les écosystèmes**, engendrant des effets positifs (espaces pionniers) et négatifs (extinctions locales, prédations, dérangement).

I.2.c. Impact et gestion du parasitisme en espace naturel

L'objectif dans un espace naturel (ou même en élevage) n'est pas d'éradiquer les parasites de leurs hôtes, mais de **mettre en place une immunité chez l'hôte**, lui permettant de contrôler l'intensité de la charge parasitaire pour éviter les effets pathogènes.

Dans les espaces naturels gérés par les gestionnaires, en raison de la **taille souvent limitée des parcelles, la charge parasitaire peut parfois dépasser cette immunité et engendrer des conséquences délétères chez les animaux**. En conséquence, il est important de connaître le parasitisme des espèces concernées par cette étude et les éléments pour sa gestion si cela s'avère nécessaire.

Néanmoins, ces éléments techniques dépassant le cadre strict du pâturage, ils sont disponibles en annexes :

- ANNEXE 9. Diversité et impact du parasitisme sur l'animal
- ANNEXE 10. Gestion du parasitisme : surveillance
- ANNEXE 11. Gestion du parasitisme : surveillance - Recommandations pour le prélèvement coprologique et l'interprétation des résultats
- ANNEXE 12. Gestion du parasitisme : surveillance - Conseils d'interprétation des résultats de coproscopie bovine fourni par le groupement de Laboratoires Départementaux d'Analyses Public Lab
- ANNEXE 13. Gestion du parasitisme : gestion par conduite d'élevage
- ANNEXE 14. Gestion du parasitisme : gestion par vermifugation

Les parasites externes (mouches, moustiques, stomoxes, tiques etc.) ne sont pas abordés, l'impact de ces parasites restant normalement modéré sur les grands herbivores et ne pouvant pas être adressé sans antiparasitaires[143].

RECAPITULATIF

- La **transmission inter-spécifique des parasites des ruminants** étant fréquente, la gestion de ces parasites doit se faire à l'échelle de tous les ruminants du milieu (y compris sauvages)
- Bovinés/ Cervidés et Equidés ne **partagent pas** les mêmes parasites
- Construction d'une immunité au cours de la vie : les Bovinés semblent plus sensibles aux **manifestations cliniques des infestations parasitaires** que les Equidés en pâturage naturel
- Un **suivi coproscopique** des animaux est conseillé pour suivre l'infestation parasitaire
- En espaces naturels, la **prévention de l'infestation** pourra se faire soit par **rotations de pâtures**, soit par une **faible charge de pâturage potentiellement associée à un pâturage mixte**. L'usage des antiparasitaires internes est à proscrire sans quarantaine (effets délétères sur la faune coprophage)

[143] Commentaires personnels.

I.3. Présentation des deux modes de pâturage et leur contraintes/ réglementation

I.3.a. Gestion pâturée déléguée [144]

La **gestion pâturée déléguée** correspond à la **gestion d'un espace naturel par pâturage via un accord avec un éleveur partenaire**. Les gestionnaires de l'espace naturel mettent à disposition leur terrains à un éleveur, qui y installe ses animaux.

Cet accord peut être oral, sous la forme d'un contrat Natura 2000, d'une convention, d'un contrat de prêt à usage gratuit etc.

L'objectif de ce mode de gestion est de pouvoir **concilier** les **objectifs de conservation** des gestionnaires avec le **soutien des acteurs locaux de l'élevage**, en les impliquant dans la **conservation au long terme des espaces naturels.**

Il nécessite **beaucoup de communication** entre les gestionnaires et l'éleveur, ce dernier devant **s'adapter aux mesures de gestion mises en place pour la sauvegarde des habitats** et espèces patrimoniales du site. Il doit en général modifier ses pratiques. Mais pour permettre une action durable en l'absence de contribution financière (de type contrat Natura 2000), les gestionnaires doivent **prendre en compte les considérations économiques** de l'éleveur dans leur démarche.

Les **contraintes** sont **multiples pour les éleveurs** :

- Fourrage de qualité médiocre à moyenne : les espaces naturels sur lesquels un pâturage est souhaité sont souvent des milieux oligotrophes, où la biomasse peut être limitée (pas d'amendements, végétation de milieux humides de type Joncacées peu appétentes, etc.)
- Pression de pâturage limitée en général exigée par les gestionnaires (0,5UGB/ha) : associée au critère précédent, cela signifie une valorisation très moyenne pour les éleveurs, qui vont y installer des bovins viande, ou des animaux sans fortes exigences de production (génisses, chevaux de loisir, vaches taries).
- Un accès parfois difficile aux pâtures, en particulier dans les zones humides, ou éloigné des fermes, rend compliqué la surveillance régulière des animaux, qui incombe en général à l'éleveur.
- Le calendrier de pâturage est fixé par les gestionnaires, selon les objectifs de gestion et peut ne pas correspondre à l'itinéraire zootechnique de l'éleveur.
- Les animaux doivent être capables d'exploiter les ressources du milieu, sans apport extérieur.
- Les gestionnaires interdisent l'utilisation d'antiparasitaires pendant la présence des animaux sur le site. En conséquence, l'éleveur doit traiter ses animaux avant leur installation sur le site avec des produits non rémanents et accepter les pertes zootechniques et sanitaires associées en cas de parasitisme des animaux.

Avec la diminution globale du nombre d'éleveurs sur le territoire, avec une augmentation de la taille des troupeaux pour augmenter la rentabilité, il est **souvent difficile de trouver un partenaire**.

Sur la Pointe de Charlieu, le **pâturage de faible qualité fourragère**, **l'éloignement par rapport aux fermes, et la limitation du pâturage à quelque mois par an** sont les **trois principaux critères** ayant entrainé un **refus** d'une convention de pâturage ces dernières années)

[144] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.

(Contre) Exemple du PNR du Ballon des Vosges[145] (cf. ANNEXE 21) : le pâturage permettant le maintien des milieux ouverts (prairies d'altitude) sur les réserves du PNR est entièrement réalisé par des éleveurs, très majoritairement avec la race Vosgienne, grâce au maintien des pratiques traditionnelles (lieux historiquement pâturés) et quelques conventions. Les résultats sont bons et la densité d'éleveurs du territoire est suffisante pour permettre le maintien de ces pratiques.

I.3.b. Animaux en régie

I.3.b.i. Pâturage avec un troupeau en régie

Le **pâturage en régie** correspond à la **gestion d'un espace naturel par pâturage d'un troupeau étant la propriété du gestionnaire.**

Le principal avantage du pâturage en régie est la **liberté de gestion permise**, en l'absence d'exigences économiques et zootechniques, à l'exception du respect du bien-être animal exigé par la réglementation.

Le gestionnaire peut **contrôler** :

- Ses **objectifs de gestion** : choix du pâturage comme un outil de gestion, avec des actions ciblées vis-à-vis des habitats et espèces protégés, ou intégration du pâturage dans les objectifs de conservation de l'espace naturel, avec retour d'un élément clé d'un écosystème. Ce critère constitue le point clé motivant la plupart des réserves choisissant ce mode de gestion.[146,147,148]
- Le **choix des espèces**, qui dépend en général des objectifs de conservation, du milieu à pâturer et de son état. Mais d'autres facteurs sont à prendre en compte : le CEN d'Isère a choisi des chevaux pour leur résistance au parasitisme des zones humides, mais aussi car gérer des bovins inquiétait les techniciens. La RNN de l'étang de Cousseau utilise des Vache Marines Landaises afin de mener un programme de conservation de la race, qui a failli disparaitre. [149] La réserve ornithologique du Cap-Sizun pratique le pâturage avec des moutons Lande de Bretagne et moutons d'Ouessant pour participer à la conservation de la génétique des races ovines bretonnes.[150]
- Le **temps de présence sur site et les dates de mise à l'herbe**, en fonction des cycles de reproduction des espèces patrimoniales et des ressources disponibles sur le site. Le gestionnaire peut décider de garder les animaux sur site toute l'année, avec ou sans affouragement, ou de déplacer les animaux sur un site d'hivernage. La RNR des prairies humides de Courteranges fait pâturer ses trois chevaux Konik Polski sur le marais de mai à fin novembre et les déplace sur une prairie humide en période d'hivernage, ou en période de floraison des espèces patrimoniales du marais.[151]

---

[145] Emmanuelle HANS, Conservatrice de la RNN du Frankenthal-Missheimle au PNR du Ballon des Vosges (communications personnelles)

[146] Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne, communications personnelles

[147] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.

[148] LECOMTE, T., (Dir.), 1995. *Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles.* Réserves naturelles de France, 82p.
Sur les 19 Réserves naturelles pratiquant le pâturage en 1995, 18 pratiquaient le pâturage en régie (seul ou associé à des éleveurs)

[149] Christelle CHARLAIX, garde technicienne à la RNN de l'étang de Cousseau, communications personnelles.

[150] LECOMTE, T., (Dir.), 1995. Cf. note 147

[151] Fabrice JOACHIM, chargé de mission à la RNR des prairies humides de Courteranges, communications personnelles ;

- La **mise ou place ou non d'une rotation de pâture**, pour des raisons sanitaires (parasitisme), de conservation (protection d'espèces patrimoniales), ou pour étaler la consommation des ressources sur l'année.

Par exemple, dans les espaces naturels gérés par le CEN d'Isère, la rotation de pâture est considérée essentielle pour maintenir un poids de forme optimal chez les chevaux Camargue pâturant les zones humides. Le parc pâturé au printemps est « sacrifié » vis à vis de la flore patrimoniale printanière, les autres parcs permettant le bon déroulement des cycles de reproduction la flore d'intérêt. Cf. Figure 31

Figure 31. *Physionomie de la végétation sur le marais de Charvas, Isère (tiré de PASQUIER, 2010). 6 chevaux sont présents sur le site de 21 ha.*

Figure 32. *Pouliche Konik Polski dans la RNR de Courteranges : habituation par imitation des adultes. Crédit photographique : RNR de Courteranges*

Habituation alimentaire des animaux

L'habituation correspond à l'éducation des animaux à la consommation d'un type d'aliment, afin qu'ils le consomment par envie. Les ligneux peuvent être consommés spontanément par les animaux si ceux-ci les connaissent et ont appris à les consommer dès le plus jeune âge, par exemple en menant les animaux jeunes dans des parcs mixtes herbeux et embroussaillés de petite taille, comportant des aliments connus et appréciés, mais aussi les arbustes visés au stade appétent. Idéalement, les animaux naïfs doivent être accompagné d'individus déjà expérimentés.[152] L'habituation peut être organisée par l'éleveur ou le gestionnaire, en plaçant les jeunes animaux dans de petits parcs avec des animaux plus âgés connaissant le milieu, mais elle existe aussi de façon spontanée : les Poneys Dartmoor consomment spontanément l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) sur les landes du Parc National du Dartmoor (UK). La plus simple expression de l'habituation correspond aux jeunes animaux imitant la consommation de leur mère dans un milieu déjà varié. (cf. Figure 32)

L'habituation alimentaire des animaux permet d'augmenter le nombre de plantes consommées par les animaux avant que la faim ne soit le facteur principal, en particulier les plantes visées par le pâturage.

[152] BARTHEL, S. 2008. *Les hautes chaumes du Forez, pratiques agropastorales et biodiversité. Guide technique.* Conservatoire Rhône Alpes des espaces naturels, Vourles, 48p.

Le gestionnaire est cependant réglementairement et zootechniquement en charge du troupeau, ce qui implique :

- Le respect de la réglementation (détention des animaux, bien-être animal, obligations sanitaires)
- La surveillance de l'état sanitaire des animaux, en incluant le parage des pieds si nécessaire, ou la surveillance parasitaire
- la gestion de la reproduction : la plupart des réserves possédant des troupeaux en régie réalise de la reproduction, mais l'écoulement des jeunes (nécessaire pour le maintien d'une pression stable de pâturage) est parfois difficile en fonction des races/espèces utilisées. Le CEN d'Isère, par exemple, a arrêté la reproduction après 3 ans, à cause des difficultés de surveillance, de la revente difficile des poulains et du stress physiologique important en fin d'hiver sur les juments en fin de gestation.

Le gestionnaire doit avoir des agents capables de surveiller et de gérer physiquement les animaux, en particulier sur les opérations nécessitant une manipulation des animaux, comme le transport (entre parcs), l'identification, ou le parage des pieds.

Figure 33. *Vaches marines landaises, RNN de l'Etang de Cousseau (crédit photographique blog.lesgrandspins.com)*

RNN de l'Etang de Cousseau (Gironde, France) (cf . ANNEXE 21)

- 400 ha de marais tourbeux + 2 parcelles forestières (150ha) pour l'hivernage
- troupeau de 30 à 40 vaches marines landaises en régie (sauvetage de l'espèce)
- arrêt des Poneys Landais : effet très positif sur les milieux, mais forte domination sur les bovins
- régie : contrôle des choix de gestions, très efficace sur le milieu, mais très chronophage

I.3.b.ii. Contraintes sanitaires et réglementaires

Les espèces/races d'animaux considérés par la RNNFO pour le pâturage appartiennent légalement à deux catégories d'animaux ayant des **statuts juridiques différents**, les **animaux domestiques** et les **animaux sauvages**.

L'animal domestique est défini par l'arrêté du 11 août 2006[153] comme « *les animaux appartenant à des populations animales sélectionnées ou dont les deux parents appartiennent à des populations animales sélectionnées*.». Une « *population sélectionnée* » correspond à une population ayant des « *caractéristiques identifiables et héréditaires* » propres, « *qui sont la conséquence d'une politique de gestion spécifique et raisonnée des accouplements* ». **L'Aurochs-reconstitué**, ou le **Tarpan** correspondent à cette définition.

[153] Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques (J.O.R.F. 233, octobre 2006)

Les espèces non citées dans cet arrêté sont, par définition négative, des espèces appartenant à la **faune sauvage**, à laquelle appartiennent le **Bison d'Europe** et **l'Elan d'Europe**.
Ces deux espèces sont **protégées** dans l'Annexe III de la Convention de Bern[154]. Le Bison d'Europe est également protégé par les Annexes II et IV de la Directive Habitat Faune Flore du 21 mai 1992.[155]

La **réglementation particulière à la détention de chaque espèce** est présentée dans le **Tableau 32** disponible en ANNEXE 15. Cette réglementation correspond aux exigences actuelles dans le Département de l'Aube, d'après les textes de lois en vigueur. Les animaux domestiques sont soumis à la réglementation de l'élevage bovin et équin et les animaux sauvages à la réglementation sur la détention de la faune sauvage, le Bison d'Europe, en tant que Boviné, étant également soumis aux mêmes obligations sanitaires que les bovins domestiques.

Toutefois, la réglementation peut évoluer en fonction des **dérogations locales** pouvant être accordées, ou au contraire des dérogations prévues par la **réglementation internationale**.

A titre d'exemples, une dérogation à la prophylaxie annuelle des Bisons d'Europe de l'Espace faune du PNRFO a été autorisée par la Direction Départementale (de la Cohésion Sociale) et de la Protection des Populations (DDCSPP) du Département de l'Aube. Et des dérogations aux identifications avec description graphique des Equidés est autorisée aux Pays-membres par la réglementation européenne dans le cas de chevaux en liberté (voir encadré).

Encadré sur l'identification des équidés.
Les **règles d'identifications des équidés** résumées dans le Tableau 32 en ANNEXE 15 sont assez **lourdes** et peu adaptées à des animaux vivant en semi-liberté : pose de transpondeur, rédaction d'une description graphique par un identificateur agréé et édition d'un document d'identification suivant l'animal, ainsi que déclaration au Système d'Information Relatif aux Equidés (SIRE).
Le Règlement 2015/262[156] fixant les règles sur l'identification des équidés **autorise néanmoins les Etats membres** à instaurer des **régimes dérogatoires pour les équidés vivant en liberté ou semi-liberté** sur des territoires définis et y compris sur des réserves naturelles, à condition qu'ils soient totalement séparés des équidés domestiques, qu'ils échappent au contrôle humain pour leur survie et leur reproduction et qu'ils ne rentrent pas sous la portée de la Directive 98/58/CE[157], définissant les animaux d'élevage comme « *élevés et détenus pour la production d'aliments, de laine, de peau ou de fourrure ou à d'autres fins agricoles* ».
Lorsque les chevaux correspondent à ces définitions, l'Autorité compétente est autorisée par l'Union Européenne (UE) à décider de **n'identifier les équidés avec un document d'identification que s'ils sont retirés de ces populations sauvages/semi-sauvages, ou s'ils sont domestiqués** (Article 13). Il existe donc une possibilité pour obtenir une dérogation sur l'obligation d'édition du document d'identification du Tarpan en réserve naturelle.

[154] *Elk* – Alces Alces *(Linnaeus, 1758)*. European Environment Agency. Disponible sur https://eunis.eea.europa.eu/species/11229#legal_status, consultée le 10/05/2021
[155] *European bison* – Bison bonasus *(Linnaeus, 1758)*. European Environment Agency. Disponible sur https://eunis.eea.europa.eu/species/11241#legal_status, consulté le 10/05/2021
[156] Règlement d'exécution (UE) 2015/262 de la Commission du 17 février 2015 établissant les règles conformément aux directives du Conseil 90/427/CEE et 2009/156/CE en ce qui concerne les méthodes d'identification des équidés (règlement sur le passeport équin) (J.O.U.E. L59, mars 2015)
[157] Directive 98/58/CE du Conseil du 20 juillet 1998 concernant la protection des animaux dans les élevages (J.O.U.E. L221, août 1998)

Remarque : l'article R 214-18 du Code rural oblige **l'installation d'un abri** permettant aux ruminants domestiques et aux Equidés de se protéger des aléas climatiques (froids et chaleurs). Cet article est en fait **rarement respecté** en élevage bovin, les animaux étant souvent pour plusieurs jours/semaines sur des pâtures sans abris. Certains espaces naturels, comme le CEN de l'Isère[158], préfèrent aussi installer un abri visible par les usagers afin de prévenir les plaintes pour maltraitance, qui ne sont pas rares en cas de pâturage naturel : les animaux apparaissent souvent plus maigres en période de restriction de ressources que les animaux d'élevage ou de loisir.

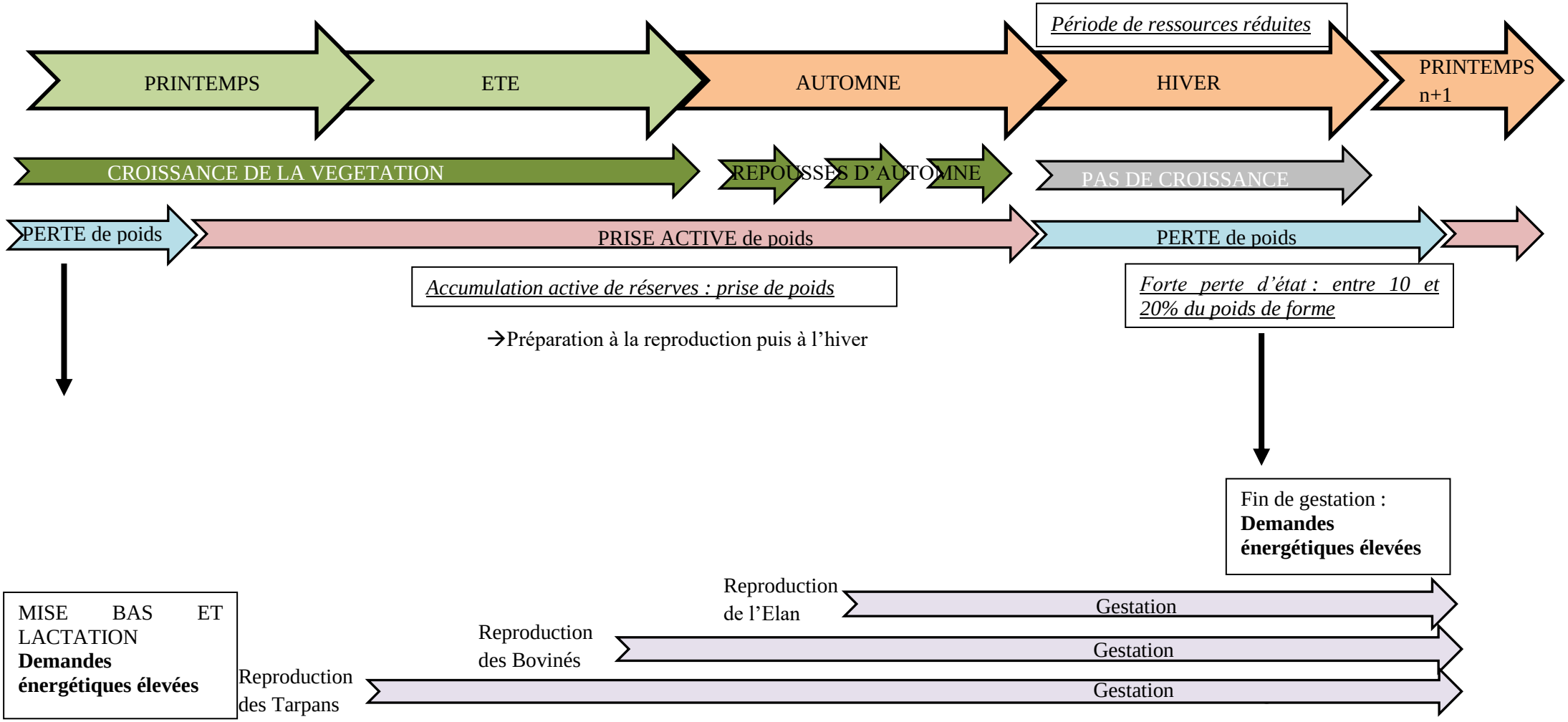
Figure 34. *Réserve de Maashorst (Pays-Bas) et clôtures électriques des bisons. Crédit photographique Free Nature*

MAASHORST (Pays-Bas) (cf. ANNEXE 21)

- 1500ha dont 170ha pâturés
- Bisons d'Europe, Tauros, Poney Exmoor
- Pâturage à l'année, en liberté
- Barrières électriques 3 fils pour les Bisons d'Europe à 1,20, 80 et 50cm de haut. (pas de réglementation particulière). Visiteurs admis dans les enclos des Tauros et des Poneys Exmoor, mais restent à l'extérieur de l'enclos des bisons
- Retrait des animaux agressifs ou attirés par l'Homme
- Sensibilisation du public

I.3.b.i. cycle annuel de pâturage

[158] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.


Période de ressources réduites
PRINTEMPS
ETE
AUTOMNE
HIVER
PRINTEMPS n+1
CROISSANCE DE LA VEGETATION
REPOUSSES D'AUTOMNE
PAS DE CROISSANCE
PERTE de poids
PRISE ACTIVE de poids
PERTE de poids
Accumulation active de réserves : prise de poids
→Préparation à la reproduction puis à l'hiver
Forte perte d'état : entre 10 et 20% du poids de forme
Fin de gestation : **Demandes énergétiques élevées**
MISE BAS ET LACTATION **Demandes énergétiques élevées**
Reproduction des Tarpans
Reproduction des Bovinés
Reproduction de l'Elan
Gestation
Gestation
Gestation

I.4. Les structures techniques sollicitées

I.4.a. Gestionnaires d'espaces naturels

De nombreux gestionnaires nationaux et internationaux ont été sollicités au cours de cette étude. Les principaux contributeurs ont été le réseau des **Réserves Naturelles Françaises (RNF)**, et la fondation **FREE Nature**, qui gère les troupeaux de près de 50 parcs et réserves aux Pays-Bas.

L'exploitation de ces expériences peut être basée sur des publications dans la littérature grise ou scientifique, ou sur des échanges après prise de contact. L'ensemble de ces échanges peut être retrouvés en ANNEXE 21, et seront encore complétés dans la version finale de ce document.

Voici la liste actuelle des échanges réalisés :
Entretien 1. Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO)
Entretien 2. RNR Prairies humides de Courteranges
Entretien 3. RNN de Chérine
Entretien 4. Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de la race Aurochs-reconstitué
Entretien 5. ARTHEN
Entretien 6. RNN de l'étang de Cousseau
Entretien 7. Réserves du PNR du Ballon des Vosges
Entretien 8. FREE Nature. Drielandenpark reserve, De Rug reserve (Pays-Bas)
Entretien 9. FREE Nature. De Staart reserve, (Pays-Bas)
Entretien 10. FREE NATURE (Pays-Bas)
Entretien 11. RNN de la Petite Camargue Alsacienne
Entretien 12. RNN de l'Ile du Rohrshollen

I.4.b. Association pour le Retour du Tarpan et des grands Herbivores dans les Espaces Naturels (ARTHEN)

ARTHEN-Bugerbivore[159] est une association loi 1901 créée en **2003**. D'abord centré sur la région du Bugey (d'où « Bugerbivore »), son rayon d'action a été élargi au territoire métropolitain en 2010. Son Président actuel est M. Marc Michelot.

L'action d'ARTHEN est principalement centrée sur la réalisation du **projet Tarpan**. Ce projet, centré autour de la **sauvegarde et de la valorisation du cheval Tarpan**, se décline en trois axes :

- Scientifique : reprise des travaux de rétro-sélection sur les individus issus de la souche ancestrale du tarpan pour la fixer génétiquement et réalisation d'études d'éco-éthologie
- Environnemental : installation de tarpans dans des espaces à vocation écologique et paysagère en exploitant la résistance du tarpan, avec maintien des milieux ouverts (idéalement avec d'autres grands herbivores)
- Economique : valorisation écotouristique du tarpan et de son « retour au naturel », voire remise en liberté.

Les activités de l'association ont pour but le soutien de ce projet, notamment à travers la réalisation d'études scientifiques (comportement des animaux, suivi botanique et faunistique des sites pâturés),

[159] Site de l'association ARTHEN-Bugerbivore, disponible sur http://www.arthen-tarpan.fr/

l'établissement de partenariats et d'échanges avec des organismes de gestion d'espaces naturels (PNR, CEN, …) et le montage de dossiers pour le projet Tarpan.

Figure 35. *Tarpans de la zone du Domaine (harem). Crédit photographique : ARTHEN*

Zone du Domaine, Espace Naturel Sensible de Pont-à-Mousson (Meurthe et Moselle, France)[160]

- 57 ha dans les méandres de la Moselle
- 8 chevaux divisés spontanément en un harem et un groupe de célibataires, en évolution
- Configuration sociale naturelle très rare en France, en libre évolution

I.4.c. Le Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de l'Aurochs-reconstitué (SIERDA)

Le SIERDA est une association loi 1901, créée en **1995** par le Dr. Vét. Claude Guintard, Maitre de conférences en Anatomie comparée à Oniris et Président du SIERDA jusqu'en 2020. Le Président actuel est le Dr. Vét.. Quentin Blond.

Le SIERDA a pour objectifs la **promotion de la race Aurochs-reconstitué**, de son élevage et de ses débouchés, d'encourager et de fédérer les initiatives de promotions au niveau français et international de l'Aurochs-reconstitué et de penser à un développement original de la race, pour une agriculture durable, extensive et raisonnée.

En conséquence, il apporte son expertise aux diverses initiatives impliquant des Aurochs-reconstitués, comme par exemple pour une utilisation en éco-pâturage, ou en gestion des milieux naturels.[161]

[160] ARTHEN, 2014. *Une organisation sociale surprenante sur la réserve du Domaine.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 6:7

[161] Quentin BLOND, Président du SIERDA, communications personnelles

Figure 36. *Aurochs-reconstitué à Rezé, Loire Atlantique. Crédit photographique Ana GUINTARD*

REZE (Loire-Atlantique, France)[162]

- 4ha de prairies humides
- 5 Aurochs-reconstitués (un taureau, deux femelles, deux veaux)
- Pâturage hétérogène
- Alternance du pâturage avec des vaches Highlands, qui semblent exploiter le milieu de façon différente

[162] GUINTARD, A., HARANG J., LEJUS L., THIBAUT V., 2018. *Rapport de projet tutoré : A partir d'un cas concret sur les bords de Sèvre à Rezé (44° : élaboration d'un guide à destination des collectivités pour l'implantation de races rustiques*. Département Génie biologique, IUT Angers-Cholet, 13p.

II. Considérations générales de faisabilité

Après avoir exposé les connaissances de bases sur le pâturage en espace naturel, les éléments pratiques de l'étude de faisabilité vont maintenant être présentés, en s'appuyant directement sur les exigences et les contraintes de la Pointe de Charlieu et les projets de la RNNFO.

II.1. Etude technico-environnementale

II.1.a. Considérations juridiques

Les éléments juridiques à considérer pour mettre en place du pâturage avec les espèces considérées sont les suivantes :

Autorisation d'installation des animaux sur la Pointe de Charlieu
L'Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO) détient actuellement les espèces que la RNNFO souhaite installer sur la Pointe de Charlieu.
Les démarches nécessaires sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3. Démarches pour l'autorisation d'installation du pâturage sur la Pointe de Charlieu

problématique	Acteur/contact	démarche	autorisation
Autorisation du propriétaire	EPTB Seines grands Lac	Validation du projet	Validation du plan de gestion 2020-2029
Introduction d'espèces sur la RNNFO	Conseil scientifique Préfet	Validation du projet	Validation du plan de gestion 2020-2029
Autorisation réglementaire	Services de l'Etat DDCSPP	*Installation d'espèces domestiques* : Extension du statut d'élevage de l'EFFO à la RNNFO, ou déclaration de la RNNFO en tant qu'élevage *Installation d'espèces sauvages* : Extension de l'autorisation d'ouverture de l'établissement[163] de l'EFFO ou démarches réglementaires pour obtenir ces autorisations au titre de la RNNFO Extension du mandat du capacitaire de l'EFFO pour couvrir la RNNFO (Convention DDCSPP-EFFO-RNNFO)	

Obligations réglementaires sur la détention des animaux. Les contraintes sanitaires et réglementaires liés à la détention de ces espèces sont exposées dans l'ANNEXE 15 et ont été discutées dans la partie I.3.
Le Tableau 4 résume les expériences des gestionnaires liés à cette réglementation et les contraintes posées par cette réglementation sur la Pointe de Charlieu.

[163] Terme réglementaire, ne signifiant pas que la RNNFO sera ouverte au public (interdiction dans le décret de création).

Tableau 4. Expériences des gestionnaires et application à la Pointe de Charlieu

+ : peu réalisable ++ réalisable +++ facilement réalisable

Espèce	Difficultés rencontrées par les gestionnaires	Application à la Pointe de Charlieu	Faisabilité
TARPAN	L'identification des équidés est lourde et difficile à mettre en place sur des animaux semi-sauvages (pose de transpondeur et description graphique par un identificateur agréé à faire venir sur la Réserve) [164]	- Eviter le réensauvagement pour permettre la manipulation des animaux - Obtenir les dérogations autorisées par l'UE dans l'identification des Equidés : travail à l'échelle nationale par les gestionnaires d'espace naturels	++ +
	Installation d'un abri (Code rural et plaintes des usagers)[165]	Pas forcément nécessaire si suffisamment de bois sont disponibles pour servir d'abri naturel : peu de prairies d'élevages présentent des abris	+++
	Les autres dispositions réglementaires ne posent pas de problèmes particuliers	Avoir le statut d'élevage (RNNFO ou via EFFO)	+++
AUROCHS-RECONSTI-TUE	En raison des mises-bas extérieures, l'identification des veaux n'est pas toujours réalisée dans les 7 jours (bouclage avant 48h, ou capture tardive)[166]. En raison du caractère très protecteur des vaches de la race Aurochs-reconstitué envers leurs veaux, il n'est pas recommandé de s'approcher des veaux ayant moins de 48h.[167] FREE Nature a obtenu une dérogation permettant un bouclage des veaux dans les 9 mois post-naissance si associé à une analyse génétique de filiation sur cartilage auriculaire	Femelles suffisamment apprivoisés pour permettre un bouclage des veaux ou obtention d'une dérogation auprès de l'EDE/ DDCSPP pour un bouclage tardif (passage des animaux en parc de contention après la période de vélage)	++ ++
	A cette exception près, aucun gestionnaire n'a rapporté de difficultés de gestion lié à la réglementation.	Avoir le statut d'élevage (RNNFO ou via EFFO)	+++
BISON D'EUROPE	Dérogation de l'EFFO pour la prophylaxie annuelle, mais d'autres parcs n'ont pas ces dérogations[168] : fléchage pour réaliser ces prophylaxies. Aux Pays-Bas, dans les réserves gérées par FREE Nature, aucune prophylaxie sanitaire annuelle n'est imposée sur les Bisons d'Europe.	Conserver la dérogation de la DDCSPP pour la prophylaxie annuelle Fléchage et intervention si nécessaire	+++ ++
	Réglementation française actuelle peu compatible avec l'installation des animaux dans un espace naturel (clôtures massives, installations solides de contention, animaux seuls). Aux Pays-Bas, les animaux sont détenus sur clôtures électriques et sélectionnés pour leur calme et leur comportement vis-à-vis des humains[169]	Installation des clôtures réglementaires ou Obtenir des dérogations locales.	+ ++
ELAN D'EUROPE	L'installation d'animaux à l'EFFO a nécessité des clôtures aussi massives que pour les Bisons d'Europe, peu compatible avec leur installation dans un espace naturel	Installation des clôtures réglementaires Ou obtenir des dérogations locales.	+ ++

[164] Marc MICHELOT, Président d'ARTHEN, communications personnelles
[165] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.
[166] Christelle CHARLAIX, garde technicienne en charge du pâturage à la RNN de l'Etang de Cousseau, communications personnelles.
[167] Quentin BLOND, Président du SIERDA, Docteur vétérinaire et éleveur d'Aurochs-reconstitués, communications personnelles.
[168] Gilles MALLOIS, Parc Polaire (25240), communications personnelles
[169] Roeland VERMEULEN, Directeur de FREE Nature, communications personnelles

II.1.b. Choix de l'espace à pâturer et influence des niveaux d'eau

II.1.b.i. Détermination des zones à enjeux et leur gestion par pâturage

Les **zones à enjeux** de la Pointe de Charlieu sont relativement peu nombreuses et ont été identifiées en première partie :

- **les zones exondées lors de la descente des eaux du lac du Temple**, où de nombreuses espèces de flore patrimoniale annuelles font leur cycle de reproduction, entre juin et septembre.
- Les **habitats naturels d'intérêt communautaires** : sur la Pointe de Charlieu, seule la **lande à Callune commune** est concernée.
- Les **habitats potentiellement soumis au pâturage permettant la reproduction d'espèces à enjeux** : sur la Pointe, cela concerne les **mares et ornières à amphibiens** (notamment le Sonneur à Ventre jaune)

Ces zones sont visualisables sur la Carte 13 disponible en ANNEXE 17.

Les zones exondées à flore patrimoniale

Localisation

Les zones exondées de la Pointe de Charlieu peuvent être visualisées sur la Carte 9, disponible en ANNEXE 4.

Menaces sur l'habitat et conséquences du pâturage

Les espèces croissant sur ces zones exondées sont particulièrement **appétantes pour les animaux**, en particulier pendant la **période de croissance estivale**, alors que la végétation sur la terre ferme est sèche. Les animaux ont donc tendance à aller **consommer** ces espèces et à les **piétiner**[170]. Un impact modéré a déjà pu être constaté lors du pâturage ovin sur la Pointe, lorsque les ovins étaient encore présents sur le site lors de la germination des espèces. [171]

Or, ces espèces ne faisant l'objet d'aucune concurrence d'espèces plus dynamiques en raison du milieu très contraignant dans lequel elles poussent, **une forte pression de pâturage pourrait avoir pour conséquence la disparition de ces espèces patrimoniales** et une pression de pâturage même faible n'apporte aucun avantage au milieu. Ce phénomène peut être rapproché de celui mis en évidence dans d'autres milieux contraignants aux espèces très adaptées, comme le désert du Nevada[172], où le pâturage équin a amené à une diminution rapide de la richesse spécifique, en raison de la faible biomasse avec faible recouvrement (disparition de l'avantage d'ouverture du milieu et d'arrivée de lumière permis par le pâturage) de l'appétence des espèces patrimoniales par rapport aux graminées désertiques sèches.

Gestion de l'habitat

Par principe de précaution envers les espèces patrimoniales présentes, le pâturage n'amenant **aucun avantage** sur cette zone à enjeux et ayant des **conséquences très probablement délétères** sur sa

[170] Ce phénomène est aussi mis en évidence sur la RNR des Prairies humides de Courteranges, les chevaux présents appréciant particulièrement de consommer le Plantain à feuilles lancéolées (*Alisma lanceolatum*), espèce de la même famille que le Plantain à feuilles de graminées (*Alisma gramineum*) qui est présente dans les zones exondées.

[171] Lisa PAIX, Conservatrice adjointe de la RNNFO, communications personnelles.

[172] FLEURANCE G. et al, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés*. Fourrages, 207: 189-199

pérennisation, les animaux devront donc être soit **absents** lors de la découverte des zones exondées, soit **exclus** de ces zones, par des clôtures.

*La lande à Callune (*Calluna vulgaris*)*

Localisation

La lande sur la Pointe de Charlieu représente une petite surface d'environ 0,5ha, située à la base de la Petite Pointe.

Menaces sur l'habitat et conséquences du pâturage

La lande est située en proximité immédiate d'une zone très utilisée par les Ongulés sauvages pour réaliser des bains de poussière et de boue. Le site sera également très probablement utilisé par les herbivores installés sur la Pointe de Charlieu s'ils y ont accès (la zone n'a jamais été pâturée par les moutons).

En raison de la faible hauteur de la végétation (moins de 50cm) et du recouvrement faible de la Callune commune, la lande de la Pointe de Charlieu est **sensible à l'envahissement par les nappes de Calamagrostis commun** et par le **développement de la flore herbacée** déjà présente au sein de l'habitat. De plus, des Bouleaux verruqueux sont présents sur la lande et peuvent refermer le milieu (faible dynamique).

La lande **ne souffre actuellement pas du passage des Ongulés**, qui n'abroutissent pas la Callune (peu appétente). De plus, certaines études ont montré qu'un **pâturage équin ou mixte de faible intensité favorise la régénération de la Callune**.[173],[174]

Gestion de l'habitat

En conséquence, la **principale menace** pesant sur cet habitat semble être la **fermeture du milieu**. La mise en exclos de la lande supprimerait également l'action des Cervidés, qui abroutissent les ligneux et piétinent l'habitat (et donc l'ourlet pouvant se former sur la lande). Lors de l'étude phytosociologique réalisée sur Charlieu en 2019, le **CBNBP** conseille le maintien sur la lande d'un **pâturage léger** pour contenir les plantes herbacées et recommande des **animaux légers** comme des moutons, en favorisant le pâturage de printemps (appétence des graminées et pousse tardive des Chaméphytes).[175] Les animaux installés seraient néanmoins **beaucoup plus lourds** que des moutons.

Il serait donc intéressant de **garder cet habitat accessible au pâturage**, en surveillant attentivement le milieu, afin de **pouvoir le protéger si la pression de piétinement devient trop importante** pour la bonne conservation de la lande.

[173] CHODKIEWICZ, A., 2020. *Advantages and disadvantages of Polish primitive horse grazing on valuable nature areas – A review.* Glob. Ecol. Conserv., 21, e00879

[174] HENNING K. *et al*. 2017. *Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing* Calamagrostis epigejos *and enhancing species richness.* J. Nat. Conserv., 40:120-130

[175] WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique des milieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. 39p + annexes.

Mares et ornières à amphibiens

Localisation

La Pointe de Charlieu possède quatre mares artificielles et de nombreuses ornières dont plusieurs ont été creusées pour permettre la reproduction et le maintien des amphibiens. La plupart des ornières sont cependant formées par anciennes bauges des sangliers et changent donc potentiellement annuellement.

Menaces sur l'habitat et conséquences du pâturage

Les différents points d'eau sont **spontanément utilisés par les animaux** (faune sauvage et domestique) comme **point d'abreuvement** et en période sèche pour **lutter contre les insectes** piqueurs.[176] L'action des sangliers en période estivale **laboure** le fond des mares. Les animaux peuvent aussi avoir un impact sur les roselières, par **piétinement** et **consommation** des jeunes roseaux.[177],[178]

Gestion de l'habitat

Le choix du maintien ou non des mares dans la zone à pâturer sera **à décider pour chaque point d'eau** avec le gestionnaire, en fonction de la localisation des enclos, du niveau d'eau estival et des conditions d'accessibilité à un point d'eau hors de la mare. L'utilisation de **pompes à museaux** peut permettre l'utilisation de l'eau des mares pour l'abreuvement des animaux tout en préservant l'habitat.

L'exclusion des mares et des zones exondées impliquent **l'installation de points d'abreuvement** des animaux. Ce sera également le cas si les **niveaux d'eau des mares diminuent trop fortement** pendant la période estivale.

II.1.b.ii. Portance du sol et espèces lourdes

Tableau 5. Etude de la portance du sol de la Pointe de Charlieu et faisabilité d'installation des espèces sans dégradation du milieu

Espace étudié	Portance du sol	Données	Accessibilité	Solution
Zones exondées en permanence	Semble bonne toute l'année	Observation des traces de la faune sauvage + passage possible de véhicules lourds ou quad (selon période)	+++	/
Zones exondées lors du retrait du lac	mauvaise	Embourbement des moutons présents + passage à pied difficile selon la hauteur du lac	+	Empêcher l'accès des animaux par des clôtures (ou absence des animaux lors du retrait du lac)

[176] GÓRECKA-BRUZDA, A., JAWORSKI, Z., JAWORSKA, J., 2020. *Welfare of free-roaming horses: 70 years of experience with Konik Polski breeding in Poland.* Animals, 10, 1094

[177] CHODKIEWICZ, A., 2020. *Advantages and disadvantages of Polish primitive horse grazing on valuable nature areas – A review.* Glob. Ecol. Conserv., 21, e00879

[178] La RNN de Chérine a placé ses roselières en exclos afin d'éviter la consommation des jeunes roseaux par les vaches Highlands. Cette zone est attractive pour les animaux et nécessite une clôture barbelée pour garder les animaux en dehors de l'exclos.
Nathan MOUTARDIER, garde technicien, communications personnelles.

II.1.b.iii. Conséquences sur la surface à pâturer

Afin d'éviter l'embourbement des animaux et le piétinement/consommation des espèces floristiques patrimoniales, les zones exondées sont exclues de la zone à pâturer.

En conséquence, les **limites de la zone de pâturage envisagée sont basées sur le niveau le plus haut du lac, sur la zone jamais en eau.**
Les Carte 11 et
Carte 12 disponibles en ANNEXE 16 permettent de visualiser **l'espace minimum restant pour le pâturage des animaux**. Ces éléments sont importants pour vérifier les ressources restant aux animaux. (*cf. infra*).

La Carte 11 inclue les bois de la Petite Pointe présents à la base de la Pointe de Charlieu dans la zone à pâturer, la
Carte 12 les exclue. Le bois des mouches est exclu de ces zones de pâturage (zone en libre évolution, faisant partie de la cible « milieux forestiers ».

Tableau 6. Avantages et inconvénients du bois de la petite Pointe

	Inclusion des bois de la Petite Pointe (Carte 11**)**
Avantages du scénario	- Zone boisée supplémentaire (doublement des surfaces boisées disponibles) - Augmentation de la zone refuge pour les ruminants - Augmentation de la surface de protection contre les aléas climatiques - Augmentation des ressources hivernales
Inconvénients	- Clôtures dans les bois : difficultés d'entretien, et à maintenir dégagées - Comporte une ligne de tir - Augmente le linéaire de clôture nécessaire pour diviser l'espace de pâturage en petite Pointe/ grande Pointe

En incluant les bois à la base de la Pointe, 106 hectares sont disponibles au pâturage sur l'ensemble de la Pointe de Charlieu. Dans le cas contraire, 90 hectares sont disponibles.[179].

Tableau 7. Surfaces disponibles pour le pâturage

Scénario		**Surface totale (ha)**	**Surface boisée (ha)**	**Surface de milieu ouvert (ha)**	**Dont lande (ha)**
Inclusion des bois de la petite Pointe (Carte 11)	Pointe de Charlieu	106	13	93	0,5
	Grande Pointe	67	7	60	/
	Petite Pointe	26	6	20	0,5
	Base de la grande Pointe	13	/	13	/
Pas d'inclusion des bois de la petite Pointe (Carte 12)	Pointe de Charlieu	90	7,2	54,8	0,5
	Grande Pointe	67	7	60	/
	Petite Pointe	16	/	16	0,5
	Base de la grande Pointe	11	/	8	/

[179] Une partie des bois reste incluse dans ce scénario afin de permettre la jointure de la Grande Pointe et de la Petite Pointe.

La Carte 13 disponible en ANNEXE 17 rassemble les **zones à surveiller**, **potentiellement exclues du pâturage.**

La Carte 14 disponible en ANNEXE 18 illustre la division de la Pointe de Charlieu en trois zones dont les surfaces sont présentées dans le Tableau 7. 3 hectares sont retirés de la base de la Grande Pointe dans le cas du scénario de la Carte 12.

II.1.b.iv. Ressources disponibles

L'évaluation des ressources disponibles (eau et nourriture) et les conséquences pour la pression de pâturage et l'installation des espèces seront détaillées ici.

Ressources alimentaires

L'évaluation des ressources alimentaires permet de **décider du nombre d'animaux à installer** sur la Pointe de Charlieu. Cette évaluation va **dépendre de la période de présence des animaux et reste empirique sur les espaces naturels hétérogènes.**

En **moyenne**, dans les milieux naturels mettant en place du pâturage (majoritairement des prairies humides), une **charge de 0,5UGB/ha/an** est installée, avec une charge instantanée parfois plus élevée en cas de rotation. Les gestionnaires peuvent **commencer avec une charge inférieure** et **augmenter** la charge au fur et à mesure des saisons de pâture.[180]

Le tableau suivant donne une **estimation grossière des ressources disponibles** sur la Pointe de Charlieu, et les **périodes critiques** pour cette évaluation en fonction de la période de pâturage choisie : pâturage saisonnier (maintien de la période de pâturage actuelle) ou pâturage annuel.

Tableau 8. Evaluation des ressources alimentaires disponibles sur la Pointe de Charlieu

Période de présence	Période critique	Résultats	Nombre d'animaux
Présence d'avril à juillet (actuel)	Juillet	Sous pâturage ovin, une pression de 0,55UGB/ha était bien supportée par le milieu, mais sans consommation des ressources fournies par le Calamagrostis	250 ovins, soit entre 25 et 37,5 UGB au total (l'équivalent théorique de 30-40 tarpans ou 25-37 Aurochs-reconstitués)
Présence annuelle	Période hivernale	Non évalué en période hivernale, visite en mai Inclure les bois de la base de la Petite Pointe en tant que zone refuge et ressources hivernales	Groupe familial de 4-5 chevaux et 4-5 bovins devraient être supportés par le milieu[181], soit entre 7,2 et 9 UGB au total

Ces données seront à contrôler par des **visites sur la Pointe en période critique** avec une personne habituée à évaluer un milieu pour le pâturage (éleveur ou gestionnaire en charge d'un troupeau). Des outils de suivi sont présentés à la fin de cette étude.

[180] Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne, communications personnelles.
[181] Marc MICHELOT, Président d'ARTHEN, visite de la Pointe de Charlieu (7/05/2021) et communications personnelles.

Attention : **l'évaluation des ressources hivernales doit se faire en fonction de l'hébergement des animaux en hiver, lié à la gestion des battues de décantonnement**: si les animaux sont cantonnés à une partie de la Pointe de Charlieu, les ressources seront moindres. Si les animaux ne sont pas affouragés et donc que la charge de pâturage est choisie en fonction de ces ressources, le reste de la Pointe risque d'être sous-pâturé le reste de l'année

Exemple : la petite Pointe fait 21 ha en incluant les bois à sa base, dont 15ha de milieux ouverts. Les ressources ligneuses étant limitées et servant de relai aux ressources herbacées, la pression de pâturage sera calculée à partir de la surface de milieux ouverts. Une pression de 0,2UGB/ha permet d'installer 2,4 UGB sur la petite Pointe, soit 3 chevaux, ou entre 2 et 3 bovins. Une pression de 0,5 UGB/ha permet d'installer 7,5 UGB, soit par ex 4 chevaux et 4 bovins. Ces densités sont proches de celles suggérées pour débuter le pâturage sur l'ensemble de la Pointe de Charlieu, elle risque donc d'être un peu trop élevée pour la petite Pointe, en particulier en période hivernale.

Remarque : la pression de pâturage doit être légère : la réduction du Calamagrostis est souhaitable, mais une charge de pâturage trop importante risque par surpâturage et piétinement de faire totalement disparaitre cette espèce tout en dégradant les habitats patrimoniaux existants, à l'exception des plantes de milieux pionniers. Ce scénario entrainerait un retrait des animaux et un arrêt du pâturage par manque de ressources et réduction de la biodiversité.

Changement climatique

Les **épisodes de sécheresse** connus depuis quelques années sur la Pointe de Charlieu **affectent les ressources disponibles sur la période estivale** : cette période pourrait devenir aussi critique que la période hivernale pour l'évaluation des ressources limitantes.

Tableau 9. Impact du changement climatique sur la gestion du pâturage

Période critique	**Solutions envisagées**	**Faisa--bilité**	**Remarques**
Juillet	Retrait précoce des animaux si les animaux ne sont pas présents à l'année	++	Avoir un espace pour l'hébergement des animaux
	Affouragement	+++	Diminution de l'impact des animaux sur le milieu
	Débuter le pâturage avec de faibles densité pour s'adapter aux ressources du milieu[182]	+++	
	Ajustement de la pression de pâturage par transfert d'animaux vers l'EFFO	++	Attention à la modification des équilibres sociaux des animaux :

[182] Cette approche a été adoptée par la RNN de la Petite Camargue Alsacienne lors de l'installation des animaux sur l'Ile du Rhin, après la période de sécheresse de 2018.
Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne, communications personnelles.

Ressources en eau

Les **ressources en eau disponibles évoluent au cours de l'année**, et en fonction des zones d'exclusion décidées. Les mares de la Pointe de Charlieu sont visibles sur la Carte 13 disponible en ANNEXE 17.

Si toutes les zones à surveiller sont exclues, aucune ressource en eau ne sera directement accessible, à l'exception du chenal présent à l'extrémité de la grande Pointe (cf. Carte 5).
L'installation de pompes à museau, d'abreuvoir, ou d'un puit seront nécessaires.[183]

Tableau 10. Installations potentielles pour l'abreuvement des animaux sur la Pointe de Charlieu

Installation	Description	Avantages	Inconvénients	Faisa--bilité
Abreuvoir à berge Cf. Figure 37	Accès aménagé à travers la clôture au cours d'eau, pour garder un accès clôturé en limitant la fuite et la défonse des berges	Accès direct à l'eau du lac Evite l'approche des mares Pas d'électricité	Exploitable seulement lorsque l'eau du lac est accessible : à installer sur un site avec une battue la plus verticale possible, et avec une avancée dans le lac significative.	+++
Pompe à museau Cf. Figure 39	Remonte l'eau sur une hauteur de 7m et une distance maximale de 70m (soit entre la côte 136 et 137 NGF sur la pointe de Charlieu)	Eau fraiche Aucun accès des animaux à l'eau et s'adapte à tous les cours d'eau 200-300 euros L'installation d'une **pompe à museau lorsque les eaux du lac sont hautes**, pourrait permettre d'exploiter cette ressource supplémentaire et soulager les mares en période estivale.	Entretien régulier Hors d'usage pendant le gel Vérifier que les chevaux arrivent à l'utiliser	+++
Abreuvoir branché sur un point d'eau Cf. Figure 38	Pompage de l'eau dans un point d'eau avec mise à niveau d'un abreuvoir Existe à énergie solaire	Respecte le comportement d'abreuvement en groupe des animaux grégaires Aucun accès des animaux à l'eau et s'adapte à tous les cours d'eau	Entretien régulier Hors d'usage pendant le gel Besoin de remplir l'abreuvoir manuellement en hiver	+++
Abreuvoir simple	Cuve d'eau remplie manuellement	Exonération totale des ressources en eau du milieu	Eau stagnante Accessibilité en véhicule pour remplir l'abreuvoir régulièrement en l'absence de pompe Passer casser la glace en hiver	++
Puit	Forage et pompage de l'eau dans un abreuvoir	Exploitation des ressources souterraines Eau propre, ressource restant disponible en période estivale	L'eau doit être disponible en sous-sol La pompe ne fonctionne pas lors de gel, une alternative doit être disponible en période hivernale.	+

[183] *Fiche n°5 L'aménagement d'un abreuvoir ou d'une pompe de prairie.* Site du Bassin Versant de l'Oudon. Disponible sur http://www.bvoudon.fr/sites/default/files/fiche_5.pdf, consultée le 13/08/2021.

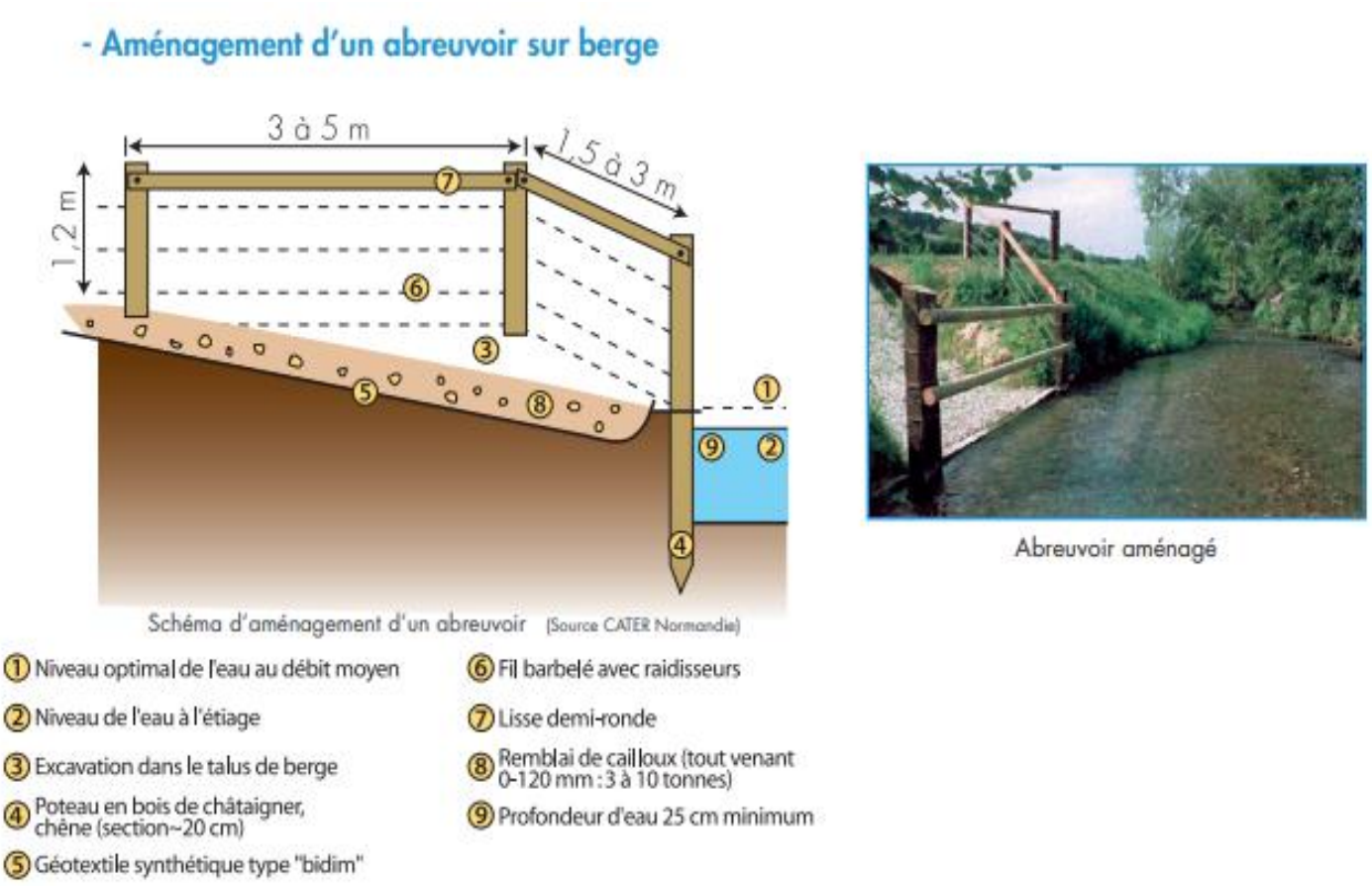


Figure 37. *Aménagement d'un abreuvoir de berge, tiré de bvoudon.fr. Une avancée plus significative dans le lac, par exemple à l'aide de flotteurs, serait nécessaire pour profiter de l'eau le plus longtemps possible.*

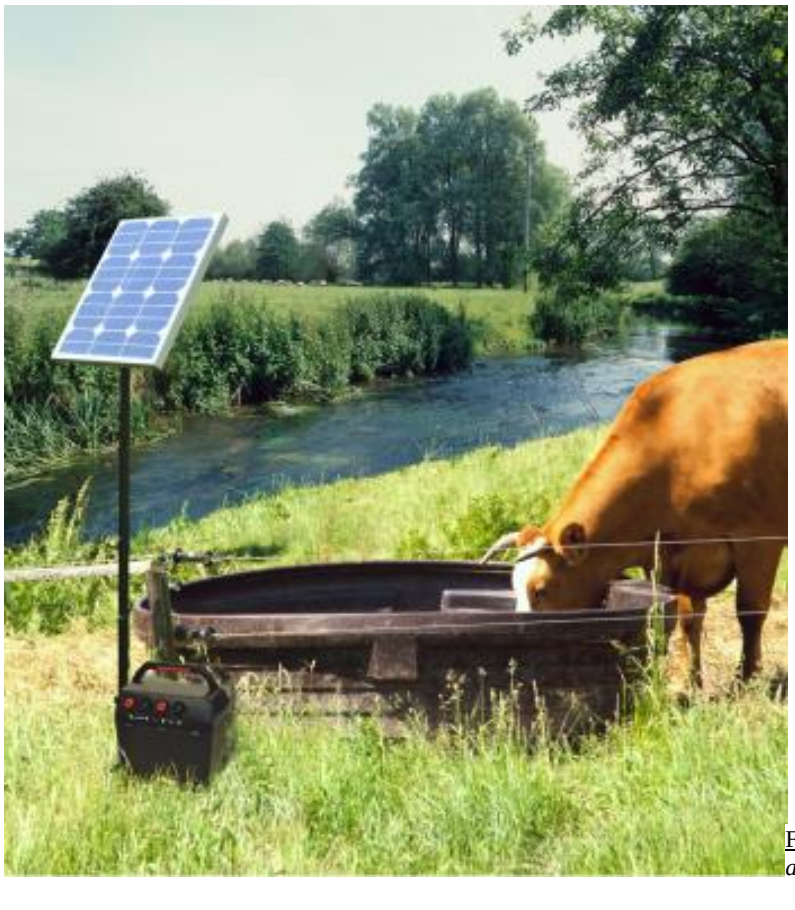
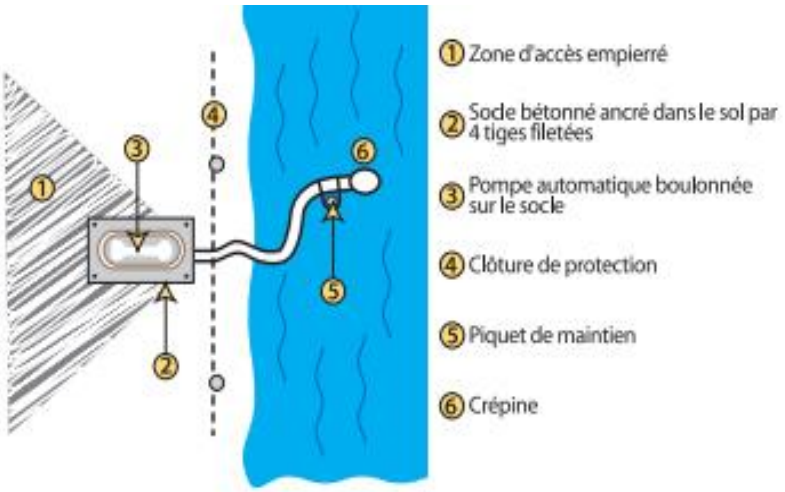


Figure 38. *Pompe de prairie à énergie solaire, remplissant un abreuvoir, tiré de farmitoo.com.*

Pompe à nez.



Vue du dessus de l'installation d'une pompe à nez.
(Source CATER Normandie)

Figure 39. *Installation d'une pompe à museau, tiré de bvoudon.fr.*

II.1.c. Choix et gestion des espèces

II.1.c.i. Choix des espèces

Le Tableau 11 présente les caractéristiques des espèces envisagées sur la Pointe de Charlieu et la faisabilité de leur présence sur le site.

Tableau 11. Critères de choix des espèces

Critère	TARPAN (*Equus caballus gmelini*)		AUROCHS-RECONSTITUE (*Bos taurus*)		BISON D'EUROPE (*Bison bonasus*)		ELAN D'EUROPE (*Alces alces*)	
Réglementation (cf. Tableau 4)	+ + +	A l'exception de l'identification	+ +	Prophylaxie et bouclage	+	Conditions de détention, prophylaxie et clôtures	+	Conditions de détention et clôtures
Herbivorie	/	Monogastrique paisseur	/	Ruminant paisseur	/	Ruminant paisseur/intermédiaire	/	Ruminant brouteur
Ressources alimentaires	+ + +	Ressources herbacées suffisantes et adaptées. Le Calamagrostis sera consommé préférentiellement	+ +	Ressources herbacées suffisantes et adaptées	+	Ressources herbacées suffisantes et adaptées Ressources ligneuses peu adaptées : dynamique forestière insuffisante, chute trop importante probable de la densité ligneuse	+	Consommation de 20kg de feuillages/ jours. Ressources ligneuses probablement insuffisantes sur la surface disponible
Comportement vis-à-vis de l'Homme	+ + +	Curieux et calme. Attention aux mâles en période de reproduction	+ +	Maintenir un contact important pour garder un animal sociable. Attention aux mâles en période de reproduction et aux femelles en période de vélage	+ +	Animal sauvage. Peut sélectionner des animaux indifférents à l'Homme. Forte agressivité des mâles en période de rut	+ +	Timide en général, mais attention aux mâles en période de rut et aux femelles suitées
Manipulation	+ + +	Facile. Habituation et motivation positive	+ +	Pas facile. Habituation et motivation positive.	+	Pas facile. Installations résistantes et privilégier la contention chimique	+	Pas facile. Installations résistantes et privilégier la contention chimique
Enjeux de conservation	+ + +	Race à faibles effectifs, Projet Tarpan	+ + +	Race à très faibles effectifs	+ + +	Multiplication souhaitée des populations pour augmenter la diversité génétique de l'espèce	+ +	Pas d'enjeux de conservation particuliers. Retour intéressant dans son ancienne zone de répartition
Résistance au parasitisme	+ + +	Bonne	+ +	Correcte	+	Moyenne	+	Moyenne

+ : peu favorable ++ assez favorable +++ très favorable

II.1.c.ii. Manipulation et contention des animaux

ii.1. Equipements de contention sur le site

Des **équipements de contention sont nécessaires** pour les activités suivantes :

- **Chargement/déchargement** des animaux
- **Manipulation** des animaux : identification (baguage et puçage), prophylaxie
- **Isolement** des animaux dans un espace restreint.

La plupart des gestionnaires utilisent un **parc avec des barrières métallique d'élevage**, avec un couloir de contention et éventuellement une cage de contention.

Ces installations peuvent être :

- **Fixes** : elles doivent alors être accessibles depuis l'ensemble des parcs dans lesquels seront placés les animaux, ou présentes dans chacun des parcs
- **Mobiles** : la réserve de *Drielandenpark* aux Pays-Bas utilise un corral mobile, qu'ils installent sur place lorsque les animaux sont rassemblés une fois par an pour l'identification des jeunes.[184] Ce corral permet de pouvoir modifier la position des parcs (pas besoin d'inclure la zone de contention) mais impose l'achat du corral et de pouvoir le déplacer dans la Pointe de Charlieu.

Figure 40. *Identification des Konik Polski dans un corral mobile. Réserve de De Rug. Crédit photo Patrick Van Den Burg*

Attention : une **habituation des animaux à la contention doit être effectuée**, pour éviter une panique et les accidents. Par exemple, il ne sera pas possible de mener un aurochs-reconstitué dans un couloir s'il refuse d'y aller. Utiliser régulièrement le couloir permet de motiver les animaux et de les habituer

[184] Patrick VAN DEN BURG, *herd manager* des réserves de *Drielandenpark* et *De Rug*, Pays-Bas, communications personnelles. Ce corral a été conçu par l'équipe de FREE Nature et construit sur mesure par un forgeron en Belgique.

à l'espace restreint[185] : guidage des animaux à l'intérieur avec du grain, utilisation fréquente du corral/ couloir pour changer les animaux de parc, affouragement dans les zones de contention etc.
Le Bison d'Europe et l'Elan d'Europe risquent de ne pas pouvoir utiliser ces installations (panique et destruction), une contention chimique devra être utilisée pour la manipulation des animaux (identification, interventions vétérinaires éventuelles).
Cela est d'autant plus vrai sur la cage de contention.

L'utilisation des barrières en forme de V lors des mouvements d'animaux par exemple est un bon moyen pour habituer les animaux aux barrières, avec ajout d'un couloir de contention en période de prophylaxie.[186]

Suggestion de corral mobile : utilisation de barrières Texas (cf. Figure 41).

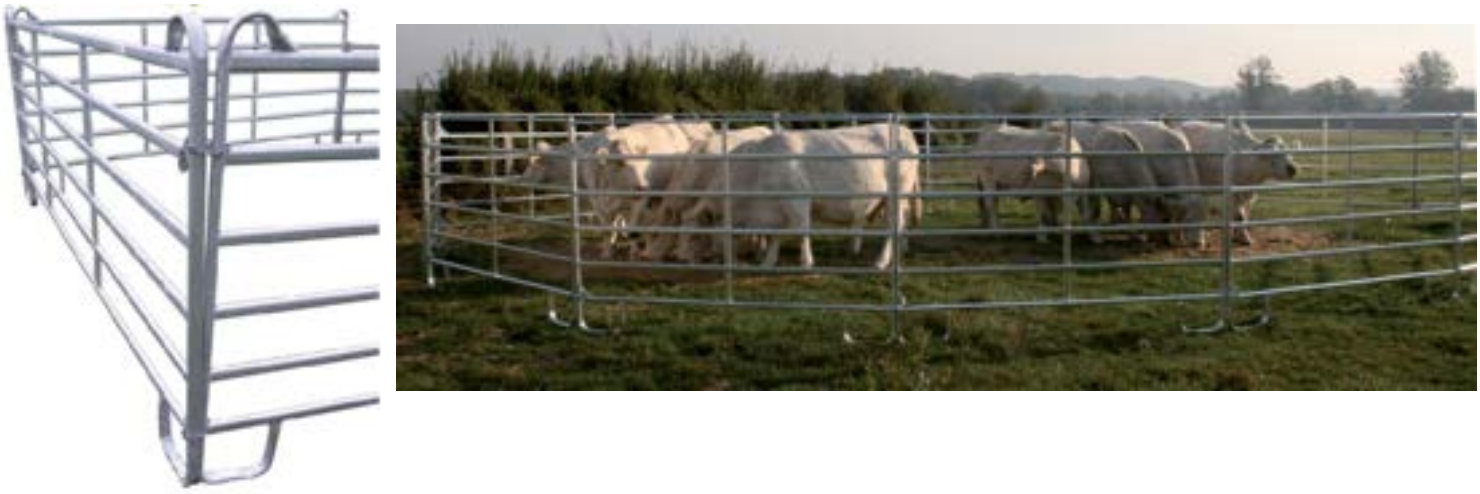


Figure 41. *Barrières Texas conçues pour les enclos temporaires : contention et attrape. Crédit photographique : beiser-se.com et alliance-elevage.com*

L'EFFO étant adhérent au Groupement de Défense Sanitaire de l'Aube, **l'emprunt de matériel**, en particulier de contention mobile, devrait être possible.

ii.2. Clôtures et barrières

Clôtures permanentes ou temporaires
En raison des espèces envisagées sur la Pointe de Charlieu, **il faut éviter toute fuite d'animaux hors de la Pointe**. Ces espèces n'ayant pas peur de l'eau, **l'utilisation du lac comme barrière naturelle n'est pas envisageable** et il faut donc installer des clôtures sur le périmètre de la zone pâturée.

Des clôtures permanentes ou temporaires peuvent être envisagées. Le Tableau 12 en présente les avantages et inconvénients. Le Tableau 13 présente le type de clôtures utilisé pour chaque espèce en fonction des expériences des gestionnaires.

[185] Quentin BLOND, éleveur d'Aurochs-reconstitués, Léa MERCKLING, Conservatrice de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne, communications personnelles
[186] Quentin BLOND, communications personnelles.

Tableau 12. Avantages et inconvénients des clôtures temporaires et permanentes

	Type de clôture	**Avantages**	**Inconvénients**
Clôtures temporaires	Clôtures électriques	-discrètes -passage de la faune sauvage	-entretien : contrôle hebdomadaire du linéaire de clôture -alimentation en électricité -pas forcément suffisantes pour véritablement bloquer les animaux
Clôtures permanentes	Clôtures Ursus	-réglementation	-pas de circulation de la faune sauvage -très visible
	Clôtures barbelées	-circulation de la faune sauvage si barbelé à 4 fils -efficace avec les bovinés et les équidés	-Passage des jeunes veaux -Parfois quelques accidents sur la faune sauvage -moins recommandée avec les Equidés car ils se blessent facilement dessus
	Clôture en bois à l'anglaise	-circulation de la faune sauvage	-visibles

Tableau 13. Type de clôtures

Espèce	**Réglementation française**	**Expériences de gestionnaires**	**Faisabilité**
TARPAN	Aucune	-Clôtures électriques (en particulier pour délimiter les parcs lors de rotation) -Clôtures en bois (*De Staart*, NL)	+++
AUROCHS-RECONSTITUE	Aucune	-Barbelés à 4 ou 5 fils, sachant qu'avec 4 fils les sangliers circulent, mais les jeunes veaux sortent également. (RNN de Chérine, Quentin Blond) -les fils simples sans barbelés ne suffisent pas à stopper des Highlands si elles sont motivées par un aliment appétent (RNN de Chérine). Mais des clôtures électriques sont suffisantes pour les garder dans un enclos tant que la ressource est disponible et qu'elles ne paniquent pas (RNN de la Petite Camargue Alsacienne).	+++
BISON D'EUROPE	Clôtures de 1,80m de haut, visible et résistant aux chocs	-Clôtures Ursus de 2m de haut avec poteaux en bois (EFFO) -Clôture électrique (*Maashorst*, NL)	
ELAN D'EUROPE	Aucune réglementation spécifique	-Clôtures grillagées de 2m de haut avec poteaux en bois, sans fils électriques (*Wisentgehege Springe*, DE) -Clôtures Ursus de 2m de haut avec poteaux en bois (EFFO)	

Tableau 14. Linéaires de clôtures

Zone		**Linéaire de clôture (m)**
Surfaces à pâturer	Périmètre total de la zone de pâturage disponible sur la pointe de Charlieu	7550 (Carte 12) ou 7900 (Carte 11)
	Base de la grande Pointe	370 mètres
	Périmètre de la grande Pointe	5060 mètres
	Espace entre la base de la grande Pointe et la petite Pointe	1800 mètres
	Périmètre de la petite Pointe	2025 (Carte 12) et 2340 (Carte 11)
Zones d'exclusion	Mares (cf. Carte 13 en ANNEXE 17)	680
	Lande à Callune commune (cf. Carte 13 en ANNEXE 17)	555

Les différentes surfaces utilisées pour calculer le linéaire de clôture du Tableau 14 sont disponibles sur la Carte 14 disponible en ANNEXE 18.

ii.3. Evitement du ré-ensauvagement

En l'absence de contact régulier avec des humains, les animaux vont se **ré-ensauvager,** et devenir inapprochables. Il faudra donc **approcher et manipuler régulièrement les animaux présents** sur le site. Les fréquences de manipulation recommandées sont résumées dans le Tableau 15

Tableau 15. Fréquences de manipulation recommandées

Espèce	Fréquence de manipulation recommandée	Expériences de gestionnaires	Faisabilité
TARPAN	1x/ semaine	Fréquence validée par ARTHEN	+++
AUROCHS-RECONSTITUE	1x/ semaine	Fréquence validée par G. BLOND.	+++
BISON D'EUROPE	1x/ semaine	/	+++
ELAN D'EUROPE	1x/ semaine	/	+++

Certains gestionnaires choisissent de maintenir les animaux les plus sociables possibles, en particulier lorsque des déplacements très réguliers sont nécessaires : les gestionnaires de la ville de Strasbourg (RNN de l'Ile du Rohrshollen) passent voir leurs vaches Highlands tous les 2-3 jours et ont des astreintes le week-end pour contrôler les animaux, garder es animaux sociables et maniables et vérifier la disponibilité en eau (en particulier en été et pour casser la glace en hiver). En conséquence, leurs animaux sont beaucoup plus sociables et manipulables que par exemple ceux de la RNN de la Petite Camargue Alsacienne.[187]

II.1.c.iii. Considérations sanitaires

iii.1. Soins aux animaux

Organisation de la prophylaxie annuelle

L'organisation de la prophylaxie se fait en **collaboration avec le Groupement de Défense Sanitaire** et le **vétérinaire sanitaire**, entre **novembre et mai.**

En raison du petit nombre d'animaux envisagés sur la Réserve, tous les animaux de plus de 24 mois seront prélevés (au moins 10 animaux nécessaires), par une prise de sang sous la queue. En fonction de la manipulabilité des animaux, une contention plus ou moins importante est nécessaire pour garantir la sécurité du vétérinaire préleveur (contention de la responsabilité de l'éleveur – ici la RNNFO).

La contention des Aurochs-reconstitués doit se faire en couloir de contention, ou en cage de contention. Les animaux étant les uns derrière les autres dans le couloir, les cornes sont le principal danger lors de prise de sang à la queue en couloir.[188]

[187] Adèle SONNENMOSER, chargée d'étude faune, flore et milieux naturels à la ville de Strasbourg, RNN de l'Ile du Rohrshollen, communications personnelles.

[188] Vincent SOUGNEZ, vétérinaire sanitaire de l'EFFO et Stéphane LEFRANC, Agent Polyvalent à l'EFFO, communications personnelles.

Ce type d'intervention sur les Bisons d'Europe devra se faire sous anesthésie.

Surveillance des pieds

Les pieds sont **particulièrement sensibles chez les chevaux** (et les bovins dans une moindre mesure). Les boiteries peuvent avoir des causes mécaniques chez les bovins et les chevaux, et physiologiques chez les chevaux (fourbure).

La corne des onglons des bovins et des sabots des chevaux **pousse et s'use en continu**. En fonction de la vitesse de pousse, et de la dureté du substrat, la **vitesse de pousse peut excéder l'usure**, et les sabots peuvent finir en babouche, avec une pousse excessive et basculement potentiel du pied vers l'arrière (ou sur le côté).

Ce phénomène est **rare chez les bovins**, et bien que le **Tarpan semble résistant** à ce type de problème, une **surveillance visuelle régulière des pieds**, et avec manipulation en cas de doute, est essentielle.

A l'EFFO, le parage des pieds des Aurochs-reconstitués et des Tarpans n'est pas nécessaire, il est donc probable qu'il ne le soit pas non plus sur la pointe de Charlieu.

Aucune problématique liée aux pieds n'a été signalée à l'EFFO sur les pieds des Elans d'Europe et des Bisons d'Europe.

Les chevaux sont également sujets aux **fourbures**, aiguës (boiterie violente, voire incapacité à se tenir debout) ou chronique. La fourbure aiguë peut être favorisée en période de pousse de l'herbe, et certains espaces naturels ont régulièrement des cas.[189] La fourbure chronique peut être favorisée par des pieds en babouche (mais également les causer en perturbant la croissance normale de la corne).

La surveillance des pieds des animaux est un facteur essentiel pour conserver des animaux en bonne santé et capables de se déplacer. Une surveillance visuelle peut suffire chez les animaux rustiques.

iii.2. Gestion parasitaire

Aucune donnée n'est disponible sur le niveau d'infestation parasitaire de la Pointe de Charlieu. Toutefois, la **faible densité de la couche herbacée** semble **peu propice** à l'installation d'une lourde charge parasitaire sur la Réserve (pas de conservation de l'humidité sous la couche herbacée)[190]

Les gestionnaires devraient donc ne pas être limités par le parasitisme pour la gestion du pâturage. Il devrait être possible de :

- soit garder l'intégralité de la section dédiée au pâturage ouverte d'un seul tenant
- soit diviser l'espace en plusieurs parcs (plus efficace pour la lutte contre le parasitisme) et organiser une rotation entre ces parcs.

Un **contrôle du niveau d'infestation reste nécessaire**, par une surveillance de l'état des animaux lors des visites (maigreur anormale pour la saison/ le stade physiologique) et un contrôle coproscopique individuel en cas de doute.

[189] Nathan MOUTARDIER, Grade technicien à la RNN de Chérine, communications personnelles. Les chevaux sont déplacés vers des parcelles moins riches lors de la pousse de l'herbe pour diminuer le risque.

[190] Philippe GOFFARD, éleveur ovin, communications personnelles.

II.1.d. Gestion de la période de chasse

La plupart des structures interrogées ne pratiquent ni la chasse ni les battues de décantonnement sur leurs espaces naturels.

Sur la Pointe de Charlieu, la période critique s'étend de **fin octobre à fin janvier**. Si ces opérations sont maintenues, les animaux doivent soit :

- **Etre retirés de la pointe de Charlieu**, en les installant soit à l'EFFO, soit sur des prairies d'hivernages en dehors de la Pointe de Charlieu (pratique fréquemment utilisée par d'autres réserves pour pallier à la diminution des ressources hivernales et aux inondations)
- **Exclure une zone de la Pointe de Charlieu** aux battues à tir voire aux battues à blancet y garder les animaux en période critique.
- **Adapter les pratiques de décantonnement dans la zone exclue**

Tableau 16. Avantages et inconvénients des scénarios de gestion en période de chasse

	Avantages	**Inconvénients**
Retrait complet des animaux	Pas de changement de la gestion de la Pointe de Charlieu en hiver	Obtention de terrains d'hivernage (coût, disponibilité) Ou Installation des animaux à l'EFFO : conflits potentiels avec l'introduction pour quelques mois d'animaux étrangers (groupes sociaux) et problématiques des contrôles sanitaires de mouvement si la RNNFO a son propre statut d'élevage. Affouragement nécessaire (EFFO ou terrain d'hivernage pauvre en ressources) Manipulation et transport des animaux (bétaillère) Aucune action sur la végétation en période hivernale (période d'action sur les ligneux)
Confinement à la petite Pointe	Maintien d'un pâturage hivernal sur la Pointe, avec un impact en particulier sur les ligneux	Petite surface : si la charge au pâturage est basée sur les ressources hivernales de la petite Pointe, le reste de la Pointe de Charlieu risque d'être sous-pâturé le reste de l'année. Possibilité de déplacer une partie des animaux (ex Tarpans) vers l'EFFO pour diminuer la pression de chargement sur la petite Pointe. Limite la zone chassée (battues de repousses des cervidés réalisées sur la petite Pointe) Des battues ont lieu sur les terrains juste à côté de la petite Pointe : source de stress pour les animaux

Conservation des animaux sur la grande Pointe	Limite au maximum les mouvements d'animaux Conserve l'impact hivernal du pâturage là où il est le plus souhaité Possibilité d'installation de cages-piège Maintien des battues sans tir de décantonnement des cervidés Arrêt des battues sur la grande Pointe, ou essai de battues silencieuses et à faible effectifs : amélioration des pratiques de gestion des ongulés pour être plus en adéquation avec un espace naturel protégé	Gestion des cages-pièges

Cette étape du projet constitue une opportunité pour améliorer les pratiques de gestion des ongulés sauvages afin qu'elles soient davantage en adéquation avec un espace naturel protégé. En effet, les pratiques mises en œuvre durant les dix dernières années (et plus), si elles participent à la réussite des plans de chasse sur le massif, n'offrent pas de résultats satisfaisant concernant l'impact négatif des ongulés sauvages sur les milieux de la Réserve[191] et l'équilibre sylvo-cynégétique reste loin d'être atteint. La mise en place de cages pièges sur une partie de la Pointe de Charlieu pourrait en ce sens être bénéfique en augmentant les prélèvements et, si elle prouve son efficacité, être mise en place sur d'autres zones de la Réserve. De plus, la mise en œuvre d'autres pratiques moins dérangeantes pour le reste de la faune pourra être testée (chasse à l'arc à l'approche).

De manière plus générale sur la Réserve, la problématique de la surpopulation des ongulés sauvages et spécifiquement du sanglier reste préoccupante et, dans le cas où les battues n'apporteraient pas entière satisfaction et si la situation reste critique dans les années à venir, des battues administratives pourront être organisées[192]

D'une façon générale, les **opérations de décantonnement**, si elles restent **nécessaires** en raison de la forte densité d'ongulés sauvages sur le massif et du rôle de refuge de la Réserve en période de chasse, doivent **pouvoir être adaptées aux objectifs et opérations de gestion de la Réserve**. Si les gestionnaires décident d'installer un pâturage annuel sur la Pointe de Charlieu, les opérations de décantonnement devront être adaptées de façon à **limiter au maximum le dérangement des animaux** présents.

[191] PAIX, L., 2018. Evaluation du plan de gestion 2013-2017. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 94p.
[192] Lisa PAIX, communications personnelles.

II.1.e. Ressources en personnel

Les ressources en personnel nécessaires à la gestion du pâturage sur la Pointe de Charlieu seront détaillées ici.

Le personnel nécessaire pour la gestion et la détention des espèces envisagées sur la Pointe de Charlieu est détaillé dans le Tableau 17.

Tableau 17. Personnel nécessaire pour l'installation des espèces envisagées

	Technicien	**Vétérinaire sanitaire**	**Eleveur**	**Capacitaire**
TARPAN	X	X (si plus de 3 chevaux)	X (si plus de 3 chevaux)	/
AUROCHS-RECONSTITUE	X	X	X	/
BISON D'EUROPE	X	X		X
ELAN D'EUROPE	X	X		X

II.2. Etude sociale

Malgré l'interdiction de la présence du public sur la réserve, les animaux seront visibles depuis la digue de Brévonnes, ou depuis le lac. Afin d'éviter des commentaires des usagers sur l'état d'amaigrissement des animaux en fin de période hivernale, et pour expliquer la démarche de pâturage, il peut être intéressant d'installer un panneau d'information sur la digue. Le panneau pourra également servir à rappeler la réglementation de la réserve afin d'éviter que des usagers ne se rendent sur la réserve pour s'approcher des animaux. Une campagne de communication sur le projet pourrait également être mise en place au sein du PNRFO.

En raison de la modification des pratiques cynégétiques engendrée par le projet, un travail de communication auprès des acteurs cynégétiques en présentant le projet et les nouvelles pratiques pourrait permettre de mieux encadrer leur perception du projet et des changements engendrés.

Le projet de pâturage étant mis en place après des échecs de pâturages avec des éleveurs locaux, et plusieurs visites infructueuses du site, il est peu probable que ce projet crée des tensions avec des éleveurs.

II.3. Etude financière

Section	Elément	Source (juillet 2021)	Prix (en €) TTC	commentaires
		Frais annuels		
Prophylaxie	Visite vétérinaire (Vincent SOUGNEZ ?)	Clinique vétérinaire et arrêté préfectoral annuel	40€	
	Frais de laboratoire (prophylaxie bovine)	LDA 10	Factures EFFO/ devis du LDA 10	
	Adhésion GDS ou frais de gestion de la prophylaxie	GDS 10	Factures EFFO	Si « l'éleveur » est l'EFFO, ils le paient déjà
Personnel de la RNNFO	Technicien à mi-temps : un demi ETP			Cet élément a déjà été pris en compte dans le bilan financier du plan de gestion
	Capacitaire	Déjà en emploi à l'EFFO		
		Frais occasionnels		
	Frais d'identification SIRE	Documents d'identification (Equidé ONC) Frais d'identification terrain (puce et signalement)	44€ Voir avec EFFO	A chaque naissance d'un Equidé
	Naissances bovins	Boucle (et analyse BVD ?)		
	Mouvements bovins	Analyses de laboratoire	Devis du LDA 10	
		Investissement		
	Pompe à museau	Pompe Aquamat II Pompe Aquamat II spéciale allaitante	280€ 333€	
	Pompe de prairie avec panneau solaire	Disponible sur La Buvette et ukal-élevage.com	1600€	
	Abreuvoir/ cuve	Disponible sur La Buvette, 500, 1000 et 1500L	Entre 100 et 300 euros	
	Colliers GPS	Colliers sans abonnement Secutec.fr, réf : TR500COW-SOLAR Colliers avec abonnement Digitanimal.fr collier pour chevaux	 218€ 180€ + 3€/mois/unité à partir de la 2e	

			année	
Contention	Clôture barbelée	Fil : Clôture et jardin hors réductions Fil : Pro-élevage hors réduction Piquets : Poteaux en châtaigner 1,80m diam.7-10 cm chez Vital concept agriculture	0,20€/mètre 0,23€/mètre 3,55€/piquet	
	Clôture électrique	Prix sur cloture-electrique.expert Ruban de clôture Isolateurs de tête Isolateurs à vis Piquets de clôture mobile Piquets de clôture fixe Electrificateur avec mise à la terre Interrupteur de clôture Autres accessoires	 0,05 €/mètre 0,89€ 0,20€ 1,60€ 2,20€ 150€ (kit) 8,90€	 Sur batterie ou à énergie solaire
	Barrière d'herbage		300€	
	Corral de contention mobile	Sur beiser-se.com : Barrières Texas basses (3m * 1.60m) + fixations	 52€/ barrière 8€/ fixation	
	Parc et couloir de contention en dur	Barrière de prairie pour fermer le corral Ex beiser-se.com	 360€	Compléter le corral actuel en ajoutant une porte
	Bétaillère	EFFO	0	

Il pourrait être possible de monter un dossier NATURA 2000 au nom de la RNNFO pour financer l'achat des clôtures.
De plus, une partie des territoires de la Réserve, dont la Pointe de Charlieu, sont en cours d'acquisition par le Conservatoire du Littoral, qui pourra être sollicité pour participer au coût d'installation des clôtures.

III. Proposition d'un scénario de mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu

L'installation du pâturage avec les espèces anciennes présentées précédemment présente de nombreux avantages pour la gestion de la Pointe de Charlieu. Toutefois, **en raison de l'inexpérience des gestionnaires, et au nom du principe de précaution, les effectifs d'animaux qui seront effectivement installés sur la Pointe seront faibles au début du projet.** Les gestionnaires pourront par la suite augmenter ces effectifs, en particulier par la reproduction, s'ils jugent le milieu capable de le supporter et que cette augmentation est gérable par les agents techniques en charge des animaux.

Les **facteurs limitants** l'effectif et liés au milieu ayant été identifiés sont :

- Les ressources en eau
- Les ressources en nourriture
- La pression exercée par la faune sauvage, et le dérangement occasionné par la chasse et les battues de décantonnement en découlant.

Ces facteurs limitants ont été pris en compte pour permettre de proposer un scénario de mise en place du pâturage en plusieurs étapes progressives, permettant l'application du principe de précaution et l'habituation des agents du parc à la gestion des grands herbivores.

Le scénario de pâturage et ses étapes sont résumés dans la Figure 43, la Carte 5 et la Carte 6. Les différentes étapes sont présentées dans les pages suivantes. L'intégration de ce projet dans le plan de gestion de la RNNFO est illustrée par la chaîne de résultat disponible en ANNEXE 19.

Les choix réalisés pour l'élaboration de ce scénario de pâturage sont construits sur la synthèse bibliographique et l'étude de faisabilité réalisée dans les parties précédentes.

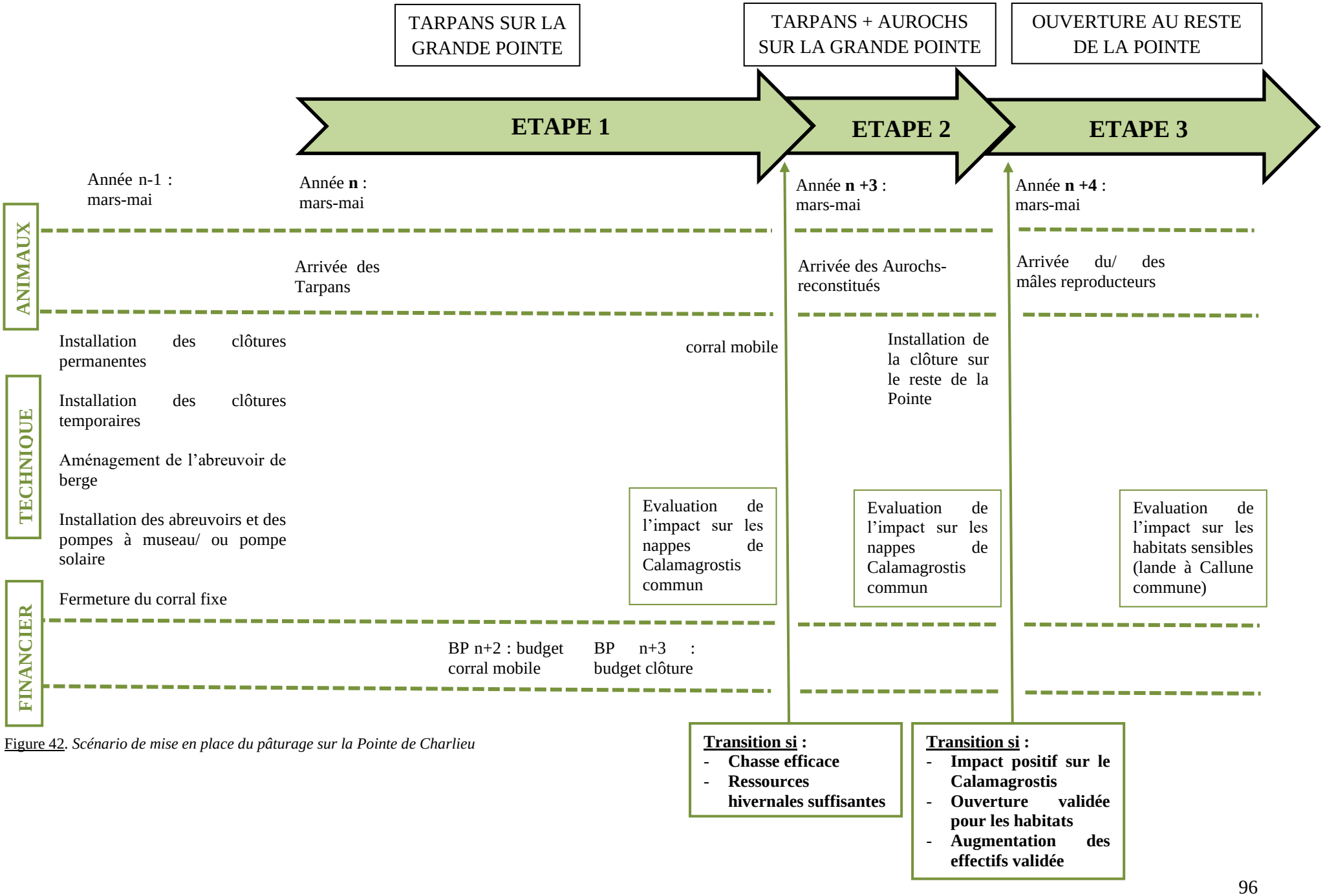
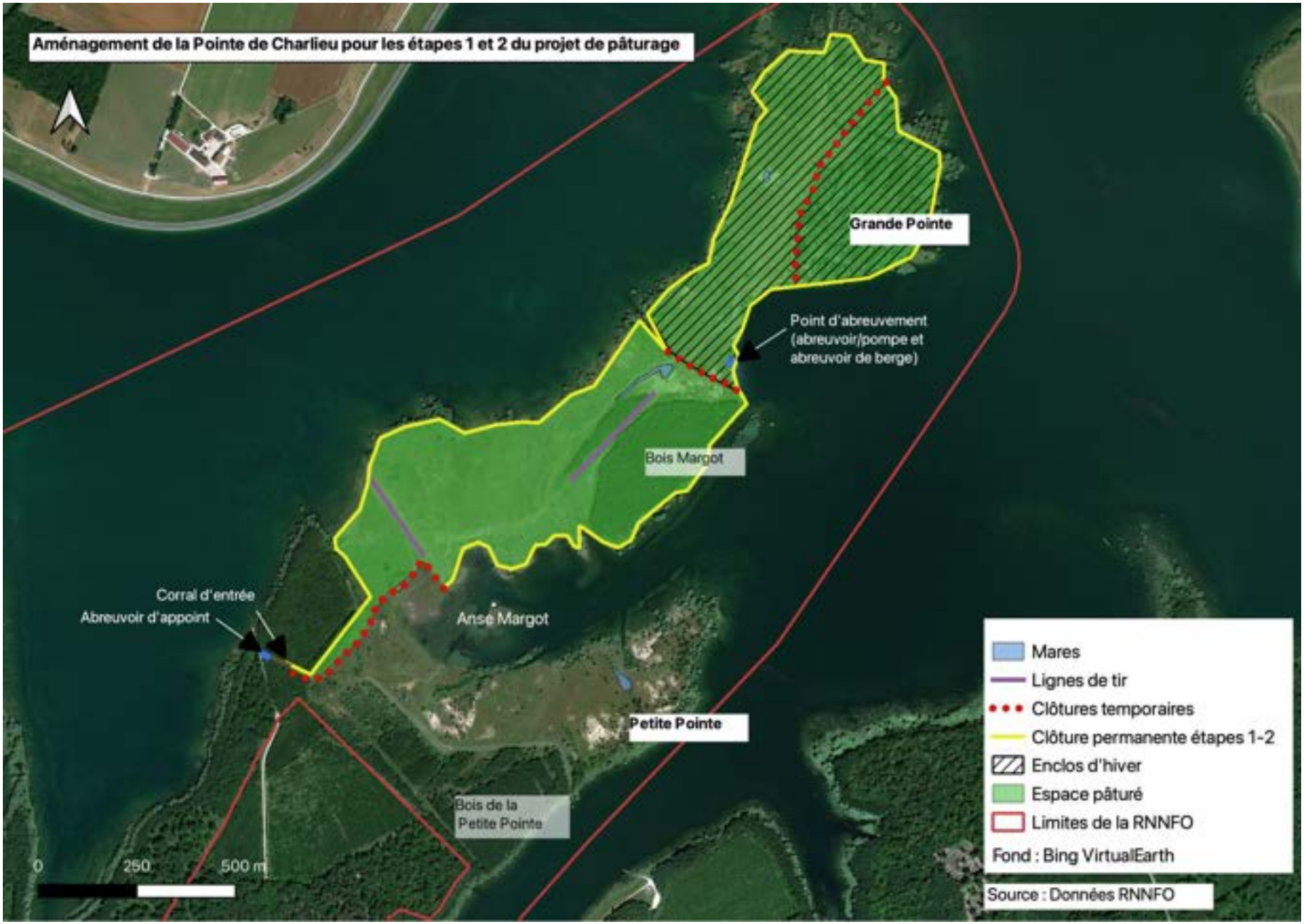
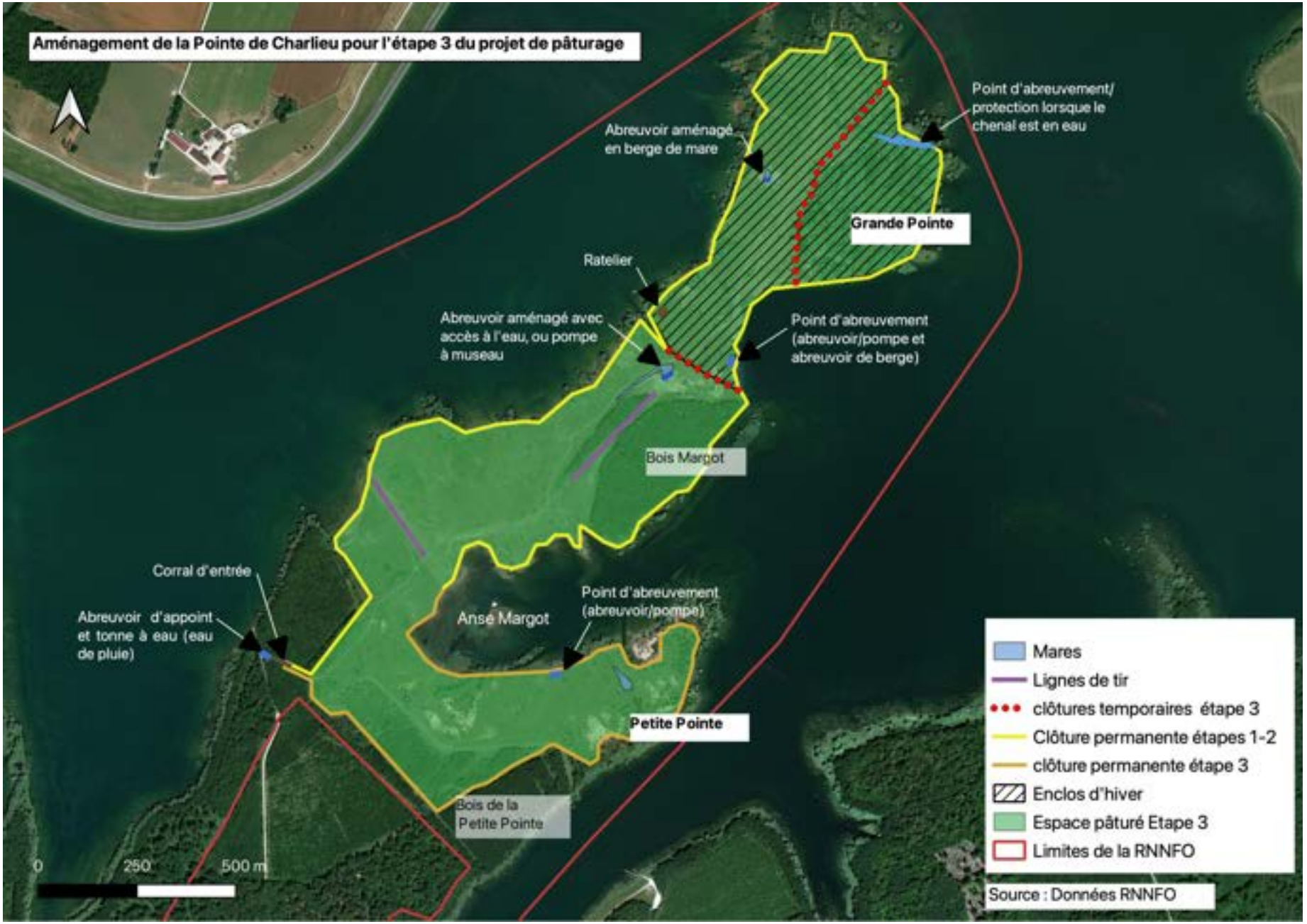


Figure 42. *Scénario de mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu*



Carte 5. *Aménagement de la grande Pointe pour les étapes 1 et 2 du projet de pâturage*



Carte 6. *Aménagement de la Pointe de Charlieu pour l'étape 3 du projet de pâturage.*

ETAPE 1. INSTALLATION DES TARPANS SUR L'ENCLOS DE LA GRANDE POINTE

Tableau 18. Etape 1 - modalités de pâturage

Modalités de pâturage		
Paramètre	**Objectif**	**Justification**
Organisation du pâturage	**Printemps/été/automne** : accès à la grande Pointe, depuis le corral d'accès : enclos de 55ha. **Hiver** : restriction de l'enclos à la moitié nord de la Grande Pointe : enclos de 30ha. Equiper le cheval meneur d'un **collier GPS** Cf Carte 5	Permet de contrôler l'impact du pâturage sur les plages de calamagrostis et de saule de la base de la grande Pointe Principe de précaution : pas d'accès dans un premier temps aux habitats plus fragiles de la petite Pointe Les chevaux étant friands des jeunes pousses de roseaux, la clôture contourne la roselière avec une marge de 2m pour laisser de la place à une extension potentielle de cet habitat. Enclos d'hivernage : libère l'accès aux lignes de tir de la grande Pointe et à la petite Pointe. Voir le tableau suivant pour les modalités de gestion des ongulés sauvages proposées dans la zone d'hivernage.
Espèces	**Juments Tarpans (ou hongres)**	Facilité de manipulation/ gestion Absence de prophylaxie Absence de reproduction : pas de gestion des poulains/poulinage ni d'opérations d'identifications
Charge de pâturage	**6-8** individus	Constitution d'un groupe social suffisant Très faible charge de pâturage permettant de s'assurer que le milieu le supporte : - Charge hivernale de 0,16-0,2 UGB/ha - Charge estivale de 0,08-0,11 UGB/ha
Clôture	**Clôtures permanentes** : barbelée et électrique (en sur la Carte 5) Clôture barbelée à 3 fils + un ruban électrique Le type de clôture permanente envisagée peut être retrouvé en Figure 44 **Clôtures temporaires** : électrique. Installées sur des poteaux permanents (en sur la Carte 5). Trois rubans, à 60cm, 90cm et 1,20m.	Poteaux en bois espacés de 2m (la distance entre deux poteaux peut varier) Clôtures barbelées : - en prévision d'autres espèces - vérification de l'ensemble des clôtures moins fréquentes qu'avec une clôture uniquement électrique Clôtures électriques : découragement des animaux avant le barbelé car les chevaux se blessent facilement sur du barbelé Les poteaux des clôtures temporaires restent en place toute l'année, sur le même principe que la clôture en place actuellement pour les moutons.

Tableau 19. Etape 1 - Facteurs limitants

Facteurs limitants	Propositions
Ressources alimentaires	La charge de pâturage est suffisamment faible pour que ce facteur **ne soit plus limitant** à cette étape.
Ressources en eau cf Carte 5	***Ressources uniquement hivernales*** - un **abreuvoir à la limite de l'enclos d'hiver** : rempli par une pompe à énergie solaire depuis le lac lorsque l'eau est à moins de 70m des berges, grâce aux précipitations, ou manuellement lorsque l'eau du lac n'est pas accessible ou lors de gel. - **Aménagement de la mare Lavogne** (encastillement d'une des rives) pour permettre un accès aux animaux (bien-être, lutte contre les insectes) et ressource hivernale en eau. ***Ressources annuelles (ajout aux précédentes)*** - Le **chenal présent à l'extrémité de la grande Pointe**, lorsque la zone n'est pas inondée. - Un **abreuvoir d'appoint à l'entrée du corral**, rempli manuellement à l'aide d'une tonne à eau ou par une pompe avec le lac, servant aussi à habituer les animaux à s'engager dans le corral. Une tonne à eau à demeure récupérant l'eau de pluie installée à côté permettrait l'alimentation de l'abreuvoir en période estivale, en cas de manque d'eau sur le reste de la Pointe. - Un **abreuvoir à berges** : à installer sur une berge relativement abrupte, pour permettre de l'exploiter le plus longtemps possible. Un aménagement de la berge devrait être réalisé pour permettre l'accès des animaux (rampe) - Une **pompe à museau** sur les mares restant en eau suffisamment longtemps : les ressources en eau de la mare Margot, qui reste en eau même en période estivale, pourraient être ainsi exploitées. Les berges abruptes du côté de l'anse Margot permettent un accès plus long à la ressource en eau malgré la descente des eaux du lac (abreuvoir à berge et pompes) Mise en exclos possible des mares pour éviter la défonce des berges
Gestion des ongulés sauvages	**Enclos d'hivernage** : - installation de **cages pièges** - chasse à **l'approche** (arc ou silencieux) ➔ Objectif : conserver ou augmenter le nombre de sangliers abattus en limitant le dérangement des animaux et en maintenant une présence pour éviter de trop fortes concentrations Les *cages pièges* pourront être installées la veille de la battue, puis relevées lors de la battue du reste de la Pointe par un lieutenant de louveterie ou un garde ayant le permis de chasse, mais ce mode de gestion risque d'être **très lourd à mettre en place**. **Maintien des battues sur la moitié inférieure de la grande Pointe** **Maintien des battues de décantonnement des Cervidés sur la petite Pointe** **Maintien des lignes de tir** Installation de portails dans les clôtures pour faciliter le déplacement de la faune sauvage lors des battues (ex. bois des mouches) Retrait de la clôture temporaire délimitant l'enclos d'été (chemin du Land Rover) pour faciliter le déplacement de la faune sauvage lors des battues

Tableau 20. Etape 1 - Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
Habituation progressive des agents et des animaux, prise en main sur une espèce relativement facile à gérer (pas de prophylaxie ou de reproduction) Impact attendu des Equidés sur le Calamagrostis et les repousses de ligneux, garantissant le maintien des milieux ouverts et une amélioration de la qualité écologique des milieux Application du principe de précaution sur la petite Pointe : conservation des battues, et protection des habitats Adaptation des pratiques de décantonnement afin d'obtenir de meilleurs résultats tout en permettant la mise en place d'un pâturage visant à améliorer l'état de conservation du milieu. Ces nouvelles pratiques pourraient permettre de prélever un nombre plus important de sangliers et de réduire leur impact sur les milieux tout en continuant de participer à la gestion de l'espèce sur le massif.	Espace sous-pâturé Impact sur les mares à surveiller

Tableau 21. Etape 1 - Informations pratiques

Informations pratiques	
Surface pâturée en été/printemps/automne	65 hectares
Surface pâturée en hiver	30 hectares
Linéaire de clôtures permanentes (en ▬ sur la Carte 5)	5380 mètres
Linéaire de clôtures temporaires (en ● sur la Carte 5)	Chemin du Land Rover (retirée en hiver) : 590m Division de la grande Pointe en deux (retirée au printemps/été/automne) : 217m Séparation des zones inondables de l'extrémité de la grande Pointe (installée lors d'inondations de la zone) : 582m TOTAL : 1389 mètres

Aparté sur le choix des grands herbivores.

- **Bison d'Europe** (*Bison bonasus)* : bien que la réglementation autour de cette espèce est actuellement particulièrement contraignante, ce n'est pas la raison principale du rejet de cette espèce. Les gestionnaires ayant l'habitude de ces espèces[193] conseillent de ne pas installer des Bisons d'Europe sur des surfaces inférieures à 150ha (pour respecter des groupes éthologiquement viables). De plus, la dynamique ligneuse de la Pointe de Charlieu est jugée trop lente pour cette espèce [194]qui peut abattre de nombreux arbres dans sa recherche de nourriture.
- **Élan d'Europe** (*Alces alces*) : le rejet de cette espèce découle aussi de la dynamique ligneuse faible de la Pointe de Charlieu. L'Elan d'Europe consommant très majoritairement des feuillages, un renouvellement relativement faible de la couverture feuillue et le nombre relativement réduit d'arbres sur la Pointe de Charlieu laisse conclure à des ressources alimentaires trop limitées pour introduire un Elan d'Europe sur la Pointe de Charlieu.

[193] Gestionnaires de FREE Nature, communications personnelles.
[194] Marc MICHELOT, Président de l'association ARTHEN, communications personnelles après visite de la Pointe de Charlieu.

Tableau 22. Etape 1 - Eléments financiers

Elément	Coût unitaire TTC (€)	Nombre	Montant TTC (e)	Commentaires
Clôture barbelée				
Poteaux	3,55€	2700	9585€	Poteaux en châtaigner 1,80m diam.7-10 cm
Fil	0,20 €/m	5400m * 3	3240€	3 fils barbelés pour la clôture permanente
Clôture électrique				
Poteaux clôture temporaire	3,55€	700	2485€	Poteaux en châtaigner 1,80m diam.7-10 cm
Ruban de clôture				1 ruban électrique
Permanente	0,04€/m	5400m	216€	3 rubans électriques
Temporaire	0,04€/m	1400m *3	168€	
Isolateurs à vis	0,20€	2700 +700*3	960€	Un isolateur par poteau de clôture permanente + trois isolateurs par poteau de clôture temporaire
Electrificateur avec mise à la terre	150€	2	150€	
Interrupteur de clôture	8,90€		17,8€	Envisager des interrupteurs de clôture pour pouvoir électriser uniquement l'enclos d'hiver en hiver
Main d'œuvre pour installation de la clôture				Installation par les agents du PNRFO ET/OU intervention d'une entreprise (surveillance importante lors d'intervention dans la réserve) ET/OU location/ achat de matériel pour installation des piquets : enfonce-piquet thermique ou pneumatique, enfonce piquet sur tracteur, etc. en fonction du terrain.
Barrière d'herbage	300€	2	600€	Barrière permettant d'ouvrir la clôture permanente au niveau du Bois des mouches et de l'anse Margot lors de la chasse
Porte du corral fixe	360€	1	360€	Pouvoir fermer de façon sécuritaire le corral.
Collier GPS	180€	2	360€	Équipement des individus meneurs de chaque groupe
Abreuvoir	200€	2	400€	
Pompe à museau OU Pompe solaire	333€ 1600€	2 2	666€ 3200€	Installer une pompe à museau, ou une pompe maintenant à niveau un abreuvoir. L'abreuvoir reste nécessaire pour l'hiver.
Abreuvoir à berge		1		Aménagement par les agents du PNRFO
Cages pièges				Voir avec la FDC et les lieutenants de louveterie
Chevaux		6-8		Voir avec ARTHEN et l'EFFO
Etude phytosociologique sur les transects dans les nappes de Calamagrostis		1		
Temps agent				Pris en compte dans le plan de gestion

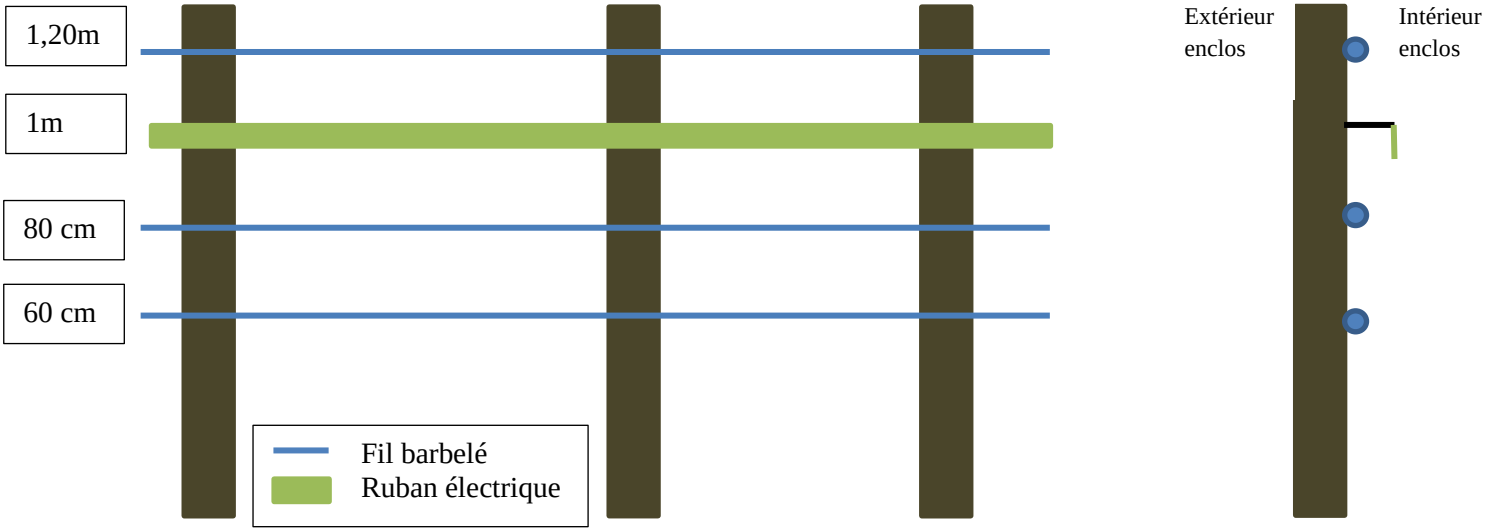


Figure 43. *Schéma illustrant le type de clôture permanente envisagée sur la Pointe de Charlieu*

ETAPE 2. AJOUT DES AUROCHS-RECONSTITUES SUR L'ENCLOS DE LA GRANDE POINTE

Tableau 23. Etape 2 - Modalités de pâturage

Modalités de pâturage		
Paramètre	**Objectif**	**Justification**
Organisation du pâturage	**Modalités identiques à celles de l'étape 1**	Conserver le même espace permet aux agents de s'habituer à la gestion d'une nouvelle espèce dans un enclos déjà maîtrisé.
Espèces	juments **Tarpans** vaches **Aurochs-reconstitués**	Introduction d'un pâturage mixte Introduction de la prophylaxie Absence de reproduction : pas de gestion des poulains/poulinage ni d'opérations d'identifications
Charge de pâturage	**6-8** juments **4-5** vaches	Constitution d'un groupe social suffisant Très faible charge de pâturage permettant de s'assurer que le milieu le supporte : - Charge hivernale de 0,3-0,4 UGB/ha - Charge estivale de 0,16-0,2 UGB/ha
Clôture	**Clôtures permanentes** : barbelée et électrique (en — sur la Carte 5) **Clôtures temporaires** : électrique. Installées sur des poteaux permanents (en ● sur la Carte 5)	Clôtures barbelées : - Conseillées en présence des Aurochs-reconstitués - vérification de l'ensemble des clôtures moins fréquentes qu'avec une clôtures uniquement électrique Clôtures électriques : découragement des animaux avant le barbelé car les chevaux se blessent facilement sur du barbelé

Les facteurs limitants sont les mêmes. Une surveillance particulière de l'enclos d'hiver sera mise en place pour s'assurer que le milieu supporte cette charge de pâturage, qui reste inférieure au chargement de 0,5UGB/ha souvent utilisé par les gestionnaires d'espaces naturels.

Tableau 24. Etape 2 - Avantages et inconvénients

Avantages	**Inconvénients**
Ajout des Aurochs-reconstitués et leurs contraintes (animaux plus imposants, prophylaxie) sur un enclos **déjà maitrisé** par les agents et sans reproduction Instauration du pâturage mixte bovin-équin Amélioration de l'impact sur le Calamagrostis et les repousses de ligneux grâce à un pâturage mixte Application du principe de précaution sur la petite Pointe : conservation des battues, et protection des habitats	Enclos printemps/été/automne probablement sous-pâturé Impact sur les mares à surveiller

Tableau 25. Etape 2 - Eléments financiers

Elément	**Coût unitaire TTC (en €)**	**Nombre**	**Montant TTC (en €)**	**Commentaires**
Corral mobile Barrières Fixations	 52€ 8€	 8 14	 416€ 112€	
Aurochs-reconstitués		4-5		Voir avec le SIERDA et l'EFFO
Etude phytosociologique sur les transects dans les nappes de Calamagrostis		1		
Temps agent				Pris en compte dans le plan de gestion

ETAPE 3. OUVERTURE DU PATURAGE AU RESTE DE LA POINTE DE CHARLIEU ET MISE EN PLACE DE LA REPRODUCTION

Tableau 26. Etape 3 - Modalités de pâturage

Modalités de pâturage		
Paramètre	**Objectif**	**Justification**
Organisation du pâturage	Ouverture du pâturage à l'ensemble de la Pointe de Charlieu soit un enclos de 90ha. Hiver : restriction de l'enclos à la moitié nord de la Grande Pointe : enclos de 30ha OU extension de l'enclos d'hiver, en fonction des ressources, des changements de pratique de décantonnement et de l'évolution de la charge de pâturage. Cf Carte 6	Impact sur l'ensemble de la Pointe et en particulier sur la Petite Pointe jamais encore soumise au pâturage. Maintien des milieux ouverts et lutte contre le Calamagrostis commun sur l'ensemble de la Pointe de Charlieu
Espèces	Tarpans Aurochs-reconstitués	Pratique du pâturage mixte Prophylaxie des Aurochs-reconstitués Reproduction Identification des veaux et/ou des poulains
Charge de pâturage	6-8 juments + un étalon 4-5 vaches + un taureau OU choisir un seul groupe pour la reproduction OU ne pas lancer la reproduction et augmenter le groupe par des jeunes de l'EFFO	Constitution d'un groupe social suffisant Faible charge de pâturage permettant de s'assurer que le milieu le supporte : - Charge hivernale de 0,32-0,44 UGB/ha + jeunes de l'année - Charge estivale de 0,11-0,14 UGB/ha + jeunes de l'année Augmentation potentiellement rapide de la charge : connaitre des débouchés pour les jeunes avant de lancer la reproduction.
Clôture	Clôtures permanentes : barbelée et électrique (en — sur la Carte 6) Clôtures temporaires : électrique. Installées sur des poteaux permanents (en ● sur la Carte 6)	Extension des clôtures à la petite Pointe. La clôture temporaire sur le chemin du Land Rover peut être définitivement retirée.

Tableau 27. Etape 3 - Facteurs limitants

Facteurs limitants	**Propositions**
Ressources alimentaires	Surveiller la pression de pâturage de l'enclos d'hiver.
Ressources en eau cf Carte 6	- Ajouter aux abreuvoirs précédents un **abreuvoir sur la petite Pointe** : rempli par une pompe à énergie solaire depuis le lac lorsque l'eau est à moins de 70m des berges. En période hivernale, cet abreuvoir ne sera pas utilisé.
Chasse	**Cf. étapes 1 et 2**

Tableau 28. Etape 3 - Avantages et inconvénients

Avantages	**Inconvénients**
Application du pâturage mixte bovin-équin sur l'ensemble de la Pointe de Charlieu : impact renforcé du pâturage pour le maintien des milieux ouverts avec hétérogénéité structurelle et la réduction des zones à Calamagrostis, amélioration de la qualité écologique des milieux. Mise en place d'un pâturage en équilibre sur le long terme Adaptabilité de la gestion avec une action sur la charge de pâturage grâce à l'activité de reproduction Diminution des activités de fauche sur l'ensemble de la Pointe.	Enclos printemps/été/automne probablement sous-pâturé Surveillance de l'impact du piétinement sur les habitats de la Petite Pointe.

Informations pratiques	
Surface pâturée en été/printemps/automne	90 hectares
Surface pâturée en hiver	30 hectares
Linéaire de clôtures permanentes (en ▬ et ▬ sur la Carte 6)	5380 mètres (Etape 1-2) + 2580 mètres (ajout à l'étape 3) Soit 7960 mètres
Linéaire de clôtures temporaires (en ● sur la Carte 6)	Division de la grande Pointe en deux (retirée au printemps/été/automne) : 217m Séparation des zones inondables de l'extrémité de la grande Pointe (installée lors d'inondations de la zone) : 582m TOTAL : 800 mètres

Tableau 29. Etape 3 - Eléments financiers

Elément	**Coût unitaire TTC (en €)**	**Nombre**	**Montant TTC (en €)**	**Commentaires**
Clôture barbelée Poteaux Fil	 3,55€ 0,20 €/m	 1290 2580m * 3	 4580€ 1550€	 Poteaux en châtaigner 1,80m diam.7-10 cm 3 fils barbelés pour la clôture permanente
Clôture électrique Ruban de clôture permanente Isolateurs à vis Electrificateur avec mise à la terre	 0,04€/m 0,20€ 150€	 800m*3 1290 1	 100€ 260€ 150€	 1 ruban électrique Un isolateur par poteau de clôture permanente
Abreuvoir	200€	1	200€	Ajouter un point d'abreuvement sur la Petite Pointe
Pompe à museau OU Pompe solaire	333€ 1600€	1 1	333€ 1600€	Installer une pompe à museau, ou une pompe maintenant à niveau un abreuvoir.
Etalon Tarpan		1		Voir avec ARTHEN et l'EFFO
Taureau Aurochs-reconstitué		1		Voir avec le SIERDA et l'EFFO
Etude phytosociologique		1		
Temps agent				Pris en compte dans le plan de gestion

IV. Évaluation de l'état des habitats et de la pression de pâturage

La mise en place d'un pâturage mixte sur la Pointe de Charlieu, déjà envisagée dans le plan de gestion de la Réserve, vise avant toute chose à permettre un bon état de conservation des milieux ouverts de la Pointe de Charlieu. Ainsi, les gestionnaires ont besoin de critères leur permettant **d'apprécier l'impact des animaux sur le milieu**, afin de pouvoir **ajuster la pression de pâturage.**
Ces critères doivent permettre **d'évaluer l'impact à moyen terme** sur le milieu naturel, mais aussi permettre une **évaluation rapide du milieu** pour ajuster la **pression de pâturage à court terme** et éviter un surpâturage du milieu. Sur le long terme, une cartographie des habitats est réalisée tous les dix ans.

IV.1. Critères botaniques/ habitat

Suivi au moyen/long terme de l'impact du pâturage.
Pour suivre l'impact du pâturage au cours des années sur leurs espaces naturels pâturés, la plupart des gestionnaires réalisent des **études phytosociologiques tous les 2 à 5 ans** sur des placettes fixes dont la taille et le nombre varie en fonction des protocoles.
Une étude phytosociologique très complète a été réalisée en 2019 par E. WEBER[195], et pourra servir d'état témoin. Une nouvelle étude complète pourra être réalisée dans 10 ans, avec organisation de suivis intermédiaires sur les zones à enjeux pour le pâturage tous les trois ans (nappes de Calamagrostis, mares, lande à Callune une fois pâturées).
Les **transects** réalisés lors de l'étude de 2019 dans les **nappes de Calamagrostis** pourraient être utilisés pour servir de **suivi intermédiaire** en suivant l'impact du pâturage directement sur cette végétation d'intérêt et sur des secteurs dont l'état initial est connu.

Suivi quotidien du pâturage.
L'évaluation de l'impact quotidien des animaux sur le pâturage est une pratique en général **considérée acquise avec l'expérience par les gestionnaires**, car elle dépend du **comportement des animaux** et des **caractéristiques de l'espace naturel** (répartition et quantité des ressources).
En conséquence, **peu de données objectives ou de critères sont disponibles** pour évaluer précisément cet impact du pâturage :[196]

- **Repérage des zones de piétinement fort**. Des espèces caractéristiques des zones piétinées, comme des espèces au port en rosette, permettent de contrôler si le piétinement se répète au cours du temps (cf. Figure 45)
- **Evaluation du pourcentage de sol nu**. Une mise à nue d'un spot préférentiel peut permettre l'installation d'espèces pionnières, mais suffisamment de ressources doivent alors être disponibles ailleurs dans l'enclos. Cette mise à nue du sol peut aussi avoir lieu **autour des zones d'abreuvement**, ou de nourrissage en cas d'affouragement. Un **impact préférentiel sur la végétation alentour pour aussi avoir lieu autour de ces zones et des zones de repos**. Certains éleveurs et gestionnaires conseillent de **déplacer ces espaces dans l'enclos pour répartir ces impacts**, ou pour **réorienter** les animaux vers les zones à rouvrir, ou les zones de refus.[197] Sur la Pointe de Charlieu par exemple, la

[195] WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique des milieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. 39p + annexes.
[196] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.
[197] BARTHEL, S. 2008. *Les hautes chaumes du Forez, pratiques agropastorales et biodiversité. Guide technique.* Conservatoire Rhône Alpes des espaces naturels, Vourles, 48p.

présence des bauges ou du « spa », considérés sols nus, n'ont pas d'impacts sur la ressource disponible car ces zones sont réduites. Un retournement de 50% des milieux ouverts, par opposition, doublerait le chargement sur le reste des milieux ouverts, ce qui en période de ressources réduites (période hivernale) pourraient engendrer du sur pâturage.

- **Contrôle de la végétation rasée** : la hauteur de la végétation est un critère **subjectif** dont l'appréciation dépend de la végétation concernée et des espèces présentes, mais qui est **utile une fois l'expérience du gestionnaire acquise**
- **Modification du comportement alimentaire des animaux** : consommation des ligneux de plus de 1cm de diamètre, consommation des refus herbacés, des végétaux difficiles d'accès. La consommation de ces végétaux signifie une baisse significative de la ressource, et une exploitation au maximum des ressources du milieu. Ces critères sont en général utilisés pour changer les animaux de parcs lors de pâturage en rotation tournant. Une **surveillance accrue** des animaux est alors requise, même en cas de parc unique, la consommation des refus pouvant par exemple parfois donner lieu à des intoxications.[198]

Ces critères sont à associer **à l'état d'embonpoint des animaux** afin de permettre **d'évaluer précisément la ressource disponible à une période donnée**.

Un **gestionnaire expérimenté** sera à terme capable de **juger rapidement si la ressource restante suffit à nourrir les animaux présents**, ou si des mesures sont à prendre pour éviter un surpâturage délétère pour l'espace naturel.

Figure 44. *Observation de Pâquerette vivace (*Bellis perennis*) sur le sentier piétiné par des Equidés.*

[198] HELIN, V., LEROY, C., 2013. *Résultats du suivi de l'impact de la gestion pastorale sur les communautés animales et végétales des dunes flamandes*. *In* GRILLET J.-P. (Dir). *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels. Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p.

IV.2. Critères zootechniques d'état des animaux

Le **suivi de l'état d'embonpoint** des animaux permet de vérifier le **bon déroulement de la saison** de pâture et traduit **l'adéquation des ressources du milieu avec la pression de pâturage**.

C'est ce critère qui est **utilisé par les gestionnaires de FREE Nature** pour ajuster le nombre d'animaux présents sur les réserves dont ils ont la gestion. Les notes **d'Indice de Condition Corporelle** (ICC) recherchées par saisons sont indiquées dans le Tableau 30.[199] L'illustration des différents ICC pour les bovins de type viande et les chevaux sont présentés dans la Figure 46 et la Figure 47.

Tableau 30. Indices de condition corporelle (d'après FREE Nature)

	Printemps	**Eté**	**Automne**	**Hiver**
ICC recherché	3-4	3-5	3-5	2-3
Conséquences		Si beaucoup d'animaux sont à 5 en été : sous pâturage		Si beaucoup d'animaux sont à 1 en fin d'hiver : surpâturage

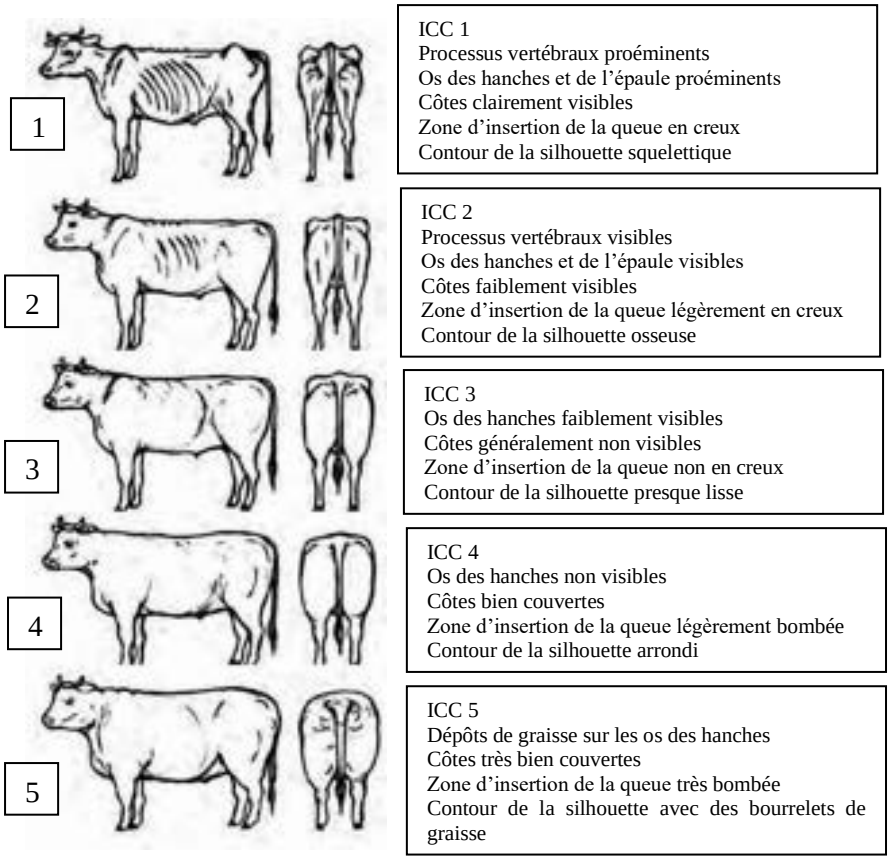


Figure 45. *Indice de Condition Corporelle bovin, d'après QDAF, 2019*

[199] Roeland VERMEUREN, Directeur de FREE Nature, communications personnelles

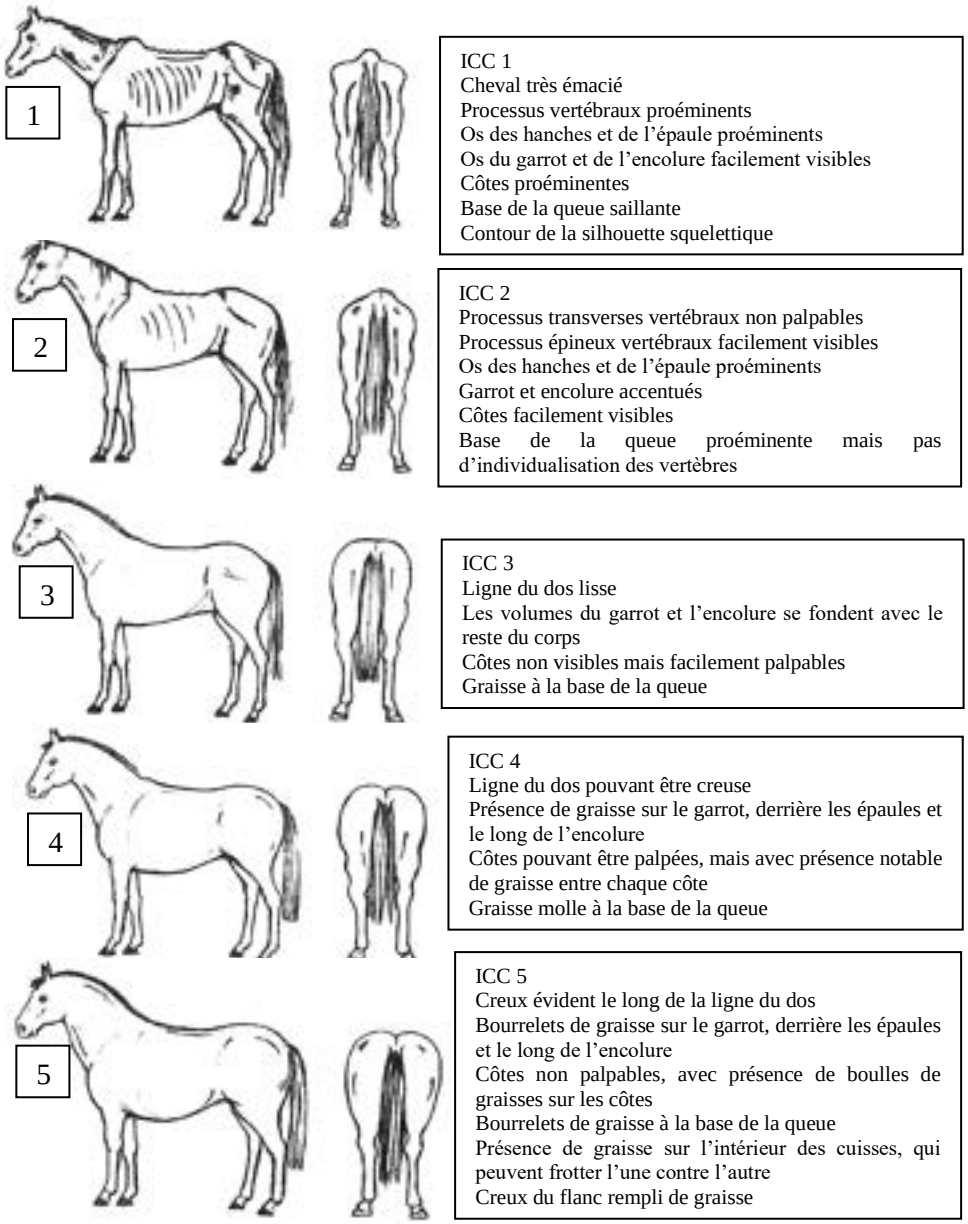


Figure 46. *Indice de condition corporelle chez les Equidés, d'après QDAF, 2020 et le Département des sciences équines de l'Iowa state University*

CONCLUSION

La mise en place d'un pâturage par des espèces anciennes sur la Pointe de Charlieu est un projet s'inscrivant dans l'historique des projets de pâturages montés dans les Réserves naturelles françaises depuis les années 90. Mais il reste très original par la surface disponible d'un seul tenant, les espèces envisagées et un objectif de pâturage visant davantage à accompagner la renaturation d'un milieu plutôt qu'une gestion associée spécifiquement à une espèce ou un habitat particulier.

Une synthèse la plus exhaustive possible a été réalisée à l'aide des publications disponibles sur le sujet, avec un effort d'intégration des connaissances des gestionnaires contactés. Cette synthèse permet de fournir une base bibliographique solide, associée à un éventail de pratiques de pâturage naturel à l'échelle nationale et internationale. C'est sur cette base qu'a été construite l'étude de faisabilité ainsi que la construction d'un scénario de pâturage prenant en compte les contraintes écologiques et de gestion spécifiques de la Pointe de Charlieu : battues de décantonnement sur la réserve, variation des niveaux d'eau des lacs posant des contraintes sur la disposition des clôtures, etc.

Le pâturage proposé sur la Pointe de Charlieu s'échelonne sur plusieurs années, en contrôlant à chaque étape d'impact des Tarpans et des Aurochs-reconstitués sur le milieu et s'appuyant sur les retours des agents en charge des animaux. Il pourra à terme s'étendre sur l'intégralité de la Pointe de Charlieu, avec une action dès les premières années de pâturage sur les nappes de Calamagrostis, qui sont la première cible des objectifs de gestion par pâturage sur la Pointe.

Le scénario proposé sera proposé au Conseil scientifique de la RNNFO au mois d'octobre pour présentation et validation finale.

Prendre en compte l'intégralité des contraintes de la Pointe de Charlieu pour proposer un projet de pâturage à la fois ambitieux et réalisable ayant un impact positif sur le milieu naturel est un exercice difficile. Même s'il s'appuie sur les témoignages de nombreux gestionnaires et ressources bibliographiques, l'efficacité de ce projet ne pourra réellement être vérifié sur le terrain qu'après plusieurs années de pâturage et de suivis. Comme de nombreuses mesures de gestion en espaces naturels, l'efficacité du pâturage se mesure à l'échelle du plan de gestion, voire d'un pas de temps plus long, le temps que l'équilibre du milieu se fasse : les gestionnaires considérant leurs espaces stabilisés font pâturer leurs terrains depuis une vingtaine d'années.

Ce travail bénéficierait de l'apport de davantage d'expériences de gestionnaires et particulièrement de comptes-rendus de visites de sites afin de pouvoir observer directement la gestion des animaux par les techniciens. De plus, la compilation de ces expériences n'est le plus souvent possible que par un contact direct avec les gestionnaires concernés, très peu de littérature grise étant publiée sur le sujet. Beaucoup de connaissances s'apprennent et se perdent sur le terrain, sans que les erreurs des uns ne permettent un apprentissage des autres.

BIBLIOGRAPHIE

LITTERATURE SCIENTIFIQUE

ADLER, P., RAFF, D., LAUENROTH, W., 2001. *The effects of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation.* Oecologia, 128:465-479

AGOULON A., CHAUVIN, A., L'HOSTIS M., 2015. *Nématodes des ruminant autres que les strongyloses.* Polycopié d'enseignement Oniris, UV82, n°14, 10p

ARTHEN, 2012. *A quoi ressemble le Tarpan ?* Projet Tarpan, 1p

ARTHEN, 2014. *Une organisation sociale surprenante sur la réserve du Domaine.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 6:7

ARTHEN, 2015. *Résistance naturelle et capacité d'adaptation des tarpans.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 7:8-9

ARTHEN, 2020. *Les Bisons du Rothaar.* L'Echo des Tarpans et des grands Herbivores, 10:10-12

ASICI, A., 2013. *Economic growth and its impact on environment: a panel data analysis.* Ecol.Indic., *24:324-333*

BACH, J.-M., 2017. *Polycopié Physiologie digestive : les phénomènes moteurs.* Département BPSA. Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique. 22p

BARRIOS-GARCIA, M., BALLARI, S., 2012. *Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review.* Biol. Invasions, 14:2283-2300

BARTHEL, S. 2008. *Les hautes chaumes du Forez, pratiques agropastorales et biodiversité. Guide technique.* Conservatoire Rhône Alpes des espaces naturels, Vourles, 48p

BAUR, C., TOURNEBIZE, T., 2005. *Plan de gestion 2006-2010,* Réserve naturelle régionale de la Forêt d'Orient, 259p

BLOND, Q., 2019. *Approche généalogique, morphologique et génétique de la consanguinité de l'Aurochs-reconstitué (code race 30) en France : situation entre 2015 et 2018.* Thèse de Doctorat Vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes, Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique. 126p

CHAUVIN, A., AGOULON A., L'HOSTIS M., CHARTIER C., 2013. *Strongyloses des ruminants.* Polycopié d'enseignement Oniris, UV82, n°13, 39p

CHINTOAN-UTA, C., MORGAN, E., SKUCE, P., COLES, G., 2014. *Wild deers as potential vectors of anthelmintic-resistant abomasal nematodes between cattle and sheep farms.* Proc. R. Soc. B, 281:20132985

CHODKIEWICZ, A., 2020. *Advantages and disadvantages of Polish primitive horse grazing on valuable nature areas – A review.* Glob. Ecol. Conserv., 21, e00879

COLLETE, C., DESTOMBES, P., FRICOT, C., PIETRESSON DE SAINT AUBIN, J., 1982. *Les fossiles de l'Albien de l'Aube.* Ass. Géol. Auboise.

COOKE, A., MORGAN, E., DUNGAIT? J., 2017. *Modelling the impact of targeted anthelmintic treatment of cattle on dung fauna.* Environ. Toxicol. Pharmacol., 55:94-98

CRETE, M., OUELLET J-P., LESAGE L., 2001. *Comparative effects on plants of Caribou/Reindeer, Moose and White-tailed Deer herbivory.* Artic, 54(4):407-417

DOLIGEZ P., DELERUE M., 2016. *Le Cheval à l'herbe, 10 bonnes pratiques. Guide pratique Equi-pâture*. Institut Français du Cheval et de l'Equitation, 28p.

EPTB Seine Grands Lacs, 2015. *Lac-Réservoir Aube, Lacs du Temple et Amance*. Plaquette explicative, 4p.

EPTB Seine Grands Lacs, 2015. *Lac-Réservoir Seine, Lac d'Orient*. Plaquette explicative, 4p.

FISHER, A., ROBERTS, N., MATTHEWS, L., HINGH, G., 2008. *Does a sheep's motivation to avoid hot conditions correspond to the physiological cost of remaining in those conditions? In* ISAE 42nd Conference (Dublin Ireland, 2008), p45.

FLEURANCE, G. *et al*, 2011. *Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés.* Fourrages, 207: 189-199

FRIEDBERG, C., COHEN, M., MATHIEU, N., 2000. *Faut-il qu'un paysage soit ouvert ou fermé – exemple de la pelouse sèche du causse Méjan.* NSS 8(4): 26-42

GAILLARD, S., 2000. *Impact des battues cynégétiques de la Pointe de Charlieu sur l'avifaune.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 6p (non publié)

GÓRECKA-BRUZDA, A., JAWORSKI, Z., JAWORSKA, J., 2020. *Welfare of free-roaming horses: 70 years of experience with Konik Polski breeding in Poland.* Animals, 10, 1094

GRILLET J.-P. (Dir), 2013. *L'herbivorie et la dynamique des milieux naturels*. *Cahiers techniques.* Réserves naturelles de France, 166p.

GROUPE HOPE, 2018. *Le groupe HOPE aux Pays-Bas, première synthèse illustrée d'un voyage riche en enseignements.* Réserves naturelles de France, 13p. (non publié)

GUILLER, G., 2020. *Retour positif sur des aménagements favorables aux reptiles dans le bocage de l'ouest de la France.* Bull. Soc. Herp. Fr. 176 : 39-60

GUINTARD et al., 2002. *Premiers essais de caractérisation génétique d'une nouvelle race bovine : l'aurochs-reconstitué.* Renc. Rech. Ruminants, 9.

GUINTARD, C., ANDREY, P., AGOULON, A., 2009. *Premier bilan du parasitisme gastro-intestinal dans cinq élevages types d'aurochs reconstitués en France. Rusticité, extensivité et/ou non interventionnisme : quelles sont les limites ?* Renc. Rech. Ruminants, 16: 275

GUINTARD, C., DENIS, B., 1996. *Pour un standard de l'aurochs de Heck.* Ethnozoologie, 57: 25-30

GUINTARD, A., HARANG J., LEJUS L., THIBAUT V., 2018. *Rapport de projet tutoré : A partir d'un cas concret sur les bords de Sèvre à Rezé (44° : élaboration d'un guide à destination des collectivités pour l'implantation de races rustiques*. Département Génie biologique, IUT Angers-Cholet, 13p.

GUINTARD, C., REWERSKI, J., 1999. *Disparition de l'aurochs en Pologne au XVIIe siècle, et projet de « réintroduction » de l'aurochs-reconstitué en Mazurie. in* BODSON L., *Animaux perdus,*

animaux retrouvés : réapparition ou réintroduction en Europe occidentale d'espèces disparues de leur milieu d'origine, journée d'étude (Liège, 1998), 58-104

HABEL *et al*., 2013. *European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity.* Biodivers. Conserv., 22:2131-2138

HENNING K. *et al*. 2017. *Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing* Calamagrostis epigejos *and enhancing species richness.* J. Nat. Conserv., 40:120-130

HINCH, G., 2017. *Understanding the natural behaviour of sheep. In* FERGUSON D., LEE C., FISHER A., *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, 1-15.

HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems.* Oecologia, 78:443-457

IGLESIAS *et al*., 2006. *Environmental impact of ivermectin excreted by cattle treated in autumn on dung fauna and degradation of faeces on pasture.* Parasitol. Res, 100:93-102

JAROSZEWICZ, B., PIROŻNIKOW, E., 2008. *Diversity of plant species eaten and dispersed by the European bison* Bison bonasus *in Bialowieża Forest.* European Bison Conservation Newsletter, 1:14-29

KARBOWIAK *et al*. 2014. *The parasitic fauna of the European bison (Bison bonasus) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 1 The summarising list of parasites noted.* Acta Parasitologica, 59(3), 363-371

KARBOWIAK *et al*. 2014. *The parasitic fauna of the European bison (Bison bonasus) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part2 The structure and changes over time.* Acta Parasitologica, 59(3), 372-379

KOLODZIEF-SOBOCIŃSKA et al. 2018. *Increased parasitic load in captive-released European bison (*Bison bonasus*) has important implication for reintroduction programs.* EcoHealth, 15:467-471

KRAZINSKA, M., CABON-RACZYNSKA K., KRASINSKI Z. A. 1987. *Strategy of habitat utilisation by European Bison in the Bialowieza Forest*. Acta theriologica; 32(11): 147-202

LECOMTE, T., (Dir.), 1995. *Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles.* Réserves naturelles de France, 82p.

LECOMTE, T. 1998. *La réintroduction de l'Elan (Alces alces) dans les zones humides : un projet dans le cadre du développement durable des zones humides défavorisées.* Parc naturel de Bretonnes. 61p

LECOMTE, T., 2015. *La répartition actuelle des Ongulés Ouest-européens : une répartition « contre-nature » L'exemple de l'Elan,* Alces alces. Revue scientifique Bourgogne-Nature, 21:123-131

MACMILLAN, J., 1953. *Some feeding habits of Moose in Yellowstone park.* Ecology, 34(1):102-110

MASSEI, G., GENOV, P., 2004. *The environmental impact of wild boar.* Galemys, 16:135-145

MCKELLAR, Q., 1997. *Ecotoxicology and residues of anthelmintic compounds.* Vet. Parasitol., 72:413-435

MENARD et al., 2002. *Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands.* J. Appl. Ecol. 39: 120-133

MICHELOT, M. 2003. *Du Tarpan au Konik, la saga du cheval ancestral.* Courrier de la Nature, SNPN, 203. 4p. (Version réactualisée)

Ministry Publication Office, 2005. *Nature Conservation in the Netherlands.* Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Netherlands, 9p.

MOROW, K., 1976. *Food habits of Moose from Augustów Forest.* Acta Theriologica, 21(5):101-116

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE [Ed]. 2003-2021. *Inventaire National du Patrimoine Naturel, Site web : http://inpn.mnhn.fr*. Le 10 mai 2021

NELLE, S., REINKE, S. *Animal Unit Equivalent Chart – Texas. Domestic Livestock, Native Wildlife, and Exotic animals.* United States Department of Agriculture, USA, 1p

NOSAL, P., KOWAL, J., WYROBISZ-PAPIEWSKA, A., CHOVANCOVA, G., 2021. Ashworthius sidemi *Schulz, 1933 (Trichostrongylidae: Haemonchinae) in mountain ecosystems - a potential risk for the Tatra chamois* Rupicapra rupicapra *(Blahout, 1971-1972).* Int. J. Parasitol. Parasites Wildl., 14:117-120

PAIX, L., 2018. Evaluation du plan de gestion 2013-2017. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 94p.

PAIX, L., 2019. *Bilan 2008-2018 Opérations de décantonnement* [sur la RNNFO]. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 6p. (non publié)

PAIX, L., 2019. *Plan de gestion 2020-2029 de la Réserve naturelle de la Forêt d'Orient*. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 87p.

PAIX, L. 2020. *Bilan des opérations de maintien des milieux ouverts réalisés sur la RNNFO.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 1p. (non publié)

PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.

PIZARCZYK et al, 2010. *Prevalence of intestinal parasites of Polish Konik horses – Comparison between domestic horses and imported grom the Netherlands.* Bull. Vet. Inst. Pulawy, 54:171-174

QUIGLEY et al., 2020. *Horses are susceptible to natural, but resistant to experimental, infection with the liver fluke, Fasciola hepatica.* Vet. Parasitol., 281, 109094

RNNFO, 2018. *Tableau de bord du pâturage pour l'année 2018.* Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, France, 1p (non publié)

RNNFO, 2021. *Plan de travail 2021*. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient, Piney, 42p.

ROGOSIC *et al.* 2005. *Sheep and goat preference for and nutritional value of Mediterranean maquis shrubs.* Small Ruminant Research 64: 169-179.

SCHMITZ P., CASPERS S., WARREN P., WITTE. K., 2015. *First steps into the wild – Exploration behavior of European Bison after the first reintroduction in Western Europe*. PLoS One; 10 (11)

SCHRÖDER, F., OLDORF, M., HEISING, K., 2019. *Spatial relation between open landscapes and debarking hotspots by European bison (*Bison bonasus*) in the Rothaar Mountains.* European Bison Conservation Newsletter, 12:5-16

SLIVINSKA, K., KHARCHENKO, V., WRÓBLEWSKI, Z., GAWOR, J., KUZMINA, T., 2016. *Parasitological survey of Polish primitive horses (*Equus caballus gmelina *Ant.): influence of age, sex and management strategies on the parasite community.* Heminthologia, 53:233-242

SPERRY et al, 2019. *Species diversity and dispersal traits alter biodiversity spillover in reconstructed grasslands.* J. Appl. Ecol, 56(9): 2216-2224

TAYLOR et al, 2011. *GPS observations of shelter utilization by Merino ewes.* Anim. Prod. Sci, 51: 724-737

TAYLOR, M., COOP, R., WALL, R., 2016. *Chapter 6 The epidemiology of parasitic diseases. In* TAYLOR M., COOP, R., WALL, R.. *Veterinary parasitology (Fourth Edition).* WILEY Blackwell (336-342)

TIMMERMAN, H., MCNICOL, J., 1988. *Moose habitat needs.* The Forestry Chronicle, 64(3):238-245

TOKARSKA, M., PERTOLDI, C., KOWALCZYK, R., PERZANOWSKI, K., 2011. *Genetic status of the European bison* Bison bonasus *after extinction in the wild and subsequent recovery.* Mammal Rev., 41(2):151-162

VERA, F., BAKKER, E., OLFF, H., 2006. *Large herbivores: missing partners of western European light-demanding tree and shrub species*. In DANELL, K., BERGSTRÖM, R., DUNCAN, P., PASTOR, J. (ed). *Large herbivores Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation*. Cambridge University Press (203-231)

VILLAUMÉ A., TOURNEBIZE T., 2011. *Plan de gestion 2013-2017*, Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient, 135p.

WALLIS *et al*. 2014. *Short periods of prior exposure can increase the intake by sheep of a woody forage shrub, Rhagodia preissii.* Small Ruminant Research 121: 280-288.

WEBER E., 2020. *Etude phytosociologique des milieux herbacés terrestres de la Pointe de Charlieu*. Année 2019. Museum National d'Histoire Naturelle/Conservatoire botanique national du Bassin parisien délégation Champagne-Ardenne. Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. 39p + annexes.

SITES INTERNETS

Acteurs

Les principaux axes [de la Charte], Site du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient. Disponible sur https://www.pnr-foret-orient.fr/fonctionnement-du-parc/un-projet-de-territoire/les-principaux-axes/, consultée le 2/05/2021

Fonctionnement des réserves naturelles, reserve-naturelles.org. Disponible sur https://www.reserves-naturelles.org/fonctionnement, consulté le 09/05/2021

Environnement et milieux naturels

Galéga, Lilas d'Espagne, Rue des chèvres. Végétox, Toxicologie végétale vétérinaire, ENVT. Disponible sur http://vegetox.envt.fr/Menus-html/nomlatinfinal.htm, consultée le 11/05/2021

Geraudot climate (France), Climate-data.org, disponible sur https://en.climate-data.org/europe/france/champagne-ardenne/geraudot-326145/, consulté le 05/05/2021

Pâturage naturel

Site de l'association ARTHEN-Bugerbivore, disponible sur http://www.arthen-tarpan.fr/

Artenschutz-Projekt. WisentWelt Wittgenstein. Disponible sur https://www.wisent-welt.de/artenschutz-projekt, consultée le 28/05/2021

Bison d'Europe. Wikipédia. Disponible sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Bison_d%27Europe, consultée le 19/05/2021

Moose. Wikipedia. Disponible sur https://en.wikipedia.org/wiki/Moose, consultée le 22/05/2021

Réserve Naturelle Nationale du Platier d'Oye. Eden 62, disponible sur https://eden62.fr/espaces-naturels-a-decouvrir/les-espaces-naturels-sensibles-2/reserve-naturelle-nationale-du-platier-doye/, consultée le 21/06/2021

Réglementation

Articles L.413-1 à L.413-5 du Code de l'environnement et leurs textes d'applications, explicités sur la page web *Faune sauvage captive*. Ministère de la Transition Ecologique. Mise à jour le 7 février 2017, disponible sur https://www.ecologie.gouv.fr/faune-sauvage-captive, consultée le 17/05/2021

Article R.214-18 du Code Rural et la pêche maritime

Arrêté du 2 avril 2001 fixant les règles générales de fonctionnement et les caractéristiques des installations des établissements d'élevage de bisons (J.O.R.F. 137, juin 2001)

Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques (J.O.R.F. 233, octobre 2006)

Arrêté du 31 mai 2016 fixant les mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) (J.O.R.F 132. juin 2016)

Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques (J.O.R.F. 237, octobre 2018)

Décret n° 2002-996 du 9 juillet 2002 portant création de la réserve naturelle de la forêt d'Orient (J.O.R.F. 164, juillet 2002)

Décret n°2010-865 du 23 juillet 2010 fixant les conditions de déclaration des détenteurs d'équidés et des lieux de stationnement (J.O.R.F. n0170, juillet 2010)

Directive 98/58/CE du Conseil du 20 juillet 1998 concernant la protection des animaux dans les élevages (J.O.U.E. L221, août 1998)

Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-112 du 17 février 2020. Application de l'arrêté modifié du 31 juillet 2019 fixant des mesures de surveillance et de lutte contre la maladie des muqueuses/diarrhée virale bovine (BVD) (BO agri, février 2020)

Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-654 du 26 octobre 2020. Prophylaxie tuberculose : précisions sur les modalités techniques de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2020-2021 (BO agri, octobre 2020)

Règlement délégué (UE) n°807/2014 de la Commission du 11 mars 2014 complétant le règlement (UE) n°1305/2013 du Parlement européen et du Conseil relatif au soutien au développement rural par le Fond européen agricole pour le développement rural (Feader) et introduisant des disposition transitoires (J.O.U.E. L227, juillet 2014)

Règlement d'exécution (UE) 2015/262 de la Commission du 17 février 2015 établissant les règles conformément aux directives du Conseil 90/427/CEE et 2009/156/CE en ce qui concerne les méthodes d'identification des équidés(règlement sur le passeport équin) (J.O.U.E. L59, mars 2015)

Taxonomie

Inventaire de la Flore Vasculaire des Hauts de France. CBNBL, Disponible sur https://www.cbnbl.org/inventaire-flore-vasculaire-hauts-france, consultée le 10/05/2021

Online Atlas of the British Isles and Irish Flora. Disponible sur https://www.brc.ac.uk/plantatlas/

Référentiel taxonomique TaxRef, version 13.0 mise en ligne le 6 décembre 2019, téléchargement disponible sur https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/13.0/menu# (version téléchargée le 25 octobre 2020)

Zootechnique

Analyses coprologiques. Alliance-élevage.com. Disponible sur https://www.alliance-elevage.com/informations/article/analyses-coprologiques, consultée le 23/05/2021

Avoir un cheval, un poney ou un âne : quelles sont les règles ? Service-Public.fr. Vérifié le 7/05/2021, disponible sur https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34986, consultée le 18/05/2021

Feeding cattle. Department of Agriculture and Fisheries, Queensland Government (QDAF). Disponible sur https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/biosecurity/animal-biosecurity-welfare/welfare-ethics/feeding-animals-in-drought/feeding-cattle, consultée le 15/07/2021

Feeding horses. Department of Agriculture and Fisheries, Queensland Government (QDAF). Disponible sur https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/biosecurity/animal-biosecurity-welfare/welfare-ethics/feeding-animals-in-drought/feeding-horses, consultée le 15/07/2021

Fiche n°5 L'aménagement d'un abreuvoir ou d'une pompe de prairie. Site du Bassin Versant de l'Oudon. Disponible sur http://www.bvoudon.fr/sites/default/files/fiche_5.pdf, consultée le 13/08/2021.

Je suis détenteur de bovins, quelles obligations sanitaires ? DRAAF Occitanie. Mis à jour le 15/12/2015. Disponible sur https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/Je-suis-detenteur-de-bovins, consultée le 10/05/2021

La coproscopie. Equipedia IFCE. Disponible sur https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/la-coproscopie, consultée le 23/05/2021

Limites de la coproscopie. IDELE Institut de l'Elevage. Disponible sur http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/limites-de-la-coproscopie.html, consultée le 23/05/2021

Livestock Unit (LSU). Stats NZ. Disponible sur http://datainfoplus.stats.govt.nz/item/nz.govt.stats/ca08bb83-4d76-4288-b84c-995c66695351/0/, consultée le 18/05/2021

Meyer C., 2021. Dictionnaire des sciences animales [on line]. Montpellier, France, Cirad. Disponible sur http://dico-sciences-animales.cirad.fr/liste-mots.php?fiche=22699, consultée le 23/04/2021

Meyer C., 2021. Dictionnaire des sciences animales [on line]. Montpellier, France, Cirad. Disponible sur http://dico-sciences-animales.cirad.fr/liste-mots.php?fiche=28309&def=UGB, consultée le 23/04/2021

Notice départementale d'information. Prime herbagère agroenvironnementale. Direction départementale des territoires du Doubs. Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt, France. Disponible sur https://www.doubs.gouv.fr/content/download/11088/77403/file/2014_notice%20DDT25_PHAE2_demandeurs%20indi%20vf.pdf, consultée le 19/05/2021

Nouveau règlement européen sur l'identification des équidés. Le Point Vétérinaire. Publié le 2/12/2015. Disponible sur https://www.lepointveterinaire.fr/actualites/actualites-professionnelles/151202-nouveau-reglement-europeen-sur-l-identification-des-equides.html, consultée le 18/05/2021

Race Ile de France. Organisation de Sélection Ovine Nord. Disponible sur https://oson-gof.com/race-ile-de-france/, consultée le 13/05/2021

Réglementation. Institut Français du Cheval et de l'Equitation. Disponible sur https://www.ifce.fr/ifce/sire-demarches/reglementation/, consultée le 17/05/2021

The Body Condition Score, Department of Equine Science, Iowa State University website. Disponible sur https://www.extension.iastate.edu/equine/body-condition-score, consultée le 15/07/2021

UGB. Agreste. Disponible sur https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/D-UGB/methodon/, mis à jour le 21/02/2019, consultée le 23/04/2021

Unité de gros bétail. Eurostat. Disponible sur https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Livestock_unit_%28LSU%29/fr, mis à jour le 31/01/2021, consultée le 23/04/2021

Autres sujets

Etiage, LAROUSSE, disponible sur https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9tiage/31455, consulté le 04/05/2021

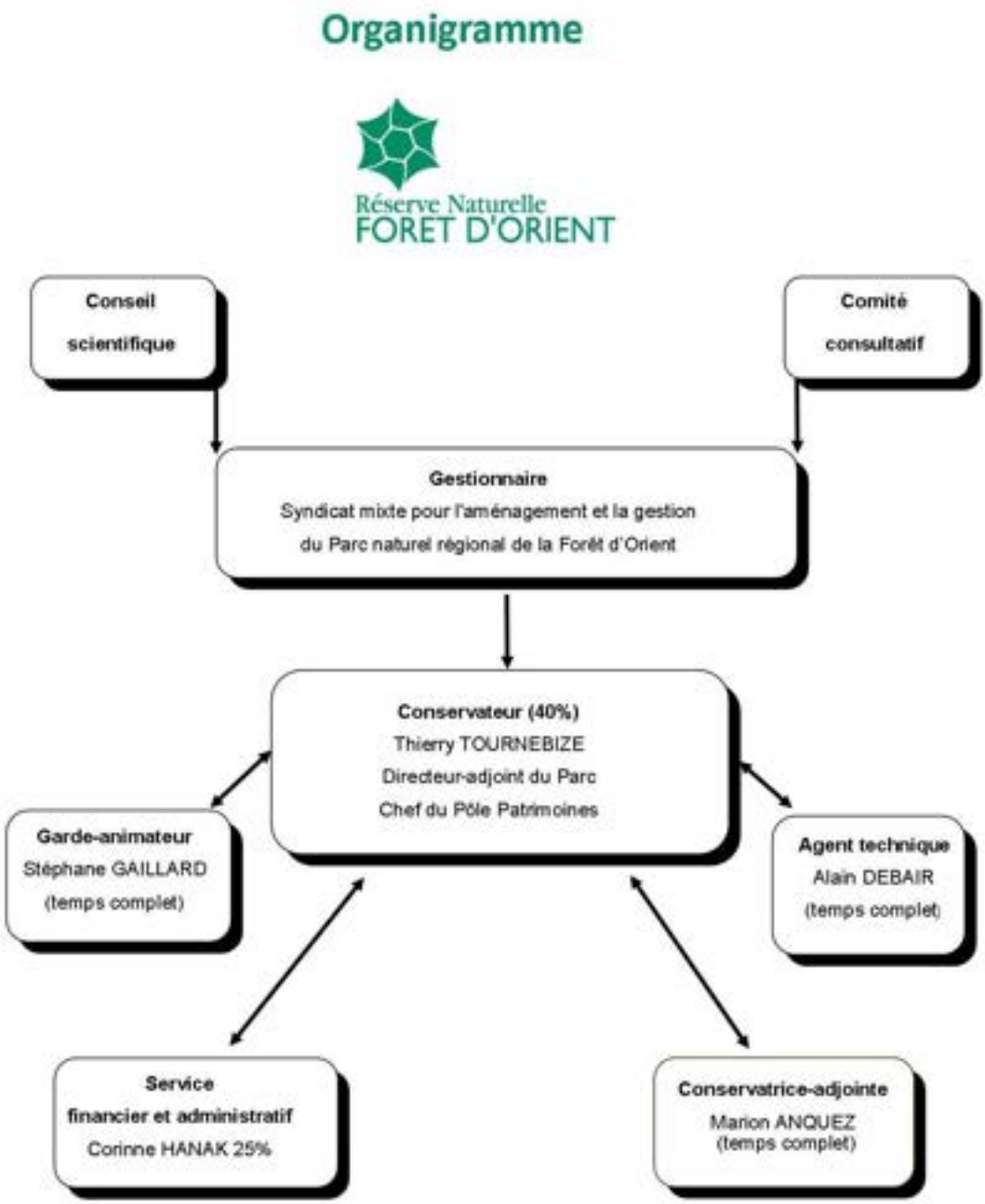
Elk – Alces Alces *(Linnaeus, 1758).* European Environment Agency. Disponible sur https://eunis.eea.europa.eu/species/11229#legal_status, consultée le 10/05/2021

European bison – Bison bonasus *(Linnaeus, 1758).* European Environment Agency. Disponible sur https://eunis.eea.europa.eu/species/11241#legal_status, consulté le 10/05/2021

European Wildlife Bank. Rewilding Europe, disponible sur https://rewildingeurope.com/european-wildlife-bank/, consultée le 17/05/2021.

ANNEXES

ANNEXE 1. Organigramme 2021 de la RNNFO (tiré de RNNFO, 2021)

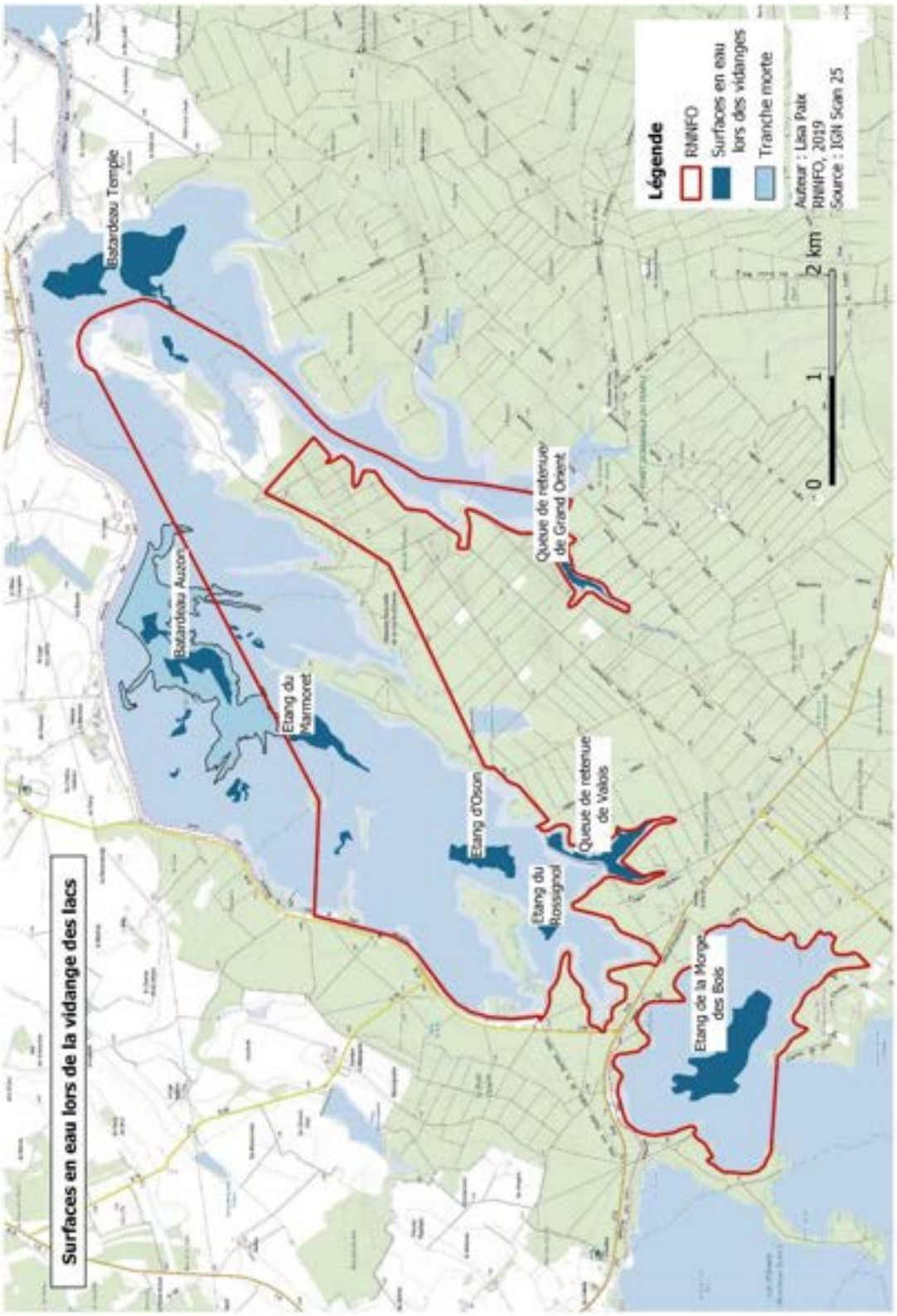


ANNEXE 2

Carte 7. *Niveaux maxima du Lac du Temple (côtes 138 à 139) sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)*

ANNEXE 3

Carte 8. *Surfaces en eau lors de la vidange des lacs (tiré de PAIX, L., 2019. Plan de gestion 2020-2029 de la Réserve naturelle de la Forêt d'Orient)*



ANNEXE 4

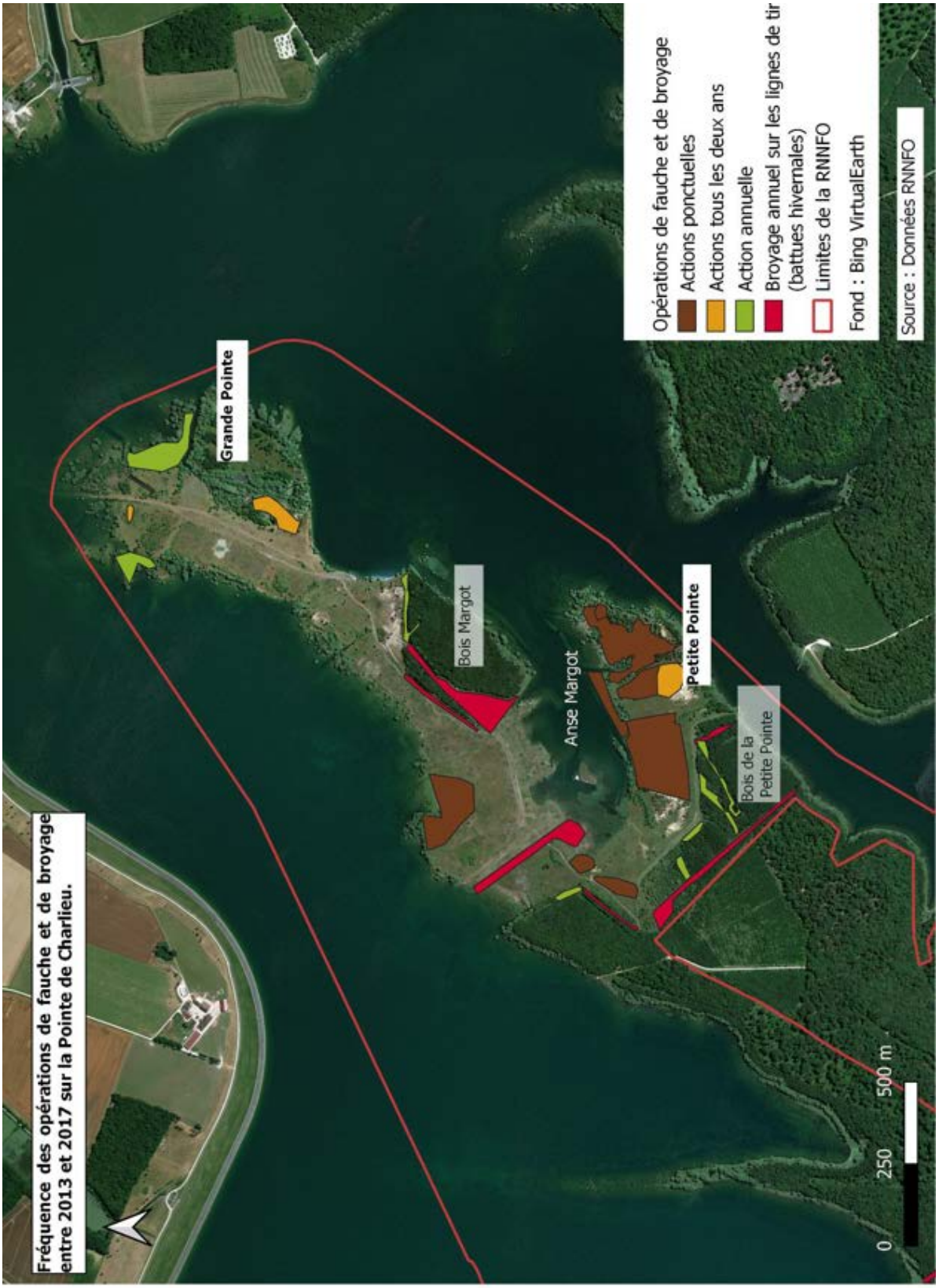
Carte 9. *Zones exondées sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)*

ANNEXE 5. Cotation UICN du niveau de menace, d'après l'Inventaire des Hauts-de-France, CBNBL.

Cotation UICN du niveau de menace	
EX	Taxon éteint sur l'ensemble de son aire de distribution
EW	Taxon éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution
RE	Taxon disparu au niveau régional
REw	Taxon disparu à l'état sauvage au niveau régional (conservation en jardin ou banque de semence de matériel régional)
CR*	Taxon présumé disparu au niveau régional (valeur associée à un indice de rareté "D?"
CR*	Taxon en danger critique
EN	Taxon en danger critique
VU	Taxon vulnérable
NT	Taxon quasi menacé
LC	Taxon de préoccupation mineure
DD	Taxon insuffisamment documenté
NAa	Evaluation UICN non applicable car taxon naturalisé
NAo	Taxon exclu de la liste rouge car néo-indigène ("X"," X?"), accidentel ("A", "A?"), subspontané ("S", "S?"), ou une combinaison de ces valeurs. Les hybrides et les taxons de rang taxonomique supérieur à l'espèce (groupes, agrégats, genre etc.) relèvent également de cette catégorie.
NE	Taxon non évalué (jamais confronté aux critères de l'UICN)
#	Lié à un statut "E" cité par erreur, "E?" présence douteuse, ou "??"

ANNEXE 6

Carte 10. *Fréquence des opérations de fauche et de broyage entre 2013 et 2017 sur la Pointe de Charlieu (données RNNFO)*



ANNEXE 7. Cahier des charges du pâturage ovin sur la Pointe de Charlieu (tiré de VILLAUME A., TOURNEBIZE, T., 2011. *Plan de gestion 2013-2017*)

1. L'éleveur doit être exploitant agricole à titre principal.
2. Le chargement animal doit être de 200 à 250 brebis et agneaux et de 10 à 20 chèvres.
3. La période d'intervention sur le terrain est définie comme suit avec possibilité pour le gestionnaire de retarder ou d'avancer les dates de pâture selon les conditions climatiques et selon l'évolution de la gestion des niveaux d'eau des lacs :
    a. la date d'arrivée des animaux sur le site doit être **postérieure au 15 avril.**
    b. la date du départ du troupeau doit être **antérieure au 31 juillet.**
4. La vermifugation devra être effectuée hors site et au minimum deux semaines avant de mettre les animaux traités sur le site.
5. Toute utilisation de produits chimiques phytosanitaires ou engrais, ainsi que la pratique du feu pour raviver la pâture est interdite.
6. Certaines zones, laissées à l'appréciation du gestionnaire de la Réserve, pourront être exclues temporairement du pâturage (zones de mise en défens permettant la préservation d'espèces remarquables, par exemple).
7. Afin de garder un impact suffisant sur la végétation, toute complémentation en nourriture sur le site est interdite (hormis pierres à sel).
8. La surveillance bihebdomadaire du troupeau incombe à l'éleveur et les responsabilités du propriétaire du terrain ainsi que celle du gestionnaire de la Réserve ne pourront être engagées en cas de dommages causés au troupeau (dont mortalité) ou à des tiers.
9. La contention, l'abreuvement et le suivi sanitaire sont de la responsabilité et à la charge de l'éleveur.
10. Obligation de tenue du cahier d'enregistrement, une fois par semaine pour la surveillance du troupeau et de sa transmission à la RNNFO (cf. exemple en annexe).
11. Obligation de prolongation de la clôture quand le niveau du lac baisse afin que les moutons ne divaguent pas sur l'ensemble du site.
12. Des autorisations d'accès nominatives et limitées seront délivrées par le gestionnaire à l'éleveur et ses mandataires.
13. Les véhicules et les chevaux sont autorisés pour les actions de mise en herbe, surveillance et retrait du troupeau.

ANNEXE 8. Eléments de physiologie digestive

Physiologie digestive comparative[200]

Le **Tarpan** appartient à la famille des Equidés, qui sont des **monogastriques herbivores**. Ils possèdent un estomac à une seule poche. Le **gros intestin** est particulièrement développé, c'est là où se déroule l'absorption des nutriments par **fermentations microbiennes** et une **digestion efficace de la cellulose**.

L'Aurochs-reconstitué, **le Bison d'Europe** et **l'Elan d'Europe** sont des **ruminants**. Ils possèdent un estomac à quatre poches : trois pré-estomacs (rumen, feuillet, réseau) et l'estomac digestif, la caillette. Une **fermentation microbienne** intense a lieu dans le **rumen** et le feuillet, ce qui produit de nouveaux produits qui sont digérés depuis la caillette jusqu'au gros intestin.

Les Ruminants doivent réduire la taille des éléments fourragés ingérés pour permettre l'action des micro-organismes dans le rumen. Pour cela, ils font remonter les aliments depuis les réservoirs gastriques dans la cavité buccale pour les remastiquer. Ce phénomène, la **rumination**, permet également de réimbiber les aliments de salive, qui **neutralise une grande partie des métabolites secondaires** (tanins par ex) contenus dans les **Dicotylédones**, qui autrement perturberaient l'action des micro-organismes du rumen.[201] Une forte production d'acide chlorhydrique dans la caillette permet de neutraliser la salive basique, de dissoudre les sels et les complexes contenus dans de nombreuses feuilles d'arbres et de terminer la **destruction des métabolites secondaires toxiques** (tanins, terpènes etc.) des Dicotylédones.
Le mode de digestion des ruminants est **plus adapté à la consommation de protéines que de cellulose** : les **Dicotylédones** étant plus riches en protéines que les herbacées, elles sont **plus facilement digestibles une fois les métabolites toxiques inhibés**.[202] Néanmoins, les Ruminants se sont adaptés à différentes stratégies alimentaires, grâce à l'évolution de leur physiologie digestive.

[200] BACH, J.-M., 2017. *Polycopié Physiologie digestive : les phénomènes moteurs.* Département BPSA. Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique. 22p
[201] Les Equidés, qui ne possèdent pas ce mécanisme, tolèrent très mal les métabolites secondaires des Dicotylédones.
[202] HOFMANN R. R., 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems*. Oecologia, 78:443-457

ANNEXE 9. Diversité et impact du parasitisme sur l'animal

Espèces présentes[203],[204]

- *Ruminants*

Le parasitisme du **Bison d'Europe**, particulièrement étudié en raison de la fragilité génétique de la population, montre une **grande faculté des espèces de parasites intestinaux à franchir la barrière d'espèce**. La plupart des espèces recensées sont **typiques du bétail, ou des Cervidés** et très peu sont spécifiques des bisons.[205]

Plusieurs parasites spécifiques de l'Elan d'Europe (strongles gastro-intestinaux) ont infesté le Bison d'Europe après la réintroduction de l'Elan dans les forêts de Pologne. De plus, les **ruminants domestiques et les Cervidés** semblent pouvoir **se transmettre un certain nombre de parasites** (transmission démontrée pour le strongle hématophage *Haemonchus contortus*, constatée pour d'autres espèces de parasites (*Ostertagia. ostertagi, O. leptospicularis, Spiculopteragia* sp. etc.).[206]

Le Bison d'Europe, l'Elan d'Europe, les bovins domestiques (dont l'Aurochs-reconstitué est un représentant) et les Cervidés peuvent donc **partager et se transmettre un certain nombre** de leurs parasites. **Il n'est donc pas possible de considérer ces animaux de façon distincte dans la gestion de la charge parasitaire d'un espace naturel, où les animaux partagent leurs habitats et leurs ressources**.

Les strongles gastro-intestinaux, *F. hepatica* et *N. caninum* sont les parasites identifiés lors de contrôles coproscopiques à l'Espace Faune de la Forêt d'Orient sur les Bisons d'Europe, les Elans d'Europe et les Aurochs-reconstitués.

- *Equidés*[207],[208],[209]

Les espèces identifiées dans les chevaux issus de pâturage naturel sont des Nématodes de la famille des **Strongylidae** et des **Cyathostominae**, avec des **prévalences entre 80 et 95%** (ces chiffres sont retrouvés dans plusieurs études, certaines incluant des individus d'un troupeau de Tarpans provenant de la réserve d'*Oostvaadersplassen*).

[203] KARBOWIAK *et al*. 2014. *The parasitic fauna of the European bison (Bison bonasus) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 1 The summarising list of parasites noted.* Acta Parasitologica, 59(3), 363-371

[204] KARBOWIAK *et al*. 2014. *The parasitic fauna of the European bison (Bison bonasus) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part2 The structure and changes over time.* Acta Parasitologica, 59(3), 372-379

[205] Il est supposé que la plupart des parasites spécifiques du Bison d'Europe se sont éteints lorsque leur hôte a disparu du milieu sauvage pour survivre uniquement en parcs zoologiques (manque d'hôte, vermifugation des bisons etc.)

[206] CHINTOAN-UTA, C., MORGAN, E., SKUCE, P., COLES, G., 2014. *Wild deers as potential vectors of anthelmintic-resistant abomasal nematodes between cattle and sheep farms.* Proc. R. Soc. B, 281:20132985

[207] PIZARCZYK et al, 2010. *Prevalence of intestinal parasites of Polish Konik horses – Comparison between domestic horses and imported grom the Netherlands.* Bull. Vet. Inst. Pulawy, 54:171-174

[208] SLIVINSKA, K., KHARCHENKO, V., WRÓBLEWSKI, Z., GAWOR, J., KUZMINA, T., 2016. *Parasitological survey of Polish primitive horses (*Equus caballus gmelina *Ant.): influence of age, sex and management strategies on the parasite community.* Heminthologia, 53:233-242

[209] GÓRECKA-BRUZDA, A., JAWORSKI, Z., JAWORSKA, J., 2020. *Welfare of free-roaming horses: 70 years of experience with Konik Polski breeding in Poland.* Animals, 10, 1094

Les vers ronds *Parascaris equorum* ont également été identifiés, avec une faible prévalence liée à l'épidémiologie du parasite (entre 8 et 30% en fonction d'une séparation ou non des classes d'âge).
En général, **aucun signe clinique n'a été observé chez les animaux et des études chez le Konik Polski démontrent une bonne résistance aux effets pathogènes des parasites gastro-intestinaux**.

Remarque : les Equidés sont des **hôtes possibles pour *F. hepatica*** et les études en abattoir démontrent une prévalence non négligeable chez les Equidés[210]. Toutefois, la quasi-absence de signes cliniques, une très faible (voire nulle) excrétion d'œufs, les mauvaises performances des tests sérologiques ou copro-antigènes de fasciolose des ruminants sur les Equidés et la résistance aux infections expérimentales, rendent difficiles l'évaluation de l'importance de ce parasite chez les Equidés.[211]

Exemple de cycle évolutif et éléments d'épidémiologie
L'épidémiologie parasitaire influençant la gestion est illustrée par deux exemples de cycles évolutifs parasitaires, un cycle monoxène semi-direct (*Ostertagia ostertagi, cf.* Figure 48) et un cycle hétéroxène (*Fasciola hepatica,*cf. Figure 48).

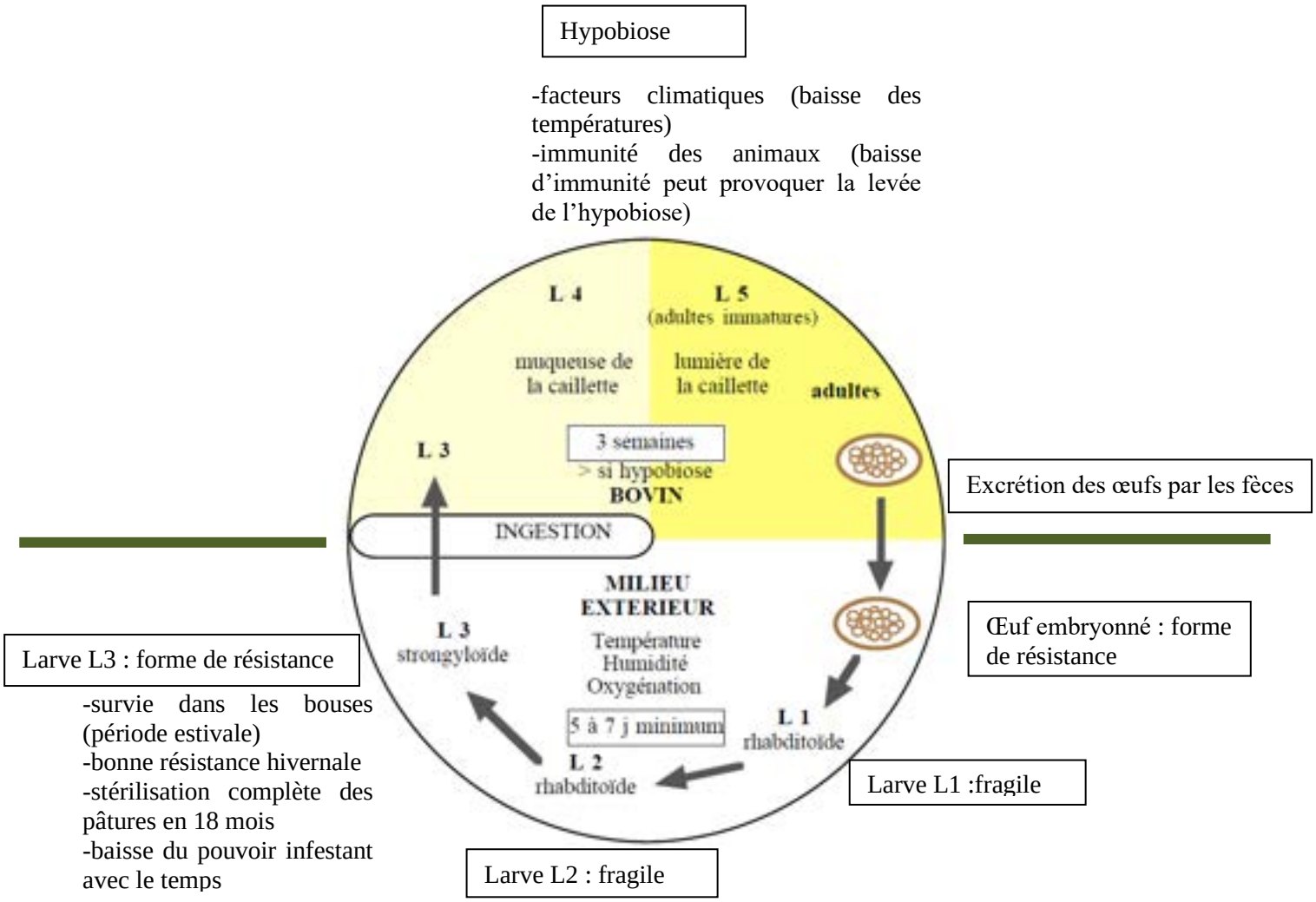
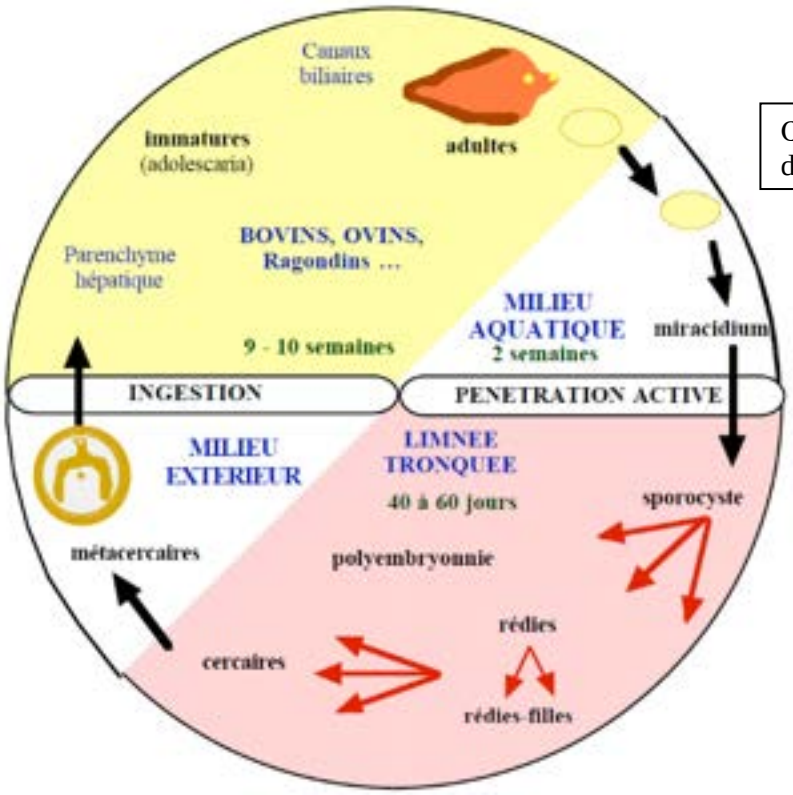


Figure 47. *Cycle évolutif d'*Ostertagia ostertagi *(d'après CHAUVIN* et al*, 2013)*

[210] Une prévalence de 9,5% a été estimée dans la population d'équidés de la filière bouchère irlandaise.
[211] QUIGLEY et al., 2020. *Horses are susceptible to natural, but resistant to experimental, infection with the liver fluke, Fasciola hepatica.* Vet. Parasitol., 281, 109094



Œuf embryonné : forme de résistance

Survie aux températures hivernales

Limnée tronquée

-Activité saisonnière de *G. trunculata* (printemps et automne)
- habitats permanents : berges, prairies marécageuses, jonçaies, empreintes de sabots
- habitats temporaires : zones alternativement inondées et

Métacercaires : forme de résistance

Survie de 6 mois

Survie à la mise en vie ralentie de la Limnée (été et

Figure 48. *Cycle évolutif de la grande douve (*Fasciola hepatica) (*d'après CHAUVIN* et al, *2013)*

Impact sur l'animal [212],[213]

La faune sauvage **construit une immunité contre les parasites rencontrés au cours de sa vie**. Cette immunité **varie en fonction des espèces de parasites** : résistance liée au statut physiologique (âge de l'animal), génétique, réactions immunitaires variées permettant d'inhiber la ponte des adultes, de stopper le développement des larves ou de les enkyster, d'expulser les vers adultes etc.

La réaction des animaux aux effets délétères des infestations parasitaires va dépendre de leur **réponse immunitaire à cette infestation, qui est influencée par le stress auquel ils sont soumis** (stress social, physiologique, nutritionnel) et la pression d'infestation (charge parasitaire). Ces paramètres

[212] KOLODZIEF-SOBOCIŃSKA et al. 2018. *Increased parasitic load in captive-released European bison (*Bison bonasus*) has important implication for reintroduction programs.* EcoHealth, 15:467-471
[213] TAYLOR M., COOP, R., WALL, R., 2016. *Chapter 6 The epidemiology of parasitic diseases. In* TAYLOR M., COOP, R., WALL, R.. *Veterinary parasitology (Fourth Edition).* WILEY Blackwell (336-342)

varient au cours de la vie d'un animal (gestation, baisse des ressources en hiver, augmentation de l'immunité au cours de la vie de l'animal, maladies infectieuses concomitantes).
L'infestation parasitaire en conditions naturelles (c'est-à-dire sur un animal non soumis aux exigences de production en élevage) n'a **pas forcément de conséquences pathologiques sur un animal en bonne santé**. Toutefois, elle peut **exacerber les symptômes d'une maladie infectieuse**, ou **affaiblir** considérablement une femelle en fin de gestation, ou un animal déjà affaibli par un manque de ressources.
Sur des conditions d'élevage en semi-liberté sur l'Aurochs-reconstitué, des pressions de pâturage supérieures à 1UGB/ha ont prouvé être délétères à la santé des animaux,[214] et il n'est pas rare de rencontrer lors d'autopsie de Cervidés morts en état de misère physiologique une infestation parasitaire importante, avec de grosses lésions hépatiques (infestation massive par *F. hepatica*)[215]

De plus, le **stress de la réintroduction**, associé au statut souvent immunitairement naïf des animaux relachés (la vermifugation en captivité, nécessaire en raison des densités d'animaux et de parasites, empêche la mise en place de l'immunité) entraine souvent des **charges très élevées de parasites chez les animaux relachés par rapport aux animaux sauvages du même âge**, ce qui impacte leurs capacités de survie.

A l'Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO), le parasitisme est une cause de mortalité chez les Bisons d'Europe et les Elan d'Europe en l'absence de vermifugation régulière.[216]

Les effets pathogènes des principaux parasites des Ruminants sont résumés dans le Tableau 31.

Les **Ruminants** semblent **plus sensibles aux manifestations cliniques des infestations parasitaires** que les Equidés en espace naturel, bien qu'il soit possible que cela soit dû à l'utilisation très majoritaire dans ces espaces du Tarpan ou des Konik Polski, qui semblent bien **résistants aux parasites gastro-intestinaux qui sont les plus fréquents.**

[214] GUINTARD, C., ANDREY, P., AGOULON, A., 2009. *Premier bilan du parasitisme gastro-intestinal dans cinq élevages types d'aurochs reconstitués en France. Rusticité, extensivité et/ou non interventionnisme : quelles sont les limites ?* Renc. Rech. Ruminants, 16: 275
[215]Constatations personnelles et communications personnelles, Laboratoire Départemental d'Analyses et de recherches de la Haute Vienne.
[216] Vincent SOUGNEZ, vétérinaire sanitaire de l'EFFO et Stéphane LEFRANC, Agent Polyvalent à l'EFFO, communications personnelles.

Tableau 31. Principaux parasites infestant les Ruminants et les Equidés en pâturage naturel [217,218,219]

Ordre (Famille)	Genre espèce	Hôte définitif	Hôte intermédiaire	Localisation chez les espèces d'intérêt	Symptômes chez les espèces d'intérêt (l'infestation peut être asymtomatique)
Strongylida (Trichostrongylidae)	*Ostertagia* spp., *Cooperia* spp. …	Bovinés, Cervidés	/ milieu extérieur	Caillette et intestin grêle	Mortalité possible, diarrhées, amaigrissement Avant mise en place de l'immunité au bout de 6 à 8 mois de contact permanent
Strongylida (Trichostrongylidae)	Strongles hématophages (en particulier *Ashworthius. sidemi* [220])	Bovinés, Cervidés	/ milieu extérieur	Caillette (et intestin grêle chez les Bovinés)	Spoliations sanguines, méléna, diarrhée chronique, cachexie, mort possible
Trematoda (Fasciolidae)	*Fasciola hepatica*	Nombreux hôtes. Bovinés, Cervidés Equidés et Suidés possibles mais rare	Limnée tronquée (*Galba trunculata*)	Foie	Rares : affaiblissement de l'animal, comorbidité
Eucoccidiorida (Sarcocystidae)	*Neospora caninum*	Canidés (Chien, Loup, Renard suspecté)	Bovinés	Fœtus, latence dans les cellules nerveuses	Avortements, transmission de la mère au fœtus sur plusieurs gestations
Trichinellida (Trichuridae)	*Trichuris ovis*	Bovinés, Cervidés	Milieu extérieur	Gros intestin (caecum, côlon)	Hématophages Peu pathogène chez les Ruminants domestiques. Semble exacerber les troubles du gros intestin d'origine alimentaire classique chez les Elans en captivité

[217] CHAUVIN, A., AGOULON A., L'HOSTIS M., CHARTIER C., 2013. *Strongyloses des ruminants.* Polycopié d'enseignement Oniris, UV82, n°13, 39p

[218] AGOULON A., CHAUVIN, A., L'HOSTIS M., 2015. *Nématodes des ruminant autres que les strongyloses.* Polycopié d'enseignement Oniris, UV82, n°14, 10p

[219] CHAUVIN, A., AGOULON A., L'HOSTIS M, 2014. *Trématodoses des ruminants.* Polycopié d'enseignement ONiris, UV82, n°11, 31p.

[220] NOSAL, P., KOWAL, J., WYROBISZ-PAPIEWSKA, A., CHOVANCOVA, G., 2021. Ashworthius sidemi *Schulz, 1933 (Trichostrongylidae: Haemonchinae) in mountain ecosystems - a potential risk for the Tatra chamois* Rupicapra rupicapra *(Blahout, 1971-1972).* Int. J. Parasitol. Parasites Wildl., 14:117-120

ANNEXE 10. Gestion du parasitisme : surveillance

Période à risque [221]:
Les périodes à surveiller sur le plan parasitaire sont :

- le début du printemps, avec un réveil des larves en hypobiose[222] et une ponte importante des jeunes adultes en sortie d'hiver, alors que les animaux sont affaiblis par la période hivernale et les demandes physiologique de la fin de gestation. Une baisse d'immunité en péripartum est naturellement observée et correspond à la période d'abondance des larves dans l'environnement
- le début d'automne, en période de sécheresse, où des quantités importantes de larves peuvent être répandues dans l'environnement après avoir survécu dans les bouses.

Le principal moyen de surveillance[223,224,225] du niveau de parasitisme d'un animal est de faire réaliser des coproscopies par un laboratoire de santé animale. Cette analyse permet de rechercher les œufs de différentes espèces ou groupes de parasites gastro-intestinaux et hépatiques, de les identifier et de les quantifier. Elle permet de quantifier à un instant t l'excrétion des parasites présents dans l'animal.

Quelques recommandations pour la réalisation du prélèvement et l'interprétation des résultats de laboratoire sont disponibles en ANNEXE 11.

Une analyse coprologique peut être réalisée chaque fois qu'un amaigrissement non expliqué par la saison et les ressources disponibles est observé.
Une surveillance annuelle peut être mise en place, en particulier sur les premières années de pâturage pour contrôler que le système de pâturage choisi est suffisamment extensif pour maitriser l'infestation du milieu par le parasitisme.

[221] TAYLOR M., COOP, R., WALL, R., 2016. *Chapter 6 The epidemiology of parasitic diseases. In* TAYLOR M., COOP, R., WALL, R.. *Veterinary parasitology (Fourth Edition).* WILEY Blackwell (336-342)
[222] *Hypobiose* : interruption du cycle des larves au stade L4 avec enkystement dans la muqueuse de la caillette/intestin. Au printemps, à la levée de l'hypobiose, toutes les larves reprennent leur cycle au même moment, provoquant un afflux massif d'adultes dans la lumière gastro-intestinale.
[223] *Analyses coprologiques.* Alliance-élevage.com. Disponible sur https://www.alliance-elevage.com/informations/article/analyses-coprologiques, consultée le 23/05/2021
[224] *La coproscopie.* Equipedia IFCE. Disponible sur https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/la-coproscopie, consultée le 23/05/2021
[225] Hélène DUMET et Catherine DOURRON, techniciennes au Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de la Haute Vienne, communications personnelles.

ANNEXE 11. Gestion du parasitisme : surveillance - Recommandations pour le prélèvement coprologique et l'interprétation des résultats[226]

Réalisation du prélèvement

Pour obtenir des résultats fiables, il est important de prélever des fèces fraîches et ne s'étant pas contaminés par les éventuels œufs présents au sol. En situation d'élevage, les prélèvements sont généralement réalisés par fouille rectale. Dans le cas du pâturage naturel, l'idéal est de pouvoir récolter des fèces rapidement après leur émission. Au moins 20g de fèces doivent être prélevés, au cœur de la bouse/du crottin sans récolter les parties en contact avec le sol, à l'aide d'un gant de fouille. Le prélèvement est identifié, puis placé dans un autre gant de fouille lui-même identifié (double emballage). Les échantillons peuvent être envoyés à température ambiante ou déposés au laboratoire, ou conservés au frigo avant envoi. Par contre, il ne faut surtout pas congeler les prélèvements.

Plan d'échantillonnage

En cas de recherche parasitaire sur des Bovinés ou des Equidés, il est important de réaliser une analyse par animal et non des analyses en mélange (mélange de fèces de différents animaux, fréquemment réalisé en élevage ovin).

Chez les Bovinés, la grande quantité de fèces peut diluer les œufs présents. L'analyse étant réalisée sur une quantité fixe de fèces et les résultats se basant sur le comptage d'une partie de l'échantillon, qui est ensuite multiplié, le regroupement de plusieurs fèces majore le risque de faux-négatif pour une espèce dont les œufs seraient présents en faible quantité, ou présente dans un seul des échantillons.

Chez les Equidés, les parasites infestant ces espèces produisent en général peu d'œufs. Le mélange des crottins majore donc le risque de résultat faux-négatif.

Interprétation des résultats

Les résultats sont fournis en œufs par gramme (opg). Le laboratoire fournit en général une interprétation (soit sur le résultat, soit à l'oral) permettant d'interpréter ces données quantitatives, ce qui se fait en fonction de l'espèce de parasite, de l'espèce hôte et de l'état physiologique des animaux.
Ces résultats sont le reflet de l'excrétion des parasites et non de la charge parasitaire des animaux.

Chez les Equidés, la coproscopie permet d'identifier les strongles gastro-intestinaux, les Taenias, les Oxyures et les gastérophiles. Attention : pour les strongles, les formes cliniques graves sont liées aux larves, en conséquence, un nombre d'œuf bas ou négatif ne permet pas d'affirmer l'absence de cause parasitaire aux problèmes observés.

Une grille d'interprétation des résultats de coproscopie chez les Bovins est disponible en ANNEXE 12.

Voici quelques éléments d'interprétation pour les Bovins[227] et les Equidés :

[226] Hélène DUMET et Catherine DOURRON, techniciennes au Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de la Haute Vienne, communications personnelles.

[227] *Limites de la coproscopie.* IDELE Institut de l'Elevage. Disponible sur http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/limites-de-la-coproscopie.html, consultée le 23/05/2021

- Des résultats négatifs ne permettent pas d'affirmer l'absence d'infestation, seulement une absence d'excrétion. Certaines espèces comme *Fasciola hepatica,* ou les *Taenia spp.* excrètent très peu d'œufs.
- Un faible nombre d'œufs ne reflète pas forcément une faible charge parasitaire, en particulier pendant la période hivernale où de nombreux parasites sont uniquement présents sous forme de larves en hypobiose, qui ne pondent pas.
- Un grand nombre d'œufs en début de printemps peut refléter la forte prolificité des parasites issus des larves ayant résisté à l'hiver, alors que le nombre de parasites est faible
- Le niveau d'excrétion des bovins immuns vis-à-vis des strongles gastro-intestinaux (immunité s'installant sur les 2 premières saisons de pâture) est faible voire nul, malgré une infestation non négligeable, car avec mise en place de l'immunité la ponte des femelles est inhibée et les larves L4 s'enkystent sans atteindre le stade adulte.
- A quelques exceptions près, on ne peut pas faire la différence entre les différents strongles gastro-intestinaux à la coproscopie. Une coproculture est alors nécessaire si on souhaite aller plus loin.

ANNEXE 12. Gestion du parasitisme : surveillance - Conseils d'interprétation des résultats de coproscopie bovine fourni par le groupement de Laboratoires Départementaux d'Analyses Public Labos

Public Labos
ANALYSES - CONSEILS - FORMATIONS

Laboratoire départemental d'analyses du Tarn
32, rue Gustave Eiffel - 81011 ALBI CEDEX 9
tél. : 05 63 47 57 75 - fax : 05 63 46 07 38
courriel : lda@tarn.fr - http://lda.tarn.fr

TARN
LE DÉPARTEMENT

CONSEILS PRATIQUES

http://lda.tarn.fr

ANALYSE COPROSCOPIQUE / NUMERATION APRES ENRICHISSEMENT

GRILLE D'INTERPRETATION DES RESULTATS DE COPROSCOPIE CHEZ LES BOVINS

(Interprétation sur les prélèvements individuels sauf pour les coccidies)
Source Dr Duquesnel LDA81 mise à jour le 15/06/2016

Numération / Gramme	INFESTATION			
	Légère +	Moyenne ++	Importante +++	Très importante ++++
STRONGLES DIGESTIFS - Œufs de Nématodirus :	15 à 50	50 à 100	100 à 200	> à 200
- Autres Strongles Œufs d' Oestertagia, Charbertia, Strongyloides, Haemonchus…	50	50 à 1000	1000 à 2000	> à 2000
STRONGLES PULMONAIRES (larves)	Méthodes peu sensibles: La Méthode de Baermann-Mac Kenna est plus sensible			
COCCIDIES (ookystes)	1000 à 10 000	10 000 à 50 000	50 000 à 200 000	> à 200 000
*** Œufs d'Emeria alabamensis, bovis ou zuerni	LA SEULE PRESENCE MERITE L'ATTENTION			
TREMATODES Grande Douve (1) (œufs/g) Paramphistome (œufs/g) Petite Douve (œufs/g)	LA SEULE PRESENCE MERITE L'ATTENTION			
TAENIA Moniezia (œufs, anneaux)	LA SEULE PRESENCE MERITE L'ATTENTION			

(1)Lorsqu'une coprologie Grande Douve est négative il peut etre très intéressant de compléter par une sérologie en mélange de 5 animaux

(2) Pour les jeunes animaux, ces méthodes ne sont pas adaptées pour la recherche des Cryptosporidies (Ziehl ou/et Elisa) et des Gardias (Immunocapture ou examen direct sur fèces fraîches)

ANNEXE 13. Gestion du parasitisme : gestion par conduite d'élevage

Pour présenter la gestion par gestion de pâture, deux exemples seront pris, les strongles gastro-intestinaux et la grande douve *F. hepatica*. Il s'agit des parasites les plus fréquemment retrouvés à l'Espace faune de la forêt d'Orient et dont la présence est probable sur la Pointe de Charlieu.

Les strongles gastro-intestinaux

La principale source d'infestation des animaux est le milieu pâturé, par ingestion des larves. Deux modalités affectent la réinfestation des animaux : le **temps de survie des larves dans l'environnement** et le chargement de pâturage. [228]

Plus les larves survivent longtemps, plus les animaux sont susceptibles de les ingérer. Et plus le chargement de pâturage est élevé, plus les animaux vont être forcés par le manque de ressources alimentaires de consommer l'herbe proche des fèces et donc consommer les larves issues de œufs excrétés dans ces fèces, la plupart des larves étant retrouvées dans un rayon limité autour des bouses.

Survie des larves dans l'environnement

Le développement et la survie des larves de strongles gastro-intestinaux **dépend des conditions climatiques**, des températures modérées et une haute humidité favorisant leur développement, tandis que des températures fraiches augmentent le temps de survie dans l'environnement, les conditions pour le développement des larves débutant vers avril-mai, jusqu'au début de l'automne (développement du stade œuf au stade infectant allant de quelques jours à quelques semaines en fonction de l'espèce et de la météo). [229]

Dans un milieu sec et chaud, les larves ne survivent que quelques jours à quelques semaines. Toutefois, dans un **milieu humide** comme les mousses ou les **bouses** dont la croûte séchée retient l'humidité, les larves peuvent parfois **survivre pendant des mois si les bouses ne sont pas dégradées**.[230] Cette dégradation des bouses peut être retardée par **l'action des antiparasitaires** sur les arthropodes de la coprofaune.[231]

Il est donc **difficile de maîtriser le temps de survie des larves dans l'environnement**, puisqu'elle dépend majoritairement des **conditions climatiques**.

Chargement de pâturage

Il est par-contre possible de **maîtriser le chargement de pâturage** :

- soit en **limitant le nombre d'animaux sur la pâture** afin d'éviter une consommation des ressources contaminées (latrines) par les espèces sensibles et/ou en pratiquant **un pâturage mixte**, où une **partie des larves sont consommées par des espèces non sensible à ce parasite** : c'est le cas dans de nombreux projets de **pâturage naturel** où les animaux ne sont **pas vermifugés**, mais où le

[228] TAYLOR M., COOP, R., WALL, R., 2016. *Chapter 6 The epidemiology of parasitic diseases. In* TAYLOR M., COOP, R., WALL, R.. *Veterinary parasitology (Fourth Edition).* WILEY Blackwell (336-342)

[229] TAYLOR M., COOP, R., WALL, R., 2016. Voir note 218

[230] CHAUVIN, A., AGOULON A., L'HOSTIS M., CHARTIER C., 2013. *Strongyloses des ruminants.* Polycopié d'enseignement Oniris, UV82, n°13, 39p

[231] IGLESIAS *et al.*, 2006. *Environmental impact of ivermectin excreted by cattle treated in autumn on dung fauna and degradation of faeces on pasture.* Parasitol. Res, 100:93-102

faible **nombre d'animaux** et le **pâturage mixte** permettent de **maîtriser la charge parasitaire des animaux.**[232]

- soit en effectuant une **rotation entre différents parcs**, chaque parc étant laissé **vide plusieurs mois** afin de laisser le **temps aux bouses de se dégrader** et détruire la majorité des larves. En Isère, le CEN observe une dégradation des crottins en trois mois et laisse les pâtures vides 7 mois, pour une gestion efficace du parasitisme sur ses chevaux Camargues.[233]

Fasciola hepatica[234]

Contrairement aux strongles, la gestion de *F. hepatica* ne passe pas par la maîtrise de la charge parasitaire dans le temps, mais dans l'espace. Les animaux ne s'infestant qu'après la sortie des métacercaires de leur hôte intermédiaire, la Limnée tronquée (*Galba trunculata*), il faut **contrôler l'accès des animaux aux habitats de la Limnée.**

Pour cela, il est conseillé **d'éviter l'abreuvement direct des animaux dans des mares ou étangs stagnants**, en utilisant par exemple des pompes à museaux, afin que les fèces contenant des œufs ne contaminent pas l'habitat des Limnées et que les animaux n'aillent pas consommer des végétaux potentiellement contaminés par des métacercaires sur les berges.

[232] Roeland VERMEULEN, Directeur de FREE Nature, Esther LINNARTZ, *Herd manager* chez FREE Nature, communications personnelles

[233] PASQUIER, G., 2010. *Le pâturage en zone humide, 15 ans de gestion conservatoire.* AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, Saint-Egrève, France. 44p.

[234] CHAUVIN, A., AGOULON A., L'HOSTIS M, 2014. *Trématodoses des ruminants.* Polycopié d'enseignement ONiris, UV82, n°11, 31p.

ANNEXE 14. Gestion du parasitisme : gestion par vermifugation

Lorsqu'un animal est tellement parasité que son bien-être voire sa survie sont impactés, des **traitements antiparasitaires curatifs sont mis en place dans la plupart des espaces pratiquant le pâturage naturel**.

De nombreux antiparasitaires internes existent sur le marché, au spectre large ou étroit, visant différentes familles de parasites. Le principe des molécules antiparasitaires est **d'exercer une action flash sur l'organisme, en le débarrassant de ses parasites adultes** (et parfois des larves).
Ces molécules ne sont pas totalement métabolisées par l'organisme de l'hôte et des **résidus sont souvent excrétés** dans les fèces et les urines, la durée de cette excrétion dépendant la molécule et de la forme d'administration (galénique) de la molécule. Ces résidus ont une **action sur la biodiversité de la faune coprophage**, en limitant ou inhibant leur développement et retardant ainsi la dégradation des fèces.[235,236]

En conséquence, lorsque cela est possible, les animaux traités sont généralement **isolés en quarantaine** par les gestionnaires d'espaces naturels afin de limiter l'impact de ces molécules sur la coprofaune. Toutefois, cette mesure n'est **pas forcément possible** (animaux trop sauvages pour être enfermés dans un enclos pendant plusieurs jours/semaines, absence d'installations adéquates etc.)

La **quantité d'antiparasitaires excrété dans l'environnement** va dépendre :[237]

- Du **temps de résidence** dans l'organisme, qui dépend de la molécule.
- Du **mode d'administration** : voie orale, sous cutanée, ou par bolus intra-ruminal à libération prolongée (libération régulière d'une certaine quantité de molécule)

Par exemple, les benzimidazoles ont un temps de résidence très court après une administration orale et sont peu excrétés dans les fèces. Par contre, l'ivermectine injectée par voie sous-cutanée peut être retrouvée à des concentrations supérieures à celles considérées sublétales pour la coprofaune jusqu'à 60 jours post injection.

[235] IGLESIAS *et al.,* 2006. *Environmental impact of ivermectin excreted by cattle treated in autumn on dung fauna and degradation of faeces on pasture.* Parasitol. Res, 100:93-102
[236] COOKE, A., MORGAN, E., DUNGAIT? J., 2017. *Modelling the impact of targeted anthelmintic treatment of cattle on dung fauna.* Environ. Toxicol. Pharmacol., 55:94-98
[237] MCKELLAR, Q., 1997. *Ecotoxicology and residues of anthelmintic compounds.* Vet. Parasitol., 72:413-435

ANNEXE 15

Tableau 32. Réglementation sur la possession et les exigences sanitaires des espèces envisagées pour le projet de pâturage sur la Pointe de Charlieu

STATUT	FAMILLE	ESPECE/ RACE	OBLIGATION POUR LA DETENTION DES ANIMAUX	PROPHYLAXIE SANITAIRE
ANIMAL DOMESTIQUE	EQUIDES	TARPAN/ KONIK POLSKI	*Identification des équidés* : [238],[239] - Pose de **transpondeur** (< 8 mois post naissance) par un identificateur agréé - **Document d'identification** conforme à la réglementation européenne, émis par un organisme agréé (< 12 mois post naissance). Au-delà de 12 mois, le cheval est automatiquement exclu de la filière bouchère. Le document doit inclure un r**elevé de signalement** réalisé par un identificateur agréé (relevé à réaliser < 8 mois post-naissance) - **Enregistrement** au Système d'information Relatif aux Equidés (SIRE) (avant le 31/12 de l'année de naissance). Déclaration du nouveau propriétaire lors de changement à faire en ligne auprès du SIRE. Tarpan : race non reconnue par l'IFCE, enregistré comme équidé d'**Origine Non Constatée** (ONC) En cas d'importation, déclaration au SIRE dans les 30 jours suivant l'introduction. *Détention des équidés*[240] A **partir d'un équidé détenu** (que le détenteur soit ou non propriétaire) : - Déclaration obligatoire du lieu de détention des animaux auprès de l'IFCE[241] - Tenue d'un **registre d'élevage** (caractéristiques de l'exploitation, des espèces, tenue des naissances et mouvements d'animaux, entretien et soin aux animaux, visites vétérinaires) - **Obligation de surveillance des maladies animales**, surveillance de l'/des animal/animaux pour les maladies de catégorie 1 à déclaration obligatoire et réalisation des prophylaxies obligatoires A partir de la détention de **trois équidés et plus** - Déclaration d'un **vétérinaire sanitaire** (prévenir DDCSPP) - Visite sanitaire annuelle obligatoire par le vétérinaire sanitaire *Détention en plein-air* : obligation d'avoir des ***« dispositifs ou installations »*** protégeant des fortes variations climatiques (abris)[242]	Aucune prophylaxie n'est obligatoire chez le cheval. Par contre, une vaccination contre la grippe équine est obligatoire lors de rassemblements d'équidés et peut être rendue obligatoire par arrêté préfectoral.

[238] *Réglementation*. Institut Français du Cheval et de l'Equitation. Disponible sur https://www.ifce.fr/ifce/sire-demarches/reglementation/, consultée le 17/05/2021

[239] Règlement d'exécution (UE) 2015/262 de la Commission du 17 février 2015 établissant les règles conformément aux directives du Conseil 90/427/CEE et 2009/156/CE en ce qui concerne les méthodes d'identification des équidés (règlement sur le passeport équin) (J.O.U.E. L59, mars 2015)

[240] *Avoir un cheval, un poney ou un âne : quelles sont les règles ?* Service-Public.fr. Vérifié le 7/05/2021, disponible sur https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34986, consultée le 18/05/2021

[241] Décret n°2010-865 du 23 juillet 2010 fixant les conditions de déclaration des détenteurs d'équidés et des lieux de stationnement (J.O.R.F. n0170, juillet 2010)

[242] Article R.214-18 du Code Rural et la pêche maritime

	BOVINES	AUROCHS RECONSTI-TUE	*Statut d'éleveur* [243] : - **Déclaration** auprès de l'Etablissement Départemental de l'Elevage (EDE) à partir d'un bovin détenu - **Identification obligatoire** de tous les animaux par l'éleveur au plus tard 20 jours après la naissance : boucle agréée à chaque oreille (numéro de cheptel + numéro individuel) et passeport édité par l'EDE - l'EDE doit être **notifié de tout mouvement** et identification dans un délai de 7 jours - Tenue d'un **registre d'élevage** (caractéristiques de l'exploitation, des espèces, tenue des naissances et mouvements d'animaux, entretien et soin aux animaux, visites vétérinaires) - **Obligation de surveillance des maladies animales** : désignation d'un vétérinaire sanitaire (prévenir DDCSPP), surveillance du troupeau pour les maladies de catégorie 1 à déclaration obligatoire et réalisation des prophylaxies obligatoires - visite sanitaire annuelle obligatoire par le vétérinaire sanitaire *Détention en plein-air* : obligation d'avoir des ***« dispositifs ou installations*** » protégeant des fortes variations climatiques (abris)[244]	<u>Prophylaxie obligatoire bovine</u> : -entre le 1 novembre et le 31 mai - Recherche chez les bovins de plus de 24 mois : -brucellose : dépistage sérologique sur 20% des animaux de plus de 24 mois -leucose : dépistage sérologique sur 25% des animaux de plus de 24 mois -hypodermose -BVD : dépistage à la naissance sur tous les veaux, par prélèvement de cartilage auriculaire lors de la pose de la boucle d'identification et envoi au laboratoire. Introduction dans l'élevage : dépistage sérologique de l'IBR L'Aube est en situation favorable vis-à-vis de la tuberculose bovine, aucun dépistage n'est nécessaire.[245]

[243] *Je suis détenteur de bovins, quelles obligations sanitaires ?*. DRAAF Occitanie. Mis à jour le 15/12/2015. Disponible sur https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/Je-suis-detenteur-de-bovins, consultée le 10/05/2021

[244] Article R.214-18 du Code Rural et la pêche maritime

[245] Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-654 du 26 octobre 2020. Prophylaxie tuberculose : précisions sur les modalités techniques de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2020-2021 (BO agri, octobre 2020)

ANIMAL SAUVAGE	BOVINES	BISON D'EUROPE	**Espèce protégée au niveau européen**, détention sous le régime de la faune sauvage captive, régie par le Code de l'environnement et ses textes d'application. *Détention en tant qu'établissement d'élevage* : [246] - Détention d'un **certificat de capacité** - **Autorisation d'ouverture de l'établissement** (conformité des installations de détention des animaux) *Installations pour la détention du Bison d'Europe* : [247] - Surface supérieure à **4ha** (et au moins 1ha par bison de plus de 3 ans), avec couvert végétal permanent, avec une rotation de pâture raisonnées (éviter les infestations parasitaires massives) - **Clôture de 1,80m de haut,** pouvant résister aux chocs avec les bisons, implantée profondément dans le sol et très visible pour les bisons. Existence d'**installations de contention**, accessibles en véhicules, permettant d'isoler les animaux (aire de parcours, enclose de rassemblement menant vers un couloir de contention, cage avec porte de contention, solidement fixée au sol ; ces installations doivent faire au moins 2 m de haut) - **Enclos et parcs** permettant quarantaine et division du troupeau (mises bas, rut, sevrage) - L'accès aux installations doit pouvoir être contrôlé pour **empêcher l'accès** de toute personne étrangère à l'établissement. L'arrêté précise que **les bisons ne doivent pas être entretenus sur les pâtures hébergeant d'autres espèces**. Une structure sociale doit être maintenue, un animal ne pouvant pas être détenu seul - Tenue d'un **registre d'élevage** (caractéristiques de l'exploitation, des espèces, tenue des naissances et mouvements d'animaux, entretien et soin aux animaux, visites vétérinaires) - Obligation de **surveillance des maladies animales** : désignation d'un vétérinaire sanitaire (prévenir DDCSPP), surveillance du troupeau pour les maladies de catégorie 1 à déclaration obligatoire et réalisation des **prophylaxies obligatoires** - visite sanitaire annuelle obligatoire par le vétérinaire sanitaire *Détention en plein-air* : obligation d'avoir des ***« dispositifs ou installations »*** protégeant des fortes variations climatiques (abris)[248]	En tant que boviné, **mêmes obligations sanitaires que l'Aurochs-reconstitué**, y compris pour la lutte contre la Diarrhée Virale Bovine (BVD). [249],[250] Dans le département de l'Aube, la DDCSPP autorise actuellement une **dérogation à la prophylaxie annuelle** : seuls les contrôles lors des mouvements (entrée et sortie) sont nécessaires.

[246] Articles L.413-1 à L.413-5 du Code de l'environnement et leurs textes d'applications, explicités sur la page web *Faune sauvage captive*. Ministère de la Transition Ecologique. Mise à jour le 7 février 2017, disponible sur https://www.ecologie.gouv.fr/faune-sauvage-captive, consultée le 17/05/2021

[247] Arrêté du 2 avril 2001 fixant les règles générales de fonctionnement et les caractéristiques des installations des établissements d'élevage de bisons (J.O.R.F. 137, juin 2001)

[248] Article R.214-18 du Code Rural et la pêche maritime

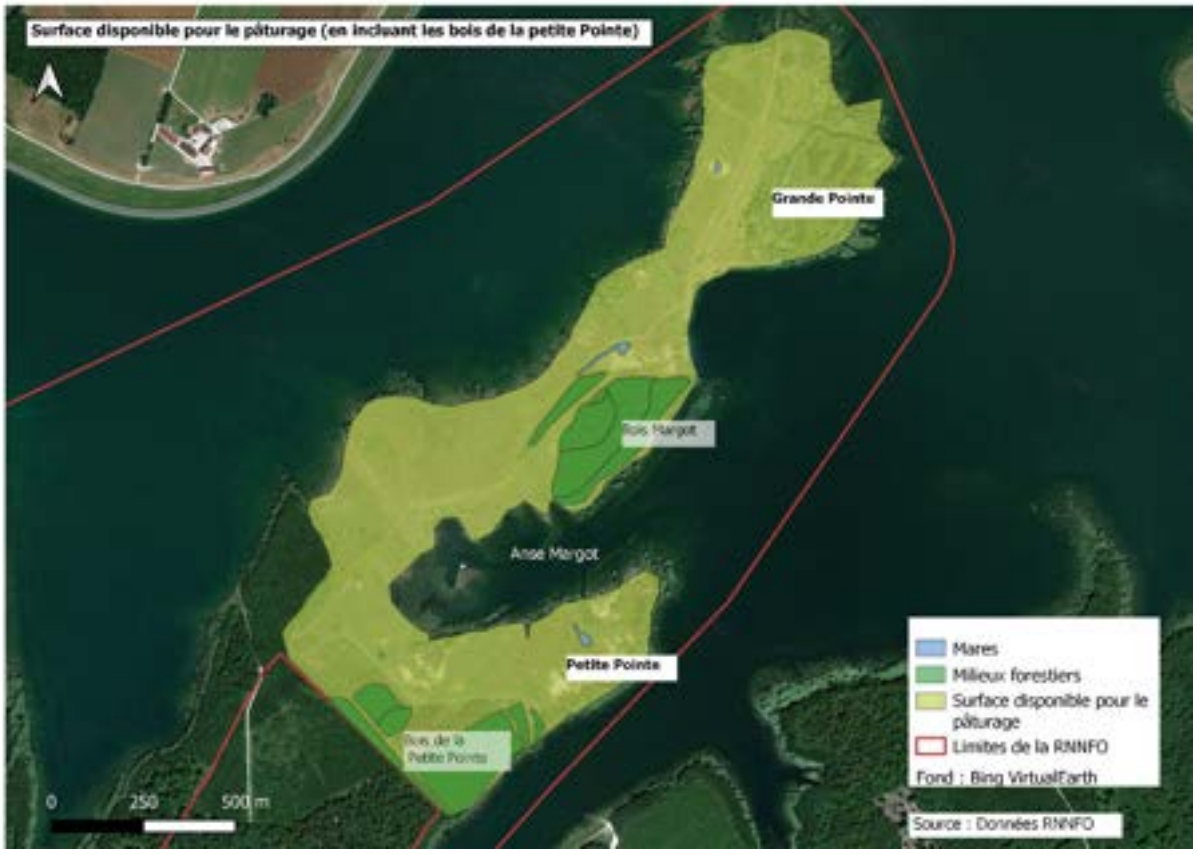
[249] Arrêté du 31 mai 2016 fixant les mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) (J.O.R.F 132. juin 2016)
Cette instruction technique précise bien que l'espèce *Bison bonasus* est concernée par l'instruction. Les parcs ne sont pas exclus.

	CERVIDES	ELAN D'EUROPE	**Espèce protégée au niveau européen**, détention sous le régime de la faune sauvage captive, régie par le Code de l'environnement et ses textes d'application. *Détention en tant qu'établissement d'élevage* : [251,252] - Détention d'un **certificat de capacité** - **Autorisation d'ouverture de l'établissement** (conformité des installations de détention des animaux) **Identification obligatoire** par puce électronique (vétérinaire) et enregistrement au fichier national d'identification **Tenue d'un registre d'élevage** (propriétaire, caractéristiques de l'établissement, identification des animaux, mouvements, évènements particuliers) à transmettre trimestriellement à la DDCSPP	Aucune

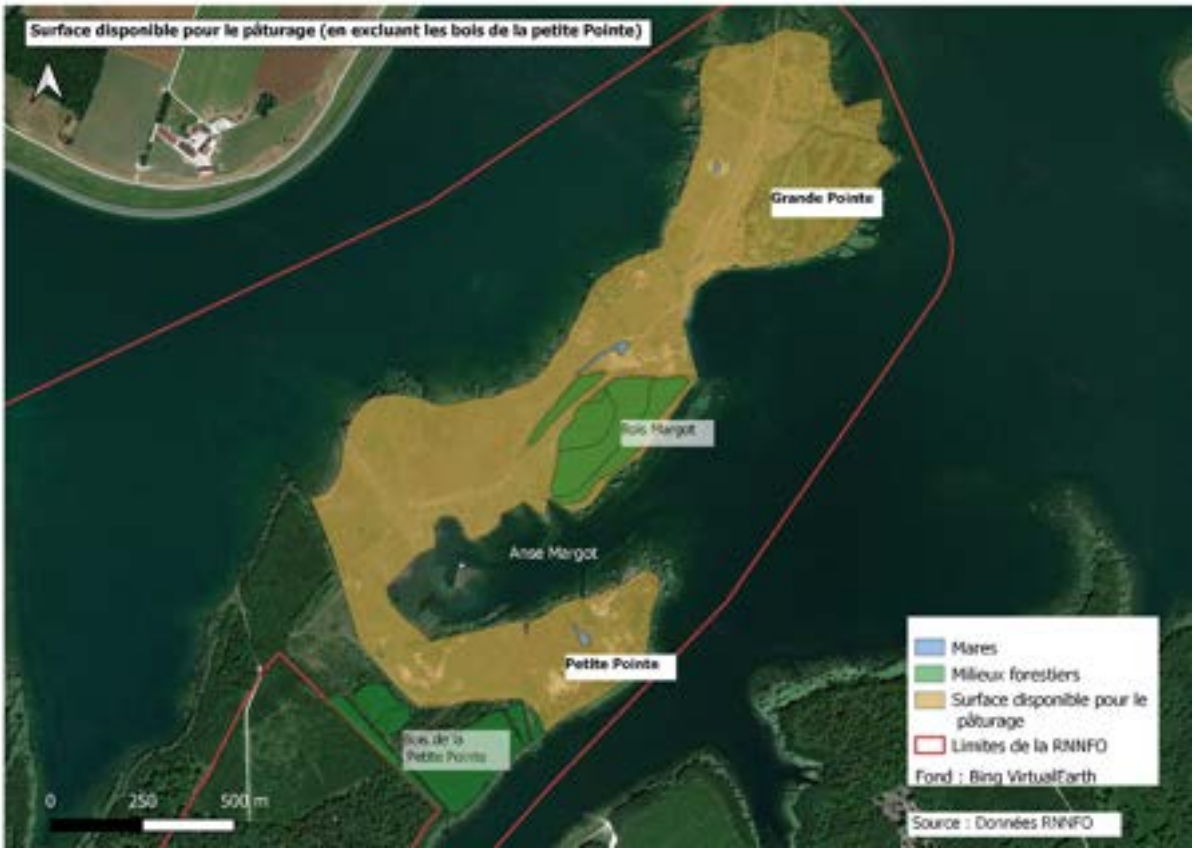
[250] Instruction technique DGAL/SDSPA/2020-112 du 17 février 2020. Application de l'arrêté modifié du 31 juillet 2019 fixant des mesures de surveillance et de lutte contre la maladie des muqueuses/diarrhée virale bovine (BVD) (BO agri, février 2020).
[251] Articles L.413-1 à L.413-5 du Code de l'environnement et leurs textes d'applications, explicités sur la page web *Faune sauvage captive*. Ministère de la Transition Ecologique. Mise à jour le 7 février 2017, disponible sur https://www.ecologie.gouv.fr/faune-sauvage-captive, consultée le 17/05/2021
[252] Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques (J.O.R.F. 237, octobre 2018)

ANNEXE 16

Carte 11. *Surface disponible pour le pâturage en **incluant** les bois de la base de la Pointe de Charlieu*

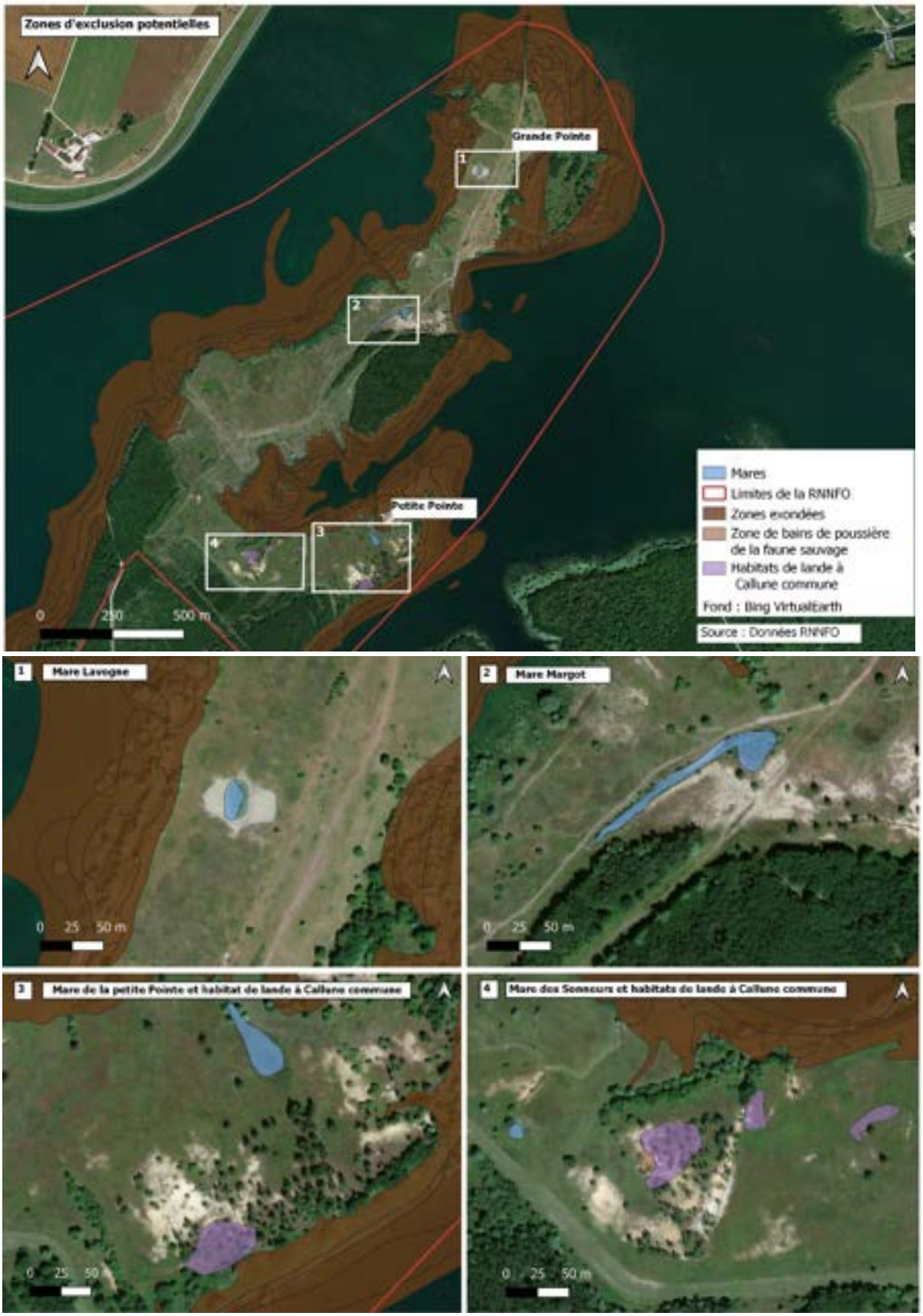


Carte 12. *Surface disponible pour le pâturage en **excluant** les bois de la base de la Pointe de Charlieu*



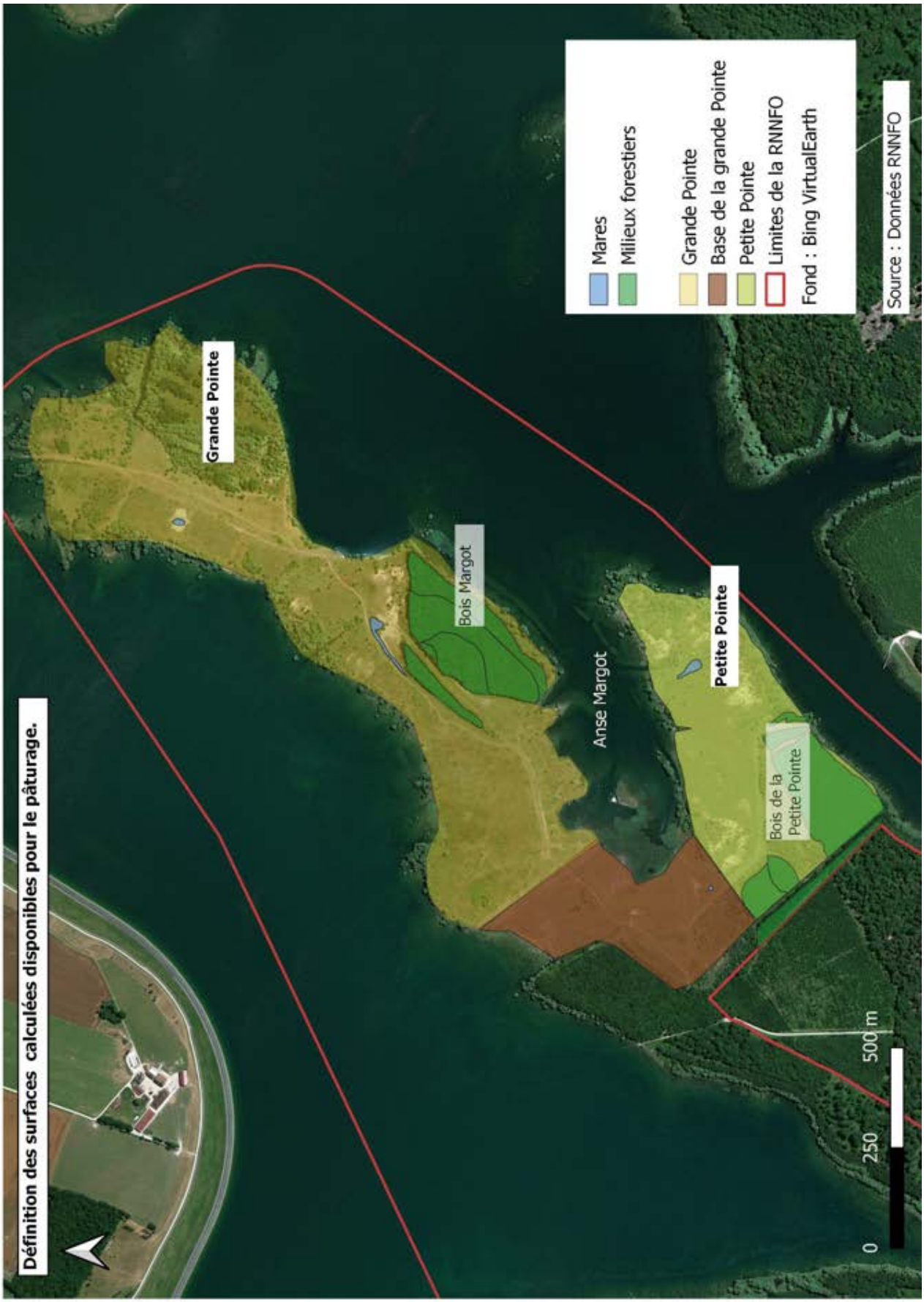
ANNEXE 17

Carte 13. *Zones d'exclusions potentielles du pâturage (données RNNFO)*

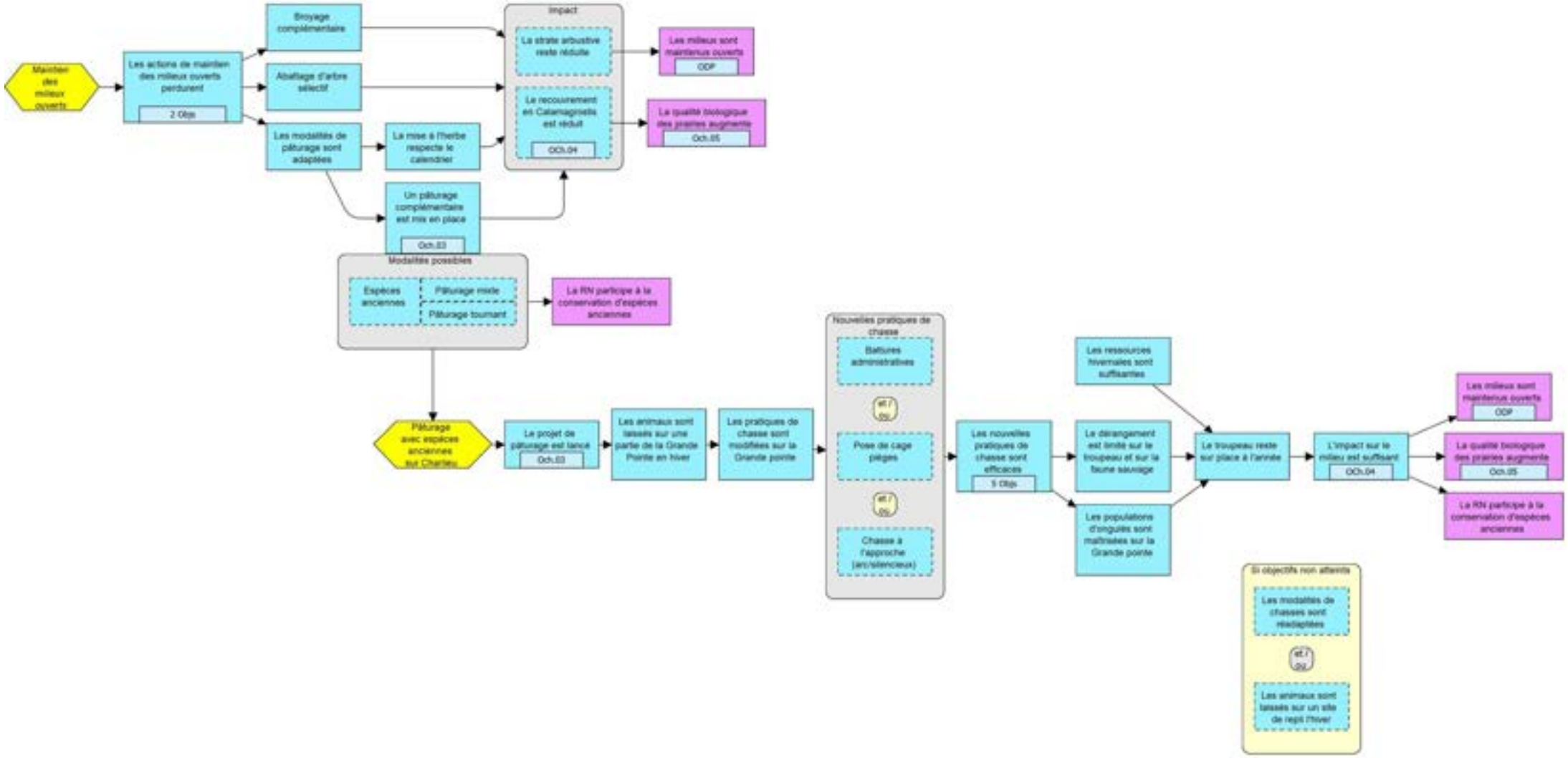


ANNEXE 18

Carte 14. *Définition des zones de pâturage (Données RNNFO)*



ANNEXE 19. Chaîne de résultats réalisée sous Miradi®, d'après le plan de gestion 2020-2027 de la RNNFO (PAIX, 2019)



ANNEXE 20 ⟶

Tableau 33. Données de chargement des gestionnaires étudiés

Réserve/ espace naturel	organisme gestionnaire	contact	type de milieu	surface	espèces	chargement	présence	rotation
Entretiens								
De Rug reserve	FREE Nature	Patrick VAN DEN BURG	prairie, friche arbustive, rive de rivière, canaux, crêtes de sable et de gravier	145ha dont 95 pâturés	Konik Polski	50 à 70 adultes 0,42 à 0,58 UGB/ha/an	pâturage annuel	non
De Staart	FREE Nature	Esther LINNARTZ	bord de rivière à marée d'eau douce influençant une petite zone riparienne (digue)	28ha	Highland cattle Konik Polski	14 Highland cattle 8 Konik Polski adultes 0,7 UGB/ha/an	pâturage annuel	non
Drielandenpark reserve	FREE Nature	Patrick VAN DEN BURG	bocage et prairies humides	NA	Highland cattle Rode geus	NA	pâturage annuel	non
PNR du Ballon des Vosges	PNRBV	Emmanuelle HANS	prairies de moyenne montagne (historiquement pâturées)	NA	vaches vosgiennes	NA	NA	NA
RNN de Chérine	Association pour la gestion de la réserve de Chérine	Nathan MOUTARDIER	prairies mésophiles, rives d'étangs, bordures de roselières, landes à brande (*Erica scoparia*), fourrés	145ha dont 74 en pâturage	troupeau de Salers en convention éleveur Konik Polski adultes Solognots et Ouessants	? 6 chevaux adultes vingtaine de moutons	Salers présentes une partie de l'année moutons et Konik Polski en pâturage annuel	oui (grands parcs)
RNN de la Petite Camargue alsacienne - Ile du Rhin	Association Petite Camargue alsacienne	Léa MERCKLING	ex terrains agricoles, renaturés, milieux variés, assez secs	90 ha pâturés : 30 + 32ha BV, 28 ha OV	Highland cattle Konik Polski OV/CP	Sur 32ha (actuellement) 8 Konik Poslki adultes 8 Highlands cattle adulte (va augmenter par transfert avec réserve historique) 0,45UGB/ha/an	pâturage annuel	non
RNN de la Petite Camargue alsacienne - réserve historique	Association Petite Camargue alsacienne	Léa MERCKLING	bas-marais alcalin remis en eau	900 ha dont 50 ha pâturés	Highland cattle	10 + 12 adultes 0,44UGB/ha/an avec une pression instantannée beaucoup plus élevée (parcs de 1 à quelques ha.	pâturage annuel	oui (petites parcelles)

RNN de l'Etang de Cousseau	Association SEPANSO Aquitaine	Christelle CHARLAIX	marais tourbeux et landes humides à molinies forêt dunaire (hivernage)	400ha 150 + 150 ha	vaches Marines landaises	troupeau de 30 à 40 vaches 0,05UGB/ha à l'année 0,1UGB/ha de pression instantanée sur le marais/lande	pâturage annuel	Eté/ hiver
RNN de l'île du Rohrshollen - projet 1	Ville de Strasbourg	Adèle SONNENMOSER	ex-champs de maïs	12ha	vaches Highlands	12 vaches adultes 1UGB/ha/an, et quasi sous pâturage (très productif)	pâturage annuel	oui (4 enclos)
RNN de l'île du Rohrshollen - projet 2	Ville de Strasbourg	Adèle SONNENMOSER	lignes à très haute tension : prairies et taillis	15ha	vaches Highlands	5 vaches adultes 0,33 UGB/ha/an, pression instantanée de 4,1 à 10UGB/ha sur une période de 3 semaines (terrains productifs)	pâturage annuel	oui (15 enclos)
RNR Prairies humides de Courteranges	PNRFO	Fabrice JOACHIM	prairies humides marais	2ha 3ha	Konik Polski	3 chevaux adultes 0,5UGB ha/an, avec 0,8UGB/ha de pression instantanée dans le marais	Annuelle	oui (marais et 3 prairies)
Littérature								
Réserve/ espace naturel	**organisme gestionnaire**	**Année des données**	**type de milieu**	**surface**	**espèces**	**chargement**	**présence**	**rotation**
RN de la baie de Canche	EDEN 62	1995	massif dunaire	505ha dont 40 ha pâturés	Poneys Shetland	4 adultes (0,2 UGB) 0,02 UGB/ha/an	pâturage annuel	non
RNV de Goulien Cap Sizun	Association Bretagne vivante	1995	falaises du littoral breton	42ha dont 25 pâturés	moutons Lande de Bretagne et Ouessant	25 moutons Landes de Bretagne 6 moutons d'Ouessant 0,12UGB/ha/an	pâturage annuel	non
RN du Marais de Bruges	SEPANSO	1995	prairies humides	262 ha dont 30 pâturés	Poney Landais vaches Casta	6 chevaux adultes 7 vaches adultes 0,23UGB/ha/an	pâturage annuel	non
RNN du Marais d'Yves	?	1995	prairies humides, prairies dunaires, roselières, zones arbustives sur sol sablonneux	163ha dont 65 pâturés	vaches Highlands Poneys Highlands	10 vaches adultes 10 poneys adultes 0,27UGB/ha/an	pâturage annuel	oui

ANNEXE 21. Comptes-rendus des entretiens réalisés

Entretien 1. Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO)..... 154
Entretien 2. RNR Prairies humides de Courteranges..... 156
Entretien 3. RNN de Chérine 157
Entretien 4. Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de la race Aurochs-reconstitué..... 159
Entretien 5. ARTHEN..... 161
Entretien 6. RNN de l'étang de Cousseau 164
Entretien 7. Réserves du PNR du Ballon des Vosges 166
Entretien 8. FREE Nature. Drielandenpark reserve, De Rug reserve (Pays-Bas) 167
Entretien 9. FREE Nature. De Staart reserve, (Pays-Bas) 169
Entretien 10. FREE NATURE (Pays-Bas)..... 170
Entretien 11. RNN de la Petite Camargue Alsacienne..... 174
Entretien 12. RNN de l'Ile du Rohrshollen 177

Entretien 1. Espace Faune de la Forêt d'Orient (EFFO)

Date	26/04/2021
Organisme gestionnaire	PNRFO
Contact (s)	Thierry TOURNEBIZE : Directeur adjoint du PNRFO-Conservateur de la RNNFO Vincent SOUGNEZ : Vétérinaire sanitaire de l'EFFO
Email/ site internet	https://www.pnr-foret-orient.fr/decouvrir/lespace-faune/
Type de contact	Visite du site

Description de l'EFFO :

- Enclos de 35ha : Elans d'Europe (mâle, femelle, jeune femelle et faon), Aurochs-reconstitués (un taureau, un jeune mâle, 4-6 femelles et veaux), Tarpans (un étalon et un groupe de 5-6 femelles et leurs poulains), 4 Daims mâles, 4 Mouflons (cf. Figure 50)
- Enclos de 15 ha : Bisons d'Europe (mâle, deux femelles et leurs veaux) (cf. Figure 51)
- Enclos de 2ha : groupe de 4 sangliers
- Enclos de 12 ha : groupe d'une vingtaine de Cerfs Elaphes, 4 Chevaux de Przewalski femelles

Figure 50. *Enclos des Bisons d'Europe à l'EFFO, tiré du dossier de demande d'extension d'autorisation d'ouverture 2020 de l'EFFO*

Figure 49. *Enclos des Elans d'Europe, Tarpans et Aurochs-reconstitués à l'EFFO, tiré du dossier de demande d'extension d'autorisation d'ouverture 2020 de l'EFFO*

Thierry Tournebize - Visite de l'EFFO

- Expérience du pâturage ovin sur la Pointe de Charlieu : utiles pour se familiariser avec le pâturage, mais moyennement adaptés aux objectifs de gestion (pas de consommation du Calamagrostis commun (*Calamagrostis epigejos*), pas d'effet de piétinement)

- Bisons : beaucoup d'écorçage, mais aussi de création de chablis pour consommer les rejets et les feuilles de cime : perte de nombreux arbres dans l'enclos, les gestionnaires envisagent de replanter de jeunes arbres à l'espace faune.

- La différence entre l'enclos des Bisons d'Europe et celui contenant les Aurochs-reconstitués/Elans d'Europe/Tarpans est évidente : pelouses sur la parcelle contenant les chevaux, alors que l'herbe est plus haute chez les bisons.
Rq : les Elans d'Europe consomment les feuilles des jeunes pousses d'arbres, en fin de saison on a de multiples tiges sèches dressées là où on avait de jeunes régénérations.

- TT ne voit pas comment mettre des animaux pendant la période de chasse car des clôtures empêcheraient encore plus la fuite des sangliers de la presqu'île pendant les battues

- Attention au danger que peuvent poser les animaux (charge, coup de pied) : à anticiper, avoir des structures pour la contention des animaux (couloir de contention). Plusieurs charges peu justifiées des Aurochs-reconstitués ou des Bisons mâles vers les agents ont eu lieu (mais prendre en compte la période (rut), les circonstances (nourrissages ?) et la relative petite taille des enclos en particulier pour les bisons.

Vincent Sougnez : discussion sur la gestion du parasitisme à l'EFFO

- Pas de suivi coprologique depuis un an, vermifugation 3-4fois par an (les suivis étaient individuels, au moins sur les Aurochs-reconstitués/Tarpans/Elans d'Europe)
Remarque personnelle : ne pas faire de coproscopie en mélange sur les bovins (car l'effet de dilution est majoré et on perd beaucoup en sensibilité (et en interprétation quand les résultats ne sont pas négatifs)

- Arrivée de *D. lanceolatum* (petite douve) avec arrivée des Aurochs-reconstitués au parc, puis disparition (absence de l'hôte intermédiaire ?)
- Présence de *F. hepatica* (grande douve) et de strongles gastro-intestinaux.

- Pertes : majoritairement dues au parasitisme. La charge augmente avec le temps quand les animaux sont limités sur une parcelle et que la météo ne suffit pas à éliminer la charge parasitaire (fortes gelées hivernales, sécheresse estivale si les bouses sèchent à cœur).

- Bisons et Elans sont particulièrement sensibles aux parasites fréquents en zone humie (*F. hepatica*, strongles gastro-instestinaux) : avant mise en place des traitement, mort de plusieurs Elans

- Traitements parasitaires : donnés individuellement avec le repas aux Tarpans/ Aurochs-reconstitués/Elans d'Europe. Mais sur les Cerfs/Daims/Mouflons cela n'est pas possible : le vermifuge est inclus dans la nourriture du groupe, et les animaux n'ont pas la dose efficace (les animaux le plus dominants consomment la majorité du vermifuge). Il est probable que même sur des enclos de la taille de ceux disponibles, on ait une accumulation des parasites.
- Avec les traitements mis en place, pas de problèmes majeurs de parasitisme, sauf un épisode sur un Bison femelle qui a dû être euthanasiée. Difficile de savoir si l'accumulation aurait lieu sur une surface aussi grande que la Pointe de Charlieu si aucun pâturage tournant n'est installé (beaucoup de gestionnaires n'ont ni pâturage tournant ni traitement, mais les animaux semblent avoir moins de problèmes de parasitismes sur le pâturage tournant).
- Essais d'isolement des animaux après prise des antiparasitaires internes pour éviter élimination dans environnement avec 2 biches : panique, attaque sur le grillage, mort d'une des deux.

Réserve Naturelle
PRAIRIES HUMIDES DE COURTERANGES

Entretien 2. RNR Prairies humides de Courteranges

Date	28/04/2021
Organisme gestionnaire	PNRFO
Contact (s)	Fabrice JOACHIM : Chargé de mission sur la RNR
Email/ site internet	/
Type de contact	Visite du site

Objectif du projet
Gestion des prairies humides et du marais de la réserve de Courteranges, lutte contre la fermeture du milieu et l'envahissement par les carex.

Milieux et surfaces
Environ 25ha de prairies humides sur deux sites et un marais de 3ha.

Espèces et modalités du pâturage
- 3 chevaux Konik polski (1 mâle, 2 juments dont une pleine)
- Hivernage (à partir de fin nov/ début déc jusqu'en avril) sur une prairie avec affouragement (prairie d'environ 2 ha)
- Présence sur le marais d'avril à sept environ, cette année le marais a été divisé en deux pour éviter le tassement de tout le marais, le tri des chevaux et avoir peut être un retour des oix nicheurs (mais petit, 1,5ha)
- Déplacement des animaux hors du marais en fonction des ressources et des objectifs de gestion du gestionnaire (reproduction d'espèces patrimoniales floristiques et faunistiques)

Soins aux animaux
- Parage des pieds
- pas de traitements anti parasitaires internes (API) mais surveillance par coproscopie

Conclusions sur l'effet du pâturage par rapport aux objectifs

- Pb de consommation des saules (saulée à conserver) et écorçage des arbres sur les parcelles (souhait de conservation des grands arbres déjà présents)
- L'action sur les repousses de ligneux a surtout lieu en fin de saison, vers nov-déc quand les ressources sont rares : raison pour laquelle l'hivernage ne commence qu'en décembre
- En période de chasse : déplacement des chevaux le we sur une prairie adjacente au marais, normalement réservée à la fauche
- Toute petite surface pour du pâturage, non tenable sans affouragement hivernal : difficulté de gestion, les aléas climatiques impactent très vite les milieux et les ressources. De la même manière, les chevaux impactent très vite le milieu aussi à cause de sa petite taille (ex défonse d'un terrain si la portance diminue suite à de fortes pluies)
  →c'est très contraignant pour le gestionnaire qui doit improviser en permanence et ne peut pas vraiment suivre un calendrier de rotation fixe (sachant qu'un calendrier fixe inclut toujours un certain aléa de 1-2 semaines
- La présence des chevaux sur le site impacte l'avifaune : pas d'oiseaux nicheurs au sol (déjà remarqué par d'autres gestionnaires) → probablement lié à la petite surface, qui implique une présence marquée des chevaux pratiquement sur l'ensemble du site
- La présence des chevaux a permis de diminuer les carex qui couvraient tout le site, avec explosion de la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*) (peu consommée par les CV) → les chevaux ont permis l'ouverture et l'entretien du faciès particulier du site avec présence de microhabitats qui ne seraient pas possible autrement (fauche, export uniquement en septembre avec une lourde machine, aplat du site) mais contraignant sur la gestion au quotidien

Entretien 3. RNN de Chérine

Date	05/05/2021
Organisme gestionnaire	Association pour la gestion de la réserve de Chérine
Contact (s)	Nathan Moutardier : garde technicien
Email/ site internet	nathan.moutardier@reserve-cherine.fr http://www.reserve-cherine.fr/
Type de contact	Entretien téléphonique

Site internet : troupeau salers, CV tarpan et moutons ouessants/solognots

Objectifs du projet

- Maintien des milieux ouverts avec conservation de la flore patrimoniale et la faune en dépendant (particulièrement la ponte des cistudes)
- Lutte contre l'enfrichement (déprise agricole, parcs de chasse…)
- Pâturage depuis 1986

Milieux et surfaces

- Prairies mésophiles humides dominantes, avec rives .d'étangs et bordures de roselières, landes à brande (*Erica scoparia*), fourrés
- 146ha dont 74ha pâturés

Espèces et modalités de pâturage

Historiquement (1995) :
2 groupes en pâturage :

- 10 vaches/1 TR de race Casta + 3 hongres CV camargues → sur 2 parcelles totalisant 42,5ha
- 3 juments/1 étalon camargue → pâturage tournant sur 2 lots (31,5ha en tout)
- Arrêt des vaches Casta : choix de cette race pour des objectifs de conservation et la rusticité de la race (soins et surveillance limités) mais abandonné car caractère trop compliqué à gérer pour le déplacement entre les parcs, fuite malgré les barbelés
- Les chevaux camargues sont restés jusqu'à leur mort (l'année dernière), pâturage très positif et donnaient une image positive de la réserve

Actuellement

- Un troupeau de Salers en convention avec un éleveur, vaches non présentes sur la réserve pendant l'hiver
- Un troupeau de chevaux Konik Polski (6 individus), divisé en deux lots (deux mâles). Pâturage en très grands parcs tournants, avec une présence à l'année. Rotation en fonction des conseils des botanistes/ des enjeux et en fonction des besoins des animaux (ex actuellement sur une parcelle riche car repousse d'herbe → rotation bientôt sur parcelle plus pauvre pour éviter le risque de fourbure ; inondations et déplacement sur un parc plus sec ; …)
- Troupeau de moutons : ouessants et solognots (races rustiques adaptées au pâturage) (une vingtaine de moutons) en rotation sur de tous petits parcs (autour d'un hectare) avec des rotations très fréquentes
- Sur certains parcs, les Salers et les chevaux pâturent ensemble, mais les gestionnaires essaient d'éviter afin de faciliter la gestion de l'éleveur.

- Utilisation de clôtures barbelées car elles permettent la circulation de la faune et bloquent quand même la circulation des vaches (essai d'utilisation de clôture à fils lisse sur le bord des roselières suite à une mauvaise expérience (ils ont retrouvé un butor coincé dans les fils barbelés une fois) mais n'a aucun effet sur les Salers, qui poussent sur le fil et passent.

- Faune sauvage : l'éleveur a des problèmes de ressources sur ses parcelles avec les salers, à cause du labourage par les sangliers

Soins aux animaux

- Pas de problèmes de parasitisme car pâturage très extensif sur les chevaux
- Pas d'information sur les ovins (mais au vu la taille des parcelles et la fréquence de rotation normalement pas de problèmes de parasitisme)

Conclusions sur l'impact du pâturage mis en place vis-à-vis des objectifs

- Assez bonne adéquation avec les objectifs de gestion

Expertise des botanistes qui permettent de diriger les rotations de pâturage au fur et à mesure, par exemple éviter le pâturage sur certaines zones où flore patrimoniale

- Bonne conservation des milieux ouverts, même si après quelques années une action mécanique est nécessaire

Gestion du public

- Réserve très visitée (une dizaine d'observatoire sur la réserve)

Discussion sur le projet de Charlieu

- Origine des animaux ? important de prendre en compte l'habituation alimentaire des animaux. C'est un problème à Chérine : les brebis venant d'élevages conventionnels, elles sont beaucoup moins efficaces sur l'enfrichement

- Parasitisme : peu de chance que il y ait des problèmes vu la taille des surfaces, mais peut faire de la prévention en divisant la presqu'ile en 3 parc (suggestion de N M) (suggère pierres à sel et minéraux avec huiles essentielles d'ail….et je ne suis pas trop d'accord avec les HE ^^)

Entretien 4. Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de la race Aurochs-reconstitué

Date	05/05/2021
Organisme gestionnaire	/
Contact (s)	Quentin Blond : Président et Docteur vétérinaire
Email/ site internet	Quentin.blond@hotmail.fr https://aurochs-sierda.fr/
Type de contact	Entretien téléphonique

Contact :

- Commune de Rezé (44) : éco pâturage avec aurochs (2 femelles un mâle), sur un ancien terrain vague, flore et faune d'intérêt donc souhait de ne pas mécaniser, chemin de promenade autour du site

Manipulation des animaux :

- Bovins domestiques les plus protecteurs de leurs jeunes : ne pas s'approcher des vaches lors du vélage et les laisser tranquille au moins 48h après le vélage. Mais ce comportement n'est pas unique à l'Aurochs-reconstitué, les vaches Highlands ont le même type de comportement.
- Les animaux peuvent se réensauvager si laissées sans contact humain, mais un contact une fois par semaine est largement suffisant pour les garder manipulables (QB les monte à l'estive en mai, remonte les voir avec du grain en août, pour pouvoir les garder manipulables pour la descente en octobre). Donc aucun pb avec un contact hebdomadaire

Statut de l'aurochs à l'international

- Belgique et Allemagne : statut d'animal domestique (réglementation maladies réglementées, transferts d'animaux)
- Pays bas : une fois relachés (polders), statut d'animal sauvage

La principale faiblesse de la population est la consanguinité. L'Aurochs-reconstitué est considéré comme une race à très faibles effectifs (500 individus en France) et les reproducteurs internationaux sont difficiles à obtenir (contacts en Allemagne (parmi les plus beaux individus de la race) mais les taureaux sont vendus très chers)

On trouve régulièrement de petits troupeaux à vendre

Discussion sur le projet de Charlieu

- Problématique de gestion des effectifs : gérer l'effectif en fonction des ressources ce qui implique gérer les naissances
- Effectifs minima, éthologiquement ? : aucun problème à Rezé (44) avec 2 femelles pour un mâle, certains parcs = 50 femelles pour un mâle
  Des thèses vétérinaires sont en cours à Oniris sur l'éthologie, mais aucune sur l'aurochs-reconstitué pour l'instant.
- Type de clôtures : QB utilise des barbelés (4 ou 5 fils, 4 laisse passer les sangliers à priori, mais laisse aussi passer les tout jeunes veaux. Il suggère d'aménager des passages à sangliers avec des piquets trop rapprochés pour laisser passer les aurochs, mais assez larges pour laisser passer des sangliers. Ou des zones avec moins de barbelé pour laisser passer les sangliers dessous (ou les deux). Par contre il pense que sur les bisons les clôtures devront être plus importantes que juste du barbelé
- Effectifs de l'EFFO : beau spécimen de taureau (et jeune mâle prometteur). Mais les vaches sont a priori vieilles. (+ consanguinité ?) [âge confirmé par Stéphane Lefranc, soigneur à l'EFFO, vaches nées entre 2004 et 2009)
- 2 scénarios en utilisant ces animaux : (voir avec SIERDA pour l'origine des animaux)

- Soit les jeunes femelles de l'année partent sur la réserve, avec un taureau d'une autre lignée
- Soit les jeunes femelles sont gardées en renouvellement sur l'espace faune, le jeune mâle de l'espace faune part sur la réserve et on ajoute des femelles d'une autre lignée

Parasitisme :

- Etudes réalisées : l'Aurochs-reconstitué est aussi sensible que les autres races de bovins aux parasites : mortalités recensées liées aux paramphistomes, car les animaux sont parfois un peu oubliés en éco pâturage et non traités. Immunité se met en place sur les adultes, mais traitement préventif conseillé chez les jeunes.
- QB rappelle qu'apparemment la moxidectine est tolérée en zones Natura 2000
- La Pointe de Charlieu, hors zone du lac, n'étant pas particulièrement humide, il n'y a peut-être pas trop de problèmes de strongles gastro intestinaux et de grande douve
- Parc tournant : évite la vermifugation, mais nécessite plus de clôtures et de manipulations (point positif : plus d'habituation à la manipulation, ce qui facilite grandement la prophylaxie). Suggestion d'utiliser pour les changements de parc (et la prophylaxie) des barrières en V formant un entonnoir : habituation des animaux à rentrer dans ce V, qui peut donner sur un couloir lors de la prophylaxie Les animaux doivent y aller volontairement, il ne sert à rien de pousser un Aurochs-reconstitué par derrière

QB très intéressé pour suivre le projet, surtout une fois le pâturage en place

Entretien 5. ARTHEN

Date	7/05/2021
Organisme gestionnaire	/
Contact (s)	Marc Michelot : Président
Email/ site internet	arthen@sfr.fr arthen-tarpan.fr
Type de contact	Visite de la Pointe de Charlieu

Définitions :

- « renaturation » : bien définir le terme → de nombreuses définitions existent. Terme plutôt utilisé pour désigner la conversion active d'un espace artificiel en espace naturel (plantations, travail du sol, introductions, …)
- « Rewilding » : terme à ne pas utiliser selon MM, car définitions multiples et a (avait ?) tendance à faire peur aux donneurs d'ordre. Il peut cependant permettre de « faire rêver », motiver ces donneurs d'ordres…

Habitats et enjeux de la réserve :

- Lande à Callune : située à côté du « spa » utilisé par les cervidés pour des bain de boue/poussière, présence de nombreux bonzaïs de cervidés. Zone à contrôler et/ou à mettre en exclos.
  Les discussions autour de cet habitat ont conduit MM à penser que la réserve envisageait le pâturage autour de nombreuses contraintes d'habitats, en tant qu'outil-gestion uniquement, ce qui ne colle pas à la philosophie et l'action ARTHEN et que les gestionnaires avaient en fait beaucoup d'impacts sur la réserve (pas vraiment auto-évolution).
  LP : En fait, seule la section de lande, quelques mares et les zones exondées sont potentiellement à exclure du pâturage, la très grande majorité de la surface de Charlieu ne présentant pas d'enjeux particuliers sur les habitats. Un des objectifs du nouveau mode de pâturage serait de pouvoir étendre le pâturage à la petite Pointe de Charlieu et donc de limiter les interventions de coupe de ligneux dans cette zone. Ces points ont pu être présentés à MM.
  - cas de la lande : le but serait de ne pas l'exclure d'office du pâturage (besoin de limiter les ligneux et la strate herbacée) mais de la surveiller. MM souligne que l'impact des cervidés est intéressant, mais qu'avec des herbivores d'un format supérieur, l'impact sera beaucoup plus important. En allant sur la zone servant de « spa », ils risquent d'impacter la lande (pas de consommation de la callune, mais piétinement)
  - Cas des mares : les animaux vont rentrer dans les mares, surveiller aussi qu'elles ne soient pas détruites (surtout en été)

Faune sauvage

- Impact des sangliers : MM a pu voir des réserves beaucoup plus retournées qu'à Charlieu, il ne considère donc pas ce point comme facteur limitant sur les ressources hivernales
- Impact intéressant de la faune sauvage souligné par MM, à ne pas négliger

Pâturage :

- Bisons : MM pense que les bisons représentent beaucoup trop de contraintes (réglementaires et de gestion) pour un impact sur l'habitat qui ne serait pas assez positif : la dynamique des ligneux n'étant pas très importante, ils risqueraient de faire tomber trop d'arbres sans que ces ligneux puissent se reconstituer. La solution serait de n'en mettre que 2 par exemple, ce qui d'un point e vue éthologique n'est pas viable. → beaucoup de complications pour un rendu qui n'en vaut pas le coup
- Chevaux : fort impact sur le Calamagrostis, car ils le consomment préférentiellement.
- Faible dynamique des ligneux sur la Pointe de Charlieu, pas du tout la même problématique qu'à Courteranges.

- Ressources hivernales : pour MM, sont le facteur limitant du nombre d'animaux à installer, puisque l'affouragement n'est pas envisagé (limite énormément l'impact sur le milieu). Lorsque les ressources hivernales sont trop faibles, l'impact sur la végétation est très important, ce qui peut provoquer une dégradation du milieu et de la végétation → il est onc important de bien adapter la charge de pâturage et de commencer avec une charge faible. LP suggère de demander aux éleveurs, qui ont l'habitude d'évaluer les ressources d'un espace. MM pense qu'ils sont trop biaisés par leurs objectifs économiques.
- Inclusion des zones boisées : MM considère que c'est important de les inclure (zones boisées des bois de la Petite Pointe), car c'est un abri et une source de nourriture en hiver (ligneux)
- Clôture : elle devra laisser passer la faune sauvage (sangliers et cervidés), mais fait dans la plupart des réserves. Par contre une clôture barbelée ne suffirait pas à des bisons (MM). MM suggère un fil lisse, mais un échange avec la réserve de CHérine sur leurs Salers rappelle que le fil lisse ne les arrête pas lorsqu'elles veulent accéder à des ressources attractives (jeunes roselières), seul le fil barbelé fonctionne. On peut envisager du barbelé ou des clôtures électriques sur la réserve, sachant que les clôtures électriques demandent une surveillance très régulière (hebdomadaire)
- Proposition de chargement initial :
    - chevaux : un groupe familial : un étalon et 3-4 juments
    - Aurochs-reconstitués : uniquement des vaches ? (donc pas de reproduction)
- Modalités de pâturage : MM propose de limiter le pâturage dans un premier temps à la Grande Pointe de Charlieu (milieu avec le plus de ressources, en particulier printemps été), avec une proposition (LP) de déplacement des animaux sur la petite pointe de charlieu pendant l'hivernage avec accès aux bois de la petite pointe, afin de permettre la réalisation des battues.
- Interrogation sur l'aptitude des animaux de l'espace faune à être lâchés dans la réserve et à correctement exploiter le milieu : habituation au foin, au grain quotidien en hiver

Quelle acceptabilité pour le projet ?

- Réaliser une présentation au Conseil scientifique et au comité consultatif
- En interne

Place du pâturage dans les espaces naturels :

- Libre évolution avec grands herbivores (GH) VS conservationisme : MM considère plutôt que conserver un espace naturel c'est réintroduire les maillons clés de l'écosystème (ici GH) et laisser évoluer, plutôt que de vouloir tout conserver, ou viser des espèces rares. MM voudrait que ça soit préciser et mis au point dans le projet. En France, les GH sont très souvent considérés comme des outils de gestion, plutôt que comme une part de l'écosystème.
  Remarque de LP : Charlieu n'est pas gérée pour un habitat, il y a donc relativement peu de contraintes de ce côté-là, la pression viendrait plutôt du monde de la chasse souhaitant pouvoir continuer sans contraintes les actions de décantonnement sur charlieu pour récupérer le gibier réfugié ici.
- MM : Focalisation en France sur les habitats, qui sont le centre de la gestion et non le pâturage naturel pour lui-même. Pourtant, la libre évolution permet l'expression de tout le spectre de la biodiversité, en incluant les GH → c'est la fonctionnalité écosystémique
  Pourtant, les réserves étant créées pour protéger un habitat particulier, cela biaise toute la gestion vers la protection d'un habitat plutôt que la recréation d'un écosystème, qui peut mener à la disparition de l'habitat protégé.
  Ces problématiques sont liés aux petites surfaces des espaces protégés : on protège dans une réserve un habitat qui n'existe plus ailleurs, en attendant que les conditions extérieures permettent sa réapparition en dehors de la réserve, ce qui n'arrive pas. Dans des conditions plus favorables, la disparition d'un habitat au sein d'un écosystème n'aurait pas d'impact car il pourrait se recréer/exister ailleurs.
- Exemple intéressant de la Réserve de la Petite Camargue Alsacienne : espace « renaturé » (artificiel et intervention des pelleteuses et plantations pour en faire un espace naturel) → charge élevée en pâturage par rapport à la production du milieu

Participation au projet Tarpan et génétique :

Arthen travaille sur la rétro-génétique sur la souche de tarpan dont proviennent leurs tarpans, pour faire ressortir les critères phénotypiques primitifs (exemple : crinière en brosse, zébrures…). Si la réserve accepte de participer, arthen pourrait fournir un ou deux animaux de leurs lignées bien représentatifs de la race et récupéreraient certains poulains prometteurs. Cela implique un bon suivi des naissances et des lignées.

Entretien 6. RNN de l'étang de Cousseau

Date	12/05/2021
Organisme gestionnaire	Association SEPANSO Aquitaine
Contact (s)	Christelle CHARLAIX : garde technicienne
Email/ site internet	Gestion.cousseau@gmail.com https://site.sepanso.org/RNN_Etang-Cousseau
Type de contact	Entretien téléphonique

Objectifs du projet

- Avoir un outil de gestion supplémentaire pour gérer les espaces naturels tout en sauvant et conservant la race de vache Marine Landaise, que l'on croyait disparue dans les années 60. La réserve a racheté le dernier troupeau de 12 vaches et fait de l'élevage, en apprenant sur le tas. Actuellement, la réserve est copropriétaire du troupeau avec le conservatoire des races d'Aquitaine.

Le troupeau est donc géré en régie.

Historiquement, le pâturage était mixte, avec du Poney landais, également dans une optique de conservation et un intérêt écologique du pâturage mixte, qui fonctionnait très bien sur les écosystèmes. Arrêt car les poneys étaient très dominants sur les bovins et bloquaient leur accès au foin → gestion trop compliquée, il aurait fallu séparer les parc → choix de la marine landaise, plus menacée que le poney.

Milieux et surfaces

- Marais tourbeux envahi par le marisques et landes humides à molinie
- Forêt dunaire

Initialement : petite parcelle de 40-50 ha de marais, qui s'est agrandie au cours du temps.

Actuellement : 3 parcelles étanches, équipée chacune d'un parc de contention

- 400 ha de marais, avec pâturage de juin jusqu'en automne. Milieu très pauvre (lande de gascogne)
- Deux parcelles forestières dunaires de 150 ha chacune, utilisées pour l'hivernage jusqu'à fin mai. Initialement prévue pour servir un an sur deux (élimination du parasitisme), l'option maintenant considérée par la réserve est de diviser le troupeau en deux et d'utiliser les deux parcelles tous les ans. Fortes carences zones d'hivernage dans la région. Parcelle forestière = très pauvre en ressources.

Espèces et modalités de pâturage

- Vaches marines landaises, troupeau de 30 à 40 vaches (selon naissances)
- Complémentation en foin l'hiver, un jour sur deux.
- Les milieux étant très pauvre, les vaches se contentent de peu (rustiques) et supportent de très fortes variations de poids saisonnier

Soins aux animaux, parasitisme

- Race rustique : aucuns soins sauf en curatif depuis 3 ans. Traitement parasitaire uniquement si nécessaire, après réalisation de coproscopies. (zone humide : problématique de strongles gastro-intestinaux et de *Fasciola hepatica*)

Prophylaxie, identification, plan BVD

- Réalisation des prophylaxies (prises de sang) eux mêmes (?)
- Actuellement pas de tuberculination, mais les gestionnaires ont peur que la Gironde bascule en surveillance Sylvatub et que la tuberculination ne devienne obligatoire (mais ce n'est pas une problématique de l'Aube)

- Plan BVD ? la gestionnaire ne sait pas et n'a pas d'infos.
- Identification des veaux : à réaliser normalement dans les 7 premiers jours de vie (réglementation). Sur la réserve, les vêlages ayant lieu environ à la même période (présence du taureau sur un mois), les gestionnaires sortent tous les jours sur la période pour repérer les vaches qui se cachent pour mettre bas, repérer les veaux encore peu ou pas mobiles (24-48 premières heures) et les boucler. Une fois cette fenêtre passée, il faut réussir à isoler les veaux dans un parc de contention, les attraper et les boucler, ce qui est beaucoup plus difficile.

Avantages inconvénient du pâturage en régie :
Avantages :
- Contrôle des choix de gestion
- Pâturage mixte : impact très positif sur le milieu

Inconvénients :
- Demande énormément de travail de gestion, sous-évalué sur la ligne budgétaire.

Mme CHARLAIX nous invite à la recontacter si nous souhaitons plus d'informations une fois notre projet plus avancé.

Entretien 7. Réserves du PNR du Ballon des Vosges

Date	3/06/2021
Organisme gestionnaire	PNR du Ballon des Vosges
Contact (s)	Emanuelle HANS : Conservatrice de la RNN du Frankenthal-Missheimle, coordination des RNN gérées par le Parc, interlocutrice des aires protégées
Email/ site internet	e.hans@parc-ballons-vosges.fr https://www.ballonsdesvosges-reservesnaturelles.fr/
Type de contact	Discussion au Congrès des RNF 2021

RNN Frankenthal Missheimle
RNN Tourbière de Machais (non pâturée)
RNN Massif du Grand Ventron
RNN Ballons Comtois

Objectifs du projet
Entretien des milieux ouverts, conservation des milieux ouverts traditionnellement par le pâturage

Milieux et surfaces
Les réserves font entre 450 et 1600ha, mais seules les prairies sont pâturées. Altitude entre 700 et 1300m

Espèces et modalités de pâturage
Uniquement du pâturage via des éleveurs :

- Soit sur des territoire historiquement pâturés (sans convention particulière)
- Soit avec convention : dans ce cas les gestionnaires ajoutent des clauses supplémentaires, comme pas d'amendements, pas de retournement de prairies, division en parcs avec interdiction d'accès au parc avec orchidées en période de fleuraison etc. Dans une des conventions, l'entretien des rejets est spécifiquement demandé, après que l'éleveur ait laissé se refermer le milieu en ignorant les rejets (le parc a dû intervenir pour rouvrir le milieu)

Race : vache vosgienne très majoritaire (race traditionnelle)

Une des difficultés principales : accès à l'eau : certains secteurs ne sont pas pâturés car il n'y a pas d'eau en surface et ils sont trop inaccessibles pour amener de l'eau dans les pâtures

Conclusions sur l'adéquation du pâturage aux objectifs de gestion
Bons résultats
Pas de problématique de trouver un éleveur : c'est l'inverse qui se produit : les éleveurs cherchent à avoir accès à des prairies qui ne sont pas actuellement pâturées, par manque de place, en particulier l'été. Une convention a été récemment signée pour permettre l'accès pendant 15 jours en période de sécheresse à ces pâtures

Suivis : suivis floristiques, inventaire des habitats tous les 5 à 10 ans, inventaire ponctuel sur la faune

Entretien 8. FREE Nature. Drielandenpark reserve, De Rug reserve (Pays-Bas)

Photos disponibles

Date	Mail reçu le 4/06/2021
Organisme gestionnaire	Free Nature et ARK
Contact (s)	Patrick Van Den Burg : herd manager
Email/ site internet	Patrick.vandenburg@freenature.nl https://freenature.nl/kom-kijken https://freenature.nl/kom-kijken/de-rug https://freenature.nl/kom-kijken/drielandenpark
Type de contact	Mails (en attente d'un contact plus complet)

Objectifs du projet

Le premier projet de pâturage date des années 90 : un groupe de biologistes a lancé une expérimentation pour « renaturer » des plaines inondables et les entretenir via des troupeaux de chevaux et de bovins laissé en libre évolution. Très bons résultats, la biodiversité a fortement augmenté et les herbivores ont permis au terrain de ne pas devenir trop dense, avec création d'une mosaïque d'habitats. Une forêt alluviale, qui avait quasiment disparue des Pays Bas, s'est également développée.

Au vu de ce succès, d'autres projets ont vu le jour et les gestionnaires ont acheté plus d'animaux en Ecosse (Highland, Galloway cattle) et en Pologne (Konik Polski)

Milieux et surfaces

Drielandenpark : bocages, prairies humides

De Rug : 145 ha, dont 95ha pâturés. Zone d'extraction d'eau potable combinée à une initiative de développement de la nature par des KP. Canaux et crêtes de sable/graviers

Espèces et modalités de pâturage

Sur les réserves gérées par Free Nature, utilisation de :

- Bovinés : vache Highland, vache Galloway, Bisons d'Europe, Buffles d'eau, Rode Geus (race bovine élevée par Free Nature, croisement entre la Salers et la *Dutch fire red cattle*), Tauros (sur une seule réserve), Sayaguesa (race espagnole, une seule réserve)
- Equidés : Konik Polski, Exmoor pony

Drielandenpark : Zone frontalière entre la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas, région vallonée du bassin de la Meuse. Vache Highland et Rode Geus

De Rug : 50 à 70 Konik Polski, longtemps un des troupeaux les plus important des Pays Bas. Situé sur la frontière avec la Belgique

Les animaux sont en troupeaux sociaux libres d'évolution et expriment leur comportement naturel

Soins aux animaux

Comme en France, il existe une réglementation :

- Bien-être animal : obligation de prendre soin des animaux. Les animaux nécessitent beaucoup moins de soins préventifs qu'auparavant, avec augmentation de leur résistance (faible densité, vie en extérieur, choix des plantes médicinales). Adaptation des vétérinaires également
  Les gestionnaires rencontrent principalement des blessures chez les chevaux, mais qui guérissent souvent d'eux-mêmes. Parfois une aide au vêlage/ poulinage est nécessaire. En cas d'urgence, Patrick VDB a un fusil à tranquilliser.
- Puçage des chevaux et bouclage des bovins, grâce à un grand corral mobile très pratique. Pour le transport, ils ont plusieurs vans/ bétaillères.

- Le corral mobile permet d'intervenir facilement sur les différentes réserves, et aussi de pouvoir isoler directement un animal malade ou blessé en construisant le corral autour de l'animal. Un corral fixe reste une solution valable pour patrick VDB, mais il doit pouvoir être construit sur un sol sec, accessible et visible par les animaux, et son emplacement est souvent difficile à déterminer.

Suivi des milieux
En attente

Conclusions sur l'adéquation du pâturage aux objectifs de gestion
Très bons résultats, la biodiversité a fortement augmenté et les herbivores ont permis au terrain de ne pas devenir trop dense, avec création d'une mosaïque d'habitats. Une forêt alluviale, qui avait quasiment disparue des Pays Bas, s'est également développée.

Dynamique de compétition entre les herbivores et les ligneux, avec survie de quelques jeunes chênes et frênes formant des couronnes hors de portée des chevaux.

Entretien 9. FREE Nature. De Staart reserve, (Pays-Bas)

Date	08/06 /2021
Organisme gestionnaire	Free Nature et ARK
Contact (s)	Esther Linnartz : herd manager
Email/ site internet	esther.linnartz@freenature.nl https://freenature.nl/kom-kijken https://freenature.nl/kom-kijken/de-staart
Type de contact	Questionnaire à remplir

Objectifs du projet
L'objectif est de créer un milieu semi-ouvert avec des arbres, des buissons et des prairies riches en espèces de dicotylédones naturelles grâce à du pâturage annuel. L'intervention humaine est maintenue au minimum.

Milieux et surfaces
Espace de 28 ha, le long des rivières *Oude Maas* et *Spui*. La rivière est bordée par une digue d'argile, elle influence donc peu les habitats alentours Seule une étroite zone riparienne est influencée par la marée.

Espèces et modalités de pâturage.
- 14 Highland cattle et 8 Konik polski
- Pas de division de l'espace
- Clôture : une clôture en bois « à l'anglaise » et une clôture électrique

Soins aux animaux
- Les graines de la Grande Bardane (*Arctium lappa*) gênent parfois le bétail, en particulier les veaux, car leur poil est plein de graines, ce qui combiné aux mouches peut poser problème.
- Des coproscopies sur les fèces montrent une infestation modérée par les strongles gastrointestinaux, sans signes cliniques sur les animaux, qui ne sont donc pas traités
- Prophylaxie : non obligatoire
- Identification : puçage des chevaux et bouclage des bovins obligatoire. Les animaux sont rassemblés une fois par an dans un corral et identifiés
- EL en tant qu'herd manager va surveiller les animaux au moins une fois par semaine. Des volontaires vont également les voir en général, donc en fonction de la localisation des animaux sur le site et du nombre de volontaires, les animaux sont vu 4-5fois par semaines.

Suivi des milieux
La flore est inventoriée sur la réserve à des intervales réguliers (« *every few years* »). EL fait également des observations sur le terrain. Pour déterminer la pression de pâturage, elle inclue l'apparition/disparition d'espèces de plantes, oiseaux et insectes. La zone est pâturée depuis 20 ans maintenant, donc les capacités d'accueil du milieu sont bien connues.

Accueil du public
L'accès à l'ensemble de la réserve est possible. Pour éviter les problèmes entre les animaux et le public, les gestionnaires réalisent beaucoup de communication sur les règles de conduite vis-à-vis des animaux, via des excursions et les réseaux sociaux.

La chasse est interdite sur la réserve.

Entretien 10. FREE NATURE (Pays-Bas)

Date	16/06 /2021
Organisme gestionnaire	Free Nature
Contact (s)	Roeland Vermeulen : Directeur
Email/ site internet	roeland.verleulen@freenature.nl https://freenature.nl/kom-kijken
Type de contact	Entretien zoom

Cet entretien prend place à la place d'un contact avec Wilbert Verriet et Arjen Boerman, qui ne sont pas à l'aise en anglais.

Wilbert Verriet :
- Gendtsche Waard : 100 ha, Rode Geus/ Konik Polski
- Geldersche Poort- Erlecomse Waard : 100ha, Galloway/ Konik Polski

Arjen Boerman :
- Maashorst : 1500 ha, Bisons – Tauros – Exmoor pony

Objectifs du projet : présentation de la fondation :
Développement de la nature le plus libre possible, en respectant les phénomènes naturels comme les inondations des fleuves et le pâturage par des grands herbivores.

Milieux et surfaces
FREE nature s'occupe de 45-50 réserves, allant de 20ha à 1500 ha. Ils ne possèdent pas les terrains et ne gèrent pas les habitats, uniquement le pâturage.

Réserves de W. Verriet : zones de plaine inondable, de chaque côté de la rivière (groupe de 5-7 réserves)

Maashorst : milieu sableux voire dunaire, 1500 ha.

Espèces et modalités de pâturage : Principes du pâturage naturel avec FREE Nature :

Grands herbivores :
- Bovins en liberté : Highlands, Galloway, Sayaguesa (race espagnole), Rode Geus (race néerlandaise)
- Buffle d'eau
- Konik polski
- Exmoor ponies
- Tauros

- Pâturage à l'année
- Pas d'affouragement sauf circonstances exceptionnelles : inondations, surpopulation en attente de retraits d'animaux

4 grands principes :
- Le nombre d'animaux est déterminé par la saison aux ressources le plus limitées : en général l'hiver (parfois été dans d'autres régions d'Europe avec de la sécheresse) : cela veut dire que toutes les ressources de la période limitante sont consommées et en période de croissance tout n'est pas consommée, les animaux se concentrant sur les ressources les plus attractives (donc pas les ligneux en général)
- Ils travaillent avec des espèces multiples pour profiter des différentes niches et comportements alimentaires des espèces

Pas d'ovins car l'espèce européenne de mouton sauvage est le mouton, qui est une espèce de montagne

- Constitution de groupes sociaux : comportement social naturel, avec
    - des groupes structurés
    - un sex-ratio de 60-40 en faveur des femelles
    - une vraie pyramide des âges, avec des animaux âgés transmettant leur expérience au reste des animaux et des animaux plus jeunes se reproduisant (rq : les combats des mâles permettent de constituer des habitats pionniers)
- dédomestication ou *rewilding* : réalisation du minimum d'interventions sur les animaux, à l'exception de la gestion des effectifs par retrait d'animaux (car pas de prédateurs et espace fermé) : pas de vermifugation et pas de parage des pieds

Aspects techniques :

- Clôtures : pas de réglementation particulière. Les espaces où sont détenus les animaux doivent être clôturés et le propriétaire des animaux est responsable de la sécurité des installations. Sur Maashorst, les bisons sont détenus avec une clôture électrique à 3 fils (1,20m, 80cm, 50cm), comme pour les bovins, la charge électrique devant être suffisante.

- Suivi hebdomadaire des animaux par les professionnels de FREE nature et les animaux sont également vus par des volontaires.

- En cas d'inondation (une à deux semaines en hiver), les animaux sont placés (ou vont naturellement) sur les zones plus en hauteur, où ils sont généralement affouragés. Avec ces inondations, beaucoup de travail de réparation de clôture est nécessaire.
- Sur Maashorst, en période estivale, les gestionnaires doivent creuser des puits pour permettre un accès à l'eau des animaux

Nombre d'animaux :

- En général, le nombre initial d'animaux est autour d'un animal pour 2-2,5ha. Mais dans un écosystème dunaire comme Maashorst, on peut descendre à un animal/20-30hectares
- Pour un bon fonctionnement social d'un troupeau, RV considère nécessaire d'avoir (exemple des chevaux) deux harems et un groupe de célibataires, pour motiver les animaux à bouger (ce qui réduit les problèmes de maladies et de parasitisme)
- Le nombre minimum d'individus pour une espèce lui parait 12-15 animaux ensemble pour les bovins, le même nombre divisé en deux groupes pour les chevaux.
- Double question : le nombre d'espèces et le nombre d'animaux de chaque espèce : mieux vaut réduire le nombre d'espèces si on ne peut pas introduire suffisamment d'animaux.

Gestion du nombre d'animaux :

- Estimation du nombre d'animaux à introduire en début de projet, puis réestimation après 2 ans.
- Retrait des animaux réalisé en période hivernale
- Quels animaux ?
    - Ceux qui ne sont pas adaptés à la vie en semi-liberté (plus fragiles)
    - Considérations génétiques (par exemple changement de taureau)
    - Comportements indésirables (agressif, trop protecteur)
    - Puis s'il faut en retirer d'autres, les gestionnaires font une liste avec différents critères : il faut garder des individus avec l'expérience du terrain par ex et conserver une structure sociale fonctionnelle
- Les animaux retirés sont en général abattus et la viande est vendue : viande de grande qualité. Mais le choix des animaux à retirer n'est jamais fait d'un point de vu boucher.

Soins aux animaux

- identification :
    - boucle auriculaire sur les bovins domestiques et le buffle d'eau : Les gestionnaires ont une dérogation pour les délais d'identification des bovins : celle-ci doit être réalisée dans les 9 mois suivant la naissance (et non 7j), mais doit être associée à une analyse génétique sur cartilage auriculaire pour prouver l'ascendance de l'animal (condition de la dérogation)
    - Puçage des chevaux et passeport : dérogation européenne : les chevaux doivent être pucés quand ils quittent la réserve, mais pas d'obligation tant qu'ils restent dans le périmètre de la réserve.
    - Puçage des bisons : jusqu'ici aucune obligation d'identification (considéré comme animal sauvage), FREE nature les puçait. Depuis avril il existe une nouvelle directive européenne obligeant à l'identification des bovins, mais les gestionnaires sont en attente des modalités d'identification au niveau national (puce ? boucle ?)
    - Les animaux sont rassemblés une fois par an pour les identifier.
- Complémentation : lorsqu'il est nécessaire d'affourager, il vaut mieux mettre plusieurs spots : les bisons vont chasser les autres espèces, les chevaux vont chasser les bovins et les animaux dominants chasseront les dominés

Suivi des milieux

- FREE Nature ne gère pas les milieux, uniquement les troupeaux. Les seules études réalisées sont donc sur le comportement des animaux (comportement social et alimentaire)
- Pour la gestion du nombre d'animaux et du surpâturage, FREE Nature suit l'état des animaux avec un Body Condition Score pris régulièrement (Indice de condition corporelle). C'est un score de 1 à 5 (on le trouve aussi parfois de 1 à 9), le 3 étant le poids idéal. Les animaux prennent du poids en été et en automne, ils doivent être en fin d'automne entre 3 et 5. Fin mars, après l'hiver, ils sont entre 2 et 3. Si beaucoup d'animaux sont à 1 en fin d'hiver, il y a sur pâturage. Si en été, beaucoup d'animaux sont à 5, il y a sous pâturage

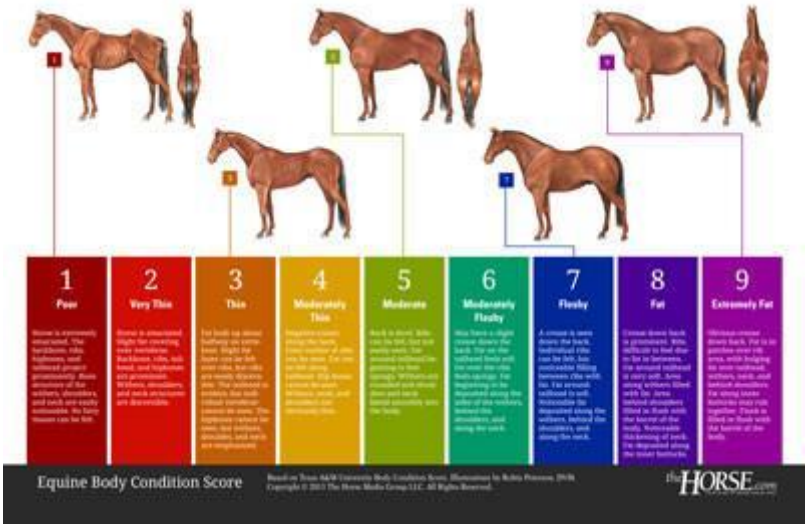


Figure 51. *Charte d'indice de condition corporelle pour les Equidés (tiré de thehorse.com)*

Accueil du public

Réserves ouvertes au public. Les consignes de sécurités sont données aux visiteurs, dans le cas des bisons rester à 50m des animaux, pas de nourrissage et pas de chiens.

Les animaux présentant des comportements agressifs ou trop protecteurs sont retirés des réserves et aucun animal de zoo n'est introduit, ces animaux étant trop familiers avec les humains. L'objectif est d'avoir des animaux ne considérant pas l'homme comme une menace, mais n'interagissant pas non plus avec.

Chasse

- Pas de chasse dans les réserves
- Compétition des sangliers avec les animaux paisseurs, car le retournement du terrain diminue les surfaces en herbe, mais permet également la stimulation de la repousse de l'herbe au printemps → interaction à ne pas négliger
- Les bisons n'aiment pas les mouvements rapides et les sangliers les rendent nerveux.

Remarques sur le projet de Charlieu

- 80ha lui semble trop petit pour y introduire des bisons dans un nombre suffisant pour être éthologiquement viable.
- Pas besoin de barrière autour du lac si la profondeur d'eau est suffisante^

Entretien 11. RNN de la Petite Camargue Alsacienne

Date	17/06 /2021
Organisme gestionnaire	Association Petite Camargue Alsacienne
Contact (s)	Léa Merckling : Conservatrice
Email/ site internet	Lmerckling.pca@espaces-naturels.fr
Type de contact	Entretien téléphonique

Objectifs du projet
L'initiative d'un projet de pâturage date de 1990-1992, par un professeur de l'université de Bâle, pour arrêter la fermeture d'un bas marais alcalin remis en eau. Le bas-marais n'était pas accessible pour une gestion mécanique.
Des vaches Highlands sont achetées en Ecosse (premières dans le Grand Est avec le Parc des Vosges du Nord)

Choix de la régie historiquement :
- Pas d'éleveur proposant de prestation à l'époque
- Plus difficile de se mettre d'accord sur les rotations en fonction des objectifs : engraissement des animaux vs. entretien des milieux
- Décision basée sur les expériences du Brouteur fan club
- → les décisions des gestionnaires sont donc uniquement basées sur les choix du gestionnaire

Milieux et surfaces
Deux zones de pâturage :
- Réserve historique : 900 ha de prairies, dont environ 50ha pâturés bas-marais alcalins et quelques milieux annexes, dominante humide, , sous forme de beaucoup de petits parcs allant de 1 à quelques hectares
- Ile du Rhin (bras du Rhin) : 450ha, espace de 90ha qui sera pâturé, historiquement une zone de gestion agricole céréalière. Après arrêt de l'exploitation, EDF (propriétaire des terrains) et l'association de la Petite Camargue Alsacienne ont mis en place une renaturation des terrains (bras du Rhin) et recréation de milieux annexes.
    - Milieux très variés, milieux beaucoup plus secs, assez similaire au causse Méjean
    - Ouverture d'un premier parc en 2018 de 32ha
    - Ouverture d'un 2e parc d'environ 30ha dans quelques mois, avec des milieux aquatiques. Parc adjacent au premier, mais possibilité de le fermer pour réduire la surface en période de prophylaxie
    - Dernier tier des 90ha : pâturage ovin/caprin en prestation. Les gestionnaires considèrent ce pâturage comme plus compliqué à gérer que bovin/équin (exigences zootechniques et s'enfuient bcp plus)

Réalisation de foin sur la réserve pour affouragement hivernal

Espèces et modalités de pâturage
Réserve historique
- Pâturage bovin avec vaches Highlands
- Petits parcs en rotation assez rapides. Passage 2 à 3 fois par an sur chacune des parcelles, mais varie fortement en fonction des besoins des gestionnaires et l'évolution des milieux
- Charges de pâturage légères étalées sur l'année, mais la charge instantanée peut être importante lors du passage sur une petite parcelle. Cette charge instantanée permet la lutte contre le Solidage (*Solidago canadensis*) (pâturage dirigé). Cette lutte reste plus efficace quand les animaux sont mis sur les premiers stades de la plante (la Renouée du Japon aussi est consommée par les Highlands à ses premiers stades de développements).

- Deux unités de gestions avec chacune un site de référence où les animaux passent l'hiver (rack à foin, parc de contention et le matériel agricole (tracteur, bétaillère)
    - Groupe reproducteur : 10 animaux mais bientôt transfert d'animaux pour réduire la taille du groupe. Le taureau est changé tous les 5 ans normalement et les jeunes restent 1-1,5 ans avec leur mère. Les mâles sont castrés avant leur transfert vers un autre groupe (ile du Rhin)
    - Groupe non reproducteur, d'environ 12 animaux, mais des animaux sont en cours de transfert vers l'ile du Rhin
- Certains animaux sont équipés d'un collier GPS pour la thèse (et seront probablement gardés après). Pose facile sur les chevaux, difficile sur les bovins (lors de la prophylaxie)

Ile du Rhin
- Pâturage mixte équin (Konik polski) et bovin (Highlands)
    - Konik Polski : 8 adultes (1 étalon, 3 hongres et 4 juments) et une pouliche de l'année
    - Bovins : 8 animaux actuellement (transfert depuis la réserve historique)
    - Augmentation progressive de la charge en fonction du milieu : charge initialement basse car avec la forte sécheresse de 2018 les gestionnaires n'étaient pas certains des ressources en nourriture disponibles (milieu sec et filtrant)
- gestion du pâturage très différent : pâturage annuel, avec accès à l'intégralité du parc (32ha), à l'exception d'une zone d'exclusion pendant 1,5 mois (bois avec protocole STOC-capture). Ce bois est d'ailleurs normalement uniquement fréquenté par les vaches (pas de raison identifiée)
- Pas de lutte contre le Solidage car avec la taille et la disponibilité en ressources, les animaux ne le consomment pas. A priori, avec une pression de pâturage suffisante, les Koniks consomment la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandurifera*)

Clôtures :
- Très majoritairement électrique à 2 fils (auparavant utilisation de 3 fils, mais 2 suffisent)
- Il reste une clôture barbelée sur la réserve
- La clôture électrique suffit à maintenir les animaux : les veaux peuvent sortir, mais reviennent toujours à leur mère. Les adultes sont sortis une seule fois (ils ont probablement eu peur)

Soins aux animaux
Manipulation des animaux :
- Pas de contraintes de manipulation sur les chevaux à l'exception de l'identification
- Bovins : prophylaxie annuelle
    - Facile pour les animaux dans les parcs de la réserve historique, car les animaux sont affouragés en hiver pour limiter la perte de poids : permet de fidéliser les animaux à la zone et parcs de contention pour gérer la prophylaxie
    - Sur l'île du Rhin, les animaux sont affouragés sur un court laps de temps pour les fidéliser à la zone de contention
- Suivi des animaux
    - Contact facile avec les chevaux, très curieux, mais les bovins se réensauvagent plus
    - Contact et manipulation pour les chevaux, contact visuel pour les bovins.
    - En été, contact 1 à 2 fois par semaine, ou à chaque fois qu'un suivi est réalisé
    - En hiver : contact 2-3 fois par semaine sur l'île du Rhin (habituation pour la prophylaxie) et journalier dans la réserve historiques (affouragement)
    - Suivi par une thésarde des animaux de l'île du Rhin

Temps technicien
- Entretien des clôtures prend beaucoup de temps
- Un quart du temps des techniciens de la réserve est occupé par le pâturage (entretien, affouragement, foins, déplacement des animaux)

Parasitisme

- Traitée historiquement, arrêté en 2000
- Contrôle coproscopique : infestation modérée dans impact visible sur les animaux
- Sur le site historique, mortalité de deux animaux en fin d'hiver cette année, l'autopsie montre une infestation massive, donc traitement sur deux animaux faibles (ivermectine ?) et pas de mortalité
- Animaux sur l'ile du Rhin ont un bien plus beau poil, mais les gestionnaires n'ont pas d'explication
- Présentation du PNR du Morvan sur l'utilisation de pierres à sel avec des plantes antiparasitaires, projet de les utiliser (Remarque : intérêt d'utiliser des traitements antiparasitaires internes sur le long terme, même si c'est des plantes ? Y a-t-il un risque de résistance/habituation ?)

Suivi des milieux

- Réserve historique
- Historiquement, suivi des milieux très monitoré, mais après 20 ans, les gestionnaires ont le rythme de base puis ajustent au visuel pour atteindre leurs objectifs de gestion, en fonction des milieux, de la météo etc.
- Historiquement suivi par des carrés mais arrêtés
- Suivi remis en place par LM : protocole du CEN Lorraine sur une parcelle du bas marais pour le suivi d'une espèce d'orchidée protégée nationalement (quadrillage de la parcelle, passage tous les deux ans et report des pieds d'orchidée (grille et gps)
- Suivi botanique des plantes patrimoniales
- Quelques carrés pour tests (ex impact sur le solidage)
- Présence de quelques carrés de suivi permanents pouvant être croisés avec ces données
- Mais avec les nombreuses rotations, il n'est pas toujours facile de mettre en évidence l'impact du pâturage

- Ile du Rhin
- Thèse en cours sur l'impact du pâturage sur les plantes et l'avifaune

Chasse

- Réserve historique
- Régulation
- Pas d'affut sur les pâtures où sont présents les animaux
- Organisée par les gestionnaires de la réserve, ou des membres de l'association de gestion
- Ile du Rhin : constatation par les louvetiers des dégâts : depuis l'arrêt des cultures en 2014, plus de dégâts et donc plus de régulation (pas de dégâts importants constatés sur la réserve)

Public

- Réserve historique très fréquentée (à pied et pistes cyclables)
- Doubles clôtures pour empêcher le contact avec les visiteurs, mais les gestionnaires retrouvent des pommes et des carottes dans les enclos, lancés par les visiteurs
- Animaux : très bon vecteur de communication

Conclusions

- Forte augmentation du nombre d'espèces botaniques depuis le début du pâturage (augmentation les premières années, depuis maintien avec variations annuelles liées aux espèces/climat
- Thèse : montre une augmentation de la biodiversité par multiplication des niches écologiques
  On retrouve l'intérêt des mosaïques créées historiquement par les crues du Rhin

Entretien 12. RNN de l'Ile du Rohrshollen

Date	08/07/2021
Organisme gestionnaire	Ville de Strasbourg
Contact (s)	Adèle Sonnenmoser : chargée d'études faune, flore et milieux naturels, Services Espaces verts de et nature de la ville de Strasbourg
Email/ site internet	Adele.sonnenmoser@strasbourg.eu https://reserves-naturelles.strasbourg.eu/
Type de contact	Entretien téléphonique

Projets terminés (sur d'autres réserves et espaces naturels gérés par la ville de Strasbourg) :

- présence de tarpans sur une des iles (mais chevaux déjà à la retraite il y a 10 ans) pour entretien de la végétation, mais il existait une problématique de nourrissage des chevaux par les usagers car l'île était accessible par embarcation : problèmes de dérangement et de nourrissage excessif.

- Pâturage ovin depuis 2013 en convention éleveur
  - sur des prairies alluviales (très colonisées par le Calamagrostis et la ronce. Ces plantes étaient favorisées par la fauche tardive. Pâturage tournant sur 11ha
  - Signature d'une convention avec un éleveur, mais non respect du calendrier : retard à la mise à l'herbe (installation mi-mai au lieu de fin mars). Le pâturage visait une action des moutons sur les pousses tendres, donc le retard de mise à l'herbe impacte directement l'action du pâturage. Les gestionnaires avaient aussi des problèmes pour caler la pression de pâturage : l'éleveur prenait beaucoup de libertés avec les pressions recommandées, qui étaient toujours dépassées (parfois supérieures à 10 UGB/ha, même si c'était seulement sur une période courte)
  - Autre conséquence non souhaitable : dispersion du brome mou dans la prairie par zoochorie. Ils ont même dû sortir des habitats d'intérêt communautaires : Arrêt du pâturage ovin, avec un retour à la fauche, mais plus précoce (1er juillet)

2 projets en cours : vaches highlands en convention éleveur (projet 1) et un avec des vaches Highlands en régie (projet 2)

PROJET 1
Objectifs du projet
Expérimentation de pâturage sur des espaces sans enjeux écologiques particuliers
Pâturage bovin depuis 2012-2013, avec vaches Highlands en convention éleveur

Milieux et surfaces
- Anciens champs de maïs convertis en prairies, sans enjeux écologiques particuliers
- 12ha

Espèces et modalités de pâturage
- Pâturage annuel, sur 12ha divisés initialement en 3 enclos en rotation. Un 4e enclos fauché a été rajouté l'année dernière car les espaces étaient sous-pâturés. Les rotations et la surveillance sont gérées par l'équipe de la RN.
  - Convention avec l'éleveur : il gère les soins et la prophylaxie, avec parfois des ratés, comme venir faire la vermifugation directement sur les parcelles. Néanmoins, les gestionnaires ont eu beaucoup moins de problème avec lui qu'avec l'éleveur ovin.
  - Présence de 12 vaches Highlands, sur des terrains très productifs, en situation de quasi sous-pâturage.

- Grillage ursus forestier (protection contre le public car très fréquenté), piquets en robinier, portail en dur
- Alimentation en eau : forages et pompes permettant de garder l'abreuvoir à niveau, entretien en hiver avec système de chauffage pour éviter le gel + une tonne à eau dans un des enclos. Initialement, les gestionnaires utilisaient des bacs remplis manuellement, mais cela impliquait un travail quasi quotidien en été en raison de la hausse de consommation d'eau et de l'évaporation
- Surveillance tous les 2-3 jours et astreintes de surveillance le we, pour garder les animaux sociables et maniables

Soins aux animaux
- Prophylaxie sanitaire : l'éleveur prend les animaux chez lui pendant 15j et réalise la prophylaxie à ce moment là
- Lors des naissances, les gestionnaires préviennent l'éleveur qui vient boucler les veaux

PROJET 2
Objectifs du projet
RNN de l'Ile du Rohrshollen
Entretien espaces sous les lignes à très haute tension, qui doivent être maintenues en milieu ouvert : terrain difficile d'accès pour les machines et source de problèmes de santé pour les techniciens. Espace de prairies et de taillis arbustifs (prairie sous les lignes, linéaire de taillis en bordure)
Fauché jusqu'à l'année dernière, avec export.
Recherche d'alternatives à la fauche :
- Pâturage ovin : la végétation est trop haute pour installer les filets mobiles utilisés par l'éleveur, et avec la densité de sangliers renversant les filets, le troupeau s'échapperait trop
  ➔ Choix du troupeau en régie pour avoir plus de contrôle, et éviter les contraintes de la production, ce qui permet de plus contraindre les animaux sur le plan alimentaire.

Les animaux sont sur le site depuis juin 2021

Milieux et surfaces
Beaucoup de *Calamagrostis epigejos* et de *Solidago canadensis.*

Espèces et modalités de pâturage
- Choix de l'espèce : bovins Highlands, car bonne expérience de l'équipe (et permet d'échanger des expériences avec la RNN de la Petite Camargue Alsacienne)
- Enclos : 15ha de linéaire, divisés en 15 enclos (entre 5000m² et 1,2ha), en parallèle des lignes électriques
- Clôtures :
  - Pas d'ursus car forte densité de faune sauvage, et piégerai la FS lors des inondations
  - Piquets de robinier
  - Choix des fils électriques : clôture fixe sur les linéaires, clôtures mobiles installées selon la topographie pour délimiter les enclos. Seul l'enclos utilisé est délimité.
    Seul l'enclos utilisé est électrifié (utilisation de ponts pour électrifier chaque segment de clôture fixe séparément) avec un poste solaire.
  - Clôtures à deux fils (1m et 60cm)
  - Seul problème : les isolateurs peuvent sauter sur les piquets situés dans les creux topographiques si le fil est sous tension (ex passage des sangliers)
- Polder. Lors des crues décennales et des submersions écologiques (contrôlées par la RN) (soit une immersion d'environ 50j/an) la RN doit sortir les animaux et le matériel électrique
- Abreuvoir relié à la terre pour éviter que les animaux se prennent un choc électrique (tous les éléments métalliques situés sous les lignes se magnétisent)

- Achat de tous les animaux chez le même éleveur pour garder une dynamique de groupe, avec recherche d'animaux dociles (refus des animaux d'un premier éleveur après la visite, où les animaux chargeaient beaucoup)
- Début avec 4-5 vaches, sans reproduction pour ne pas avoir à gérer un taureau et des veaux. Au final, une des vaches était pleine, les gestionnaires gèrent donc 5 vaches et un veau.
- Achat prévu d'une bétaillère, actuellement utilisation d'un transporteur pour amener les animaux sur le site.
- Financement : 80% Agence de l'eau, avec possibilité de poser les clôtures en régie. Prix d'une vache de moins de 5 ans : 1000 euros (choix de vaches jeunes pour pouvoir envisager de la reproduction plus tard, et jugées plus malléables sur le plan alimentaire) : budget de 126 000 euros sur 3 ans (120 000 euros par l'agence de l'eau, 26 000 euros par RTE (Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité)

Gestion de troupeau :
- Déclaration en tant qu'éleveur à la Chambre d'agriculture
- Suivi des mouvements dans l'élevage (dématérialisé), avec signalement des naissances et des mouvements
- Réalisation d'une prise de sang d'introduction dans les 30j après l'arrivée dans le troupeau (a coûté 150 euros pour les 5 vaches), et trouver un vétérinaire sanitaire (difficulté de trouver un vétérinaire rural)
- Parc de contention : parc mobile, avec des panneaux individuels

Végétation :
- Bonne consommation du *Calamagrostis epigejos* et du *Solidago canadensis*, et consomment également les taillis arbustifs

<u>*Soins aux animaux*</u>
- Aucun recul sur le parasitisme, mais surveillance de l'état physique des animaux par l'équipe (actuellement la vache suitée est un peu trop maigre pour la période estivale, la vétérinaire appelée a conseillé une analyse coproscopique). Les gestionnaires voudraient ne pas traiter et surveiller l'état physique et les bouses.

Organisation des rotations :
- pas mal de plantes patrimoniales : organisation de la rotation des enclos permettant normalement d'éviter les enclos avec le plus de stations patrimoniales entre avril et mi-juillet.
- Habitudes de gestion de l'équipe gérant le troupeau, qui a pas mal de recul : ils savent déterminer le moment critique où les vaches décident d'essayer de quitter l'enclos pour aller voir ailleurs, et interviennent avant.
- Actuellement : depuis le mois de juin, les vaches sont restées 3semaines dans le premier enclos (6000m²) où la végétation était haute jusqu'à leur garrot, et devraient rester 3sem/1 mois sur le 2e.
- Ressources en eau : les gestionnaires ne veulent pas que les vaches se rendent dans les cours d'eau naturels. Achat d'une citerne abreuvoir de 5000L, et installation de pompes de prairies fonctionnant au solaire amenant l'eau des cours d'eau dans une grande bassine (maintien au niveau). Si l'enclos est trop loin du cours d'eau (ou l'hiver en période de gel), utilisation de la citerne abreuvoir. Les gestionnaires auront probablement besoin de passer comme dans les autres réserves quotidiennement en hiver pour casser la glace dans le réservoir.
- Les gestionnaires ont prévu du foin pour l'hiver au cas où si a couche de neige est trop importante.

Suivis des milieux

- Placettes permanentes en place depuis 2 ans : une douzaine de placettes sont en place sur la zone depuis 2018 (carrés de 25m², avec réalisation d'un reevé phytosociologique tous les deux ans)
- Suivi avifaune nicheuse et quelques points de STOC
- Transects entomo et lépido
- Suivi de la flore patrimoniale (cf rotation des enclos), les gestionnaires s'autorisent un certain % de pertes sur certaines espèces.

Chasse

Pas de chasse sur l'Ile du R. Beaucoup de retournement de terrain, mais très productif, donc ce n'est pas un problème. (sol frais voire humide)

Sur les autres réserves entourées de champs de maïs, utilisation de cages pièges avec abattage des animaux.

Public

- Un panneau pédagogique a été installé pour éduquer le public sur la perte de poids des animaux
- Seuls deux enclos sur les 15 sont assez proches des sentiers fréquentés pour être visibles par le public

ANNEXE 22. Table des matières détaillée

INTRODUCTION 1
PARTIE 1. PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SON CONTEXTE 3
I. Présentation et caractéristiques de la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient et de la Pointe de Charlieu 3
I.1. Structure encadrante et environnement réglementaire 3
I.1.a. Présentation du PNRFO 3
I.1.b. Présentation de la RNNFO 5
I.2. Description de la Pointe de Charlieu 7
I.2.a. Présentation et caractéristiques de l'espace naturel 7
I.2.a.i. Origine et particularités fonctionnelles 7
i.1. Localisation et origine 7
i.2. Fonctionnement des lacs et conséquences sur l'espace naturel 8
I.2.a.ii. Climat 10
I.2.a.iii. Sous-sol et pédologie 10
I.2.a.iv. Unités écologiques et espèces faune/flore associées, ... 11
I.2.a.v. Plan cynégétique et gestion des grands mammifères sur la Réserve 21
I.2.b. Grands objectifs de conservation et opérations de gestion 24
I.2.b.i. Grands objectifs de conservation et de gestion 24
I.2.b.ii. Gestion mécanique 26
I.2.b.iii. Pâturage : bilan des dernières années de pâturage : , ... 28
iii.1. Description des modalités de pâturage mises en place sur la Pointe de Charlieu 28
iii.1.(a) Historique 28
iii.1.(b) Modalités de pâturage 29
iii.2. Bilan 31
II. Problématique de l'étude 35
III. Méthodologie 36
PARTIE 2. ETUDE DE FAISABILITE 39
I. Pâturage dans les espaces naturels : bilan de connaissances et expériences 39
I.1. Organisation du pâturage et impact sur la végétation et les habitats 39
I.1.a. Guilde d'herbivores, ... 39
I.1.b. Hétérogénéité des milieux, pâturage et biodiversité 41
I.2. Quelques éléments zootechniques 42
I.2.a. Utilisation des UGB 42

I.2.b. Présentation des espèces visées pour le pâturage sur la Pointe de Charlieu et particularités comportementales, alimentaires et physiologiques 44
I.2.c. Impact et gestion du parasitisme en espace naturel 62
I.3. Présentation des deux modes de pâturage et leur contraintes/ réglementation 63
I.3.a. Gestion pâturée déléguée 63
I.3.b. Animaux en régie 64
I.3.b.i. Pâturage avec un troupeau en régie 64
I.3.b.ii. Contraintes sanitaires et réglementaires 66
I.3.b.i. cycle annuel de pâturage 68
I.4. Les structures techniques sollicitées 70
I.4.a. Gestionnaires d'espaces naturels 70
I.4.b. Association pour le Retour du Tarpan et des grands Herbivores dans les Espaces Naturels (ARTHEN) 70
I.4.c. Le Syndicat International pour l'Elevage, la Reconnaissance et le Développement de l'Aurochs-reconstitué (SIERDA) 71
II. Considérations générales de faisabilité 73
II.1. Etude technico-environnementale 73
II.1.a. Considérations juridiques 73
II.1.b. Choix de l'espace à pâturer et influence des niveaux d'eau 75
II.1.b.i. Détermination des zones à enjeux et leur gestion par pâturage 75
II.1.b.ii. Portance du sol et espèces lourdes 77
II.1.b.iii. Conséquences sur la surface à pâturer 78
II.1.b.iv. Ressources disponibles 79
II.1.c. Choix et gestion des espèces 83
II.1.c.i. Choix des espèces 83
II.1.c.ii. Manipulation et contention des animaux 85
ii.1. Equipements de contention sur le site 85
ii.2. Clôtures et barrières 86
ii.3. Evitement du ré-ensauvagement 88
II.1.c.iii. Considérations sanitaires 88
iii.1. Soins aux animaux 88
iii.2. Gestion parasitaire 89
II.1.d. Gestion de la période de chasse 90
II.1.e. Ressources en personnel 92
II.2. Etude sociale 92
II.3. Etude financière 92

III. Proposition d'un scénario de mise en place du pâturage sur la Pointe de Charlieu 95
IV. Évaluation de l'état des habitats et de la pression de pâturage 109
IV.1. Critères botaniques/ habitat 109
IV.2. Critères zootechniques d'état des animaux 111
CONCLUSION 113

4e de couverture

Résumé :

La Pointe de Charlieu, située dans la Réserve Naturelle Nationale de la Forêt d'Orient, est un espace naturel très remanié par la création des lacs réservoir de la Seine et de l'Aube, en pleine renaturation. C'est un écosystème en pleine évolution depuis les années 90, présentant des milieux ouverts oligotrophes rares en France en cours de colonisation par le Calamagrostis commun (*Calamagrostis epigejos*) et des ligneux pionniers.

Pour maitriser la fermeture des milieux, maintenir une mosaïque d'habitats et retrouver un écosystème plus fonctionnel favorable à l'expression des habitats de milieux ouverts ainsi qu'aux espèces animales qui leur sont inféodées, les gestionnaires souhaitent étudier la faisabilité d'installation d'un pâturage mixte par des espèces anciennes de grands herbivores permettant d'associer régénération de l'écosystème et conservation d'espèces à faibles effectifs : le Tarpan (*Equus caballus gmelini*), l'Aurochs-reconstitué (*Bos taurus*), le Bison d'Europe (*Bison bonasus*) et l'Elan d'Europe (*Alces alces*).

La réalisation d'une synthèse bibliographique sur les connaissances actuelles en pâturage naturel en France et à l'étranger et la compilation d'expériences de gestionnaires pratiquant le pâturage permet de mettre en évidence l'intérêt pour un milieu comme la Pointe de Charlieu de mettre en place un pâturage avec de grands herbivores. Elle permet également de rassembler les éléments nécessaires pour réaliser une étude de faisabilité appliquée aux caractéristiques et aux contraintes de la Pointe de Charlieu. Cette étude de faisabilité a donné lieu à l'élaboration d'un scénario de mise en place et de suivi du pâturage qui sera soumis aux gestionnaires.