



Réserves forestières et interventions de sécurité : Etude de cas dans les cantons de Vaud et de Zurich

Travail de bachelors réalisé par Blanc Audrey Elena
 Sous la responsabilité de Coleman Evelyn
 Zollikofen, 31. juillet 2024

Déclaration sur la propriété intellectuelle et l'octroi des droits d'utilisation

Par ma signature, je déclare :

- connaître le Règlement de la Haute école spécialisée bernoise sur l'intégrité scientifique ainsi que les conséquences de son non-respect ;
- m'y être conformé-e lors de la réalisation de ce travail ;
- avoir réalisé ce travail personnellement et de manière autonome, et avoir signalé comme tels tous les contenus dont je ne suis pas l'auteur-e, avec mention précise de leur origine ;
- avoir piloté moi-même l'élaboration de l'entier du travail et le cas échéant, ne pas avoir repris sans réfléchir de contenus générés par une intelligence artificielle,
- accepter que mon travail soit testé à l'aide d'un logiciel de détection des plagiat et enregistré dans la base de données de la BFH,
- accorder à la HAFL, un droit d'utilisation gratuit, non exclusif et de durée illimitée de mon travail.

Lieu, date... Zollikofen, le 31.07.24

Signature... Audrey Blanc

Avis concernant l'utilisation des travaux étudiants de la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires BFH-HAFL

Tous les droits relatifs aux travaux de semestre et de minor ainsi qu'aux mémoires de bachelor et de master sont propriété de leur auteur-e. Cependant, la HAFL en détient un droit d'utilisation gratuit, non exclusif et de durée illimitée.

Les travaux de semestre et de minor ainsi que les mémoires de bachelor et de master font partie des programmes de formation de la HAFL et sont rédigés par les étudiant-e-s de manière autonome. L'école décline toute responsabilité pour les erreurs qu'ils pourraient contenir et ne répond pas des dommages qui en découleraient le cas échéant.

Zollikofen, décembre 2023
La direction BFH-HAFL

Table des matières

Liste des abréviations	1
Liste des tableaux	1
Résumé	3
1 Introduction	4
2 Etat des connaissances	4
2.1 Réserves forestières	4
2.1.1 Généralités	4
2.1.2 Types de réserves forestières et particularités	5
2.1.3 Réserves forestières et cantons d'étude	6
2.1.4 Stratégie et aspects juridiques	6
2.1.4.1 Niveau fédéral	6
2.1.4.2 Canton de Vaud	7
2.1.4.3 Canton de Zurich	8
2.2 Délassement et sécurité en forêt	9
2.2.1 Généralités	9
2.2.2 Méthodes de mesure du risque en forêt	10
2.2.2.1 Contrôle des risques	11
2.2.3 Stratégie et aspects juridiques	12
2.2.3.1 Niveau fédéral	12
2.2.3.2 Canton de Vaud	14
2.2.3.3 Canton de Zurich	15
2.2.4 Parcs naturels périurbains	15
2.3 Liens entre réserves forestières et sécurité	16
2.3.1 Précision du thème	16
2.3.2 Stratégie et aspects juridiques	17
2.3.2.1 Niveau fédéral	17
2.3.2.2 Canton de Vaud	18
2.3.2.3 Canton de Zurich	18
2.4 Etudes similaires	18
3 Matériel et méthodes	18
3.1 Précision des questions de recherches et hypothèses	19
3.2 Cas d'étude	20
3.2.1 Cantons	20
3.2.2 Réserves forestières	20
3.3 Entretiens	21
3.3.1 Personnes interviewées	21
3.3.2 Planification des entretiens	21
3.3.3 Traitement des données d'entretiens	22
3.4 Littérature et instruments de planification	22
3.4.1 Documentation utilisée	22
3.4.2 Méthode de sélection	23
3.4.3 Méthode d'analyse	23
3.5 Méthodologie appliquée par étapes d'analyse	23
3.6 Synthèse des tâches réalisées par étape de travail	26
4 Résultats	26
4.1 Caractéristiques générales et décision de classement	27
4.2 Objectifs	33
4.3 Cadre juridique	35
4.3.1 Sihlwald	35
4.3.2 Bois de Chênes	36
4.3.3 Jorat	37

4.3.4	Vieux chênes de Sauvabelin	38
4.4	Synthèse de l'organisation des réserves forestières avec la fonction de délasserment	38
4.5	Interventions de sécurité réalisées	45
4.5.1	Description	45
4.5.2	Mise en œuvre	46
4.5.2.1	Sihlwald	46
4.5.2.2	Bois de Chênes	47
4.5.2.3	Jorat	47
4.5.2.4	Vieux chênes de Sauvabelin	47
4.6	Opinion publique	47
4.6.1	Sihlwald	47
4.6.2	Bois de Chênes	48
4.6.3	Jorat	48
4.6.4	Vieux chênes de Sauvabelin	49
5	Discussion	49
5.1	Critique de la méthode	49
5.1.1	Traitement de l'information	49
5.1.2	Interviews	50
5.1.3	Interprétation personnelle	50
5.2	Interprétation des résultats	50
5.2.1	Gestion des réserves forestières	50
5.2.1.1	Etat de l'information	50
5.2.1.2	Organisation des réserves forestières avec la fonction d'accueil	51
5.2.2	Opinion publique	53
5.2.2.1	Acceptation	53
5.2.2.2	Conflits	53
5.2.3	Facteurs de fréquence des interventions de sécurité	54
5.2.4	Impact des interventions sur les objectifs des réserves forestières	54
5.2.4.1	Dynamique forestière	54
5.2.4.2	Biodiversité	55
5.2.4.3	Priorisation	57
5.2.5	Expérience des cantons de Vaud et de Zurich	58
5.3	Synthèse	58
5.3.1	Contraintes et opportunités des réserves forestières dans les zones d'accueil	58
5.3.2	Amélioration du travail	60
6	Conclusion	60
	Bibliographie	63
	Remerciements	71
	Recueil des annexes	71

Liste des abréviations

CBC : Convention de la réserve forestière mixte du Bois de Chênes entre l'Etat de Vaud et la commune de Genolier du 21 avril 2015
CC : Code civil suisse du 10 décembre 1907 (RS 210)
CJ : Convention de la réserve forestière naturelle du Jorat lausannois entre l'Etat de Vaud et la commune de Lausanne
CO : Loi fédérale complétant le Code civil suisse (Livre cinquième: Droit des obligations) du 30 mars 1911 (RS 220)
Cst : Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999 (RS 101)
CVC : Convention concernant l'extension de la réserve naturelle des Vieux Chênes entre l'Etat de Vaud et la commune de Lausanne du 17 mars 2016
DCBC : Règlement de la décision de classement du Bois de Chênes du 28 juin 2021
DCPJ : Règlement de la décision de classement de la zone centrale du Parc du Jorat du 5 janvier 2021
DGE-Forêt : Direction générale de l'environnement - DIVISION INSPECTION CANTONALE DES FORETS
KWaG : Kantonales Waldgesetz vom 7. Juni 1998 (RS 921.1)
LFO : Loi fédérale sur les forêts du 4 octobre 1991 (RS 921.0)
LCPR : Loi sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre du 4 octobre 1985 (RS 704)
LPN : Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966 (RS 451).
LVLFo : Loi forestière du canton de Vaud du 8 mai 2012 (RS 921.01)
OFEV : Office fédérale de l'environnement
OFo : Ordonnance sur les forêts du 30 novembre 1992 (RS 921.01)
OFS : Office fédérale de la statistique
OParcs : Ordonnance sur les parcs d'importance nationale du 1er septembre 2014 (RS 451.36)
QTRA : Quantified tree risk assessment
REDCJ : Rapport explicatif concernant la décision de classement de la zone centrale du Parc naturel du Jorat du 13 mai 2020
RIS : Réserve intégrale scientifique
RFM : Réserve forestière mixte
RF : Réserve forestière
RFN : Réserve forestière naturelle
RFS : Réserve forestière spéciale
RLVLFo : Règlement d'application de la loi forestière du 8 mai 2012, du 18 décembre 2013 (RS 921.01.1).
s.d : Sans date
VTA : Visual Tree Assessment
WSL : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL

Liste des tableaux

Tableau 1 : Catégories de réserves forestières	5
Tableau 2 : Réserve forestière par principe de gestion	6
Tableau 3 : Réserve forestière par classe d'intervention	6
Tableau 4 : Résumé des valeurs générales relatives aux réserves forestières des cantons de Vaud et de Zurich, 2022	6
Tableau 5 : Classement des arbres selon leur état physiologique général, basé sur la méthode VTA	10
Tableau 6 : Critères d'analyse de l'état sanitaire des arbres / branches : méthode VTA et QTRA	11
Tableau 7 : Précision des questions de recherche	19
Tableau 8 : Experts interrogés par réserve forestière	21
Tableau 9 : Documents et instruments de planification consultés par réserve forestière	22
Tableau 10 : Synthèse de la méthode appliquée par tâche de travail	24
Tableau 11 : Synthèse des tâches réalisées par étape	26

Tableau 12 : Caractéristiques générales de la réserve forestière de Sihlwald	27
Tableau 13: Caractéristiques générales de la réserve forestière du Bois de Chênes	29
Tableau 14 : Caractéristiques générales de la réserves forestières du Jorat	30
Tableau 15 : Caractéristiques générales de la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin	32
Tableau 16 : Objectifs relatifs à la réserve forestière de Sihlwald	33
Tableau 17 : Objectifs relatifs à la réserve forestière du Bois de Chênes	34
Tableau 18 : Objectifs relatifs à la réserve forestière du Jorat	34
Tableau 19 : Objectifs relatifs à la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin	35
Tableau 20 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière de Sihlwald	38
Tableau 21 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière du Bois de Chênes	40
Tableau 22 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière du Jorat	41
Tableau 23 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin	43
Tableau 24 : Synthèse descriptive des interventions de sécurité réalisées lors d'une année au sein des réserves forestières d'étude	45

Résumé

AUDREY BLANC : Réserves forestières et interventions de sécurité : Etude de cas dans les cantons de Vaud et de Zurich.

Les réserves forestières fortement fréquentées par le public présentent des défis organisationnels importants. Alors que les réserves forestières naturelles prônent les principes de libre évolution et de non-intervention, les forêts sociales tendent à offrir un espace de détente ainsi que de loisirs sécurisé pour la population. De cette manière, la garantie des objectifs relatifs à la conservation de la nature et à l'accueil suscite plusieurs questions quant à la coordination de ces forêts.

Le présent travail consiste à présenter l'organisation de quatre réserves forestières hautement fréquentées et à déterminer les impacts des interventions de sécurité sur leurs objectifs. Ceci permet d'élaborer une synthèse des expériences des réserves forestières étudiées et de leur canton respectif, soit Vaud et Zurich. Pour ce projet, les cas de Sihlwald (ZH) ainsi que du Bois de Chênes (VD), du Jorat (VD) et des Vieux chênes de Sauvabelin (VD) ont été sélectionnés. Afin de saisir les enjeux liés à leur gestion, leurs instruments de planification, leur cadre légal, ainsi que leur littérature spécifique ont été analysés. Des entretiens avec un ou plusieurs experts des réserves forestières ont été effectués pour compléter les informations manquantes. L'ensemble de ces données ont par la suite été étudiées, puis synthétisées.

Les analyses ont montré que d'un point de vue organisationnel, les réserves forestières étudiées, et de surcroît les cantons de Vaud et de Zurich, disposent d'un système similaire. Ceci a mis en évidence la hiérarchisation du cadre légal. Les réserves forestières s'appuient sur les stratégies cantonales pour l'élaboration de leur règlement, eux-mêmes établis selon les exigences et les recommandations au niveau fédéral. Par ailleurs, dans l'ensemble des cas, les objectifs liés à la conservation forestière et à l'accueil sont prédominants. Afin de les coordonner efficacement, les réserves forestières disposent d'un règlement qui pose le cadre légal et d'un concept dédié à la gestion de la sécurité des visiteurs. Pour assurer celle-ci, les gestionnaires des réserves forestières procèdent à une surveillance active de la potentielle zone d'intervention. Cette dernière est comprise jusqu'à une distance d'environ une longueur d'arbre de part et d'autre des chemins balisés et des installations officielles. La détermination du risque s'effectue selon les méthodes d'évaluation VTA et / ou QTRA. Dans le cas d'un danger imminent, des interventions de sécurité sont entreprises, allant de l'élagage des houppiers à l'abattage des arbres. Conformément aux exigences accrues au vu de la protection de la nature, toute mesure entreprise doit être effectuée uniquement sur les objets nécessaires et en dernier recours. Les impacts sur les peuplements doivent être minimisés dans l'absolu. Le bois mort est obligatoirement laissé sur place. Les objectifs liés à la protection des processus naturels sont prioritaires. Cependant, les obligations de sécuriser les accès officiels impliquent une pesée des intérêts dans la bande potentielle d'interventions.

L'étude des interventions de sécurité réalisée au cours d'une année au sein des réserves forestières a montré qu'elles sont fidèles au programme de sécurisation développé. Par rapport aux impacts sur les objectifs liés à la conservation forestière, à moyen et long terme, l'accumulation d'interventions isolées est susceptible d'accélérer la dynamique forestière, ceci d'autant plus si la densité de chemin est importante. Pour autant, ce constat est à nuancer, le fait étant que seul les surfaces d'interventions potentielles subissent des actions humaines directes. Le noyau interne des réserves forestières reste totalement laissé à leur libre évolution. Par rapport aux impacts sur la biodiversité et sur les espèces saproxyliques, ceux-ci ont été qualifiés de minimes, le fait étant que le bois mort reste toujours en forêt. De plus, des mesures d'atténuation, dont la création de chandelle après un abattage, permettent de maintenir du matériel sur pied.

Quant à l'opinion publique, les réserves forestières sont, pour la grande majorité, bien acceptées par la population, tout comme les interventions de sécurité entreprises. Des conflits mineurs, bien que toujours existants, sont limités grâce à la communication directe et indirecte. En outre, les réserves forestières représentent une opportunité dans l'éducation et la sensibilisation aux processus naturels, au bois mort, ainsi qu'à la sécurité en forêt.

En définitive, l'examen des cas d'étude a montré que la situation et la gestion des réserves forestières intégrées dans des forêts à vocation sociale sont satisfaisantes. De cette manière, la coordination efficace des différents objectifs permet de maintenir et de garantir la durabilité des fonctions forestières.

Mots-clés : Forêts sociales ; gestion ; interventions de sécurité ; objectifs ; réserves forestières.

1 Introduction

Depuis le début du 20^{ème} siècle, la qualité ainsi que la quantité des milieux naturels de valeur en Suisse ont diminué (Gattlen et Frei 2023). Alors que plus d'un tiers des espèces sont menacées dans le pays, l'état de la biodiversité est actuellement qualifié d'insatisfaisant (OFEV 2022a). Afin de remédier à cette situation, la Suisse met en place divers objectifs et mesures visant à promouvoir et à préserver les écosystèmes, dont les forêts. Parmi les options de conservation de ces dernières, les réserves forestières naturelles se démarquent grâce à leur principe de gestion de non-intervention. (OFEV 2023a). Ce retour à une structure proche des forêts primaires offre un environnement propice à la préservation des espèces locales et à la protection des milieux naturels rares (DGE-Forêt 2019).

Parallèlement, les Suisses, en quête de loisirs et de détente, passent de plus en plus de temps en forêt. Celle-ci influence positivement le bien-être physique et mental des personnes, ce qui contribue à la santé publique (Caillard et Rosset 2020). D'après OFEV (2018), plus de la moitié des helvètes affirment se rendre en forêt au moins une fois par semaine, pour une durée moyenne de 90 minutes en été. En outre, 5 % des forêts à proximité des villes sont intensivement fréquentées. De cette manière, la sécurité des promeneurs dans les forêts régulièrement visitées devient primordiale (Bernasconi et Schrott 2009).

Les dangers en milieu forestier sont variés. Ils peuvent être de cause naturelle ou indirectement engendrés par un manque d'entretien. Les principales menaces pour les visiteurs sont les chutes de bois (Favre 2023). C'est pourquoi, dans le but de garantir le bon déroulement de la fonction sociale en forêt, des interventions préventives, telles que la coupe de branches ou d'arbres à risque le long des sentiers fréquentés et des infrastructures d'accueil sont réalisées si nécessaire (Keller et Bernasconi 2005).

La question de l'intégration de réserves forestières dans les zones d'accueil pose divers défis d'ordre organisationnel. Le présent travail s'intéresse à la gestion des réserves forestières naturelles dans les forêts hautement fréquentées. Son objectif consiste à présenter une synthèse des expériences des cantons de Vaud et de Zurich à travers les réserves forestières du Jorat (VD), des vieux chênes de Sauvabelin (VD), du bois de Chêne (VD) et de Sihlwald (ZH). L'étude vise principalement à analyser l'organisation de ces réserves forestières d'intérêt public et à évaluer la nature ainsi que l'ampleur des éventuels conflits qui concernent les interventions de sécurité. Ainsi, le projet abordera notamment les questions suivantes : Quelles sont les expériences des cantons avec les réserves forestières, notamment en ce qui concerne la sécurité et la conservation des forêts ? Comment est organisée la gestion des réserves forestières avec l'accueil en forêt ? Comment sont planifiées les interventions de sécurité dans les réserves forestières afin de répondre aux différentes fonctions forestières ? Quelles sont les répercussions de ces mesures sur les objectifs relatifs à la conservation des réserves forestières ? Quelle est l'opinion du public sur les réserves forestières dans les zones d'accueil ? Et comment la population perçoit-elle les interventions de sécurité réalisées dans les réserves forestières ? L'analyse du cadre légal, des instruments de planification propre aux réserves ainsi que l'expérience des gestionnaires constitueront un atout majeur pour mener à bien ce projet.

2 Etat des connaissances

Le présent chapitre présente les notions générales pour ce travail. Il décrit les thématiques des réserves forestières ainsi que de l'accueil en forêt. Pour ce faire, il examine notamment la situation actuelle relative à ces thèmes, leur contexte juridique et leurs interrelations. En outre, le vocabulaire spécifique abordé dans ce projet est consultable en annexe 1.

2.1 Réserves forestières

2.1.1 Généralités

Une réserve forestière désigne une surface forestière protégée juridiquement à long terme où les interventions sylvicoles sont partiellement, voir totalement, abandonnées pour une durée déterminée. Cette démarche favorise une évolution naturelle de la forêt. Les objectifs généraux d'une réserve forestière consistent à augmenter la diversité naturelle de l'écosystème forestier ainsi qu'à préserver et / ou fa-

voriser une ou plusieurs espèces cibles, prioritaires ou forestières. La protection de la dynamique forestière, des milieux naturels de valeur ou encore des objets spécifiques de haute valeur écologique en font également partie (DGE-Forêt 2019 ; Service des forêts et du paysage VS 2023).

Habituellement, dans les forêts exploitées, les arbres sont récoltés durant la phase optimale du processus de succession forestière. Un stade de développement plus avancé augmente les risques de dommages au peuplement et dégrade de la qualité des bois. Ceci peut donc entraîner des répercussions sur les objectifs des fonctions forestières de protection ou de production (Pro Natura s.d.). Or, la richesse spécifique des groupes d'espèces de la faune, de la flore et des champignons est plus importante durant la phase terminale et la phase de décrépitude (annexe 2). Celles-ci sont par ailleurs plus fréquemment répandues dans les forêts qui ne disposent d'aucune ou de peu d'interventions sylvicoles, comme cela peut être le cas pour les réserves forestières (Canton de Berne s.d.). Les causes de l'augmentation de la biodiversité sont diverses, mais ceci est principalement expliqué par la proportion plus importante de bois mort, d'arbres à dendromicrohabitat et de vieux arbres. L'éclaircissement naturel de la canopée rendu possible par le dépérissement naturel des arbres, ainsi que l'hétérogénéité de la structure forestière dans ces peuplements y contribuent également. Ces conditions rares favorisent une large palette d'espèces telles que des saproxyliques figurant sur la liste rouge et les lichens notamment connus pour leurs longues périodes de développement (Müller et Hilmers 2020). D'après le quatrième inventaire forestier national, les réserves forestières disposent, de manière générale, d'une plus grande richesse de biotope de valeur qu'une forêt classique (Brändli et al. 2020). Sur les 121 associations forestières répertoriées en Suisse, 104 sont présentes dans les différentes réserves forestières du pays (Bolliger 2014). Par conséquent, l'établissement de réserve forestière peut être considéré comme une mesure de préservation de la biodiversité directe (Imesch et al. 2015).

En 2022, en Suisse, 7,3 % de la surface forestière totale est occupée par les réserves forestières. Ceci correspond à 125'443 [ha]. Les réserves forestières sont majoritairement implantées dans les Alpes, avec un recouvrement de 7,7 % de la superficie totale. A l'inverse, la région du Plateau est particulièrement sous représentée, avec une proportion totale de seulement 5,6 % (Stöckli et Grindat 2023). Cette région est également décrite comme celle disposant de la part la plus faible de vieux arbres et de bois mort (Schmutz et Gross 2019).

D'ici 2030, la proportion de réserves forestières helvétiques devrait atteindre les 10 %, selon les objectifs prescrits par la Confédération. Il est également souhaité que dans ces 10 % soit intégré un total de 5 % de réserves forestières naturelles (OFEV 2022b). Actuellement, sept cantons sont déjà arrivés au terme de cet objectif. Il s'agit d'Argovie, de Bâle-Campagne, de Genève, de Glaris, de Schwyz de Zoug et de Soleure. Parmi ceux qui n'ont pas encore atteint ces objectifs, six d'entre eux n'ont pas encore atteint le seuil des 5 %. Il s'agit des cantons d'Appenzell Rhodes-Intérieures, de Bern, de Bâle-Ville, de Fribourg, de Schaffhouse et de Vaud (Stöckli et Grindat 2023).

2.1.2 Types de réserves forestières et particularités

Les réserves forestières suisses sont classées suivant trois différentes catégories. Ces dernières sont brièvement décrites dans le tableau 1.

Tableau 1 : Catégories de réserves forestières (Source : Brändli et al. 2020 ; DGE-Forêt 2019)

Catégories de réserves forestières	Particularités
Réserve forestière naturelle (RFN)	La réserve forestière naturelle est une surface forestière protégée, dont le développement se fait naturellement. Son objectif principal est de laisser libre cours aux processus naturels de ces forêts, afin d'en préserver la dynamique.
Réserve forestière spéciale (RFS) ou réserve forestière particulière	La réserve forestière spéciale est une surface forestière protégée, dont le principal objectif consiste en la préservation de la biodiversité dont des espèces cibles prioritaires.
Réserve forestière mixte (RFM)	La réserve forestière mixte est une surface forestière protégée, qui consiste en l'association des particularités de la réserve forestière naturelle et de la réserve forestière spéciale. Elle est organisée en sous-périmètre.

En outre, il est possible de classer une nouvelle fois les réserves forestières selon leur principe de gestion. Ceci est décrit dans le tableau 2.

Tableau 2 : Réserve forestière par principe de gestion (Source : Office des forêts du canton de Berne 2007)

Réserve forestière par principe d'intervention	Particularités
Réserve forestière totale	Par principe, la réserve forestière totale s'abstient de pratiquer des interventions sylvicoles.
Réserve forestière partielle	La réserve forestière partielle bénéficie d'une gestion sylvicole particulière et d'entretiens spécifiques.

Enfin, dans le but d'obtenir une meilleure désignation des réserves forestières, les cantons leur attribuent des classes d'interventions. Ces dernières sont décrites dans le tableau 3.

Tableau 3 : Réserve forestière par classe d'intervention (Source : Brändli et al. 2020)

Réserve forestière par classe MCPFE	Particularités
Classe 1.1	La réserve forestière de classe 1.1 renonce strictement à toute intervention sylvicole active.
Classe 1.2	La réserve forestière de classe 1.2 autorise uniquement des interventions sylvicoles minimales, dans le but de contrôler les éventuels dégâts causés par la faune, les insectes ainsi que les maladies et d'assurer la sécurité des installations ainsi que des promeneurs.
Classe 1.3	La réserve forestière de classe 1.3 autorise les interventions sylvicoles ciblées dans le but d'améliorer un habitat pour les espèces cibles et / ou pour préserver un milieu naturel rare.

2.1.3 Réserves forestières et cantons d'étude

La proportion ainsi que la superficie occupée par les réserves forestières sont diverses et variées entre les cantons suisses. Le tableau 4 résume les valeurs relatives aux réserves des cantons de Vaud et de Zurich.

Tableau 4 : Résumé des valeurs générales relatives aux réserves forestières des cantons de Vaud et de Zurich, 2022 (Source : Stöckli et Grindat 2023)

Canton	Surface forestière totale [ha]	Surface forestière dans les réserves [ha]				Part de la surface RF dans la forêt totale [%]
		RFN	RFS	RFM	Total	
Vaud (VD)	106'987	3'622	816	?	4'438	4.1
Zurich (ZH)	53'568	197	2'550	1'278	4'025	7.5

2.1.4 Stratégie et aspects juridiques

2.1.4.1 Niveau fédéral

L'intérêt porté à la protection de la nature et à la préservation de la biodiversité prend de plus en plus d'importance en Suisse. C'est notamment dans ce contexte que sont adoptées la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) en 2012 ou encore la Politique forestière 2021-2024. Ces documents intègrent directement des objectifs spécifiques relatifs à la conservation de la diversité biologique (Imesch et al. 2015). En 2015, la Confédération a mis à disposition un document d'aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Parmi ces objectifs, une mesure impliquant de disposer d'une réserve forestière de plus de 500 [ha] dans chaque région économique est évoquée. Les réserves de plus de 20 [ha] sont également à promouvoir afin de conserver la dynamique forestière de ces régions. En outre, cet objectif est intimement corrélé au suivant, qui consiste à promouvoir la part de vieux arbres et de bois mort dans les peuplements. Ceci inclut notamment de disposer d'un volume moyen de bois mort de 20 [m³/ha] pour la région du Plateau, de disposer de 2 à 3 îlots de sénescence / km²

et de 3 à 5 arbres-habitats / ha. En outre, il est conseillé pour atteindre ces buts de sensibiliser les propriétaires forestiers à cet égard (Imesch et al. 2015).

Par ailleurs, la thématique de la conservation forestière est également mentionnée à plusieurs reprises dans plusieurs documents de lois et ordonnances suisses. Selon l'art. 77, al. 3 de la Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999 (Cst ; RS 101), la Confédération « encourage les mesures de conservation des forêts. ». De plus, selon l'art. 78, al. 4, « elle légifère sur la protection de la faune et de la flore et sur le maintien de leur milieu naturel dans sa diversité [...] ». Parallèlement, l'art. 1, al. 1, let. b de la loi fédérale sur les forêts du 4 octobre 1991 (LFo ; RS 921.0) mentionne de la même manière la nécessité de préserver la forêt en tant que milieu naturel. De plus, conformément à l'art. 20, al. 3, LFo, il est envisageable de renoncer totalement ou partiellement à l'entretien et à l'exploitation des forêts pour satisfaire certains objectifs de l'ordre de l'écologie et du paysage. Ce dernier point englobe plusieurs principes des réserves forestières, dont la préservation des espèces et de la dynamique forestière (Favre 2023).

D'après l'art. 20 al. 4, LFo, la mise en place des réserves forestières est encadrée par les cantons. Ils définissent notamment les objectifs spécifiques grâce à des conventions-programmes rédigées par la Confédération, tel qu'il implique ses devoirs inscrits dans l'art. 78 al. 4, Cst. Ceci intègre entre autres l'Office fédérale de l'environnement (OFEV), chargée de diriger et de documenter la filière, selon les instructions de l'art. 49 al. 3, LFo. Concernant les moyens de financement des projets de réserves forestières, la Confédération est chargée d'allouer des subventions compensatoires à la perte de rendement aux cantons en fonction du nombre d'hectares occupés (art. 38, al.1, LFo ; art. 41 Ordonnance sur les forêts du 30 novembre 1992 (OFo ; RS 921.01) ; Favre 2023).

Juridiquement, l'établissement de réserves forestières fait l'objet de la signature d'un contrat entre le canton et le propriétaire du boisement (OFEV 2022a). Sa durée de validité peut aller de 25 à 99 [ans] suivant ce qui est conclu (Bolliger 2014). De manière générale, les réserves forestières naturelles s'engagent à ne pas effectuer d'intervention sylvicole dans leur périmètre. Cependant, des exceptions, majoritairement accordées dans le but de prévenir ou de réparer des dommages d'ordre sanitaire susceptibles d'entraver la fonction forestière, peuvent être accordées (art. 26, al.1 LFo ; art. 27, LFo). Ainsi, l'application d'intervention limitée ou ciblée en réserve forestière peut être légale suivant sa classification (chapitre 2.1.2) (Favre 2023).

2.1.4.2 Canton de Vaud

La politique forestière vaudoise 2040 établit comme objectif stratégique la préservation de la biodiversité de ses forêts. Celui-ci s'applique à plusieurs niveaux d'action, tels que la valorisation des sites de haute valeur environnementale ou encore l'affectation de 10 % de la surface forestière vaudoise à des réserves forestières, toutes catégories confondues. Cet objectif n'est pas encore prêt d'être atteint, comme le témoigne le tableau 4 présenté dans le chapitre 2.1.3 (DGE-Forêt 2022). La stratégie du canton de Vaud concernant l'augmentation de sa valeur écologique consiste d'une part à accroître la proportion de réserves forestières naturelles, comme mentionné, mais aussi celle des îlots de sénescence à 2-3% de la surface et d'arbres habitats au nombre de 3 à 5 éléments par hectare. Ces valeurs font écho au document d'aide à la prise de décision concernant la conservation des forêts et de la biodiversité, élaboré par la Confédération (chapitre 2.1.4.1).

Concernant la région du centre dans le canton de Vaud, le développement renforcé des cycles naturels apparaît comme un point stratégique majeur. Ceci comprend l'identification de peuplements forestiers pouvant être laissés à leur libre évolution. Ces aspects renforcent le réseau de réserve forestière et d'îlot de vieux bois. Le plan directeur forestier régional propose par ailleurs une carte des surfaces au potentiel élevé pour la mise en réserve (Godi et al. 2019). Ces objectifs stratégiques sont similaires à ceux retrouvés dans la région des montagnes jurassiennes de l'Ouest vaudois. Le document, élaboré par la Confédération, inclut en supplément dans sa vision des 10 prochaines années des objectifs opérationnels relatifs à l'aide à la décision de la conservation des forêts et de la biodiversité. Ceux-ci visent à disposer d'une grande réserve de plus de 500 [ha] dans la région, de 2 % d'îlots de sénescences / km² et de 20 [m³] de bois mort / ha (Godi et De Stefano 2022).

La sélection des projets de réserve est déterminée selon une liste incluant divers critères. Ces derniers comprennent notamment la représentativité ainsi que la rareté des associations forestières, l'âge du peuplement, l'historique du peuplement, la mise en réseau avec les autres biotopes de valeurs, les stations particulières, la protection des espèces, la structure du peuplement, la fonction protectrice de la forêt et les perturbations anthropiques associées. Dans le cas d'éventuels conflits repérés concernant les autres fonctions telles que la production ou l'accueil, une réflexion concernant les mesures supplémentaires impliquées est réalisée au cas par cas. De cette manière, l'analyse de l'ensemble de ces éléments permet d'effectuer une pesée des intérêts afin de déterminer si une surface forestière est apte à devenir une réserve (DGE-Forêt 2011).

La loi forestière du canton de Vaud du 8 mai 2012 (LVLFo ; RS 921.01) reprend majoritairement les principes de base qui découlent de la LFo. Il est notamment souhaité que des réserves forestières soient créées, protégées et que les espèces rares et menacées ainsi que leur habitat soient conservés (art. 52, al. 1, let. a, b, LVLFo). Il en découle notamment une volonté de promouvoir la diversité biologique dans ses forêts en encourageant les propriétaires à entreprendre des mesures dans ce sens. Ces derniers disposent de conseils adéquats qui orientent la prise de décision (DGE-Forêt 2019). Enfin, l'Etat s'engage à participer à des aides financières, notamment pour la création de réserves forestières ainsi que pour les mesures d'entretien nécessaires qui en découlent dans un objectif de conserver la biodiversité (art. 92, al. 1, let. c, LVLFo). Ces éléments sont coordonnés par le service associé (art. 44 règlement d'application de la loi forestière du 8 mai 2012, du 18 décembre 2013 (RLVLFo ; RS 921.01.1).

2.1.4.3 Canton de Zurich

Tout comme pour le canton de Vaud, le canton de Zurich se base également sur les principes de la LFo dans l'élaboration de sa propre loi sur les forêts. Selon l'art 12, al. 1 Kantonales Waldgesetz vom 7. Juni 1998 (KWaG ; RS 921.1), la forêt zurichoise doit assurer la garantie de la durabilité des fonctions forestières. Ceci intègre également la conservation de la diversité biologique et des habitats (*ibid.*). D'après le concept de développement forestier 2010-2015 établi dans le plan directeur forestier cantonal, la fonction écologique est qualifiée de prioritaire sur 20 % de la surface forestière cantonale, ce qui représente 9'788 [ha]. En outre, afin de préserver la diversité biologique et la qualité des habitats, le canton adopte une stratégie axée sur la planification de plusieurs objectifs à atteindre pour 2025. Parmi ceux-ci, il est notamment souhaité d'augmenter la proportion de bois mort au sol et sur pied en forêt à 12 [m³/ha] d'ici 2025. En 2020, cette valeur n'était pas encore atteinte, avec une part de 9 [m³/ha] (Altwegg 2020). Par ailleurs, celles-ci restent en dessous des 20 [m³/ha] issues des recommandations de la Confédération (Imesch et al. 2015).

Un second objectif élaboré dans le but de favoriser la biodiversité évoque le désir de promouvoir la création de réserve forestière naturelle, ceci afin de conserver la dynamique des boisements du canton. En 2020, 1'272 [ha] répondent à cette classification. L'objectif pour 2025 est cependant d'atteindre les 1'700 [ha] (Altwegg 2020). Selon les valeurs du rapport de Stöckli et Grindat (2023), présentées dans le tableau 4 du chapitre 2.1.3, la surface actuelle des réserves forestières mixtes et naturelles s'élève à 1'475 hectares. Cela indique que l'objectif n'est pas encore atteint d'après les dernières données obtenues. A l'échelle de la Confédération, 7,5 % de la surface forestière du canton de Zurich est assignée aux réserves forestières. De cette manière l'objectif d'atteindre 10 % de la surface n'est également pas encore atteint, bien que sur la bonne voie. Afin de se rapprocher de ces valeurs cibles, le canton déploie ses efforts au travers de différentes mesures. Les actions spécifiques intégrées dans la valorisation des réserves forestières comprennent principalement la documentation des surfaces, la sensibilisation des propriétaires et la conclusion de contrats avec eux. Des contributions financières sont également accordées aux propriétaires lors de la mise en réserve de leur surface forestière. Ces aspects sont coordonnés par les organisations de protection de la nature, les communes et le service de protection de la nature (Kanton Zürich 2010). Ainsi, le succès de l'objectif de promotion des réserves forestières repose, avant tout, sur l'intégration des propriétaires aux projets. De nouveaux contrastes de mise en réserve sont souhaités afin d'atteindre l'objectif de 2025 le cas échéant (Altwegg 2020).

La sélection des projets de réserves forestières dans le canton de Zurich se calque sur les ordonnances de décision de protection (SVO) (Kanton Zürich 2024). En outre, celles-ci sont fondées sur l'inventaire des sites forestiers importants pour la nature. Ainsi, les réserves forestières sont priorisées lorsque les sites appartiennent à des milieux particuliers, lorsque des habitats de grande valeur sont identifiés ou

encore lorsque des espèces animales et végétales rares sont établies (Kanton Zürich 2010). Par ailleurs, aucune information concernant la priorisation des intérêts dans la création de réserve en lien avec les autres fonctions forestières n'a été retrouvée lors de la rédaction de ce travail.

2.2 Délassement et sécurité en forêt

2.2.1 Généralités

La politique forestière 2021-2024 intègre directement la fonction sociale dans le concept de durabilité forestière (OFEV 2021a). Les objectifs qui découlent de ce principe consistent à garantir une offre de détente et de loisirs suffisante pour répondre aux besoins de la population. Alors que cette dernière est en augmentation en Suisse, ce besoin se fait de plus en plus ressentir, particulièrement dans les régions densément peuplées. Ainsi, les forêts urbaines et périurbaines deviennent particulièrement attractives. Actuellement, la fonction sociale est désignée comme prioritaire sur 15 % de la surface forestière suisse (OFEV 2018). Les critères de délimitation des forêts d'accueil dépendent principalement de la proximité du boisement avec les zones urbanisées, de leur accessibilité, de l'intensité des activités de loisirs pouvant être pratiquées, de l'offre en infrastructure, de la situation topographique, de la structure de la forêt et des dispositions de protection mises en place (Caillard et Rosset 2020). Ces éléments sont particulièrement applicables dans la région du Plateau (Brändli et al. 2020).

Afin de garantir la qualité des services de la fonction sociale, des mesures spécifiques sont à prendre en compte concernant notamment la sécurité des usagers. Les interventions de sécurité se localisent, pour la grande majorité des cas, au bord des sentiers fréquentés et des infrastructures d'accueil. Elles impliquent les arbres dangereux dont la hauteur est supérieure à la distance qui les sépare de l'installation en question (Bernasconi et Schroff 2008).

Leur objectif consiste avant tout de réduire les risques et les dangers qui peuvent atteindre les visiteurs. Les exigences en matière de sécurité sont plus au moins importantes selon le degré de fréquentation des peuplements en question. De cette manière, les chemins balisés et les espaces dédiés aux loisirs sont, en principe, plus demandeurs de mesures sécuritaires. En effet, l'ampleur du risque dépend avant tout de la densité du trafic dans une zone. De cette manière une fréquentation élevée des promeneurs sur un chemin forestier augmentera inévitablement la probabilité d'accidents sur ce tronçon. Ainsi, les forêts sociales, soumises à une forte pression des visiteurs, disposeront d'un ratio de risques plus élevé, ce qui nécessitera une surveillance accrue dans le but de garantir la sécurité des usagers (Jaun 2022). Les interventions sont appliquées dans les boisements régulièrement empruntés lorsqu'un danger évident pour les visiteurs est identifié (*ibid.*).

Le danger représente une situation ou un élément compromet la sécurité (Rey et Rey-Debove 2018). Dans les forêts sociales, ceci est pratiquement exclusivement associé aux chutes d'arbres ou de branches. En effet, ces derniers peuvent toucher directement la sécurité des visiteurs, en exposant ces derniers à des risques de blessures en cas d'impact. La praticabilité des chemins et la qualité des infrastructures récréatives peuvent également être compromises (Bernasconi et Schroff 2008). En outre, le danger est étroitement lié à la notion du risque (OFEV 2023b).

Le risque est la probabilité qu'un dégât survienne et cause des dommages. Couplé à une norme, il permet d'estimer la sécurité et de prévoir des mesures de protection en conséquence (OFEV 2023b). Dans le cadre de la thématique étudiée, un risque peut être représenté par une branche morte, un chablis ainsi qu'un arbre mort ou dépérissant (Jaun 2022). La méthode de sécurisation des arbres dangereux est établie selon une échelle de risque basée sur des statistiques. Elle propose des mesures de sécurité pour planifier la gestion à long terme. Le géoréférencement de ces interventions permet de documenter le suivi de la sécurisation (Quantified Tree Risk Assessment Limited 2019). Le risque de chute de bois est amplifié dans des conditions météorologiques plus violentes, comme cela peut être le cas lors d'épisodes de vents tempétueux ou de neige lourde. Pour cette raison, il est conseillé d'éviter la forêt lors d'intempéries extrêmes. Cependant, en l'absence de ces conditions particulières, la chute de bois, sans facteur déclenchant, est très peu commune, au point qu'aujourd'hui, des accidents liés à ces événements sont très rarement signalés (Jaun 2022).

Concernant les facteurs à prendre en compte lors de l'évaluation des risques et la prise de décision, il est tout d'abord essentiel d'analyser les conditions temporelles, techniques et locales. Ceci permet de déterminer efficacement le besoin en matière de sécurité. L'affectation des sentiers est déterminante dans le rôle de priorisation des interventions. Ensuite, il convient d'étudier le potentiel de ressources disponibles du propriétaire, afin d'évaluer quelles sont les mesures réalisables. Enfin, il est nécessaire de prendre en compte le rapport coût /avantage des interventions envisagées afin de déterminer la pertinence de celles-ci. Les dépenses doivent être justifiées par la nécessité de garantir la sécurité des usagers et le bon fonctionnement des voies de communication (Jaun 2022).

2.2.2 Méthodes de mesure du risque en forêt

La limite entre le risque acceptable et inacceptable est difficile à déterminer, c'est pourquoi il existe différentes méthodes d'évaluation des risques associés aux éléments dangereux en forêt (Jaun 2022). Le présent travail en présente brièvement trois d'entre-elles. Tout d'abord, la méthode d'évaluation quantifiée des risques associés aux arbres (QTRA) consiste à étudier le risque qu'un danger causé par un arbre ne survienne. Il se base notamment sur trois aspects qui sont la prise en compte de la vulnérabilité d'une zone en fonction de la fréquentation, de l'ampleur des conséquences en cas de dommages et de la probabilité de chute. De cette manière, le risque qu'un arbre instable ou une branche morte représente peut être calculé de la manière suivante : **Risque = Probabilité d'occupation x potentiel d'impact x probabilité d'échec**. Concernant le calcul de la probabilité d'occupation des chemins, ce dernier se détermine en fonction du nombre de passages de visiteurs dans la zone de risque par jour et du temps mis par l'individu pour passer en marchant sous un arbre dangereux (généralement environ 5 secondes). Cette valeur est plus longue dans les zones d'accueil. Ainsi, la **probabilité d'occupation** peut être déterminée de la manière suivante : **nombre de passages par jour x 5 [secondes] / 86'400 [secondes par jour]**. Le potentiel d'impact représente la taille de la zone touchée par l'éventuel dommage. Généralement, pour un arbre, elle s'évalue à une fois sa longueur. Enfin, la probabilité d'échec se détermine par la probabilité de chute durant l'année (Nivalp SA 2017 ; Quantified Tree Risk Assessment Limited 2019). En résumé, la méthode considère qu'un risque est significatif lorsque le résultat obtenu est supérieur à 1/10'000 (annexe 3). En comparaison avec la définition du risque pour les dangers naturels en Suisse, cette valeur est 10x supérieur (Nivalp SA 2017).

Une autre technique d'évaluation du risque consiste à analyser de manière détaillée l'état sanitaire des arbres. Il s'agit de la méthode VTA. Cette dernière se base sur une analyse visuelle de la plante. En partant des racines et en remontant progressivement jusqu'à l'extrémité de la couronne, chaque organe ligneux est minutieusement examiné afin de relever d'éventuels problèmes (Les Artisans de l'Arbre 2020). Il est notamment observé la présence de défoliation, de fente, de pourriture, d'infection fongique, de branches mortes ou encore de l'inclinaison de l'arbre (BEB SA 2013). La quantification de ces éléments permet de déterminer si une intervention est nécessaire ou non (Les Artisans de l'Arbre 2020). La méthode VTA permet également de classer une plante en fonction des dégradations provoquées par un dysfonctionnement physiologique. Ceci peut se présenter de la manière suivante (tableau 5) :

Tableau 5 : Classement des arbres selon leur état physiologique général, basé sur la méthode VTA (Source : Nivalp SA 2017)

Etat physiologique	Exemple
Excellent	Pas de désordre significatif.
Bon	Désordres liés aux problèmes passagers (défoliation partielle et ponctuelle, stress hydrique ponctuel) ou aux contraintes répétées dans le temps mais qui n'entraînent pas de dépérissement. Arbre ou partie de l'arbre présentant une baisse du niveau des réserves de métabolites.
Médiocre	Désordre prononcé et/ou dépérissement d'un ou des organes. Arbre présentant des réserves de métabolites faibles.
Mauvais	Désordre grave affectant tout ou une partie de l'arbre. Déclenchement d'un dépérissement de l'ensemble des organes de l'arbre. Arbre présentant une très faible proportion de métabolites.
Très mauvais	Arbre ou partie de l'arbre moribond ou mort.

En outre, la présence de « défauts » peut fragiliser la structure de l'arbre et ainsi augmenter la probabilité de chute. Ainsi, le tableau 6 propose une nouvelle variante de classification de l'état sanitaire des

arbres en fonction de leur qualité morphologique selon la méthode VTA et de la probabilité de rupture de la méthode QTRA.

Tableau 6 : Critères d'analyse de l'état sanitaire des arbres / branches : méthode VTA et QTRA (Source : Nivalp SA 2017)

Etat	Type de défauts	Facteur de sécurité	Probabilité de rupture QTRA	Besoin d'action
Excellent	Pas de défaut mécanique, ou petit défaut. Par exemple, éraflure de l'écorce, petite cavité ou la paroi résiduelle est très éloignée des valeurs critiques.	Facteur de sécurité intact.	< 1/1'000'000	-Aucune action exigée actuellement -Revoir le risque
Bon	Défaut mécanique présent, mais non significatif. Par exemple, cavité symétrique ou la paroi résiduelle est encore éloignée des valeurs critiques.	-Facteur de sécurité partiellement diminué -La charge de service est inférieure à la charge de rupture	1/100'000 à 1/1'000'000	-Estimer les coûts et bénéfices du contrôle de risque -Contrôler le risque seulement lorsqu'un bénéfice significatif peut être atteint à un coût raisonnable -Revoir le risque
Médiocre	Défaut mécanique présent. Un facteur déclenchant est nécessaire pour engendrer un échec. Par exemple, cavité ou la paroi résiduelle est proche de l'état critique.	-Facteur de sécurité totalement diminué -La charge de service est égale à la charge de rupture	1/10'000 À 1/100'000	-Contrôler le risque à moins qu'il y ait un accord entre les acteurs pour le tolérer, ou si l'arbre a une valeur exceptionnelle -Revoir le risque
Mauvais	Défaut mécanique présent. Un facteur déclenchant est nécessaire pour engendrer un échec. Par exemple, cavités ou la paroi résiduelle se situe un peu au-dessous des valeurs critiques	-La charge de service est supérieure à la charge de rupture.	1/10'000 à 1/100	-Contrôler le risque -Revoir le risque
Très mauvais	Défaut mécanique présent. L'arbre risque de se briser sous son propre poids ou par une faible contrainte. Par exemple, cavités ou la paroi résiduelle se situe largement au-dessous des valeurs critiques.	-La charge de service est largement supérieure à la charge de rupture.	1/100 à 1/1	-Contrôler le risque

2.2.2.1 Contrôle des risques

Les critères minimaux d'interventions, propres aux gestionnaires, déterminent le besoin d'actions. En cas de présence de branches mortes problématiques, un élagage ciblé peut être ordonné. Les éléments les plus instables, où aucune autre mesure de régulation ne peut être entreprise, doivent être abattus si le risque devient trop important et ingérable par rapport aux coûts engendrés. Dans le cas d'un arbre important du point de vue paysager, des alternatives à l'abattage nécessitent d'être prises en compte dans la mesure du possible. Celles-ci peuvent consister à restreindre ou dévier les sentiers et les infrastructures d'accueil potentiellement impactés par un risque. Dans tous les cas, un suivi et un contrôle régulier des éléments potentiellement dangereux doivent être effectués (Nivalp SA 2017). Les vérifications doivent être effectuées conformément aux besoins pour assurer un niveau de sécurité adéquat en fonction de la fréquentation du public. De cette manière, la périodicité dépend principalement de l'état

sanitaire, de l'âge et de l'emplacement des peuplements forestiers concernés. En cas de signes d'affaiblissement généralisé des arbres ou de mortalité, il peut être nécessaire d'ajuster la fréquence des contrôles de manière appropriée. Ceci est également valable pour les surfaces qui ont subi des perturbations météorologiques extrêmes (Jaun 2022).

2.2.3 Stratégie et aspects juridiques

2.2.3.1 Niveau fédéral

En termes de stratégie consacrée au développement de l'accueil en forêt, la Confédération met à disposition divers documents d'aide à sa promotion. Les mesures conseillées pour promouvoir l'accueil englobent à la fois l'aspect paysager et la disponibilité en infrastructure. Il est notamment conseillé de conserver une structure forestière proche de la nature, où les essences sont variées. Les points d'eau ainsi que les rochers sont conservés, puisque ces derniers disposent d'un fort impact paysager. Des points de vue peuvent être créés, afin de favoriser l'immersion en nature tout en conservant l'intégrité écologique. Des espaces dédiés à la relaxation peuvent être mis en place. Le boisement doit disposer de suffisamment de lumière afin d'être accueillant, mais également d'une proportion adéquate d'ombre pour se protéger de la chaleur ainsi que du soleil durant la saison estivale. Les gros arbres ou encore les îlots de vieux bois ont un caractère emblématique apprécié par le public. Enfin, la densité de sentiers et de chemins parcourables au sein des forêts doivent être suffisants pour garantir la praticabilité du site (Bernasconi et Schroff 2008).

La décision de promouvoir les zones d'accueil en forêt se définit avec une analyse de la situation actuelle. Les sites où les installations sont présentes en suffisance par rapport à la demande du public et où l'accès à la forêt est facilité sont particulièrement propices à l'accueil en forêt. En outre, la fonction récréative amène potentiellement différents conflits. La stratégie liée à la limitation de ces derniers consiste tout d'abord à canaliser le public dans des zones précises. Ceci peut être réalisé en mettant à disposition une infrastructure suffisamment attrayante pour éviter les dispersions et en barricadant avec des branches certains espaces où l'afflux de visiteurs n'est pas souhaité. Le second point consiste à informer ainsi qu'à sensibiliser la population sur le comportement à adopter en forêt, notamment grâce à l'engagement de rangers. Enfin, la mise en œuvre d'un cadre légal plus strict peut être envisagé dans les zones où l'influence des visiteurs est plus importante (Bernasconi et Schroff 2008).

D'après l'art. 699, al.1 du code civil suisse du 10 décembre 1907 (CC ; RS 210), « chacun est libre d'accéder à la forêt. ». L'art. 14, al. 1, LFo, ajoute également que : « Les cantons veillent à ce que les forêts soient accessibles au public ». Selon l'art. 2, al. 1, 2, LFo, sont assimilées aux forêts « toutes les surfaces couvertes d'arbres ou d'arbustes forestiers à même d'exercer des fonctions forestières. [...] Les surfaces non boisées ou improductives d'un bien-fonds forestier, telles que les vides ou les surfaces occupées par des routes forestières ou d'autres constructions ou installations forestières » sont également considérées comme forêt. Ainsi, le libre accès aux forêts implique l'ensemble du territoire forestier, y compris un droit d'utilisation des dessertes forestières (Keller et Bernasconi 2005). Il impose par conséquent la tolérance des propriétaires privés et publics des boisements quant au droit de passages sur leur parcelle. Le principe de libre accès en forêt n'incombe aucune obligation de gestion supplémentaire concernant l'entretien des forêts ou le maintien de la facilité d'accès par les propriétaires dans les forêts non aménagées, sous réserve d'autres devoirs particuliers (Favre 2023). Ainsi, les propriétaires ne sont à priori pas obligés de contrôler régulièrement l'état de sécurité de leur peuplement. Par conséquent, en principe, hors des chemins et des ouvrages, les visiteurs sont prêts à accepter une part de responsabilité et de risque en venant en forêt (OFEV 2021b).

Le droit d'accès et la sécurité en forêt est réglementé par les obligations de droit publique. Les autorités de surveillance au niveau cantonal en sont chargées (art. 14, al. 1, 2, LFo). Leur devoir passe notamment par la sensibilisation de la population quant aux risques existants, mais également par l'évaluation du degré de danger que représente une zone pour les visiteurs (Favre 2023). Par ailleurs, en cas de danger inacceptable, une restriction d'accès peut être délivrée par les cantons pour préserver la sécurité des usagers ou les fonctions forestières (art. 14, al. 2, let. a, LFo). Ceci n'est cependant possible qu'après le diagnostic d'une probabilité de chute élevée, qui est susceptible de mettre directement la vie d'usagers en danger (art. 5, al. 2, Cst ; Keller et Bernasconi 2005). Cette manœuvre permet notamment de

donner du temps et l'opportunité au propriétaire forestier d'effectuer les interventions de sécurité requises. En outre, les restrictions d'accès ne sont ordonnées que rarement, en cas de dangers graves et imminents pour les usagers. (Jaun 2022).

Les forêts sociales requièrent certaines obligations d'entretien. Il est principalement mention d'aménager de manière appropriée les peuplements si nécessaire pour garantir au mieux les aspects qualitatifs et matériels de la fonction, conformément aux exigences de durabilité forestière liées à l'art. 77, al. 1, Cst et à l'art. 20, LFo. Le devoir de surveillance des boisements est également compris dans ce principe (art. 27, al. 1, LFo ; Favre 2023). Les chutes d'arbres et de branches sont les risques les plus courants qui peuvent impacter les usagers de la forêt. Le devoir de sécuriser un chemin forestier par rapport à ces risques n'est en principe pas extrêmement exigeant et s'applique en cas de danger clairement identifiable et d'un risque imminent d'effondrement. Les chemins et les sentiers forestiers balisés sont sous la responsabilité de la collectivité publique conformément à la loi sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre du 4 octobre 1985 (LCPR ; RS 704). Cette dernière stipule notamment que les voies d'accès doivent rester « si possible sans danger ». Par conséquent, la collectivité publique se doit de réaliser les aménagements, la signalisation nécessaire, l'entretien et le contrôle des dessertes (art. 6, al. 1, let. b, LCPR ; Jaun 2022).

En cas de dommage corporel et matériel, la détermination de la responsabilité repose principalement sur deux aspects, qui sont les dégâts subis et l'établissement d'un lien de causalité entre l'événement produit et les conséquences. Elle est régie par le droit privé. La responsabilité peut être représentée d'après trois types qui sont, la responsabilité pour faute, la responsabilité du propriétaire de l'ouvrage et la responsabilité du propriétaire foncier (Keller et Bernasconi 2005).

La responsabilité par faute se réfère principalement à l'art. 41, al. 1 de la Loi fédérale complétant le Code civil suisse (Livre cinquième: Droit des obligations) du 30 mars 1911 (CO ; RS 220). Il détermine notamment que : « celui qui cause, d'une manière illicite, un dommage à autrui, soit intentionnellement, soit par négligence ou imprudence, est tenu de le réparer. » De cette manière, toute personne qui enfreint son devoir ou ne remplit pas ses obligations et qui cause un préjudice peut être tenu pour responsable (Keller et Bernasconi 2005).

La responsabilité du propriétaire d'ouvrage est décrite selon l'art. 58, CO. Il stipule que les surfaces aménagées artificiellement en forêt, telles que les places récréatives ou les chemins balisés, sont sous la responsabilité du propriétaire. Les arbres avoisinants directs sont également concernés. Juridiquement c'est à la collectivité publique d'assurer dans un premier temps la surveillance des chemins forestiers. En cas de danger identifié, elle doit alors prendre ou ordonner des mesures d'entretien adéquates (art. 14, al. 2, LFo ; Favre 2023). Dans un second temps, le propriétaire doit s'assurer d'effectuer un contrôle régulier documenté de la situation sécuritaire de sa surface afin de prévenir au mieux les risques (Keller et Bernasconi 2005). La responsabilité du dommage peut lui être attribuée dans le cas où une obligation d'entretien ou de surveillance n'ont pas été réalisées ou ont été négligées (Favre 2023). Concernant les zones non-aménagées, en tant que produit naturel, les arbres et les branches ne sont pas considérés comme des ouvrages. Par conséquent, en principe, en cas de dommage engendré par leur chute, le propriétaire ne peut pas être considéré comme responsable (Jaun 2022). Ceci n'est cependant plus applicable dans les zones fortement fréquentées par le public, même si la responsabilité première de sécurisation incombe à la collectivité publique compétente (*ibid.*).

La responsabilité du propriétaire foncier s'applique en vertu de l'art. 679, CC. Il stipule notamment que dans le cas où un propriétaire foncier dépasse les limites de son droit de propriété et cause un dommage à un tiers, ce dernier doit en payer les intérêts. De plus, selon le droit privé, les propriétaires forestiers sont tenus de prendre des mesures de protection préventives. Ceci incombe par conséquent un devoir de prudence de leur part (Favre 2023). Cependant, le fait de ne pas intervenir n'entraîne pas automatiquement une responsabilité du propriétaire foncier. Dans certains cas, celui-ci peut être exempté de toute responsabilité quant aux dommages survenus dans son boisement, notamment si la personne affectée a agi de manière gravement imprudente ou négligente. De même, lorsque des événements naturels tels que des glissements de terrain ou des tempêtes causent des dommages, le propriétaire forestier n'est généralement pas considéré comme responsable, étant donné que ces incidents sont hors de son contrôle. En outre, si les mesures prises pour prévenir les dommages sont jugées excessives

par rapport à la menace réelle, le propriétaire peut également être exempté de la responsabilité (Keller et Bernasconi 2005).

Il convient de prendre en compte que l'ensemble des principes de responsabilité décrits ci-dessus sont généraux et que chaque cas est unique et est probable d'exception. Un tableau synthétique de la responsabilité en cas de chute de bois est présent en annexe 4 en complément.

2.2.3.2 Canton de Vaud

Au cours des dernières années, la fréquentation des forêts a augmenté dans le canton Vaud, entraînant une demande croissante en infrastructures récréatives. L'accueil en forêt figure parmi les objectifs de la politique forestière cantonale. La thématique pose plusieurs défis, notamment concernant l'organisation de la communication, la canalisation des visiteurs ou encore la sécurisation dans les hot spot de délasserement (DGE-Forêt 2022).

Concernant les objectifs au sens large de la fonction d'accueil, il est souhaité que les forêts restent accueillantes lorsque celle-ci est importante. La fonction doit être coordonnée afin de rester durable. Les conflits sont limités, notamment en ce qui concerne la pression du public sur les milieux naturels. La sécurité des visiteurs est garantie. Le public est informé. Le suivi des activités de loisirs est clairement défini. Les infrastructures d'accueil répondent aux attentes de la population. Enfin, la mobilité est coordonnée (Godi et al. 2019 ; Godi et De Stefano 2022).

En termes de stratégie quant à la gestion de la fonction sociale, le canton de Vaud désigne des mesures selon deux axes d'action. Le premier consiste à créer en 2025 une stratégie cantonale de l'accueil du public en forêt et à intégrer dans la planification forestière d'ici 2030 des concepts directeurs concernant le développement du sport, du loisir et de la détente en forêt. Pour ce faire, différentes mesures sont prévues. Ces dernières consistent, tout d'abord, à élaborer des outils pour identifier et évaluer le potentiel d'accueil. Des monitorings sur le développement des activités de récréation en forêt sont effectués. Les zones favorables à la fonction d'accueil ainsi qu'à sa promotion sont identifiées, ceci en tenant compte des autres intérêts forestiers. Des recommandations sont données aux acteurs cantonaux et communaux pour promouvoir le développement de la fonction sociale grâce à des mesures opérationnelles en forêt. Enfin, un concept de sécurité est établi pour assister les gestionnaires forestiers. Le deuxième axe stratégique consiste à coordonner la gestion de l'accueil en forêt, en s'assurant que suffisamment de ressources organisationnelles, financières et humaines soient disponibles pour 2030. Différentes mesures sont proposées pour cette stratégie. Les propriétaires forestiers doivent notamment être soutenus financièrement lors de l'entreprise de travaux d'aménagement d'installations liées à la promotion de l'accueil en forêt. La fonction est coordonnée entre les différents acteurs concernés au niveau cantonal et régional. Le respect des règles de savoir vivre en forêt est assuré et promu auprès des acteurs concernés. Enfin, les rangers disposent de suffisamment de compétences pour garantir le respect et les pratiques liées au délasserement en forêt (DGE-Forêt 2022).

Au même titre que les autres services rendus par la forêt, l'art. 1, al. 1, let. c, LVLFo requiert que la fonction sociale soit garantie et remplie dans les boisements vaudois, tout comme le libre accès en forêt (art. 28, LVLFo). Selon l'art. 30, LVLFo et l'art 30, al. 1 RLVLFO, toute activité de loisirs susceptible de porter atteinte à la forêt d'une quelconque manière peut être proscrite. De cette manière, il est interdit de pratiquer du vélo ou de l'équitation hors des sentiers balisés (*ibid.*). Par ailleurs, ces fondements sont les mêmes déjà établis dans la LFo.

De plus, afin d'assurer la bonne gestion de cette fonction, la sécurité des visiteurs de la forêt doit pouvoir être garantie. Selon l'art. 10, al. 1, LVLFo et l'art. 19 al. 1 let a. RLVLFO, la surveillance des massifs forestiers doit être assurée par le garde forestier de triage. Celui-ci gère également l'organisation des éventuelles interventions de sécurité nécessaires. En cas de dommage ou d'infraction, il est également chargé de le signaler à l'inspecteur des forêts (*ibid.*). Concernant la responsabilité de propriétaires quant au maintien de la sécurité de leur boisement, selon l'art. 27, al. 5, LVLFo, des dérogations de décharge de leur responsabilité en cas de sinistre peuvent être établies. Ceci englobe notamment le cas des chutes de bois mort (Favre 2023).

2.2.3.3 Canton de Zurich

Actuellement, 30 % des forêts cantonales zurichoises sont fortement utilisées par le public. Leur valeur récréative est estimée à près de 2 milliards de francs. A l'avenir, le canton prévoit encore une augmentation significative de la fréquentation de ses boisements. Dans le cadre du plan directeur forestier cantonal, la fonction de délasserement est désignée comme un pilier de la stratégie forestière du canton. Celle-ci vise à développer les loisirs en forêt tout en respectant la nature, à sensibiliser le public sur l'impact de ses comportements, à maintenir l'attrait paysager des massifs forestiers et à gérer efficacement les éventuels conflits (Kanton Zürich 2010). A long terme, la coordination efficace de la fonction entre les différents acteurs impliqués et le développement de l'offre récréative au niveau local et régional doivent être garanties (Altwegg 2020). Pour ce faire, le canton de Zurich met en place différents objectifs. Dans un premier temps, le public dispose de suffisamment de possibilités pour se détendre en forêt. Ceci connote également la bonne utilisation des infrastructures par ces derniers et le respect des règles d'usage. En outre, l'aménagement adéquat des forêts consiste un aspect stratégique clé pour la canalisation des visiteurs et ainsi le respect des autres fonctions forestières. Le dérangement de la faune doit être limité. Par conséquent, les zones dédiées à l'accueil sont restreintes dans les habitats clés. Enfin, le canton de Zurich encourage vivement les communes qui disposent de forêts de développer la fonction sociale lorsque la demande est particulièrement importante. Conscient que la promotion de l'accueil en forêt et l'augmentation des visiteurs peuvent être source de conflits, le canton encourage la coordination avec les autres domaines (Altwegg 2020). Tout comme pour le canton de Vaud, le canton de Zurich accorde un droit de libre accès dans ses forêts. L'art. 6, al. 1, KWaG mentionne également que le passage au sein même des peuplements par les vélos ou les chevaux sont proscrits. De plus, il est obligatoire de tenir en laisse les chiens (*ibid.*).

La surveillance des forêts est réalisée par le service forestier cantonal. Celui-ci documente également l'état des forêts et est chargé d'informer ainsi que de sensibiliser la population sur les risques en forêt (art. 28, KWaG). Les arbres devant faire l'objet d'interventions de sécurité correspondent aux éléments jugés instables, c'est-à-dire pourris ou fortement penchés, qui ont une proximité directe avec des infrastructures d'accueil ou des chemins forestiers balisés (Kanton Zürich 2019). Les travaux d'entretien sont à la charge du propriétaire. Les aides financières pour ces démarches représentent encore aujourd'hui un défi majeur pour le canton (Altwegg 2020).

2.2.4 Parcs naturels périurbains

En Suisse, les parcs d'importance nationale désignent des aires protégées et reconnues par la Confédération et les cantons. Ils sont particulièrement bénéfiques pour la conservation des paysages emblématiques d'une région, pour la préservation de la richesse écologique locale et pour la promotion de l'accueil (Réseau des parcs suisses s.d). Parmi les différentes catégories de parcs en Suisse, les parcs naturels périurbains sont des espaces dédiés à la préservation de la nature de haute valeur écologique, situées dans des régions très fréquentées par le public. De cette manière, ces derniers représentent une opportunité pour la conservation de la biodiversité régionale, pour la sensibilisation et pour informer de la population sur la nature (OFEV s.d.). La Suisse comptabilise au total deux parcs périurbains, ceux de Sihlwald (ZH) et du Jorat (VD) (*ibid.*). La désignation des parcs périurbains découle d'une initiative régionale. La planification liée à leur création est gérée par les régions ainsi que les cantons dédiés. La Confédération apporte également son soutien, notamment avec des aides financières et l'octroi du label « Parc », lorsque tous les critères requis sont appliqués (OFEV 2014).

Les exigences liées à la désignation des parcs reposent sur plusieurs aspects. D'un point de vue plus large, les parcs naturels doivent disposer d'une grande valeur naturelle. Ceci comprend notamment la présence de sites, d'habitats particuliers, d'espèces animales ainsi que végétales rares (art. 15, al. 1 de l'Ordonnance sur les parcs d'importance nationale du 1^{er} septembre 2014 (OParcs ; RS 451.36). Le paysage ainsi que l'écosystème ne doivent pas avoir subi de changements et de dommages conséquents. La participation de la population est garantie à long terme. Enfin, le parc est géré de manière efficace afin d'assurer l'atteinte des objectifs relatifs (OFEV 2023c). Concernant les exigences supplémentaires liées au parc naturel périurbain, selon l'art. 22, al. 4, OParcs, ces derniers doivent être situés à moins de 20 [km] du centre d'une agglomération. Ils nécessitent également d'être suffisamment desservis par les transports publics (art. 22, al. 5, OParcs). Une surface minimum de 4 [km²] doit également être délimitée en tant que zone centrale (art. 22, al. 1, OParcs). Celle-ci permet à la faune et à la flore locale de disposer d'un milieu naturel laissé en libre évolution (OFEV s.d.). Une zone tampon est délimitée

autour de la zone centrale, afin de préserver cette dernière des éventuelles perturbations humaines extérieures (art. 22, al. 3, OParcs). Ainsi, il apparaît que les parcs périurbains disposent à la fois d'une priorité accordée à la conservation des processus naturels d'une surface et à la garantie de l'accueil du public au sein du même périmètre (art. 23h Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1^{er} juillet 1966 (LPN ; RS 451)).

A propos du cadre légal plus spécifique au parc périurbain, pour la zone centrale, il est notamment interdit à quiconque de sortir des chemins officiels. Les animaux domestiques ne sont pas autorisés, à l'exception des chiens tenus en laisse. En aucun cas la circulation avec des véhicules motorisés au sein du périmètre ne peut être tolérée, excepté ceux disposant d'une autorisation. L'installation de nouveaux bâtiments, d'installations et autres modifications du terrain ne sont pas possibles. L'agriculture et la sylviculture ne peuvent être pratiquées. Les activités liées à la chasse et à la pêche ne peuvent avoir lieu au sein du périmètre, sauf lors de mesures particulières liées à la régulation des espèces. La cueillette de roches, de minéraux, de fossiles, de plantes et de champignons est également proscrite (art. 23, al. 1, OParcs). En revanche, selon l'art. 23, al. 2, OParcs, des dérogations aux règlements cités peuvent être accordées après un examen sous la demande des gestionnaires du parc. De plus, l'art. 23, al. 3, OParcs mentionne également que les infrastructures au sein de l'aire protégée qui ne sont pas indispensables aux intérêts publics doivent être retirées. Dans la zone tampon de la zone centrale, il est notamment interdit de pratiquer l'exploitation agricole et forestière ainsi que de construire de nouveaux bâtiments susceptibles de porter atteinte aux milieux naturels ainsi qu'aux espèces. La cueillette de ressources est également restreinte lorsqu'un statut de protection pour des espèces particulières est en vigueur. Les gestionnaires doivent valoriser les habitats dignes de protection et assurer la protection des espèces locales. Enfin, afin d'assurer la synergie entre la conservation forestière et l'accueil du public, les gestionnaires du parc se doivent d'assurer l'information des visiteurs quant au comportement à adopter au sein de l'aire protégée. Ces derniers nécessitent également d'être sensibilisés à l'environnement (art. 24, OParcs). En outre, il n'apparaît pas de directive relative à la densité maximale autorisée des sentiers officiels (DGE-Forêt 2020b).

Le canton de Zurich dispose d'une stratégie impliquant les parcs périurbains. Les objectifs sont essentiellement rattachés à Sihlwald. Le plan directeur cantonal souligne notamment le maintien du soutien du canton afin d'assurer la pérennité du parc (Kanton Zürich 2010). Concernant le canton de Vaud, la promotion des parcs naturels est mentionnée dans sa politique forestière. Des mesures destinées à promouvoir la conservation de ces surfaces de grandes valeurs écologiques et d'améliorer le cadre de vie dans les agglomérations sont intégrées. Le canton mentionne également son soutien pour la valorisation du Parc naturel du Jorat (Godi et al. 2019). Actuellement, ces dispositions tiennent leurs promesses pour les deux parcs (Roth et Spuler 2024 ; Annen 2024).

2.3 Liens entre réserves forestières et sécurité

2.3.1 Précision du thème

Les réserves forestières qui disposent d'intérêts sociaux importants soulèvent des défis majeurs. Des conflits d'intérêts peuvent notamment avoir lieu, confrontant les besoins des populations, dont principalement les activités de loisirs, face aux objectifs de conservation des écosystèmes, propres aux réserves forestières. Concernant la thématique étudiée, la question du bois mort en forêt en est un bon exemple. Le bois mort sur pied et les branches mortes en forêt constituent une ressource vitale pour de nombreuses espèces et pour le sol. En raison de l'absence, voire du faible degré d'intervention dans les réserves forestières, le bois mort s'y accumule. Les stades de décomposition du bois mort retrouvés dans les réserves forestières sont de manière générale avancés, et par conséquent pourris. Leur volume moyen en forêt en Suisse s'élève à 24 [m³/ha]. Dans les réserves forestières, ce chiffre atteint généralement les 50 et 130 [m³/ha] voire 390 [m³/ha] après une perturbation. A titre indicatif, certaines espèces rares et plus exigeantes nécessitent une grande proportion de bois mort par hectare. Ceci est notamment le cas pour le pic tridactyle, régulateur indéniable des forêts, qui nécessite une quantité estimée à 74 [m³] en moyenne pour s'établir durablement ou pour le champignon *Antrodiaella citrinella*, qui a besoin d'un volume de bois mort de plus de 120 [m³/ha] (Lachat et al. 2019). Cependant, la présence de bois mort dans les forêts peut aller à l'encontre des attentes relatives aux forêts sociales. Représentativement, il provoque un sentiment de désordre qui peut déplaire. Il évoque également le chaos, la fragilité et la menace pouvant peser sur la forêt. Concrètement, le bois mort, particulièrement

à proximité des infrastructures d'accueil et des chemins, augmente les risques d'accidents et la probabilité accrue de chutes (Granet et al. 2009). De ce fait, cette forme de multifonctionnalité, entre forêt sociale et réserve, nécessite une organisation et une planification particulière. Les bénéfices d'ordre écologique ou paysagé apportés par l'arbre lui-même face aux coûts financiers engendrés par le potentiel de dommage rend ce type de gestion complexe (Nivalp SA 2017). De plus, l'établissement de réserves forestières dans les zones de délasserement suscitent des complications dans la détermination de la responsabilité juridique en cas d'accident. Il peut également entrer en contradiction avec les obligations d'entretien des propriétaires forestiers (Favre 2023).

2.3.2 Stratégie et aspects juridiques

2.3.2.1 Niveau fédéral

De manière générale, les interventions de sécurité n'ont pas lieu d'être dans les réserves forestières naturelles. De plus, l'obligation de gestion des forêts n'est pas exigée. Il n'existe pas de directive quant à l'évacuation des arbres dangereux ou du bois mort (OFEV 2021b). Cependant, le principe d'obligation de sécuriser les chemins, mentionné dans l'art. 6, al. 1, LCPR, peut entrer en contradiction avec la gestion des réserves forestières. Par conséquent, le devoir d'entretien des voies de communication et des infrastructures peut tout de même persister dans les réserves forestières. Les méthodes de gestion doivent cependant rester limitées et être le moins impactantes possible pour la nature. En outre, des compromis sont à réaliser pour limiter le risque et favoriser la biodiversité. De cette manière, le matériel devant être retiré pour préserver la sécurité doit alors être laissé en forêt. Ceci permet, en outre, d'apporter une nouvelle source de bois mort favorable aux espèces saproxyliques, tout en minimisant les risques pour la population. Ce principe est notamment employé dans les réserves forestières totales naturelles de classe 1.2 et les réserves forestières partielles 1.3 (Favre 2023).

Comme mentionné l'art. 14 al. 2, LFo, le droit de libre accès peut être restreint pour le public. Ceci comprend le cas où la conservation des forêts en serait la fonction prioritaire. Le présent cas peut également concerner les réserves forestières (Keller et Bernasconi 2005). En effet, le principe général de non-intervention de ces dernières peut représenter un danger pour la sécurité des promeneurs, d'où la possibilité de restreindre leur accès pour éviter un conflit d'objectifs (Favre 2023). En principe, en cas d'accident, la responsabilité s'appliquerait sur les usagers eux-mêmes (OFEV 2021b). Cependant, s'il n'existe aucune restriction d'accès, selon l'art. 58, CO, la responsabilité va au propriétaire. Ce dernier, sous la supervision de l'autorité forestière doit, de ce fait, effectuer des contrôles régulièrement et prendre des mesures le cas échéant pour assurer la fonctionnalité de la réserve forestière. De plus, la nécessité d'informer et de sensibiliser suffisamment les visiteurs de la forêt sur les risques accrus encourus dans les périmètres des réserves est d'autant plus important (Favre 2023).

Au vu de ces éléments, l'établissement d'une réserve forestière doit être réfléchi par les autorités en fonction de l'apport biologique parallèlement aux objectifs sociaux. Lors de la mise en réserve, les principes de gestion et de l'entretien des chemins sont considérés au même niveau. Ceci est conforme à l'art. 6 al. 2, LCPR, qui stipule que les cantons doivent tenir compte des chemins pour piétons et des chemins de randonnée pédestre. L'art. 9, LCPR encourage également la Confédération et les cantons à prendre en considération les intérêts de la protection de la nature et du paysage. Cependant, les démarches récentes de la Confédération quant à l'encouragement à la création de nouvelles réserves forestières sur le territoire rendent implicitement ces dernières prioritaires par rapport aux intérêts de délasserement. En effet, les intérêts écologiques qui justifient la création de zones de réserves forestières sont rattachées au droit de police, notamment en ce qui concerne la préservation des écosystèmes. Ces raisons légitiment certaines restrictions, comme celui d'accéder librement aux forêts. Ces mesures sont étayées par les dispositions de l'art. 2, al. 2, 4 Cst ainsi que de l'art. 73, Cst (Favre 2023).

En termes de stratégies liées à la coordination de l'accueil dans les réserves forestières, la Confédération met à disposition depuis 2013 un concept de signalisation uniformisé destiné à informer le public sur les réglementations de base des réserves forestières, afin de limiter les conflits potentiels dus aux activités humaines. En 2016, ce modèle de signalisation est utilisable pour toute surface protégée. Les cantons sont libres de l'utiliser dans les réserves les plus fréquentées (DGE-Forêt 2020a). Par ailleurs, il n'a pas été retrouvé dans le cadre de cette étude de plan d'aide à la décision, incluant des objectifs ainsi que des mesures générales quant à la gestion des réserves forestières dans les zones d'accueil.

2.3.2.2 Canton de Vaud

Dans le cadre de cette étude, aucune motivation spécifique encourageant la mise en réserve d'une surface dans une zone de délasserement au vu de favoriser l'aspect éducatif n'a été trouvée. A l'inverse, une forte pression du public est plutôt qualifiée négativement pour le choix de mise en réserve (DGE-Forêt 2011). La politique forestière vaudoise a conscience des problématiques que peut soulever la fonction sociale pour la conservation de la biodiversité. Elle soutient que certaines activités, selon le lieu et le moment, peuvent venir perturber l'écosystème forestier, en impactant notamment les sols ou en dérangeant les animaux. Ceci représente un défi majeur pour la planification de la récréation en forêt. Diverses mesures sont décrites dans le document. Elles comprennent la canalisation des visiteurs si nécessaire en concentrant l'offre en loisirs à des emplacements précis, la sensibilisation du public avec le déploiement de panneaux ou de rangers et la création d'infrastructure spécifiques destinées à limiter les impacts sur la biodiversité, tel que des pontons (Zimmermann et al. 2006). En outre, l'art. 30, RLVLFo, régleme et sanctionne les comportements issus des activités récréatives qui sont susceptibles de compromettre la bonne conservation des forêts. Par ailleurs, du fait qu'aucune stratégie incluant le développement de l'accueil dans les réserves forestières n'a été retrouvée dans le cadre de ce travail, il est supposé qu'il n'existe pas de vision particulière à cet égard. Ceci est notamment envisagé en raison des éventuels conflits et défis supplémentaires qu'implique le délasserement dans les réserves forestières.

Concernant la thématique des interventions de sécurité devant être réalisées au sein de réserves forestières, il n'apparaît pas de concept spécifique. La politique forestière du canton mentionne cependant que l'accueil dans les réserves doit être organisé dans le but de satisfaire au mieux les objectifs relatifs à ces deux aspects. Ceci intègre également implicitement les interventions de sécurité nécessaires pour réduire les risques encourus par les visiteurs de la forêt lors de leurs visites (DGE-Forêt 2022).

2.3.2.3 Canton de Zurich

Aucune motivation spécifique dans le canton de Zurich n'a été trouvée dans cette étude pour la mise en réserve d'une surface dans une zone de délasserement. De même, la création de surface forestière protégée dans la région hautement fréquentée ne semble pas justifiée. De plus, aucune stratégie incluant le développement de la fonction récréative dans les réserves du canton de Zurich n'a pu être consultée dans ce travail. Ceci suggère, par conséquent, qu'un concept dédié est inexistant. Cependant, le canton énonce tout de même dans quelques objectifs au sens plus large qui peuvent être intégrés dans cette thématique. Les habitats et la biodiversité doivent impérativement être conservés. Ceci implique de minimiser autant que possible les perturbations dues aux activités touristiques en forêt. De cette manière, la récréation en forêt doit être exercée dans le respect de l'environnement, ce qui requiert la mise en place d'une stratégie de coordination spécifique à ces questions (Altwegg 2020). Concernant la gestion de la sécurité des visiteurs au sein des réserves forestières, aucun document relatif à un concept de sécurisation des forêts dans les réserves n'a été trouvé pour le canton de Zurich.

2.4 Etudes similaires

Lors de l'élaboration de ce travail, aucune étude comparative de l'expérience des cantons en Suisse sur la thématique des interventions de sécurité dans les réserves forestières n'a pu être consultée. Il est alors supposé qu'il n'existe pas encore de synthèse détaillée sur le sujet qui intègre plusieurs études de cas. Cependant, les diverses sources évoquées tout au long de ce chapitre montrent que la problématique et les défis entre réserve forestière et délasserement sont bien connus et font l'objet de questionnement régulier. Des résumés sur la situation juridique et des propositions de mesures adaptées à ce genre de gestion particulière sont documentés. Ce travail se base notamment sur les réflexions de ces auteurs dans le but d'approfondir la thématique.

3 Matériel et méthodes

Ce chapitre décrit les outils et méthodes employés pour mener à bien ce travail. Il précise les questions de recherche, le processus de sélection des cas d'étude, la littérature utilisée et sa méthode d'analyse, la planification des entretiens avec des intervenants externes, ainsi que la stratégie de collecte des données.

3.1 Précision des questions de recherches et hypothèses

Dans cette étude, plusieurs questions de recherche ont été soulevées. Ces dernières sont nécessaires à l'encadrement du projet. Les questions et leurs hypothèses sont décrites dans le tableau 7.

Tableau 7 : Précision des questions de recherche (Source : représentation propre)

Questions de recherche	Hypothèses
Quelles sont les expériences des cantons de Vaud et de Zurich avec les réserves forestières, notamment en ce qui concerne la sécurité et la conservation des forêts ?	Cette question cherche à déterminer s'il existe une réflexion et un mode opératoire similaire dans la gestion des réserves forestières et du délaçement au sein du même canton et entre les cantons de Zurich et de Vaud. Cette analyse permet ainsi de mieux appréhender la manière dont les réserves forestières sont gérées au niveau cantonal et de déterminer les influences sur les directives de gestion. L'hypothèse qui découle de cette question est que les réserves forestières disposent d'une organisation similaire, en raison d'un cadre légal cantonal semblable et d'un cadre légal fédéral commun. Cependant, des différences dans les détails de gestion sont attendues, en raison des réglementations spécifiques et uniques à chaque réserve forestière.
Comment est organisée la gestion des réserves forestières avec l'accueil en forêt ?	Cette question est déterminante pour comprendre l'organisation et la gestion de l'accueil dans les réserves forestières. Les différentes stratégies des gestionnaires sont examinées afin de déterminer les enjeux ainsi que les conflits existants dans la conciliation des objectifs relatifs aux réserves forestières et au délaçement. Il s'agit d'une question essentielle pour définir les moyens mis en place pour préserver l'ensemble des intérêts. Les hypothèses qui découlent de cette question sont que la stratégie des réserves prend en compte un maximum les attentes du public, mais maintient tout de même la priorité aux objectifs des réserves. Les intérêts de la population peuvent être satisfaits avec des mesures liées à la sensibilisation et à la communication. Il est également supposé que la réflexion quant à l'organisation soit réfléchie sur le long terme en prenant en compte un maximum les différents intérêts.
Comment sont planifiées les interventions de sécurité dans les réserves forestières étudiées afin de répondre aux différentes fonctions forestières ?	Cette question vise à déterminer le processus de planification des interventions de sécurité dans les réserves forestières. Elle permet de clarifier les objectifs et la stratégie de sécurisation en vigueur afin de comprendre son organisation. Les hypothèses qui découlent de cette question sont que les interventions de sécurité sont planifiées suivant un protocole strict établi en prenant en compte les bases légales au niveau cantonal et fédéral. L'organisation des réserves forestières respecte fidèlement le cadre légal mis en place.
Quelles sont les répercussions de ces mesures sur les objectifs relatifs à la conservation des réserves forestières ?	Cette question vise à déterminer si les interventions de sécurité mises en œuvre pour assurer la durabilité de la gestion des loisirs ont des impacts réels, à la fois quantitatifs et qualitatifs, sur les réserves forestières. La détermination du type de mesures réalisées ainsi que de la surface dédiée aux interventions sont particulièrement pertinentes dans cette analyse pour saisir leur influence sur les objectifs d'accueil et de conservation forestière. Les hypothèses qui ressortent de ces questions sont que les interventions de sécurité ont plus d'impact sur les peuplements qui nécessitent plus de mesures, à savoir les vieilles réserves, les boisements ou la vitalité des arbres est mauvaise. Les interventions se concentrent au bord des chemins, ce qui proportionnellement à l'ensemble de la surface a peu de conséquences sur la conservation forestière et la biodiversité.
Quelle est l'opinion du public sur les réserves forestières dans les zones d'accueil ? Comment la population perçoit-elle les interventions de sécurité réalisées dans les réserves forestières ?	Cette question vise à saisir l'opinion du public concernant l'établissement de réserves forestières dans les zones d'accueil et les mesures de sécurisation mises en place. Elle permet également d'identifier les éventuels conflits résultant de l'organisation et de comprendre comment ils sont gérés en fonction des réactions de la population. Les hypothèses qui ressortent de cette question sont que le public accepte dans la majorité la situation. Il peut cependant ressentir de l'incompréhension au maintien de mesures de sécurité dans les réserves forestières. Les règles sont majoritairement respectées, mais des infractions restent courantes. Les réserves forestières représentent une opportunité pour en apprendre plus sur la dynamique forestière.

3.2 Cas d'étude

3.2.1 Cantons

Le présent travail se concentre sur les cantons de Vaud et de Zurich. Cette décision est justifiée par deux aspects. Tout d'abord, il a été jugé pertinent de prendre en compte deux cantons suisses éloignés géographiquement l'un de l'autre. Ceci dans le but de potentiellement diversifier la discussion sur les éventuelles différences dans les méthodes de gestion de ces cantons. Ensuite, ce choix est également intentionnel pour des raisons de cohérence. Le présent travail met particulièrement l'accent sur la fonction d'accueil en forêt. Comme vu dans le chapitre 2, les hot spot de délasserement sont particulièrement intenses dans les forêts à proximité de régions densément peuplées. De cette manière, en tant que canton romand comptant la plus grande proportion de la population, à savoir 805'098 habitants en 2019, le choix du canton de Vaud est particulièrement pertinent. Selon la même réflexion, en tant que canton alémanique le plus densément peuplé à savoir 1'539'275 habitants en 2019, Zurich devient le candidat idéal (OFS 2020).

3.2.2 Réserves forestières

Afin de mener à bien ce projet, il a été décidé de se concentrer sur l'étude de quatre réserves forestières. Ce nombre a été déterminé par une estimation personnelle de la durée de travail requise pour étudier en profondeur chaque cas en fonction du budget de temps à disposition. Plusieurs critères essentiels ont été définis afin de guider le choix. Les réserves forestières naturelles doivent correspondre aux classes d'intervention 1.2, ce qui signifie que les interventions sylvicoles minimales doivent être autorisées. Un intérêt pour la fonction d'accueil doit être prépondérant. En termes de littérature, chaque réserve dispose d'une documentation suffisante pour englober l'ensemble des questions de recherches. Idéalement, elles disposent de caractéristiques différentes liées à l'organisation et à la structure des peuplements. En outre, l'objectif de base était de traiter un minimum de deux réserves forestières par canton, afin de pouvoir comparer leur gestion. Cependant, certaines complications sont survenues lors de la recherche d'un second cas zurichois correspondant aux critères évoqués. Ainsi, le travail intègre les expériences d'une unique réserve forestière zurichoise et de trois réserves vaudoises.

En tant que réserve forestière zurichoise, l'inclusion de Sihlwald au projet est apparue comme une évidence dès le début du travail. En effet, s'étendant sur une superficie d'environ 1'100 hectares, cette réserve dispose d'un suivi régulier et détaillé (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). En outre, elle est également établie à seulement 15 [km] de la ville la plus peuplée de Suisse, Zurich (Map.admin.ch, s.d). Chaque année, ce sont des dizaines de milliers de personnes qui empruntent ces chemins forestiers en quête de détente et de loisirs (WSL s.d.a). Par conséquent, la thématique de la sécurisation des espaces d'accueil au sein d'une réserve forestière d'une taille aussi importante et autant fréquentée est particulièrement intéressante pour comprendre les enjeux liés à la sécurisation.

Le choix des réserves forestières vaudoises s'est présenté quelque peu différemment. Tout d'abord, une recherche individuelle des hot spots de délasserement en forêt dans les réserves forestières a été réalisée sur internet. La réserve forestière du Bois de Chênes a notamment été découverte grâce au site de la fondation du même nom. La présence d'une forêt vieillissante et fortement fréquentée par le public s'est avérée être un choix idéal pour vérifier les hypothèses liées à l'âge des arbres et à l'augmentation du risque supposément corrélée.

Après quelques recherches sur internet, la forêt du Jorat, établie à 12 [km] de la ville vaudoise la plus peuplée, Lausanne, s'est avérée être un choix intéressant au vu de sa fréquentation importante (Map.admin.ch, s.d ; Statistique Vaud - Département des finances et de l'agriculture (DFA) s.d). Le projet de mise en réserve datant de 2021, l'intégration de ce cas au travail s'avère être pertinent concernant le point de la décision de classement. Par ailleurs, en tant que forêt majoritairement composée de résineux, tels que des épicéas, il est judicieux d'examiner les éventuelles conséquences de cette composition en essences sur la fréquence des interventions nécessaires. De plus, en tant que jeune réserve, il est également intéressant d'observer la nécessité des mesures de sécurité à l'heure actuelle.

Pour sélectionner la quatrième réserve forestière de ce travail, il a été décidé de contacter directement par téléphone l'inspecteur des forêts du 18^{ème} arrondissement vaudois, afin d'obtenir des suggestions de réserves forestières potentiellement intéressantes à intégrer au projet. De cet échange, il a notamment été suggéré une prise de contact avec le garde forestier de la ville de Lausanne, gestionnaire

également de la réserve forestière du Jorat. Après un bref entretien téléphonique avec ce dernier, la réserve forestière des Vieux Chênes de Sauvabelin a été recommandée en raison de l'âge avancé de ses arbres et de la composition du peuplement riche en feuillus, dont essentiellement du chêne.

3.3 Entretiens

3.3.1 Personnes interviewées

Les personnes compétentes interrogées dans le cadre de ce travail sont présentées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Experts interrogés par réserve forestière (Source : représentation propre)

Réserve forestière	Spécialistes interrogés
Sihlwald	<u>M. Ronald Schmidt</u> : Chef de projet de monitoring de recherche et SIG de la fondation Wildnispark. <u>Mme. Isabelle Roth</u> : Responsable du secteur Forêts naturelles. <u>M. Christoph Spuler</u> : Responsable des rangers et de la gestion du paysage.
Jorat	<u>Mme. Mélanie Annen</u> : Cheffe de projet secteur Nature et Monitoring du Parc naturel du Jorat. <u>M. Matthieu Détraz</u> : Chef d'unité forêts de la ville de Lausanne, Garde forestier du Groupement forestier Broye-Jorat.
Bois de Chêne	<u>M. Adrien Vallotton</u> : Inspecteur forestier 12 ^{ème} arrondissement forestier du canton de Vaud. <u>M. Paul Béziers</u> : Stagiaire au 12 ^{ème} arrondissement forestier du canton de Vaud.
Vieux chêne de Sauvabelin	<u>M. Matthieu Détraz</u> : Chef d'unité forêts de la ville de Lausanne, Garde forestier du Groupement forestier Broye-Jorat.

Le choix des externes à interviewer s'est réalisé de différentes manières. Concernant les intervenants de Sihlwald, la prise de contact s'est réalisée par courriel avec la fondation Wildnispark. Le message présentait un court résumé de l'objectif de travail et faisait l'objet d'une demande d'intérêt de l'intégration de la réserve au projet. La demande a ensuite été transférée au chef de projet de monitoring de recherche et SIG de la fondation, M. Ronald Schmidt. Ce dernier a accepté l'intégration de Sihlwald au projet et s'est présenté comme personne de contact pour répondre aux questions générales et pour transmettre les documents utiles à ce travail. Le questionnaire d'entretien a ensuite été remis à deux intervenants spécialistes : Mme. Isabelle Roth et M. Christoph Spuler.

Pour la réserve du Jorat, la prise de contact s'est réalisée de la même manière qu'à Sihlwald, à savoir par courriel à la fondation du Parc Naturel du Jorat. La communication s'est directement effectuée avec la cheffe de projet secteur Nature et Monitoring, Mme Mélanie Annen. Cette dernière a accepté l'intégration du Jorat au projet après quelques précisions et s'est présentée comme la principale personne de contact pour ce travail. Les questions plus spécifiques aux interventions de sécurité ont été posées au garde forestier chargé de la surveillance de la réserve, M. Matthieu Détraz.

La prise de contact pour la réserve du Bois de Chênes a été effectuée par courriel avec la fondation du même nom. Il a ensuite été suggéré par cette dernière de joindre l'inspecteur forestier du 12^{ème} arrondissement du canton de Vaud, directement impliqué dans la conception du concept de sécurité de la réserve, M. Adrien Vallotton. Après un contact téléphonique, réalisé dans le but de présenter le projet, ce dernier a accepté l'intégration du Bois de Chênes au projet et s'est présenté comme personne de contact pour ce travail. L'entretien a été réalisé en sa présence ainsi que celle de son stagiaire, M. Paul Béziers.

Concernant la dernière réserve forestière, les Vieux chênes de Sauvabelin, la prise de contact s'est réalisée directement par téléphone avec le garde forestier de la ville de Lausanne. Ce dernier a notamment suggéré d'intégrer cette réserve au projet et s'est présenté comme personne de contact.

3.3.2 Planification des entretiens

La planification des entretiens avec les experts des réserves forestières du canton de Vaud s'est réalisée par courriel pour les Vieux chênes de Sauvabelin et par téléphone pour le Jorat ainsi que le Bois de

Chênes. Il a été décidé que l’entretien se déroulerait directement aux bureaux des intervenants. Pour la réserve de Sihlwald, il a été convenu d’envoyer les questions uniquement par courriel, selon les préférences des experts interrogés.

Le choix des questions posées visait à couvrir l’ensemble des aspects posés par les problématiques du travail. En outre, le contenu de l’entretien était variable entre les réserves forestières selon les détails fournis par la littérature. De manière générale, un intervalle de 10 à 20 questions était posé. Ces dernières avaient notamment pour objectif d’apporter des précisions sur certains éléments décrits dans les documents fournis sur les réserves forestières et d’intégrer l’expérience des intervenants par rapport à la thématique. Chaque entrevue en présentiel était programmée pour durer entre une et une heure trente. Un enregistrement de la conversation ainsi qu’une prise de note en direct ont été réalisés. Le détail des questions posées lors de l’entretien ainsi que de leurs réponses pour chaque réserve forestière figurent en annexe 31, 32, 33, 34 et 35.

3.3.3 Traitement des données d’entretiens

Concernant les entretiens réalisés en présentiel, ces derniers n’ont pas été retranscrits avec précision dans leur intégralité pour des raisons de temps. Par conséquent, ces interviews se présentent sous forme de résumés par question. En revanche, chaque entrevue a été minutieusement réécoutée, afin que les éventuelles informations importantes manquantes soient rajoutées à la prise de notes. Le contenu a été amélioré et réajusté une fois l’interview terminée, afin d’obtenir un texte final fluide à la lecture. Pour ce qui est de l’entretien de Sihlwald entièrement élaboré par courriel, ce dernier a été introduit tel qu’il a été reçu.

3.4 Littérature et instruments de planification

3.4.1 Documentation utilisée

Cette étude s’appuie sur divers documents pour répondre aux questions problématiques. Les éléments de littérature générale sur les réserves forestières, l’accueil, la sécurité en forêt ont été trouvés en ligne ou fournis par la division forêt des cantons étudiés, le BAFU et les personnes de contact. Les types de documentation utilisés comprennent des articles, des résultats d’inventaires, des notices, des fiches techniques, des publications de la Confédération et des cantons concernés, des lois, des ordonnances, des règlements fédéraux et cantonaux, des avis juridiques d’avocats ainsi que des pages web d’institutions scientifiques. Les documents précis utilisés dans ce travail sont décrits par réserve dans le tableau 9. Ceux qui ne disposent pas de coche n’ont pas été consultés. Ces derniers étaient inexistantes ou non retrouvés pour les réserves concernées. Dans les situations où les informations manquaient, ces dernières ont directement été demandées dans des questions d’entretien. Si malgré tout une donnée n’a pas été retrouvée, une note est mentionnée dans les résultats.

Tableau 9 : Documents et instruments de planification consultés par réserve forestière (Source : représentation propre)

Documents	Sihlwald	Bois de Chênes	Jorat	Vieux chênes de Sauvabelin
Plan de gestion	X	X	X	X
Charte	X			
Rapport technique		X	X	X
Convention programme	X	X	X	X
Décision de classement		X	X	X
Règlements décision de classement		X	X	
Plan de situations	X	X	X	X
Concept de sécurité		X	X	X
Rapports annuels	X	X	X	
Rapport des interventions passées		X	X	
Cartes des interventions passées		X	X	X

Rapport sur les attitudes et perceptions du public				X
Interviews	X	X	X	X

3.4.2 Méthode de sélection

Les recherches concernant la prise de connaissance des thèmes du travail ont principalement été réalisées sur internet via google. Pour ce faire, des mots clés décrivant précisément la requête ont été entrés dans le moteur de recherche en français ainsi qu'en allemand afin d'obtenir des résultats variés. Les sites internet de la Confédération, des cantons de Zurich et de Vaud ou encore du WSL ont été particulièrement sollicités. Le choix des lois et des ordonnances impliquées a été déterminé en fonction de l'appréciation personnelle quant aux traitements du sujet dans les documents. Les informations plus précises qui n'ont pas été trouvées sur internet ont directement été demandées à la filière forestière des cantons. L'ensemble de ces éléments a assuré la création d'une synthèse complète pour ce travail, ce qui a permis de mieux mesurer les enjeux de la thématique. En outre, l'ensemble de la littérature traitée provient de sources vérifiées. Lorsque cela était possible, les données les plus actuelles possibles ont été utilisées. Ceci est indispensable pour garantir la fiabilité des informations intégrées dans cette étude.

Concernant les données des réserves forestières, celles-ci ont directement été transmises par les personnes de contact respectives (chapitre 3.3.1). Pour ce faire, une première liste indicative des documents requis pour ce travail au vu des connaissances actuelles a été demandée aux intervenants. Ces derniers ont envoyé les éléments requis, avec pour certains des informations supplémentaires omises dans la demande, mais utiles au traitement du sujet. Lors de l'avancée du travail, de nouveaux documents supplémentaires ont été demandés lorsqu'il s'est avéré que l'information était manquante. L'ensemble des informations récoltées a été déterminant pour clarifier l'organisation des réserves forestières avec l'accueil et pour mesurer les éventuels impacts des interventions de sécurité sur les boisements.

3.4.3 Méthode d'analyse

L'analyse de la littérature a été réalisée par étape en fonction de chaque thème. En d'autres termes, des informations générales sur les différents sujets ont été recherchées, ce qui a permis par la suite d'étoffer le contenu et d'explorer de nouveaux angles du travail. De cette manière, la bibliographie du projet s'est continuellement enrichie au cours de son avancée. Lors de la lecture des documents, toutes informations susceptibles d'être pertinentes pour le travail ont été mises en évidence. Après avoir estimé détenir suffisamment de données, les éléments soulignés ont été intégrés au projet et mis sous forme d'un texte cohérent. Cette technique a notamment permis d'englober un grand nombre d'informations et d'élaborer une synthèse complète sur la thématique.

Concernant l'analyse des données relatives aux réserves, les documents fournis par les experts des cas d'étude ont tout d'abord été minutieusement étudiés. Les informations pertinentes pour répondre aux questions du travail ont ensuite été relevées, puis classées selon les chapitres concernés. La dernière étape a consisté à reformuler et mettre en forme le texte dans le projet.

En outre, une grande partie du travail repose sur des estimations qualitatives, notamment dans l'interprétation et la comparaison des résultats. Par conséquent, certains aspects de l'étude nécessitent d'avoir recours à l'interprétation personnelle.

3.5 Méthodologie appliquée par étapes d'analyse

Diverses méthodes de recherche et d'analyse ont été appliquées dans le cadre de l'analyse des réserves forestières. Les données ont également été présentées selon des sous-chapitres, de manière à être aussi lisibles et claires que possible. Le tableau 10 présente une synthèse détaillée des méthodes appliquées par sujet dans les résultats.

Tableau 10 : Synthèse de la méthode appliquée par tâche de travail (Source : représentation propre)

Chapitre	Méthode
Caractéristiques générales et décision de classement	<p><u>Caractéristique générale</u></p> <p>-Les critères d'analyse sont présentés dans un tableau par réserve. Ils ont été choisis en fonction de leur pertinence par rapport aux thématiques du travail. Une réflexion approfondie a été menée pour identifier tous les éléments pertinents à la compréhension des enjeux liés aux réserves et aux loisirs. Un tri des critères a ensuite été réalisé selon leur intérêt pour répondre aux questions de recherche. Les aspects retenus ont été détaillés, afin d'obtenir une compréhension générale de la situation de chaque réserve forestière. Les informations sont toutes tirées de la littérature et des entretiens réalisés.</p> <p>-Les informations sont détaillées selon les critères suivants afin de comprendre les enjeux liés aux réserves : situation géographique des réserves, propriétaire, type de réserve, surfaces en [ha], date de classement, années des derniers travaux effectués, stade de développement, essences, espèces particulières, particularité du site propice à la diversité biologique. Les informations sont détaillées selon les critères suivants afin de comprendre les enjeux liés au délasserment : Accessibilité et fréquentation, type de visiteur, infrastructure et proportion de chemin [km] et densité [m/ha].</p> <p>-La densité des chemins au sein des réserves forestières a été déterminée par le calcul suivant : Densité de chemins officiels [m/ha] = longueur totale des chemins officiels [m] / Surface totale de la réserve [ha]. Pour le Bois de Chênes, la longueur des chemins officiels a été mesurée sur le portail cartographique de la Confédération Map.admin.ch en s'aidant de la carte de l'annexe 17.</p> <p><u>Décision de classement</u></p> <p>-Les informations liées à la décision de classement ont été recherchées, afin de comprendre les motivations de la démarche.</p> <p>-Les informations ont été rassemblées grâce à différents documents de la littérature, puis synthétisées dans un texte par réserve forestière.</p>
Objectifs	<p>-L'ensemble des objectifs relatifs au thème de la conservation forestière et de l'accueil ont été rassemblés d'après la littérature fournie par les intervenants, puis triés en fonction de leur pertinence pour répondre aux questions de recherche du travail.</p> <p>-Les objectifs sont classés dans un tableau par réserve forestière et par domaines afin d'avoir une représentation claire du sujet.</p>
Cadre juridique	<p>-Les critères d'études sont déterminés par une réflexion personnelle. Les informations relevées correspondent essentiellement à l'étude du règlement de la réserve, des mesures sylvicoles autorisées, des dérogations potentielles et des éventuelles mesures particulières en place. Ces critères permettent, par la suite, de réfléchir sur les motivations derrière l'application des interventions sur le terrain ainsi que de comprendre les éventuels répercussions.</p> <p>-Les informations ont été rassemblées grâce aux différents documents de la littérature et aux entretiens, puis synthétisées par réserve forestière sous forme de texte. Des abréviations relatives aux documents de droits privés des réserves ont été définis pour ce travail afin de simplifier le texte.</p>
Organisation des réserves avec la fonction de délasserment	<p>-Les critères d'analyse sont présentés dans un tableau par réserve. Afin de les déterminer, une réflexion personnelle a été menée, visant à examiner tous les aspects généraux permettant de comprendre l'organisation des réserves avec la fonction récréative. Un tri des critères a ensuite été effectué selon leur intérêt pour répondre aux questions de recherche. Les aspects retenus ont été détaillés, afin d'obtenir une compréhension générale de la situation de chaque réserve forestière.</p> <p>-Les critères suivants ont été retenus dans le but de comprendre les principes de gestion propres aux réserves : Concept de sécurité en vigueur, principe du concept de sécurité, nombre de contrôle de surveillance par année, responsable de surveillance, réalisateurs des interventions de sécurité, méthode d'évaluation du risque, types d'interventions réalisables, priorités accordées, suivi et contrôle des interventions, budgets destinés aux interventions de sécurité, aide financière prévue pour les interventions de sécurité, minimisation des coûts par rapport aux risques et communication.</p> <p>-Les aspects qualitatifs comme quantitatifs ont été déterminés grâce à l'étude de la littérature et des questions d'entretiens.</p>
	<u>Description</u>

Interven-tions de sé-curité réali-sées	<p>-Il a été choisi de traiter l'année d'intervention la plus récente au moment de la rédaction de ce travail, soit 2023, afin de travailler avec des données actuelles. Pour la réserve forestière du Jorat, il a cependant été décidé de prendre en compte l'année 2022. Ce choix est motivé par la littérature à disposition où les interventions sont plus abondamment décrites cette année-là.</p> <p>-Il a été ajouté une note « Pas d'information communiquée » si la donnée existe bel et bien, mais n'a pas pu être transmise. Une note « Pas d'information existante » est inscrite si la donnée n'existe pas.</p> <p>-La surface d'intervention potentielle a été déterminée pour chaque réserve en effectuant le calcul suivant : Surface d'intervention potentielle [m2] = longueur de chemins officiels [m] x (distance de sécurité depuis le chemin [m] x 2). Surface d'intervention potentielle [m2] / 10'000 = Surface d'intervention potentielle [ha]. Ce calcul ne prend pas en compte les chevauchements des surfaces aux intersections. Ceci ne donne, par conséquent, qu'une estimation.</p> <p>-La valeur relative à longueur de chemins officiels est tirée de la littérature transmise pour chaque réserve. La distance de sécurité de part et d'autre du chemin à sécuriser est tirée du concept de sécurité de chaque réserve forestière. Pour le cas d'étude de Sihlwald, le concept de sécurité n'ayant pas pu être consulté, une valeur de 30 [m] a été choisie. Ceci est déterminé en fonction de la valeur appliquée dans la réserve forestière du Jorat, qui est également classée comme parc périurbain.</p> <p>-Le nombre d'arbres traités par statut d'exploitation est déterminé par rapport aux informations indiquées dans les rapports de suivi des interventions des réserves forestières. L'intervalle entre les interventions de sécurité pour chaque statut est déterminé grâce aux observations des précédents rapports, aux questions d'entretien et / ou grâce aux documents relatifs aux réserves forestières. Les techniques d'intervention effectuées sont extraites du concept de sécurité des réserves forestières, des entretiens et des rapports d'interventions actuels ainsi que précédents, si transmis. Les essences concernées par les interventions de sécurité sont issues du rapport des interventions de sécurité, de la littérature relative aux réserves forestières et des entretiens. Les causes les plus fréquentes des interventions sont déterminées en fonction des notes des rapports des interventions de sécurité, par des questions d'entretien ou par la littérature relative aux réserves forestières.</p> <p>-Le diamètre à hauteur de poitrine moyen (DHP) est déterminé à la suite du calcul de moyenne de tous les diamètres faisant l'objet d'une intervention lorsqu'ils sont communiqués. Le calcul est le suivant : moyenne DHP = Somme des valeurs des DHP / Nombre de valeurs. Lorsqu'une information précise n'était pas répertoriée, une question plus générale a été posée dans une question d'entretien. Dans le cas du Bois de Chênes, la hauteur moyenne des arbres faisant l'objet d'interventions (10-15 [m]) est connue grâce à un entretien téléphonique avec le garde forestier responsable. Les valeurs relatives aux DHP ont été estimées grâce au modèle de croissance Siwawa pour le hêtre (essence dominante) (annexe 5).</p>
	<p><u>Mise en œuvre</u></p> <p>-Les informations recueillies correspondent à l'étude du respect du cadre juridique et mettent en lumière les éventuelles pratiques ou exceptions aux dispositions légales.</p> <p>-L'ensemble des informations sont principalement tirées des entretiens réalisés.</p>
Opinion pu-blique	<p>-Les critères d'analyse de l'opinion publique incluent la description des éventuels conflits en relation avec le cadre juridique ainsi que l'étude de l'acceptation du maintien des interventions de sécurité dans les réserves forestières.</p> <p>-Les informations qualitatives ont essentiellement été recueillies par les entretiens réalisés, les experts des réserves étant les mieux placés pour connaître l'opinion du public. Pour ce faire, des questions spécifiques ont préalablement été élaborées pour couvrir un maximum d'aspects concernant les attentes ainsi que les conflits éventuels qui peuvent résoudre des interventions de sécurité élaborées.</p> <p>-Les aspects quantitatifs lorsqu'ils étaient documentés, ont été recueillis dans la littérature à disposition. Ceux-ci intégraient notamment des valeurs chiffrées issues de monitorings de comptage et d'enquêtes sur le terrain documentées.</p>
Discussion	<p>L'ensemble des résultats est ensuite une nouvelle fois minutieusement étudié par thématique. Chaque question de recherche est revue et comparée avec les informations issues des cas d'étude. Des liens sont ensuite recherchés entre les hypothèses de travail. Une réflexion personnelle est réalisée dans le but de confirmer ou non les hypothèses et de tenter d'apporter une réponse aux questions d'étude. La réflexion à propos des risques, mais aussi des opportunités que représente l'élaboration de réserve forestière dans les zones fortement fréquentées sont au cœur du débat.</p>

3.6 Synthèse des tâches réalisées par étape de travail

Le tableau 11 présente une synthèse des tâches réalisées dans l'ordre des étapes de travail.

Tableau 11 : Synthèse des tâches réalisées par étape (Source : représentation propre)

Etape	Description des tâches
1. Analyse des thématiques du travail	Clarification des notions de base concernant les réserves forestières et la fonction de délasserement.
	Description des définitions utiles au thème.
	Analyse de la situation actuelle au niveau fédéral et cantonal.
	Analyse générale du cadre juridique au niveau fédéral et cantonal.
	Etude des concepts de sécurisation populaires actuels.
	Clarification des liens entre les thématiques.
	Compréhension de la problématique en lien avec l'analyse de la littérature.
2. Etude des documents propres aux réserves forestières	Clarification de la situation actuelle des réserves forestières.
	Etude du cadre juridique.
	Etude des documents et des instruments de planification.
	Etude de la stratégie des réserves forestières en lien avec la fonction de délasserement.
	Etude du système d'organisation des réserves forestières.
	Etude des mesures entreprises dans les réserves forestières.
	Etude des intérêts de la population et des conflits potentiels en lien avec les réserves forestières.
3. Entretien avec les experts des réserves	Clarification des aspects non documentés des thématiques.
	Prise en compte du point de vue des experts sur la situation.
	Compréhension de l'opinion en lien avec le règlement et les mesures entreprises dans les réserves forestières.
4. Synthétisation des informations et élaboration des résultats	Mise en forme des informations relevées dans les entretiens et dans la littérature par chapitre.
5. Interprétation des résultats	Comparaison des résultats entre les différentes réserves forestières.
	Compréhension des liens entre la gestion des différentes réserves et des cantons d'étude.
	Interprétation personnelle des résultats.
	Compréhension de l'impact des interventions de sécurité sur les objectifs des réserves et sur la fonction sociale. Etude des opportunités et des risques.
	Vérification des hypothèses de travail.

4 Résultats

Le présent chapitre consiste dans un premier temps à présenter la situation des réserves forestières, puis à comprendre plus précisément leur organisation en lien avec la fonction d'accueil. Pour ce faire, plusieurs aspects sont abordés : le principe de gestion en vigueur, les interventions de sécurité réalisées

au cours d'une année, le cadre juridique, l'organisation de la mise en œuvre des mesures de sécurité ainsi que la description et la stratégie de résolution des éventuels conflits entre la conservation des réserves forestières et l'accueil du public. L'objectif qui en découle est de comprendre le cadre organisationnel des réserves forestières et ce qu'implique la réalisation des interventions de sécurité grâce aux exemples concrets de Sihlwald, du Bois de Chênes, du Jorat et des Vieux chênes de Sauvabelin.

4.1 Caractéristiques générales et décision de classement

Afin de comprendre le système de gestion des réserves forestières, leur contexte général et les critères impliqués dans la décision de classement sont examinés. Ces éléments sont présentés dans les tableaux 12, 13, 14 et 15.

Tableau 12 : Caractéristiques générales de la réserve forestière de Sihlwald (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Situation géographique	- <u>Coordonnées du centre</u> : 2'684'600 / 1'234'350 (Brang et Bugmann 2011) - <u>Canton</u> : Zurich (ZH) (Kanton Zürich 2023) - <u>Arrondissement</u> : 1 ^{er} (<i>ibid.</i>) - <u>Altitude</u> : 467-915 [m] (Brang et Bugmann 2011) - <u>Communes</u> : Horgen, Langnau, Oberrieden, Hirzel, Thalwil, Hausen (<i>ibid.</i>) - <u>Localisation</u> : Urbanisation des alentours soutenue, à proximité de l'agglomération de Zurich (447'082 habitants en 2023 en ville et 2 millions dans l'agglomération) et de Zoug (plus de 30'000 habitants) (Stadt Zürich 2023 ; Stadt Zug s.d.).
Propriétaire et domaine	-Ville de Zurich (majorité du périmètre), commune de Horgen (3,7 [ha]) (Stiftung Wildnispark Zürich 2018) -domaine public (<i>ibid.</i>)
Type de réserve	-Réserve forestière naturelle 1.2 -Réserve forestière particulière 1.3. Favorisation des animaux et végétaux rares, principalement des espèces thermophiles et photophiles issues des milieux ouverts (annexe 6 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2010).
Autre désignation	-Parc naturel périurbain d'importance nationale (Roth et Spuler 2024). -Zone protégée cantonale (<i>ibid.</i>). -Réserve forestière disposant d'un suivi intensif (WSL s.d.b).
Surface [ha]	- <u>Réserve forestière naturelle 1.2</u> : 841.36 ha [ha] (annexe 11 ; Kanton Zürich et Stadt Zürich 2007) - <u>Réserve forestière particulière 1.3</u> : 29,35 [ha] (<i>ibid.</i>) - <u>Surface totale</u> : 1'097,98 [ha] (annexe 11 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2018).
Date de classement	-Premier projet d'ordonnance cantonale de protection de la forêt de Sihlwald entre 2003 et 2004 (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). -Signature du contrat de réserve forestière en 2007 pour les 50 prochaines années (Stiftung Wildnispark Zürich 2010 ; Kanton Zürich et Stadt Zürich 2007). -Création du parc périurbain Wildnispark Zürich Sihlwald en 2010 (Stiftung Wildnispark Zürich 2018).
Années des derniers travaux sylvicoles (hors intervention de sécurité)	-Derniers travaux sylvicoles hormis de sécurité daté à 2000 (Roth et Spuler 2024). -Objectif d'interventions inconnu.
Stade de développement	Principalement de la vieille futaie (Stiftung Wildnispark Zürich 2018)
Essences	-~62 % de feuillus (Stiftung Wildnispark Zürich 2018) -Principalement composées de hêtres, d'épicéas, de frênes, de sapins et d'érables (Brang et Bugmann 2011)

Espèces	<ul style="list-style-type: none"> -Grande richesse de plantes, de champignons de lichens et de mousses dont plusieurs sont vulnérables et / ou inscrites sur la liste rouge des espèces menacées avec un haut degré de priorité (annexe 7). -Grande richesse faunistique comprenant de nombreuses espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et d'insectes dont plusieurs sont vulnérables et /ou inscrites sur la liste rouge (annexe 7). -Le nombre élevé d'espèces à Sihlwald est principalement dû à la richesse des conditions du site (exposition, milieu humide, surface forestière, ...) et à la présence généreuse de bois mort au sol ainsi que sur pied. Ce dernier aspect favorise particulièrement la prolifération d'espèces saproxyliques rares telles que le pic noir, le scarabée rhinocéros et l'amadouvier (Stiftung Wildnispark Zürich 2018 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2023).
Particularité du site propice à la diversité biologique	<ul style="list-style-type: none"> -Plus grande forêt mixte de feuillus d'un seul tenant du Plateau suisse (Stiftung Wildnispark Zürich 2010). -Inventaire fédéral des paysages, des sites et des monuments naturels (IFP) : Zones humides et sites secs (Stiftung Wildnispark Zürich 2018)
Bois mort [m3/ha]	> 49 [m3/ha] (Stiftung Wildnispark Zürich 2023)
Accessibilité et fréquentation	<ul style="list-style-type: none"> -Près de 650'000 visiteurs chaque année (Stiftung Wildnispark Zürich 2023) -Publicité pour le parc réalisée par le site de la fondation (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). -Très bonne accessibilité du site en transport public (train et bus) depuis la ligne de Zurich (annexe 8 ; <i>ibid.</i>). -Très accessible en véhicule privé (plus de 100 places de parking payantes à la station de Sihlwald) (<i>ibid.</i>).
Types de visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> -Principalement des personnes vivant dans la région et quelques touristes (Stiftung Wildnispark Zürich 2018) -Majoritairement des promeneurs se déplaçant à pied, en vélos et à cheval (<i>ibid.</i>). -Participants aux offres éducatives du parc naturel sauvage de Zurich Sihlwald (<i>ibid.</i>).
Proportion de chemin [km] et densité [m/ha]	<ul style="list-style-type: none"> -72,6 [km] de sentiers de randonnée, dont 58,6 [km] de pistes cyclables et 54,5 [km] de pistes équestres (Stiftung Wildnispark Zürich 2018) -Correspond à une densité d'environ 66,12 [m/ha].
Infrastructure	<p><u>Réseau de chemins</u> : Chemins multiusages (piétons, vélos et cavaliers), sentiers pédestres, pistes cyclables et pistes équestres (annexe 8 ; annexe 9 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2018).</p> <p><u>Installations</u> : Panneaux d'informations et de signalisation, refuges forestiers, place de feu et sentiers de découverte (<i>ibid.</i>).</p>

La décision de classement de Sihlwald découle d'une volonté commune de la part de la ville de Zurich, propriétaire de la majorité des parcelles du site, et du canton de Zurich (annexe 36). Le choix est principalement motivé par l'attrait paysagé du lieu. Les particularités variées du site, incluant de fortes pentes rocheuses, des ruisseaux sauvages ou encore la plus grande forêt de feuillus d'un seul tenant du Plateau Suisse, offrent des conditions idéales à la création d'une réserve forestière naturelle. Ceci favorise l'établissement durable de la biodiversité spécifique à la région et des espèces rares, tout en préservant la dynamique forestière (Kanton Zürich et Stadt Zürich 2007). Le périmètre dispose également 54 des 67 associations forestières rencontrées dans le canton de Zurich, ce qui amplifie la valeur de ce milieu naturel (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). L'idée de restaurer une forêt naturelle de hêtres d'une si grande taille et au paysage unique en Suisse suscite des intérêts pour la recherche scientifique. Par ailleurs, la désignation de parc naturel périurbain est motivée par la forte densité de chemin ainsi que la proximité avec les agglomérations de Zurich et de Zoug. En outre, la réserve forestière naturelle représente également une opportunité pour l'accueil du public avec notamment de larges possibilités liées à la sensibilisation et à la compréhension de la nature (Roth 2024).

Tableau 13: Caractéristiques générales de la réserve forestière du Bois de Chênes (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Situation géographique	<p><u>-Coordonnées du centre</u> : 2'507'500, 1'143'700 (Brang et Bugmann 2011)</p> <p><u>-Canton</u> : Vaud (VD) (Amaibach sàrl s.d.)</p> <p><u>-Arrondissement</u> : 12^{ème} et 14^{ème} (<i>ibid.</i>)</p> <p><u>-Altitude</u> : 490-580 [m] (DGE-Forêt 2020c)</p> <p><u>-Communes</u> : Genolier, Vich, Coinsins (Amaibach sàrl s.d.)</p> <p><u>-Localisation</u> : Urbanisation des alentours soutenue, comprenant une proximité directe avec les villages voisins et les agglomérations de Gland (13'120 habitants en 2018) et de Nyon (23'407 habitants en 2023) (Ville de Nyon s.d. ; Ville de Gland s.d.)</p>
Propriétaire et domaine	-Commune de Genolier, domaine public (DGE-Forêt et Commune de Genolier 2015).
Type de réserve	<p>-Réserve forestière mixte (Amaibach sàrl s.d.).</p> <p>-Dispose d'une réserve intégrale scientifique (RIS), faisant l'objet d'un suivi scientifique régulier et intensif par l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Les recherches se basent sur l'accroissement individuel des arbres (BEB SA 2013 ; DGE-Forêt 2020c).</p> <p>-Réserve forestière particulière prévoit des mesures en faveur de la reproduction des batraciens (BEB SA 2013)</p>
Autre désignation	-Réserve forestière disposant d'un suivi intensif (WSL s.d.b).
Surface [ha]	<p><u>-Réserve forestière naturelle 1.2</u> : 88.1 [ha] (annexe 16 ; DGE-Forêt et Commune de Genolier 2015).</p> <p><u>-Réserve forestière particulière 1.3</u> : 12,4 [ha] (<i>ibid.</i>)</p> <p><u>-Surface totale</u> : 100,5 [ha] (<i>ibid.</i>)</p>
Date de classement	<p>-Classée par un arrêté en 1966 (DGE-Forêt et Commune de Genolier 2015).</p> <p>-Octroi du statut de réserve forestière mixte en 2015 pour les 50 prochaines années (<i>ibid.</i>).</p>
Années des derniers travaux sylvicoles (hors intervention de sécurité)	Derniers travaux sylvicoles hormis de sécurité datés il y a environ 40 [ans], soit approximativement dans les années 1980 (Amaibach sàrl s.d.).
Stade de développement	<p>-Vieille futaie, caractérisée par des vieux arbres au diamètre important de plus de cent ans (BEB SA 2013).</p> <p>-Futaie moyenne (<i>ibid.</i>)</p> <p>-Jeune futaie(<i>ibid.</i>)</p> <p>-Taillis (<i>ibid.</i>)</p>
Essences	<p>-90-100 % feuillus (Map.admin.ch s.d).</p> <p>-Principalement composées de hêtres (majoritaires), de chênes, de frênes, de charmes, de merisiers et d'érables (Brang et Bugmann 2011).</p>
Espèces	-Grande richesse faunistique comprenant de nombreuses espèces d'amphibiens (9 espèces dont 6 menacées), de reptiles, de lépidoptères, d'orthoptères, d'odonates, de coléoptères (60 espèces dont principalement des espèces liées au vieux bois), de décapodes, de mollusques, de mammifères et d'oiseaux (dont des espèces rares et indicatrices) (annexe 14 ; Amaibach sàrl s.d.)
Particularité du site propice à la diversité biologique	<p>-Situation morphologique, géographique et géologique de la forêt particulière : Cuvettes morainiques avec dépôt d'origine, complexe de colline, clarières, marais, gouilles, zones humides, mosaïques de milieux secs et humides, sol très fertile et productif (Amaibach sàrl s.d.).</p> <p>-Inventaires fédéraux : prairies et pâturages (PPS), sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (annexe 13 ; Amaibach sàrl s.d.).</p>

	-Inventaire cantonaux : Réserve de la faune et ruisseau (annexe 13 ; Amaibach sàrl s.d.).
Bois mort [m3/ha]	Pas d'information existante.
Accessibilité et Fréquentation	Nombre de visiteurs à l'année inconnu, mais fréquentation du secteur très importante. Ceci est favorisé par la bonne accessibilité au site et par les publicités réalisées par les offices de tourisme locaux (BEB SA 2013).
Type de visiteurs	Majoritairement des promeneurs se déplaçant à pied, cavaliers provenant des manèges équestres de Begnins ainsi que de Gland, vélos et écoles (BEB SA 2013).
Proportion de chemins [km] et densité [m/ha]	Au total, 15 [km] de sentiers de randonnée recensés, ce qui correspond à une densité d'environ 125 [m/ha] (annexe 15 ; BEB SA 2013). Cependant, seul environ 9.4 [km] sont officiellement balisés. Ceci représente une densité d'environ 93,5 [m/ha]. En ne comptant pas les chemins de le RIS (non sécurisés), la longueur de chemin officiels est d'environ 7,3 [km]. Ceci représente une densité de 72.6 [m/ha] (annexe 17 ; Map.admin.ch)
Infrastructures	<u>Réseau de chemins</u> : Chemins multiusages (piétons, vélos et cavaliers), sentiers pédestres, pistes équestres (annexe 15 ; Amaibach sàrl s.d.) <u>Installations</u> : Un parking, panneaux d'informations ainsi que de randonnée, place à feu et ferme du Bois de chênes (comprend un espace d'accueil pour le public et des toilettes publiques) (annexe 15 ; Amaibach sàrl s.d.)

La décision de classement du Bois de chênes repose sur plusieurs aspects. Elle a tout d'abord été établie en 1966 sur l'ensemble du territoire du boisement afin de restreindre les activités militaires (annexe 16). En ce temps, l'utilisation des chemins du bois par le public n'était pas encore mentionnée, ce qui tend à laisser supposer que la question de la fréquentation de la forêt n'a pas été prise en considération le cas échéant. En 2015, la haute valeur écologique du Bois de Chênes a motivé la révision de la décision de classement. Il apparaît une volonté d'intégrer une réserve forestière mixte où les inventaires d'importance nationale ainsi que cantonale, les espèces et les milieux rares du lieu pourront être promus. Ceci témoigne d'un désir fort de conserver les valeurs naturelles et la dynamique forestière du site, très représentative des hêtraies de feuillus du Plateau. La fréquentation de la forêt étant déjà importante en 2015 ne semble cependant pas avoir été impliquée dans l'octroi du statut de la réserve. En outre, l'influence exercée par le délaissement continue d'augmenter au jour de la rédaction de ce travail (DGE-Forêt 2020c).

Tableau 14 : Caractéristiques générales de la réserves forestières du Jorat (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Situation géographique	- <u>Coordonnées du centre</u> : 2'541'800, 1'159'300 (DGE-Forêt 2021) - <u>Canton</u> : Vaud (VD) (<i>ibid.</i>) - <u>Arrondissement</u> : 18 ^{ème} (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023) - <u>Altitude</u> : 700-800 [m] (<i>ibid.</i>) - <u>Commune</u> : Lausanne (<i>ibid.</i>) - <u>Localisation</u> : Urbanisation des alentours soutenue, comprenant une proximité directe avec l'agglomération de Lausanne (plus de 400'000 habitants) (DGE-Forêt 2020b).
Propriétaire et domaine	Lausanne, domaine public (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)
Type de réserve	Réserve forestière naturelle 1.2 (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)
Autre désignation	-Parc naturel périurbain (DGE-Forêt 2020b).
Surface [ha]	444 [ha] (annexe 19 ; Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)
Date de classement	-Projet de création du parc périurbain dans le Jorat (Parc naturel du Jorat) accepté par le conseil communal de Lausanne en 2020 (DGE-Forêt 2020b ; Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023) -Intégration officielle de la réserve forestière naturelle du Jorat au Parc en 2023 pour les 50 prochaines années (<i>ibid.</i>)

Années des derniers travaux sylvicoles (hors intervention de sécurité)	Derniers travaux sylvicoles hormis de sécurité datés à 2020. Mesures réalisées dans l'objectif de lutte contre les bostryches (Annen 2024).
Stade de développement	-Principalement de la vieille futaie, mais aussi futaie moyenne (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)
Essences	-60 % de résineux (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023) -Principalement composées de hêtres, de sapins et d'épicéas (<i>ibid.</i>)
Espèces	-Grande richesse écologique avec un recensement de près de 1'134 espèces dont 54 établies sur la liste rouge, 83 désignées comme prioritaires et 180 rattachées au bois mort (annexe 23 ; annexe 24 ; Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023) - <u>Type d'espèces prioritaires</u> : Principalement des champignons saproxyliques, des chauves-souris ainsi que d'autres animaux associés aux zones humides (<i>ibid.</i>) - <u>Espèces emblématiques</u> : Pic noir, putois d'Europe, crapaud commun et Cordulégastre bidenté (Jorat parc naturel 2023) -Proportion de bois mort qualifiée d'insuffisante pour la promotion d'espèces saproxyliques particulièrement menacées (<i>ibid.</i>)
Particularité du site propice à la diversité biologique	-Présence de stations humides et d'associations particulières rares (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023). -6,3 % de la surface de la réserve forestière est qualifié de digne de protection par l'OPN et 4,3 % par la Confédération MPN (annexe 20 ; Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023) -Réserve forestière incluse dans le réseau écologique cantonal (REC) ainsi que sur un territoire d'intérêt biologique prioritaire pour les sous-réseaux forestiers et d'eau courante (TIBP) (annexe 22 ; <i>ibid.</i>). -Présence d'une réserve de faune (annexe 21 ; <i>ibid.</i>)
Bois mort [m3/ha]	15,3 [m3/ha] dans la zone centrale (Jorat parc naturel 2023)
Accessibilité et fréquentation	-Près de 420'000 passages par année. 48 % des visiteurs interrogés se rendent de manière hebdomadaire en forêt et 38 % au moins une fois par mois (Jorat parc naturel 2023). -Bonne accessibilité du site en véhicule privé. L'installation d'un nouvel arrêt de bus est envisagé près du parking du Chalet-des-enfants (<i>ibid.</i>)
Type de visiteurs	-Majoritairement des promeneurs se déplaçant à pied, des vélos et des cavaliers (DGE-Forêt 2020b). -Participants aux activités et ateliers découverte du patrimoine du Jorat (Jorat parc naturel 2023).
Proportion de chemin [km] et densité [m/ha]	Au total, 37,1 [km] de sentiers de randonnée recensés, dont 27 [km] de pistes cyclables et équestres (DGE-Forêt 2020b). Ceci correspond à une densité d'environ 83,56 [m/ha].
Infrastructures	<u>Réseau de chemins</u> : Chemins multiusages (piétons, vélos et cavaliers), sentiers pédestres (annexe 25 ; DGE-Forêt 2020b) <u>Installations</u> : Panneaux d'informations, refuges forestiers, parkings et place de feu en bordure (annexe 26 ; Jorat parc naturel 2023)

La décision de classement de la réserve forestière du Jorat repose sur plusieurs arguments. Tout d'abord, le périmètre possède une valeur écologique et scientifique importante. En effet, ce dernier est situé à proximité de l'université de Lausanne ainsi que de plusieurs hautes écoles, ce qui simplifie l'élaboration d'inventaires de biodiversité. De plus, l'importante diversité écologique du massif du Jorat renforce la motivation de la promouvoir davantage. Ceci concerne notamment la protection des espèces liées aux vieux bois et au bois mort, telles que les champignons, les lichens, les mousses et les coléoptères, actuellement en déclin dans les forêts vaudoises. La volonté de préserver les valeurs naturelles des forêts s'inscrit également dans les objectifs de biodiversité de la Confédération et du canton, qui aspirent à disposer de réserves forestières naturelles sur au moins 10 % du territoire d'ici 2030. Cette

ambition inclut la création de grandes réserves forestières naturelles, d'une superficie comprise entre 300 et 500 hectares, sur le Plateau suisse. À cet égard, la création d'une réserve forestière au sein du Parc naturel du Jorat a vivement été encouragée (DGE-Forêt 2020b). Concernant la fréquentation importante du massif forestier, l'établissement d'une réserve forestière dans le Jorat est vu comme une opportunité pour sensibiliser le public à l'évolution des processus naturels de la forêt. Ceci est également d'entente à la création d'un parc périurbain (*ibid.*). En outre, dans le cadre de cette étude, il n'a pas été retrouvé d'indication qui remettrait en question l'établissement d'une réserve forestière dans une forêt fortement fréquentée. En revanche, il apparaît une prise de conscience de l'importance de la coordination de ces deux fonctions ainsi que du défi organisationnel (Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023).

Tableau 15 : Caractéristiques générales de la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Situation géographique	- <u>Coordonnées du centre</u> : 2'538'557.3, 1'154'628.2 (Map.admin.ch s.d) - <u>Canton</u> : Vaud (VD) (<i>ibid.</i>) - <u>Arrondissement</u> : 18 ^{ème} (DGE-Forêt et Commune de Lausanne 2016) - <u>Altitude</u> : 640-655 [m] (Bureau Bourgeois 2006) - <u>Commune</u> : Lausanne (<i>ibid.</i>) - <u>Localisation</u> : Située dans le Bois de Sauvabelin, lui-même encerclé par la ville de Lausanne (150'130 habitants en 2023) (Ville de Lausanne 2024)
Propriétaire et domaine	Lausanne, domaine public (Bureau Bourgeois 2006)
Type de réserve	Réserve forestière naturelle 1.2 (plus volontiers nommée îlot de sénescence en raison de sa petite taille) (Ville de Lausanne s.d.a)
Autres désignations	-Pas d'autre désignation.
Surface [ha]	5 [ha] (annexe 28 ; DGE-Forêt et Commune de Lausanne 2016)
Age de la réserve [an]	-Premier classement en 2006 d'une surface de 3 [ha] (DGE-Forêt et Commune de Lausanne 2016) -Extension de l'îlot de sénescence à 5 [ha] en 2016 et maintien du statut pour les 50 prochaines années (DGE-Forêt et Commune de Lausanne 2016 ; Ville de Lausanne s.d.a)
Années des derniers travaux sylvicoles (hors interventions de sécurité)	-Dernières interventions sylvicoles hormis les travaux de sécurisation pas retrouvées. Cependant, une trace écrite mentionne que les interventions forestières au Bois de Sauvabelin ont été effectuées que pour des motifs sanitaires, de conservation forestière et de sécurité à partir de 1850. La proportion élevée de chênes de plus de 200 [ans] dans la réserve laisse penser que la dernière exploitation remonte à plusieurs décennies (Détraz 2024d ; Bureau Bourgeois 2006).
Stade de développement	-Vieille futaie (Ville de Lausanne s.d.a).
Essences	-90-100 % de feuillus (Map.admin.ch s.d) -Principalement du chêne et quelques hêtres (Ville de Lausanne s.d.a)
Espèces particulières	-Environnement propice à l'établissement d'espèces cibles d'oiseaux telles que le pic mar, d'insectes saproxyliques comme le lucane cerf-volant, de chauves-souris, de champignons, de lichens et de mousses (Bureau Bourgeois 2006 ; Ville de Lausanne s.d.b).
Particularité du site propice à la diversité biologique	-Objet biologique d'intérêt : Vieille futaie de chênes en station de hêtraie (Ville de Lausanne s.d.a) -Présence de deux biotopes humides (Bureau Bourgeois 2006).
Bois mort [m3/ha]	Pas d'information existante

Accessibilité et fréquentation	Environ 200'000 à 300'000 visiteurs par année. Ceci est favorisé par la localisation de la réserve forestière, située en plein cœur de la plus grande ville du canton de Vaud (Heinzer 2005).
Type de visiteurs	Essentiellement des promeneurs se déplaçant à pied, des écoliers, quelques vélos dans de faibles proportions (Détraz 2024d).
Proportion de chemins [km] et densité [m/ha]	Sentier périphérique à la réserve d'environ 900 [m], ce qui correspond à une densité de 180 [m/ha]. Un sentier inofficiel d'environ 200 [m] est également présent, ce qui représente 220 [m/ha] s'il est pris en compte (Map.admin.ch s.d).
Infrastructures	<u>Réseau de chemins</u> : Sentier pédestre en bordure, route carrossable ouverte au trafic routier à proximité de l'aire de réserve, chemin clandestin (Détraz 2024d). <u>Installation à proximité</u> : Panneau d'informations, point d'observation, étang et parc animalier (Ville de Lausanne s.d.a).

La décision de classement des Vieux chênes de Sauvabelin comprend plusieurs aspects. Tout d'abord, en tant que forêt urbaine, son établissement au cœur de Lausanne permet de préserver un environnement naturel unique au sein de la ville. En outre, cette proximité offre également des possibilités pour le développement de l'aspect didactique (Ville de Lausanne s.d ; Bureau Bourgeois 2006). Sur le plan de la biodiversité, la réserve forestière tire principalement son importance de la présence de vieux chênes. Ces arbres, à un âge avancé, constituent des habitats de grande valeur pour de nombreuses espèces et sont d'une importance capitale pour la promotion de la biodiversité. Un vieux chêne est susceptible d'accueillir jusqu'à 500 espèces selon Pro Natura (Oberlin et Biondo 2011). De cette manière, la motivation principale liée à la décision de classement implique essentiellement la préservation des vieux chênes dont certains sont plusieurs fois centenaires. Ce désir de conserver ce patrimoine ainsi que la dynamique forestière est instauré dans les mentalités depuis 1870 (Ville de Lausanne s.d.a).

4.2 Objectifs

Afin de comprendre efficacement les principes de gestion des réserves forestières, il est nécessaire de connaître leurs objectifs. Le présent travail s'interrogeant sur les thématiques de la conservation forestière et de l'accueil en forêt, seul les objectifs généraux relatifs à ces sujets sont présentés dans les tableaux 16, 17, 18 et 19.

Tableau 16 : Objectifs relatifs à la réserve forestière de Sihlwald (Source : Kanton Zürich et Stadt Zürich 2007 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2018 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2010).

Domaine	Objectifs
Conservation forestière	Créer un espace pour les processus de vieillissement et de décomposition non influencés par l'homme, et donc un habitat pour les espèces vivant dans le bois mort. L'action des processus naturels et la dynamique non perturbée des biocénoses restent garanties à long terme dans la zone centrale et dans la zone de transition du parc naturel périurbain Wildnispark Zürich Sihlwald pour la protection de la nature et du paysage.
	Assurer un développement libre et à long terme de la faune et de la flore sans influence humaine directe.
	Conserver et promouvoir les espèces animales et végétales rares et menacées, en particulier les espèces aimant la lumière et la chaleur dans des lieux pauvres en substances nutritives, ainsi que de leurs communautés et de leurs habitats.
Accueil	Le parc naturel sauvage de Zurich met gratuitement à la disposition de la population et des visiteurs un vaste espace de détente. Des expériences authentiques dans la nature et l'éducation à la nature sont rendues possibles et activement transmises.
	Une forme de détente adaptée aux objectifs de protection de la nature et du paysage, ainsi que des activités de découverte de la nature et de formation sont rendues possibles et proposées à différents groupes cibles.
	Le secrétariat effectue un travail de relations publiques et s'implique dans la vie du parc.
	Les forêts le long des routes et des lignes de chemin de fer ouvertes au public assurent la sécurité des axes de transport.

Le parc naturel sauvage encourage un comportement de mobilité respectueux de l'environnement de la part des visiteurs et de ses propres collaborateurs.

Tableau 17 : Objectifs relatifs à la réserve forestière du Bois de Chênes (Source : Amaibach sàrl s.d. ; DGE-Forêt 2020c ; DGE-Forêt et Commune de Genolier 2015).

Domaine	Objectifs
Conservation forestière	Laisser en libre évolution la forêt.
	Conserver un complexe forestier riche et varié.
	Préserver la nature, en donnant la priorité au maintien et au renforcement des processus naturels à grande échelle.
	Favoriser le développement des groupes saproxyliques (champignons, lichens, insectes, etc...) dépendants des phases de sénescence avec vieux arbres et bois mort.
	Promouvoir et protéger une diversité biologique et structurale élevée au moyen d'intervention ciblée.
	Conserver et promouvoir des habitats favorables aux espèces animales et végétales (lisières), notamment au contact des autres milieux naturels particulièrement intéressants d'importance nationale (prairies sèches, site de reproduction des batraciens, ...).
	Garantir une gestion des milieux adaptée aux exigences écologiques des espèces.
Accueil	Permettre l'accueil du public, tout en limitant ses atteintes aux milieux protégés.
	Limiter la pression du public sur la libre évolution des processus naturels et les dérangements à la faune.
	Accueillir le public pour des activités respectant la tranquillité et les valeurs naturelles du site et contribuer à sa sensibilisation à l'environnement par un contact direct avec la nature.
	Permettre une bonne cohabitation entre les utilisateurs en anticipant une augmentation de la fréquentation du site, tout en limitant fortement les atteintes aux milieux naturels.
	Permettre au public de profiter de la qualité paysagère du site et d'en découvrir la richesse biologique dans les limites fixées par les dispositions de protection des sous-périmètres.
	Favoriser les comportements adéquats et le respect des interdictions.

Tableau 18 : Objectifs relatifs à la réserve forestière du Jorat (Source : DGE-Forêt 2020b ; Jorat parc naturel 2023 ; Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)

Domaine	Objectifs
Conservation forestière	Permettre la libre évolution des processus naturels.
	Favoriser le développement des groupes saproxyliques (champignons, lichens, insectes, etc.) dépendants des phases de sénescence avec vieux arbres et bois mort.
Accueil	Garantir aux différents usager·ère·s des infrastructures d'accueil et de sensibilisation adaptées.
	Limiter les atteintes aux milieux naturels, à la flore et à la faune par une canalisation du public.
	Promouvoir une mobilité durable pour accéder au massif forestier et s'y déplacer.
	Assurer une communication adaptée aux publics cibles.
	Assurer la pratique d'activités durables de loisirs et de découverte de la nature.

Tableau 19 : Objectifs relatifs à la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin (Sources : Bureau Bourgeois 2006 ; Ville de Lausanne s.d.a ; DGE-Forêt et Commune de Lausanne 2016)

Domaine	Objectifs
Conservation forestière	La réserve forestière des vieux chênes vise le développement de la dynamique forestière naturelle, sans intervention humaine. Elle peut également servir d'objet pour des études scientifiques.
	Préserver la nature en donnant la priorité à la libre évolution de la forêt.
	Favoriser le développement des groupes saproxyliques (champignons, lichens, insectes, etc.) dépendants des phases de sénescence avec vieux arbres et bois morts.
Accueil	La fonction d'accueil du public doit être conservée ainsi que la sécurité des usagers de Sauvabelin.
	L'attrait paysager doit être préservé.
	La vue à l'intérieur de la réserve forestière doit être conservée.
	L'accès sur les chemins pédestres est garanti et sécurisé.
	Canaliser le public dans les zones peu sensibles en lui procurant les infrastructures nécessaires (sentiers, places à pique-nique, bancs, etc...).
	Informier le public sur les exploitations forestières et sur la conduite à adopter pour leur sécurité.

4.3 Cadre juridique

Le présent chapitre définit les aspects juridiques généraux de droit privé liés aux réserves forestières étudiées. Ceci est réalisé dans le but de comprendre le cadre légal de celles-ci et ainsi les obligations liées à leur organisation. Les principes généraux de gestion des réserves découlent principalement des réglementations fédérales et cantonales spécifiques (chapitres 2.1.4 ; 2.2.3 ; 2.3.2). Concernant les parcs périurbains, tels que Sihlwald et le Jorat, des réglementations supplémentaires de droit public sont également prises en compte (chapitre 2.2.4).

4.3.1 Sihlwald

Le règlement de Sihlwald varie en fonction de différentes zones (annexe 11). Au total, deux principaux périmètres sont délimités dans le massif forestier. Le premier correspond à la « zone centrale ». S'étendant sur une superficie de 441,78 [ha], la zone centrale répond à une haute priorité en matière de conservation forestière. De cette manière, les impacts et les interventions humaines doivent être strictement minimales. Conformément aux exigences plus élevées en matière de préservation des qualités naturelles de la zone, les réglementations qui l'incombent sont plus strictes par rapport à la zone de transition. Il est notamment interdit aux visiteurs de sortir des chemins balisés ainsi que de circuler avec des véhicules motorisés, ceci afin de préserver la dynamique naturelle et de limiter les impacts sur les espèces (Naturkonzept AG et al. 2012). Il est strictement interdit d'allumer des feux et de récolter des ressources au sein du périmètre. Ceci comprend les roches, les minéraux, les fossiles, les plantes et les champignons. La capture d'animaux ainsi que la chasse et la pêche sont également interdites. Afin de préserver la valeur écologique de la zone et de limiter les impacts anthropologiques, un total de cinq cabanes forestières et huit foyers ont été retirés. Seuls les chemins principaux ont été conservés. Deux routes ont été fermées (Stiftung Wildnispark Zürich 2018).

La seconde zone, dite « zone de transition » est répartie sur une superficie de 656,2 [ha]. Cette dernière est elle-même subdivisée en six sous périmètres qui sont : la zone de protection de la nature (4,62 [ha]), la zone de découverte de la nature (475,23 [ha]), la zone de protection du paysage (88,64 [ha]), la zone de sécurité (79,44 [ha]), la zone de délasserment (6,01 [ha]) et une dernière zone sans affectation particulière (2,26 [ha]). La zone de transition est qualifiée de « zone tampon », c'est-à-dire qu'elle permet d'une certaine manière de limiter les impacts négatifs externes sur la zone centrale. En ce qui

concerne le règlement applicable uniquement dans la zone de transition, les promeneurs sont autorisés à circuler en dehors des chemins balisés et ainsi à pénétrer au sein du peuplement forestier. La récolte des mêmes ressources citées ci-dessus ainsi que l'allumage de feu dans les foyers prévus à cet effet sont également autorisés. Concernant les règles conformes à la zone de transition ainsi qu'à la zone centrale, il est stipulé que les chiens doivent être maintenus en laisse. En outre, les cavaliers ainsi que les vélos sont autorisés à circuler, ceci uniquement sur les chemins balisés qui leurs sont dédiés (annexe 8 ; annexe 9). Il est en revanche strictement interdit de camper, de jeter ses déchets et de faire voler des drones (annexe 10 ; Kanton Zürich et al. 2008). En cas d'infraction des règles, les individus concernés reçoivent dans un premier temps un avertissement de la part des surveillants et sont dénoncés à la police en cas de récidive. Ceci n'est cependant pas applicable pour les automobilistes, ou la tolérance zéro est directement appliquée (Stiftung Wildnispark Zürich s.d.a).

En tant que réserve forestière naturelle et parc naturel périurbain, l'exploitation sylvicole est totalement proscrite sur l'ensemble du périmètre. Sont toutefois autorisées certaines interventions, notamment les mesures dédiées à maintenir la sécurité des visiteurs. Ces dernières ciblent les arbres ainsi que les autres éléments naturels qualifiés de dangereux situés à une proximité directe des chemins balisés ainsi que des installations récréatives. Il est ainsi autorisé de procéder à des élagages et des abattages ciblés, le plus rapidement possible afin que l'infrastructure soit sécurisée (Roth et Spuler 2024). Le matériel retiré doit cependant être laissé sur place, à proximité de son emplacement initial et doit dans l'idéal paraître être tombé naturellement (WSL s.d.a). En cas de chute sur une infrastructure, le bois peut être déplacé non loin à un autre endroit qui n'impacte pas l'expérience, la praticabilité ainsi que l'usage de l'installation (Kanton Zürich et Stadt Zürich 2007 ; Stiftung Wildnispark Zürich 2018). Dans tous les cas, aucune mesure pour la sécurité ne peut être réalisée lors de la période de reproduction des oiseaux (WSL s.d.a). Propre à la zone de transition et plus particulièrement à la zone de sécurité, des interventions sécuritaires plus importantes sont effectuées, ceci afin de maintenir la protection de la ligne de chemin de fer ainsi que la route de transit en amont (Kanton Zürich et al. 2008). En cas d'accident sur les chemins officiels, la responsabilité incombe à la fondation Wildnispark Zürich, la ville de Zurich ayant transféré ses obligations de gestion à l'organisation (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). La prudence reste cependant de mise pour les visiteurs, pour la raison que le risque reste existant au sein des réserves forestières et plus particulièrement hors des surfaces balisées (Stiftung Wildnispark Zürich 2023). En outre, il est important de relever que l'évaluation précise de la responsabilité varie selon chaque cas. (Roth et Spuler 2024).

4.3.2 Bois de Chênes

Le Bois de Chênes répond à des réglementations différentes selon trois zones définies dans l'arrêté de classement (annexe 16). La première surface correspond au périmètre de la RIS, de 38 [ha] (BEB SA 2013 ; DGE-Forêt 2020c). Conformément à l'art. 9, al. 1 du règlement de la décision de classement du Bois de Chênes du 28 juin 2021 (DCBC), les directives appliquées dans cette zone y sont très restrictives, ceci en particulier afin de limiter la pression du public sur les processus naturels du site d'importance scientifique. De cette manière, seul les piétons y sont autorisés, à condition qu'ils restent sur les sentiers balisés (art. 9, al. 2, let. a, DCBC). De plus, la présence des chiens, y compris ceux tenus en laisse, ne sont pas tolérés (art. 9, al. 2, let. b, DCBC). La cueillette de végétaux, de champignons ainsi que de bois morts est également proscrite (art. 9, al. 2, let. c, DCBC). Concernant les interventions forestières, aucune mesure sylvicole liée à la sécurité n'est appliquée. Les arbres qui entravent les passages balisés peuvent cependant être tirés sur le côté, de telle manière à libérer l'accès. En cas de danger imminent, le tracé du chemin balisé peut être adapté de telle manière à contourner l'obstacle l'art. 9, al. 3, let. a, DCBC.

La seconde surface, dite « réserve naturelle », intègre la RIS ainsi qu'un autre périmètre expansif englobant principalement l'ensemble de la surface de réserve forestière mixte (annexe 16). Au sein de cette zone, il est notamment interdit de camper ainsi que d'allumer des feux hors des infrastructures prévues à cet effet (BEB SA 2013). Selon l'art. 10, al. 2, DCBC, les promeneurs peuvent circuler librement sur l'ensemble de la surface, y compris au sein du peuplement de la réserve. Cependant, hors des sentiers balisés, le risque encouru est à leurs risques et périls. Concernant les cavaliers et les VTT, ces derniers sont autorisés dans le périmètre, pour autant qu'ils restent sur les chemins officiels. Les chiens sont également tolérés lorsqu'ils sont maintenus en laisse (*ibid.*). A noter selon l'art. 16, al. 2, DCBC que toute personne surprise en enfreignant le règlement établi par la réserve sera amendée. Le propriétaire, soit la commune de Genolier, a donné ses droits de gestion à la Fondation du Bois de Chênes. Cette

dernière est chargée d'entreprendre les mesures nécessaires à la réalisation des objectifs de la réserve forestière. Ceci comprend également l'entretien et la sécurisation des chemins (art. 29, al. 1, convention de la réserve forestière mixte du Bois de Chênes entre l'Etat de Vaud et la commune de Genolier du 21 avril 2015 (CBC). En outre, selon l'art. 9, CBC, sont autorisés au sein de la réserve forestière les travaux sylvicoles préventifs liés à la garantie de la sécurité le long des chemins balisés ainsi que des installations récréatives. Ceci comprend l'élimination des arbres dangereux et le déplacement des bois ayant chuté sur les sentiers officiels. Dans le cas d'une nécessité d'abattage, les arbres doivent dans l'idéal paraître avoir chuté naturellement. Un déracinement réalisé à l'aide d'un treuil peut être effectué dans ce but (art. 10. al. 2, CBC). De plus, tout arbre ou branche ayant fait l'objet de mesures doit être laissé sur place (art. 10. al. 2, CBC). Par ailleurs, aucune intervention liée à la sécurité n'est autorisée lors de la période de reproduction des oiseaux et mammifères troglodytes. Ceci est d'autant plus applicable si l'arbre en question est habité par ces animaux. Si le danger est trop important, le chemin ou l'infrastructure en danger doit être rendu inaccessible le temps que le risque soit éliminé (BEB SA 2013). Le cahier des charges de la réserve forestière du Bois de Chênes requière que les interventions de sécurité soient le moins impactantes possible pour la réserve (Vallotton 2024). Concernant les sentiers non officiels aucune mesure particulière n'est nécessaire. L'installation de panneaux informatifs aux entrées principales pour avertir les promeneurs des dangers encourus sur ces surfaces non aménagées reste cependant appliquée (DGE-Forêt 2020c).

Enfin, la troisième et dernière zone, dite « ceinture de protection paysagère », englobe les surfaces 1 et 2 citées plus haut (annexe 16). Au sein du territoire, tous les exercices militaires sont proscrits (BEB SA 2013).

Par rapport à l'ensemble du périmètre du Bois de Chênes, l'art. 13, CBC, évoque l'importance de maintenir la valeur récréative de la réserve. Le propriétaire est tenu de tolérer les mesures et infrastructures liées à l'accueil du public. Il accorde également le droit de passages nécessaire à la fonction (*ibid.*). En cas d'accident, la responsabilité hors de la RIS incombe à la Fondation du Bois de Chênes. En cas d'accident produit dans la RIS, le canton de Vaud est chargé de couvrir les frais. Lors d'un dommage en dehors de cette zone, les frais sont à la charge de la Fondation du Bois de Chênes (Vallotton 2024). Il est cependant important de relever que l'évaluation précise de la responsabilité varie selon chaque cas (BEB SA 2013).

4.3.3 Jorat

Conformément à l'art. 6 al. 1 du règlement de la décision de classement de la zone centrale du Parc du Jorat du 5 janvier 2021 (DCPJ), les mesures entreprises au sein du périmètre doivent être conformes aux objectifs relatifs à la réserve forestière (tableau 18). En tant qu'espace protégé, la réserve forestière du Jorat instaure plusieurs principes dictés dans l'art. 7, al. 2, DCPJ. Il est de ce fait interdit à quiconque de sortir des sentiers officiels, de ne pas tenir ses animaux en laisse, de recueillir des ressources végétales, minérales, animales ainsi que des champignons, de camper, d'allumer du feu, de circuler en véhicule, de chasser, de pêcher et d'utiliser des drones. En cas de non-respect de ces directives, des amendes et des dénonciations pourront être prescrites (art. 9, al. 2 DCPJ). Concernant l'accès à la réserve forestière, sont autorisés les piétons sur tous types de sentiers balisés. Les VTT et les cavaliers peuvent se rendre uniquement sur les chemins fondés. Bien que les animaux domestiques ne soient pas autorisés au sein des Parcs naturels (chapitre 2.2.4), une dérogation concernant le droit d'accès aux équidés a été accordée, au vu des nombreux manèges et cavaliers qui parcourent quotidiennement le massif forestier du Jorat (Annen 2024).

En tant que réserve forestière naturelle, la pratique de travaux sylvicoles est interdite, conformément à l'art. 6 de la convention de la réserve forestière naturelle du Jorat lausannois entre l'Etat de Vaud et la commune de Lausanne (CJ). Or, certaines dérogations aux principes généraux restent applicables dans le présent cas (art. 8, al. 2, let. a, DCPJ). Ces exceptions s'appliquent sur les mesures forestières réalisables. Il est notamment possible d'effectuer des interventions sylvicoles minimales destinées à l'entretien, à la transformation et à la sécurisation des chemins officiels ainsi que des infrastructures d'accueil (art. 8 al. 2, let. a, DCPJ). Les arbres abattus ainsi que les branches retirées doivent cependant obligatoirement être laissés sur place et rester entiers dans la mesure du possible (art. 7, al. 1, 2, CJ). L'impact sur le peuplement forestier doit rester moindre (*ibid.*)

L'art. 10, CJ, stipule que le propriétaire, soit la commune de Lausanne, est tenu de tolérer les mesures en faveur de l'accueil du public. Ceci comprend la pose de panneaux de sensibilisation et la création de sentiers didactiques. En outre, contrairement aux instructions de l'art. 23, al.3, OParcs, qui mentionne que les installations qui ne sont pas d'intérêt public doivent être retirées, le Parc du Jorat veille en revanche à leur conservation ainsi qu'à leur entretien (DGE-Forêt 2020b). La densité de desserte est également maintenue pour des intérêts publics d'ordre sociaux (Annen 2024).

Concernant les aspects directs liés à l'accueil du public, l'art. 4 al. 2 du rapport explicatif concernant la décision de classement de la zone centrale du Parc naturel du Jorat du 13 mai 2020 (REDCJ) mentionne que le périmètre de la réserve nécessite de bénéficier d'un balisage distinct des voies autorisées pour le public. Il est également souligné l'importance du maintien de la fonction de délasserment, avec la garantie de la praticabilité des sentiers, y compris pour les personnes à mobilité réduite (art. 8, al. 1, let. c REDCJ). En cas d'accident, la responsabilité incombe au propriétaire, soit la ville de Lausanne (Détraz 2024e.). Il est cependant important de relever que l'évaluation précise de la responsabilité varie selon chaque cas.

4.3.4 Vieux chênes de Sauvabelin

Selon les principes qui découlent des réserves forestières naturelles 1.2 et d'après l'art. 6 de la Convention concernant l'extension de la réserve naturelle des Vieux Chênes entre l'Etat de Vaud et la commune de Lausanne du 17 mars 2016 (CVC), il est strictement interdit d'intervenir au sein de l'aire de la réserve. Il existe cependant des exceptions, notamment pour entretenir ou réparer les installations déjà présentes, pour sécuriser les chemins balisés des arbres dangereux et pour éliminer les éléments versés sur les infrastructures (art. 8, CVC). La promotion de mesures liées à la communication, tel que la pose de panneaux d'informations ainsi que la création d'un sentier didactique restent également autorisées (art. 8, CVC). Il n'existe pas de différence de traitement des arbres en bordure de sentier officiel par rapport à la route carrossable (Détraz 2024d). En cas d'intervention, le matériel doit être laissé sur place. L'écimage est également favorisé dans la mesure où le bois mort sur pied ne représente pas de nouveau risque pour la sécurité des promeneurs ou pour les installations (Détraz 2024d). La gestion de la réserve forestière, comprenant les aspects liés à l'entretien, à l'accueil du public, à l'administration et à la surveillance, est assurée par la commission de gestion de la réserve (art. 27, CVC).

D'après l'art. 8 CVC, le libre accès au sein du peuplement de réserve est conservé dans sa totalité, tout comme la cueillette de champignons. Ceci ne concerne cependant pas les activités sportives et récréatives, qui restent proscrites à l'intérieur de l'aire de la réserve (Bureau Bourgeois 2006).

Conformément à l'art. 11, CVC, le propriétaire, soit la ville de Lausanne est tenu d'accepter la fonction récréative qu'incombe la réserve et ainsi d'accepter les mesures en faveur de sa promotion. Elle s'engage également à assurer la sécurité de sa propriété. Le droit de passage doit être toléré et maintenu. En cas de dommage ou d'accident sur les chemins balisés ou dans les aires de récréation, la ville de Lausanne, propriétaire, est responsable (DGE-Forêt et Commune de Lausanne s.d). Hors de cette zone, les promeneurs s'engagent à leurs risques et périls. Il est important de relever que l'évaluation précise de la responsabilité varie selon chaque cas (Heinzer 2005).

4.4 Synthèse de l'organisation des réserves forestières avec la fonction de délasserment

Ce chapitre synthétise le système organisationnel et la planification des activités liées à l'accueil au sein des réserves forestières. Il présente la gestion liée à la sécurisation ainsi que les méthodes de communication employées dans les cas d'étude dans les tableaux 20, 21, 22 et 23.

Tableau 20 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière de Sihlwald (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Concept de sécurité en vigueur	Concept de sécurité de Sihlwald, pas de date communiquée (annexe 36).

Principes du concept de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> -Les sentiers de randonnée pédestre zurichois balisés et les installations ne sont pas menacés par des chutes imminentes d'arbres et de branches (Stiftung Wildnispark Zürich 2023). -Les ouvrages ainsi que l'ensemble des infrastructures sont sécurisés et entretenus pour que leur fonction puisse être remplie (BEB SA 2013). -Seuls les arbres à proximité des installations et en bordure de chemin peuvent faire l'objet d'une intervention de sécurité (WSL s.d.a).
Nombre de contrôles de surveillance par année	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôles effectués lors des tournées hebdomadaires des responsables de surveillance (BEB SA 2013). -Contrôles supplémentaires effectués après une forte perturbation météorologique (Roth et Spuler 2024).
Responsable de surveillance	-Equipe de cinq collaborateurs de la Fondation Wildnispark Zürich, composée de forestiers, de gardes forestiers et d'ingénieurs forestiers (Roth et Spuler 2024).
Réalisateurs des interventions de sécurité	-Equipe de rangers du Wildnispark Zürich (Roth et Spuler 2024).
Méthode d'évaluation du risque	-Estimation du risque au bon sens du surveillant. Soit, technique purement qualitative (Roth et Spuler 2024).
Types d'interventions réalisables	<p><u>Surveillance</u> : Arbre ou branche ne représentant pas un danger imminent, mais disposant de défauts pouvant évoluer et devenir potentiellement problématiques à l'avenir. Souvent arbre penché, défolié ou infecté par des champignons (WSL s.d.a).</p> <p><u>Elagage</u> : Elimination des parties dangereuses, dont principalement les branches sèches menaçant de tomber sur les infrastructures et les chemins (<i>ibid.</i>).</p> <p><u>Abattage</u> : Dernier recours. Principalement des arbres secs sur pied et très instables qui menacent directement de tomber sur les chemins officiels et les infrastructures (Stiftung Wildnispark Zürich 2010).</p>
Priorité	<ul style="list-style-type: none"> -Protection des processus naturels prioritaires sur la majorité du périmètre (Roth et Spuler 2024). La sécurité doit tout de même être garantie (Kanton Zürich et al. 2008). -Sécurité des voies de communication prioritaires dans la zone de sécurité (<i>ibid.</i>).
Suivi et contrôle des interventions	<ul style="list-style-type: none"> -Surveillance active et recensement de tous les éléments susceptibles de perturber l'utilisation des chemins zurichois balisés, des routes de transit et des installations récréatives à portée de vue des sentiers (Stiftung Wildnispark Zürich 2023 ; Roth et Spuler 2024). -Enregistrement des patrouilles, des arbres nécessitant une intervention et des mesures de sécurité par l'équipe de gardes forestiers dans le secteur de sécurité. -Enregistrement des informations sur le terrain grâce à des appareils mobiles et des applications (annexe 36). -Suivi des mesures dans la zone de sécurité grâce à des cartes et des bases de données (annexe 36).
Budget des destinés aux interventions de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> -Interventions de sécurité financées par le propriétaire, soit la ville de Zurich (Roth et Spuler 2024). -Aucune information concernant le budget annuel accordé n'a été communiquée pour ce travail. -Coûts des mesures de sécurité élevé à environ 10'000 CHF/an (WSL s.d.a).
Aide financière prévue pour les interventions de sécurité	-Pas de subvention spécifique (Roth et Spuler 2024).
Minimisation des coûts par rapport au risque	-Pas d'Informations communiquées (Roth et Spuler 2024).

Communication	<ul style="list-style-type: none"> -Promotion des activités de loisirs et communication des éventuels risques sur la page internet de la Fondation du Wildnispark Zürich Sihlwald (Stiftung Wildnispark Zürich 2018 ; Roth et Spuler 2024). -Communication des risques de chute de bois liés aux tempêtes sur le site internet de l'Office fédéral de la météorologie (Roth et Spuler 2024). -Règlements et informations sur la nature ainsi que sur les potentiels dangers transmis par des panneaux à l'entrée de la forêt (<i>ibid.</i>). -Sensibilisation concernant les dangers et surveillance des comportements des visiteurs effectuée directement sur le terrain par l'équipe de rangers (Stiftung Wildnispark Zürich 2018) -Communication sur le principe de non-intervention et sur les motifs d'interventions au sein de la réserve forestière par l'équipe de rangers (WSL. s.d.). -Sensibilisation autonome des visiteurs sur les thèmes de la nature grâce aux deux sentiers découverte et aux expositions du musée de la nature du centre d'accueil de la Fondation Wildnispark Zürich Sihlwald (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). -Guidage positif des visiteurs par l'équipe de rangers (<i>ibid.</i>). -Centre d'accueil de la Fondation Wildnispark Zürich Sihlwald conseille et informe également les visiteurs. Un plan des randonnées du périmètre comprenant un communiqué du règlement propre aux différentes zones disponible sous format papier à l'accueil (<i>ibid.</i>). -Organisation d'activités didactiques dans la nature gratuites et payantes avec des visites guidées, des excursions et des offres scolaires (Stiftung Wildnispark Zürich s.d.a ; Stiftung Wildnispark Zürich 2023). Communication lors des activités au groupe cible des chances pour la biodiversité et des risques pour la sécurité des visiteurs que représente le bois mort. Information à l'occasion des mesures de sécurité en forêt entreprises (Roth et Spuler 2024).
---------------	--

Tableau 21 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière du Bois de Chênes (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Concept de sécurité en vigueur	Concept de sécurité du Bois de Chênes, 2018 (DGE-Forêt et Gay 2018)
Principe du concept de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> -Minimiser les risques autant que possible. Garantie de la sécurité du public grâce à la sécurisation des sentiers ainsi que des infrastructures de délasserment par le biais d'interventions forestières de sécurité et par la communication des risques au public (DGE-Forêt et Gay 2018). -Les sentiers officiels et les installations comprises à une distance de part et d'autre de 20 [m] ne sont pas menacés par des chutes imminentes d'arbres et de branches (annexe 17 ; Vallotton 2024). -Les chemins balisés restent accessibles par le public (DGE-Forêt et Gay 2018). -Une fois repéré, le risque est éliminé le plus vite possible (BEB SA 2013). -Les interventions de sécurité ne sont pas comprises dans la RIS afin de préserver la véracité scientifique (Vallotton 2024).
Nombre de contrôle de surveillance par année	<ul style="list-style-type: none"> -Deux contrôles par année effectués depuis les sentiers officiels et les infrastructures d'accueil (DGE-Forêt et Gay 2018). -Contrôle de sécurité supplémentaire après un coup de vent de plus de 75 [km/h], d'après la station météorologique de Nyon /Changins (Vallotton 2024 ; DGE-Forêt et Gay 2018).
Responsable de surveillance	Garde forestier indépendant (Vallotton 2024)
Réalisateurs des interventions de sécurité	Groupement forestier la colline (Vallotton 2024)

Méthode d'évaluation du risque	-Basé sur la méthode VTA (chapitre 2.2.2 ; BEB SA 2013). -Estimation du risque au bon sens du surveillant. Soit, technique purement qualitative (<i>ibid.</i>)
Types d'intervention réalisables	- <u>Surveillance</u> : Arbre ou branche ne représentant pas un danger imminent, mais disposant de défauts pouvant évoluer et devenir potentiellement problématiques à l'avenir. Reconsidérés lors du prochain contrôle (annexe 37). - <u>Elagage / Ecimage</u> : Favorisé autant que possible avant l'abattage. Elimination des parties dangereuses (Vallotton 2024). - <u>Abattage</u> : Dernier recours. Le plus souvent des arbres très instables et fortement penchés qui menacent directement de tomber sur les chemins officiels et les infrastructures (<i>ibid.</i>)
Priorité	-Priorité accordée à la protection de la nature de manière générale. Mais pesée des intérêts le long des chemins officiels et des infrastructures dans la réserve forestière mixte, en vue des obligations légales de les sécuriser (Vallotton 2024). -Priorité accordée à la dynamique forestière dans la RIS (<i>ibid.</i>).
Suivi et contrôle des interventions	-Suivi par un protocole de surveillance et dans le cas d'une nécessité d'intervention par un plan ainsi qu'un rapport de suivi des mesures de sécurisation élaboré par le surveillant (Vallotton 2024). -Inventaire des arbres, de leurs essences et de leur statut d'intervention (Mathys 2023a). -Validation des mesures par le service des forêts du triage (Vallotton 2024).
Budget destiné aux interventions de sécurité	-Intervention de sécurité réalisée avec le budget consacré de la Fondation du Bois de chênes (Vallotton 2024).
Aide financière prévue pour les interventions de sécurité	-Pas de subvention spécifique (Vallotton 2024).
Minimisation des coûts par rapport au risque	-Coûts liés aux interventions de sécurité difficilement minimisables. La priorité reste de sécuriser les surfaces d'accueil lorsque ceci est nécessaire tout en réduisant au maximum les impacts de ces mesures sur le peuplement forestier (Vallotton 2024). -Equilibre entre les coûts et la décision de gestion étudiée et rationalisée par la commission de gestion de la Fondation du Bois de Chênes (<i>ibid.</i>)
Communication	-Instruction du public des risques encourus en forêt grâce à des informations transmises via la page internet de la Fondation du Bois de Chênes, des panneaux de sensibilisation disposés à plusieurs emplacements stratégiques et des animations pédagogiques (DGE-Forêt et Gay 2018). -Informations données aux points d'entrée principaux par des panneaux d'informations sur les risques encourus sur les sentiers non officiellement balisés (BEB SA 2013). -Sensibilisation directe du public lors des jours de grande affluence par des agents de police faune nature (Vallotton 2024).

Tableau 22 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière du Jorat (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Concept de sécurité vigueur	Concept de sécurité arbres et forêts de la commune de Lausanne, 2023 (Rudaz et al. 2023).
Principes du concept de sécurité	-Minimiser les risques autant que possible. Garantie de la sécurité du public grâce à la sécurisation des sentiers ainsi que des infrastructures de délasserement par le biais d'interventions forestières de sécurité (Rudaz et al. 2023).

	<p>-Les sentiers officiels et les installations comprises à une distance de part et d'autre de 30 [m] ne sont pas menacés par des chutes imminentes d'arbres et de branches (<i>ibid.</i>).</p> <p>-Une fois repéré, le risque est éliminé le plus vite possible (<i>ibid.</i>).</p>
Nombre de contrôles de surveillance par année	<p>-Deux contrôles par année dans les peuplements de feuillus effectués depuis les sentiers officiels et les infrastructures d'accueil. Surveillance effectuée une première fois au printemps afin de détecter l'état de la vitalité des arbres et une nouvelle fois en hiver dans le but d'observer la résistance statique (Détraz 2024e).</p> <p>-Un contrôle par année dans les peuplements de résineux effectué depuis les sentiers officiels et les infrastructures d'accueil (<i>ibid.</i>).</p> <p>-Contrôle de sécurité supplémentaire après un épisode tempétueux (<i>ibid.</i>)</p>
Responsables de surveillance	<p>-Garde forestier de la ville de Lausanne (Annen 2024).</p> <p>-Ranger employé par le Parc naturel du Jorat (signalement au garde forestier lorsqu'un arbre devrait être contrôlé ou est tombé) (Détraz 2024e).</p>
Réalisateur des interventions de sécurité	Equipe forestière de la ville de Lausanne (Détraz 2024e).
Méthodes d'évaluation du risque	<p>-Basé sur les méthodes VTA et QTRA (chapitre 2.2.2 ; Rudaz et al. 2023).</p> <p>-Ampleur du risque déterminé en fonction du nombre de passages (monitoring de fréquentation en place pour l'acquisition des valeurs quantitatives) (<i>ibid.</i>).</p> <p>-Estimation de l'état sanitaire des arbres au bon sentiment du garde forestier en tenant compte de la dimension et de l'état sanitaire des arbres selon une analyse visuelle (Détraz 2024e)</p> <p>-Rencontre et discussion avec les acteurs liés à la gestion forestière de la réserve lorsque la détermination d'intervention n'est pas claire (<i>ibid.</i>).</p> <p>-Test de traction lorsque l'évaluation visuelle de la stabilité n'est pas estimable et que l'arbre en question dispose d'une valeur écologique particulière (<i>ibid.</i>).</p>
Types d'interventions réalisables	<p>-<u>Surveillance</u> : Arbre ou branche ne représentant pas un danger imminent, mais disposant de défauts pouvant évoluer et devenir potentiellement problématique à l'avenir ou d'un manque de vitalité. Reconsidéré lors du prochain contrôle (Détraz 2022).</p> <p>-<u>Elagage</u> : Elimination des parties dangereuses. Traité en priorité avant l'abattage (Annen 2024).</p> <p>-<u>Abattage</u> : Dernier recours. Le plus souvent des épicéas très instables attaqués par des bostryches qui menacent directement de tomber sur les chemins officiels et les infrastructures (<i>ibid.</i>)</p>
Priorité	<p>-Priorité accordée à la protection de la nature et du paysage. Cependant, nécessité de sécuriser les sentiers balisés et les espaces à proximités des infrastructures, conformément à la décision de maintenir l'accès au public et la volonté de se rapprocher du risque le plus faible possible (Annen 2024).</p> <p>-Nécessité de minimiser un maximum les atteintes à la réserve. Maintien des arbres sur pied le plus longtemps possible (<i>ibid.</i>).</p>
Suivi et contrôle des interventions	<p>-Documentation dans un rapport annuel des arbres ayant fait l'objet d'une quelconque mesure liée à la sécurité. Réalisation d'un plan de situation des arbres décrivant leur statut, leur diamètre, leur essence, leurs défauts et indiquant si un intérêt biologique est constaté (exemple : présence de trous de pic) (Détraz 2022).</p> <p>-Suivi par un protocole de surveillance et dans le cas d'une nécessité d'intervention par un suivi des mesures de sécurisation élaboré par le surveillant (<i>ibid.</i>).</p> <p>-Validation des mesures par l'inspecteur forestier de l'arrondissement (Détraz 2024e).</p>
Budget des destinés aux interventions de sécurité	<p>-Coûts liés aux mesures de sécurité particulières déduits du budget courant dédié (Détraz 2024e).</p> <p>-Création d'un fond pour la réserve forestière en cours de discussion (<i>ibid.</i>).</p>
Aide financière prévue	-Pas de subvention spécifique pour les interventions de sécurité classique (Annen 2024).

pour les interventions de sécurité	-Subvention par un financement privé d'environ 1'000 [CHF] par tige pour la création de chandelle. Ne peut cependant être réalisée que pour un nombre limité d'arbres chaque année (<i>ibid.</i>).
Minimisation des coûts par rapport au risque	-Pas de minimisation des coûts par rapport au risque, la détermination d'action étant réalisée en fonction des besoins d'interventions nécessaires pour garantir la sécurité des visiteurs (Annen 2024). -Choix des mesures à entreprendre par rapport à la minimisation des risques pour le public, pour les forestiers effectuant les travaux et pour limiter les impacts sur la réserve forestière (<i>ibid.</i>).
Communication	-Instruction du public encore en cours de développement (Annen 2024) -Informations du comportement à adopter au sein de la réserve données grâce à des panneaux d'informations dispersés au bord des chemins officiels (<i>ibid.</i>). -Sensibilisation directe du public par le garde nature, présent un week-end sur deux dans le périmètre de la réserve forestière. Informations sur les raisons pourquoi il ne faut pas sortir des chemins, soit pour la nature et la sécurité (<i>ibid.</i>). -Incitation au respect des règles de la réserve (chapitre 4.3.3) marquée par la présence de la police de proximité lausannoise lors de certains jours d'affluence (<i>ibid.</i>). -Organisation de visites et d'animations scolaire par le parc avec l'équipe forestière pour sensibiliser sur le travail en forêt (<i>ibid.</i>).

Tableau 23 : Organisation des interventions de sécurité en lien avec la protection du public dans la réserve forestière des Vieux chênes de Sauvabelin (Source : représentation propre)

Critère	Justification
Concept de sécurité en vigueur	Concept de sécurité arbres et forêts de la commune de Lausanne, 2023 (Détraz 2023).
Principes du concept de sécurité	Justification identique au même critère du tableau 22.
Nombre de contrôles de surveillance par année	-Deux contrôles par année effectués depuis les sentiers officiels et les infrastructures d'accueil. Surveillance effectuée une première fois au printemps afin de détecter l'état de la vitalité des arbres et une nouvelle fois en hiver dans le but d'observer la résistance statique (Détraz 2024d).
Responsable de surveillance	Justification identique au même critère du tableau 22.
Réalisateurs des interventions de sécurité	Justification identique au même critère du tableau 22.
Méthode d'évaluation du risque	Justification identique au même critère du tableau 22.
Types d'intervention réalisables	Justification identique au même critère du tableau 22.
Priorité	-Priorité accordée à la sécurité des promeneurs le long des chemins officiels et à proximité des infrastructures. Cependant, prise en compte élevée de la valeur écologique des arbres, en particulier des chênes de plus de 200 [ans]. Les arbres sur pied sont maintenus le plus longtemps possible. -Priorité accordée à la dynamique forestière hors de la zone tampon de l'îlot de sénescence (annexe 28 ; Détraz 2024d). -Dans le cas où un arbre de haute valeur écologique menacerait le chemin inofficiel traversant le peuplement, la décision de le barrer définitivement peut être prise (Détraz 2024d).
Suivi et contrôle des interventions	-Suivi documenté par une carte QGIS. Chaque arbre nécessitant une mesure quelle qu'elle soit est référencé dans le système en indiquant sa position, son statut, son essence et une éventuelle remarque sur la valeur écologique si particulière (telle que des dendromicrohabitat) (Détraz 2024a).

	-Validation des mesures par l'inspecteur forestier de l'arrondissement (Détraz 2024d).
Budget destiné aux interventions de sécurité	-Coûts liés aux mesures de sécurité particulières déduits du budget courant dédié (Détraz 2024d). -Coûts des interventions de sécurité élevées de 500-600 [CHF/m3] (<i>ibid.</i>)
Aide financière prévue pour les interventions de sécurité	-Pas de subvention spécifique (Détraz 2024d).
Minimisation des coûts par rapport au risque	-Pas de minimisation des coûts par rapport au risque, la détermination d'action étant réalisée en fonction des besoins d'intervention nécessaires pour garantir la sécurité des visiteurs (Détraz 2024d). -Choix des mesures à entreprendre par rapport à la minimisation des risques pour le public, pour les forestiers effectuant les travaux et pour limiter les impacts sur la réserve forestière. L'arbre doit être le moins touché possible dans la sécurisation (<i>ibid.</i>). -Réalisation de mesures coûteuses supplémentaires lors de la suspicion d'une nécessité d'abattage sur un chêne de haute valeur écologique. Les arbres peuvent être treuillés et sondés au moyen de tomographie et de resistographie afin de s'assurer que la stabilité est bonne et que ces derniers peuvent être maintenus (<i>ibid.</i>).
Communication	-Présence d'un panneau d'information présentant les termes relatifs à la réserve, ses objectifs principaux, les obligations ainsi que les interdictions liées au comportement du public, les particularités de la faune locale et le plan de situation (Bureau Bourgeois 2006). -Disposition d'une affiche expliquant la motivation d'intervention dans le cas de l'abattage d'un arbre monumental (Détraz 2024d). -Pas de communication directe sur le terrain, excepté lorsque les forestiers sont directement sollicités (<i>ibid.</i>).

4.5 Interventions de sécurité réalisées

4.5.1 Description

Ce chapitre élabore une synthèse descriptive des interventions de sécurité réalisées lors d'une année au sein des réserves forestières d'étude. Le tableau 24 décrit les détails des mesures effectuées. Les cartes d'interventions pour les réserves qui disposent de ces informations sont disponibles en annexe 18, 27 et 29.

Tableau 24 : Synthèse descriptive des interventions de sécurité réalisées lors d'une année au sein des réserves forestières d'étude (Source : représentation propre)

Critères	Sihlwald (pas de rapport consultés)	Bois de Chênes (2023)	Jorat (2022)	Vieux chênes de Sauvabelin (2023)
Surface d'intervention potentielle [ha]	435,6 [ha] (~39 % de la surface totale).	29,2 [ha] (~29 % de la surface totale).	222,6 [ha] (~50 % de la surface totale).	2,6 [ha] (~56 % de la surface totale) (Lausanne - direction des finances et du patrimoine vert - service des parcs et domaines 2014).
Nombre d'arbres traités par statut d'exploitation [n]	<u>A surveiller</u> : Pas d'information existante (annexe 36). <u>A élaguer</u> : Pas d'information existante (<i>ibid.</i>). <u>A abattre</u> : Pas d'information existante (<i>ibid.</i>).	<u>A surveiller</u> : 21 (Mathys 2023a). <u>A élaguer / écimer</u> : 22 (<i>ibid.</i>). <u>A abattre</u> : 62 (<i>ibid.</i>). <u>Remarque dans la RIS</u> : 10 (<i>ibid.</i>).	<u>A surveiller</u> : 59 (Détraz 2022). <u>A élaguer</u> : 0 (<i>ibid.</i>). <u>A abattre</u> : 46 (<i>ibid.</i>).	<u>A surveiller</u> : 6 (Détraz 2024a). <u>A élaguer</u> : 0 (<i>ibid.</i>). <u>A abattre</u> : 0 (<i>ibid.</i>).
Intervalle des interventions [n par an] (attention, valeur indicative. Dépend du cas par cas)	<u>A surveiller</u> : Pas d'information communiquée. <u>A élaguer</u> : Pas d'information communiquée. <u>A abattre</u> : ~Tous les 2 ans dans la zone de sécurité. Pas d'information communiquée pour les autres zones (Stiftung Wildnispark Zürich 2010).	<u>A surveiller</u> : Pas d'information communiquée. <u>A élaguer / écimer</u> : Pas d'information communiquée. <u>A abattre</u> : Pas d'information communiquée.	<u>A surveiller</u> : Chaque année (Bourgeois 2021 ; Détraz 2022 ; Détraz 2023). <u>A élaguer</u> : Pas d'information existante. <u>A abattre</u> : ~tous les 1 à 2 ans (<i>ibid.</i>).	-A surveiller : Chaque année (Détraz 2024a ; Détraz 2024b ; Détraz 2024c). -A élaguer / écimer : ~1 par an (Détraz 2024d). -A abattre : ~tous les 5 ans (<i>ibid.</i>).
Technique d'intervention si mesures à prendre	-Tracteur (WSL s.d.a). -Grimpe (<i>ibid.</i>).	-Tracteur (Vallotton 2024 ; BEB SA 2013). -Traditionnel (tronçonneuse) (<i>ibid.</i>). -Arrachage avec treuil(<i>ibid.</i>). -Nacelle (<i>ibid.</i>). -Grimpe (<i>ibid.</i>).	-Tracteur (Détraz 2022). -Traditionnel (tronçonneuse) (<i>ibid.</i>).	-Tracteur (Détraz 2024a). -Traditionnel (tronçonneuse) (<i>ibid.</i>). -Nacelle (<i>ibid.</i>). -Grimpe (<i>ibid.</i>). -Chenillette (<i>ibid.</i>).

Essences impactées	Principalement des frênes et des épicéas (Stiftung Wildnispark Zürich 2023).	Frênes (majorité), hêtres, épicéas, chênes, bouleaux, aulnes, pins (Mathys 2023a).	Frênes (2 à surveiller, 19 à abattre), épicéas 38 à surveiller, 13 à abattre), hêtres (5 à surveiller, 4 à abattre), sapins (10 à surveiller, 4 à abattre), érable (1 à surveiller), châtaignier (1 à abattre), mélèze (1 à abattre), autre feuillus (2 à surveiller, 3 à abattre), autres résineux (1 à surveiller, 1 à abattre) (Détraz 2022).	Hêtres (4 éléments), frêne (1 élément), chêne (1 élément) (Détraz 2024a).
Diamètres moyens [cm]	Pas d'information existante (Roth et Spuler 2024).	~20-30 [cm] (Mathys 2023a).	~50 [cm] (Détraz 2022).	-Hêtre, tous diamètres (Détraz 2024d). -Chênes, <80 [cm] (<i>ibid.</i>)
Causes les plus fréquentes d'intervention	-Arbres déracinés (Stiftung Wildnispark Zürich 2023). -Bostrychés (épicéa) (<i>ibid.</i>). -Dépérissement (<i>ibid.</i>). -Flétrissement du frêne (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). -Infections fongiques (WSL s.d.a).	-Arbres fortement penchés, déracinés ou encroués (Mathys 2023a). -Dépérissement (<i>ibid.</i>). -Flétrissement du frêne (Vallotton 2024). -Branches sèches (<i>ibid.</i>). -Arbres secs (<i>ibid.</i>). -Arbres troués / vides (annexe 37).	-Arbres secs (majorité) (Détraz 2022). -Arbres fortement penchés (<i>ibid.</i>). -Nécrose (<i>ibid.</i>). -Pourriture (<i>ibid.</i>). -Bostrychés (épicéa) (<i>ibid.</i>).	-Arbres penchés ou déracinés (Détraz 2024d). -Arbres complètement secs (<i>ibid.</i>). -Pourriture (<i>ibid.</i>).

4.5.2 Mise en œuvre

Ce chapitre examine pour chaque réserve forestière d'étude si le processus de mise en œuvre est conforme au programme développé et si des exceptions au cadre légal sont observées.

4.5.2.1 Sihlwald

La mise en œuvre des interventions de sécurité est gérée par la Fondation Wildnispark Zürich. Celle-ci veille à la bonne application et au respect strict du cadre légal de la réserve forestière (chapitre 4.3.1). Bien que les processus naturels soient prioritaires, des mesures de sécurité sur les chemins zurichoïses doivent tout de même être effectuées lorsque cela est nécessaire. Dans ces situations, les gestionnaires du parc veillent à ce que les interventions soient les moins invasives possible et respectent l'intégrité écologique (Roth et Spuler 2024). Pendant le processus de surveillance, si un danger évident est constaté, alors la mesure appropriée est prise dans le délai le plus court afin de limiter les risques pour les visiteurs, mais également pour les bûcherons chargés de réaliser l'intervention. Lors d'une nécessité d'abattage, les arbres sont sectionnés à une hauteur conforme à sa distance avec le chemin ou l'installation à protéger, de telle manière à ce qu'aucun risque ne soit encouru en cas de chute de la chandelle. Ceci permet de favoriser le bois mort sur pied profitable aux espèces, dont les pics ainsi que d'autres espèces saproxyliques. Ainsi, cette mesure vise à préserver l'intégrité écologique de la réserve forestière tout en respectant les obligations de sécurité (WSL s.d.a).

4.5.2.2 Bois de Chênes

La mise en œuvre des interventions de sécurité est gérée par la commission respective de la Fondation du Bois de Chênes (Vallotton 2024). Celle-ci se base sur le cadre légal de la réserve forestière ainsi que sur le concept de sécurité relatif (chapitre 4.3.2). Elle est notamment chargée du contrôle et du respect des objectifs du Bois de Chênes (tableau 17). Les mesures d'entretien restent vivement contrôlées et encadrées durant tout le processus. Les bases légales sont de cette manière très bien respectées. Une remarque concerne cependant la recommandation de l'art. 10, al. 2, CBC, où les arbres devant être abattus nécessitent d'être autant que possible déracinés. Ceci comprend notamment les perches de petit diamètre. Dans certains cas, lorsque la configuration du terrain ne le permet pas, que la sécurité des bûcherons est compromise ou que les arbres à abattre sont trop solidement enracinés, cela ne peut pas toujours être réalisé. Dans ces situations, l'intervention doit tout de même préserver autant que possible l'intégrité écologique (Vallotton 2024). Le bois peut alors être sectionné en partie ou alors entreposé sous forme de tas de branches. De plus, lorsqu'un arbre à dendromicrohabitat est identifié, il peut être décidé de le couper à une hauteur plus élevée, de telle manière à préserver une partie de sa haute valeur écologique (BEB SA 2013). Ceci peut être effectué pour autant que la nouvelle chandelle n'ait pas une hauteur qui dépasse la distance qui la sépare du chemin ou de l'infrastructure à protéger. En 2023, plusieurs chandelles ont été préservées. L'une d'entre elle a été sectionnée au-dessus du niveau d'un trou de pic, pour conserver cet habitat (Mathys 2023a). D'après le plan des interventions réalisées en 2023 (annexe 18), il apparaît que les interventions restent bel et bien réalisées dans la surface potentielle d'intervention et dans les zones autorisées (annexe 17).

4.5.2.3 Jorat

La mise en œuvre des interventions de sécurité est gérée par le forestier de la ville de Lausanne. Ce dernier se base sur le concept de sécurité développé. Le garde respecte les dispositions indiquées dans le cadre légal pour l'élaboration des mesures. Celles-ci sont également validées par le canton (chapitre 4.3.3). En outre, une mesure supplémentaire en faveur de la biodiversité, non mentionnée dans les instruments juridiques est appliquée. Elle consiste à ébrancher les arbres destinés à l'abattage pour créer des chandelles (Annen 2024). Conformément à l'art. 7 al. 2, DCPJ, il est interdit d'accéder à la réserve forestière en véhicule quel qu'il soit. Ceci est également valable pour l'équipe forestière. Or, certaines mesures nécessitent l'utilisation d'un tracteur, notamment lorsqu'un arbre doit être tiré au sein du peuplement et représente un risque lors de l'abattage s'il n'est pas assuré. De cette manière, une exception au règlement de la réserve peut être envisagée dans ce cas (Détraz 2024e). D'après le plan des interventions réalisées en 2022 (annexe 27), il apparaît que les interventions restent bel et bien localisées dans la surface potentielle d'intervention (tableau 22 ; tableau 24).

4.5.2.4 Vieux chênes de Sauvabelin

Les interventions de sécurité réalisées au sein de la réserve forestière correspondent au programme développé dans la convention des vieux chênes. Le règlement est appliqué sans exception, afin de respecter la décision de la ville de Lausanne. Une discussion porte tout de même sur le chemin non officiel de 200 [m] qui traverse l'aire de réserve. Les souhaits évoqués dans le rapport technique mentionnent notamment la volonté de désaffecter les éventuels chemins clandestins afin de limiter la pression du public dans la zone. Le maintien de la visibilité au sein de la réserve forestière ainsi que l'entretien des points d'observation sont aménagés dans le but de canaliser le public sur le chemin officiel afin de limiter ces infractions. Or, le passage n'est pas officiellement fermé. Ceci peut cependant être revu dans le cas où un arbre dangereux menacerait le sentier de terre en question (Détraz 2024d). D'après le plan des interventions réalisées en 2023 (annexe 29), il apparaît que les interventions restent bel et bien réalisées dans la surface potentielle d'intervention (annexe 28).

4.6 Opinion publique

4.6.1 Sihlwald

En tant que parc naturel périurbain, Sihlwald rencontre divers conflits impliquant le respect du règlement par les visiteurs. Les principaux conflits impliquent des vététistes ainsi que des cavaliers qui ne respectent pas les consignes d'usage des chemins balisés, l'abandon de déchets à proximité des foyers, des propriétaires de chien qui persistent à détacher leur animal, des cueilleurs de champignons qui récoltent des ressources dans la zone centrale et des automobilistes qui s'introduisent à l'intérieur du périmètre (Stiftung Wildnispark Zürich s.d.a). Afin de limiter ces conflits, diverses mesures sont entreprises. Tout d'abord, concernant la zone centrale, plusieurs installations récréatives et chemins ont été

retirés. Ceci permet notamment de canaliser les visiteurs sur des axes précis, afin de mieux contrôler leur afflux (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). Ensuite, divers panneaux d'informations et de sensibilisation sont installés sur l'ensemble du périmètre afin de proposer une information en continu pour les visiteurs. Afin de favoriser le contact direct, des rangers effectuent des patrouilles, dans le but de sensibiliser la population et d'informer des éventuelles infractions commises. La grande majorité des personnes commettant des erreurs acceptent la critique et adaptent leur comportement en conséquence. Or, des incompréhensions persistent en particulier pour les visiteurs réguliers qui viennent depuis plusieurs années et les promeneurs de chien qui ne comprennent pas pourquoi ils ne peuvent pas détacher leur animal (Stiftung Wildnispark Zürich s.d.a). Cependant, dans la grande majorité des cas, les visiteurs respectent très bien le règlement de la réserve (Roth et Spuler 2024).

Concernant les interventions de sécurité, dans la grande majorité des cas, les visiteurs ne les remarquent pas et pensent que les arbres sont tombés naturellement. Cependant, il peut arriver que certains ne comprennent pas pourquoi des abattages ont toujours lieu dans la réserve, ceci même s'ils sont déjà morts. Dès lors, l'équipe de rangers sensibilise et informe sur des interventions ciblées et isolées. La communication s'axe également sur le bois mort qui reste en forêt ainsi que sur ces bienfaits pour la biodiversité. Le public se montre très compréhensif à ces instructions pour la grande majorité (WSL s.d.a).

De manière générale, les visiteurs sont largement satisfaits (à 86 %) de l'expérience naturelle offerte par Sihlwald (Stiftung Wildnispark Zürich 2018). Concernant l'acceptation des interventions de sécurité, l'opinion du public n'est pas relevée (Roth et Spuler 2024).

4.6.2 Bois de Chênes

La forte fréquentation du Bois de Chênes suscite différents conflits pour la réserve forestière. Il est principalement mention du non-respect du règlement ou encore par la création de sentiers clandestins causés par des passages répétés. Ces actions, causant le dérangement de la faune et le piétinement de la végétation, compliquent la garantie de la sécurité du public. Ceci implique notamment de nouvelles mesures de la part du gestionnaire, tel que l'organisation d'un concept de sensibilisation avec des rangers et des panneaux de recommandations (Vallotton 2024).

Concernant les interventions de sécurité réalisées, ces dernières, bien qu'elles soient dans la grande majorité des cas comprises et acceptées, provoquent un sentiment d'incompréhension chez certaines personnes. Les tensions récurrentes impliquent principalement les défenseurs de la biodiversité, qui ne comprennent pas pourquoi des travaux sylvicoles sont toujours effectués dans les espaces de réserve. Afin de limiter les désagréments, la communication directe avec les usagers est réalisée dans la mesure du possible. Les arbres sont également arrachés, supposément dans l'optique de limiter les impacts sur la biodiversité et de moins choquer les visiteurs, qui croiront à une chute naturelle de l'arbre (Vallotton 2024).

Pour ce travail, il n'a pas été retrouvé de documentation attestant de l'acceptation de la réserve forestière par la population. Cependant, au vu de la bonne tolérance générale des visiteurs concernant le principe de gestion, il est supposé que la réserve forestière du Bois de Chênes soit bien acceptée.

4.6.3 Jorat

La réserve forestière du Jorat est largement fréquentée par le public. Cet afflux engendre inévitablement certains conflits en lien avec le règlement. En tant qu'ancienne forêt soumise à l'exploitation forestière, la réserve dispose encore de layons apparents. Par conséquent, il arrive fréquemment que les promeneurs et les VTT les parcourent. Ceci est cependant proscrit depuis la décision de classement. Afin de limiter le problème, des branches sont disposées sur les layons pour dissuader les visiteurs de les emprunter. Ces derniers ne respectent cependant pas toujours cette mesure et contournent les obstacles. D'autres conflits impliquent les promeneurs de chien qui ne maintiennent pas toujours leur animal en laisse ou encore les champignonnières qui continuent de s'introduire au sein de l'aire forestière. Des feux sauvages sont également occasionnellement signalés. Récemment des panneaux de signalisation ont été installés au bord des sentiers empruntés afin de rappeler les comportements à adopter dans le périmètre de la réserve forestière. La communication directe par les rangers du parc contribue également à la sensibilisation du public (Annen 2024).

L'acceptation de la mise en réserve forestière n'a pas suscité de débat particulier auprès du public. Ceci témoigne de l'approbation de la population envers la décision de classement (annexe 38). Les interventions de sécurité sont également très majoritairement bien tolérées (Annen 2024).

4.6.4 Vieux chênes de Sauvabelin

Bien que la fréquentation des Vieux chênes de Sauvabelin soit très importante, il n'existe que peu de conflits impliquant la fonction récréative. Une éventuelle problématique peut toucher le chemin non-officiel de 200 [m] traversant l'aire de la réserve forestière, le fait étant que la sécurité est difficilement garantie sur le sentier non balisé (Détraz 2024d). De plus, le manque de communication sur le comportement à adopter dans la réserve peut être source de confusion pour les promeneurs de chiens, qui doivent tenir leur animal en laisse. En effet, d'après un sondage sur l'opinion publique au Bois de Sauvabelin, seul 17 % des propriétaires ont affirmé avoir connaissance de cette règle (Ville de Lausanne s.d.c).

En ce qui concerne l'opinion de la population sur la réserve forestière, la création de celle-ci est acceptée à 47%. 27 % affirment être contre, 11 % ne se sentent pas concernés et 15 % n'ont pas d'avis. A l'inverse, l'idée de ne pas pouvoir pénétrer librement dans l'aire de réserve déplaît majoritairement à 46 %. 34 % sont favorables, 10 % n'ont pas d'avis et 10 % sont indifférents (Ville de Lausanne s.d.c). Par ailleurs, les interventions de sécurité sont, pour la grande majorité des visiteurs, comprises et acceptées. Inévitablement, certaines personnes montrent tout de même du mécontentement, en pensant que les mesures effectuées sont toujours réalisées par des motivations financières. Ceci n'est cependant pas plus représenté que dans les autres peuplements ou les mesures sylvicoles sont autorisées (Détraz 2024d).

5 Discussion

Ce chapitre étudie l'ensemble des résultats traités dans ce travail. Son objectif consiste à analyser ces informations dans le but de répondre aux questions directrices et de vérifier leurs hypothèses. Pour ce faire, une critique de la méthode est réalisée. Celle-ci vise à identifier les points forts et les lacunes du projet, à évaluer la fiabilité de la démarche et à proposer des solutions pour compléter les résultats. Ensuite, le contenu est analysé et interprété.

5.1 Critique de la méthode

5.1.1 Traitement de l'information

Le présent projet consiste à présenter une synthèse de l'organisation des réserves forestières avec la fonction d'accueil et la gestion des interventions de sécurité. Pour mener à bien cette étude, un total de quatre réserves forestières, dont deux zurichoises et deux vaudoises ont été initialement choisies. De cette méthodologie, se distingue trois problématiques majeures. La première étant que le traitement de deux réserves forestières par canton reste insuffisant pour comparer efficacement les processus de gestion cantonaux. La fiabilité d'une étude se détermine avant tout grâce au nombre de cas pris en considération. Chaque canton dans ce travail compte plusieurs réserves forestières sur leur territoire. De cette manière, généraliser les informations en étudiant uniquement deux réserves forestières peut comporter des lacunes et accentuer la probabilité d'erreur. Ainsi, il est important de rappeler que ce travail présente avant tout les expériences spécifiques de Sihlwald, du Bois de Chênes, du Jorat ainsi que des Vieux chênes de Sauvabelin. Leur système de gestion ne s'applique pas nécessairement à l'ensemble des réserves cantonales. Ensuite, lors du rassemblement des données, l'insuffisance d'informations utilisables pour une des réserves forestières zurichoises a perturbé le projet. Le manque de contacts réactifs, d'opportunités d'étude et de temps à disposition ont fait que seul un cas suisse allemand a pu être traité. En contrepartie, une troisième réserve vaudoise a été désignée comme remplaçante. Cependant, le manque d'un cas d'étude pour le canton de Zurich reste problématique. L'expérience de ce dernier ne peut être vérifié qu'à travers une variable. De cette manière, les résultats présentés dans ce travail sont complets et précis pour la compréhension du système propre des réserves forestières, mais demeurent incertains lorsqu'ils sont appliqués au niveau cantonal. Enfin, les documents nécessaires à l'élaboration des résultats n'étaient pas toujours disponibles pour toutes les réserves forestières. Les informations étaient parfois inaccessibles ou fournies avec des niveaux de détails variés. Chaque cas d'étude est influencé par des facteurs internes spécifiques, tels qu'un cadre légal adapté à un contexte particulier, un concept de gestion local et une organisation administrative distincte avec

ses propres obligations et méthodes de travail. L'environnement et les influences extérieures entraînent également des variations dans la gestion et les parcs périurbains présentent des enjeux supplémentaires. Tous ces éléments requièrent la planification d'un principe de gestion et d'un suivi adapté aux besoins de chaque situation. Par conséquent, il est complexe d'aborder la thématique uniformément, d'interpréter les données et de les comparer objectivement.

5.1.2 Interviews

Certaines informations de ce travail proviennent d'entretiens avec les experts des réserves. Dans la grande majorité des cas, les données transmises sont d'ordre organisationnel et par conséquent ne sont pas influencées par le biais personnel. Ceci n'entrave donc pas la fiabilité de l'étude.

5.1.3 Interprétation personnelle

Ce travail repose sur une méthodologie axée sur l'analyse et l'interprétation personnelle des résultats. La majorité des données sont traitées de manière qualitative, principalement car les informations nécessaires à cette étude ne sont pas quantifiables, n'ont pas été mesurées ou n'ont pas été fournies. Cette méthode de travail présente un défaut majeur en ce qui concerne l'objectivité des analyses. L'interprétation des données est inévitablement influencée par le biais personnel. De plus l'absence d'aspects quantitatifs complique leur vérification. Cela étant qu'une part de subjectivité est à prendre en considération lors de la lecture du projet.

5.2 Interprétation des résultats

5.2.1 Gestion des réserves forestières

5.2.1.1 Etat de l'information

En termes de disponibilité de l'information, les caractéristiques générales des réserves forestières ainsi que leurs objectifs sont suffisamment documentées. Les cas de Sihlwald, du Bois de Chênes et du Jorat disposent d'un niveau de détails plus poussé. Dès lors, plusieurs hypothèses sont émises. Tout d'abord, les Vieux chênes de Sauvabelin représentent l'unique réserve de ce travail qui n'a pas de fondation associée à sa gestion. Cela étant que les ressources à disposition peuvent être supérieures dans les trois autres cas d'étude. De plus, les Vieux chênes de Sauvabelin s'étendent sur une superficie plus petite, au point que la réserve est plus considérée comme un îlot de vieux bois. De cette manière, Sihlwald, le Bois de Chênes et le Jorat sont probablement plus susceptibles d'attirer l'intérêt du public et des scientifiques en raison de leur plus grande visibilité et de la complexité potentiellement plus importante de leur écosystème. Enfin, ces réserves disposent également de particularités supplémentaires, soit l'appartenance à des parcs périurbains et / ou la présence de placettes de recherche de suivi intensif. Ceci peut expliquer la présence d'une priorité d'étude supplémentaire pour ces cas, ce qui est corrélé à une documentation plus détaillée et actualisée qu'à Sauvabelin.

Les réserves forestières du Bois de Chênes et du Jorat disposent d'un cadre légal ainsi que d'un règlement complet, bien structuré. Pour Sihlwald, ces informations sont cependant agencées différemment et ne se présentent pas comme des articles juridiques, mais sous forme de liste. Pour les Vieux chênes de Sauvabelin, l'information reste présente, bien que moins poussée par rapport aux autres réserves, notamment en ce qui concerne les comportements à adopter par les visiteurs. Cela peut être expliqué par le fait que la réserve n'est pas soumise à un arrêté de classement.

L'ensemble des cas disposent d'un concept de sécurité approprié, qui coordonne la gestion des réserves forestières avec le délassement. Les interventions ne sont cependant pas documentées de la même manière. La réserve forestière du Jorat est celle qui dispose du suivi le plus précis. Celle-ci détaille dans un rapport annuel les caractéristiques générales des arbres examinés. Cela étant que l'historique des mesures est plus complet et permet une analyse plus précise. Le Bois de Chênes dispose également d'une méthode de suivi pertinente. Les mesures sont cependant moins détaillées. Les valeurs des arbres ou encore leur diamètre ne sont pas relevés. Les raisons d'abattage ne sont également pas toujours communiquées, ce qui peut biaiser l'analyse. Les mesures entreprises dans les Vieux chênes de Sauvabelin sont essentiellement représentées dans des cartes du logiciel informatique QGIS. Celles-ci permettent de maintenir une trace des événements passés, mais ne fournissent aucun détail sur les arbres exploités, exceptés leurs essences et leur mode d'intervention. Enfin le cas de Sihlwald n'a pas pu être examiné de manière pertinente, du fait que les rapports d'interventions passées n'ont pas pu être consultés dans ce travail pour des raisons de confidentialité. Il a cependant été communiqué que les arbres

faisant l'objet d'interventions sont enregistrés dans des bases de données pour maintenir un suivi. Leurs caractéristiques spécifiques ne sont pas détaillées (annexe 36). Ainsi, il apparaît que les interventions de sécurité sont toutes documentées, mais à différents niveaux de détail. Cela peut s'expliquer par la priorisation des activités où un suivi plus détaillé des interventions de sécurité n'est pas toujours nécessaire et ne contribue pas à d'autres projets liés à la réserve. Ainsi, seules les données pertinentes pour les attentes actuelles sont documentées.

Enfin, la fonction sociale est largement connue et prise en compte dans la documentation de l'ensemble des réserves forestières. L'état de la fréquentation est cependant plus amplement étudié pour Sihlwald et le Jorat, qui entreprennent des monitorings de comptages réguliers. Les Vieux chênes de Sauvabelin a également déjà mis en place un suivi similaire il y a quelques années. Aucune information indicatrice de l'état de la fréquentation précise pour le Bois de Chênes n'a été retrouvée pour cette étude, ce qui laisse supposer qu'aucun monitoring n'a eu lieu sur la thématique. A propos de la mesure de l'opinion publique, Sihlwald et les Vieux chênes de Sauvabelin ont déjà mis en place des sondages. Ces données permettent de mesurer précisément le taux de satisfaction de la population. Par ailleurs, aucune information du genre n'a été relevée pour le Bois de Chênes et pour le Jorat. Pour ce dernier, ceci peut en revanche être expliqué par le classement en réserve forestière très récent. Par conséquent, un projet similaire n'a pas encore pu être élaboré, la planification de la réserve forestière étant encore à l'ordre du jour. En outre, ceci peut également donner un indice sur la priorisation des thématiques dans la gestion des réserves forestières.

5.2.1.2 Organisation des réserves forestières avec la fonction d'accueil

La conservation de la dynamique forestière et la promotion de l'accueil en forêt figurent parmi les objectifs clés des réserves. Cela prouve une considération importante de ces fonctions. En ce qui concerne la préservation de l'intégrité écologique, les objectifs généraux sont similaires pour toutes les réserves forestières. Ces derniers englobent la libre évolution des processus naturels, la préservation de la dynamique forestière, la conservation ainsi que la promotion des habitats et des espèces indigènes locale, y compris les groupes saproxyliques. Par ailleurs, ces objectifs s'alignent avec les stratégies ainsi que les recommandations fédérales et cantonales en termes de protection de la nature (chapitre 2.1.4).

Par rapport aux objectifs liés à l'accueil dans les réserves forestières, ceux-ci sont similaires pour l'ensemble des cas d'étude. Il est tout d'abord souhaité de conserver la fonction récréative et ses intérêts, conformément à l'importance de la vocation sociale pour ces forêts. Dans cette optique, des objectifs tels que la garantie de l'accueil durable du public, de son bien-être et de sa sécurité sont définis. Cependant, alors que Sihlwald promeut directement l'accueil, les autres cas d'étude affirment en revanche vouloir conserver la fonction et ainsi la permettre. Ceci montre le maintien de nuances au niveau du traitement des objectifs sociaux. En outre, Sihlwald, le Bois de Chênes et le Jorat soulignent également l'opportunité que représentent les réserves pour la sensibilisation et l'éducation à la nature. Ils mettent en avant ces aspects dans leur concept de délassement.

Les objectifs sociaux sont alignés pour toutes les réserves aux exigences liées à la préservation de la nature. Il apparaît notamment une volonté commune de canaliser certaines activités de loisirs, afin de limiter leur impact dans les espaces naturels les plus sensibles. Dans cette optique, certains chemins de la zone centrale de Sihlwald et du Bois de Chênes ont été fermés et / ou restreints. De plus, concernant les zones centrales des parcs périurbains étudiés et de la RIS du Bois de Chênes, l'accès en dehors des sentiers balisés n'est pas autorisé. Ceci montre le cadre strict et la priorisation en termes de protection de la nature appliquée sur ces zones, conformément aux réglementations supplémentaires qui les incluent. A l'inverse, les Vieux Chênes de Sauvabelin et le Bois de Chênes (hors RIS), maintiennent le principe de libre accès stipulé dans la loi forestière. Ainsi, l'accueil du public dans les réserves forestières reste vivement encouragé, pour autant qu'il ne porte pas atteinte à la conservation forestière. De plus, ces objectifs montrent les motivations des gestionnaires au maintien du bien-être du public en harmonie avec la biodiversité. Ceci met en évidence l'intérêt porté à la conservation de la durabilité des fonctions forestières, conformément aux exigences fédérales et cantonales.

La durabilité des objectifs sociaux repose sur une stratégie élaborée avec soin. Dans un premier temps, la garantie de la sécurité des visiteurs au sein des réserves apparaît comme le principal enjeu lié à l'organisation. Afin d'assurer l'accès sécurisé à la forêt, un concept de sécurité est en vigueur pour l'ensemble des réserves forestières. A l'exception de Sihlwald où le contenu n'a pas pu être vérifié, il

apparaît que l'ensemble des cas disposent d'une stratégie de sécurisation similaire. Les principes de ces concepts reposent avant tout sur la garantie de la sécurité du public à l'abord des chemins balisés et des installations. La distance de surveillance de part et d'autre des sentiers est équivalente à une longueur d'arbre, soit de 20 à 30 [m]. La délimitation d'une zone de sécurité où la priorité est accordée à la protection des usagers, est principalement justifiée par l'obligation de gestion et les responsabilités légales du propriétaire concernant la sécurisation des voies d'accès aux forêts. Cela démontre que le pouvoir légal prime sur les objectifs spécifiques des réserves, cependant uniquement aux abords des chemins et des installations.

Les contrôles de sécurité sont effectués pour le Bois de Chênes, le Jorat et les Vieux chênes de Sauvabelin après chaque coup de vent et deux fois par année. Pour Sihlwald, ces derniers sont plus réguliers, du fait que des rangers chargés à la fois de la surveillance et de l'entretien sont continuellement sur le terrain. D'après les concepts de sécurité, tous les surveillants des réserves se basent sur leur expérience et leur impression personnelle pour évaluer le risque que représente un arbre. Leur méthode se rapproche de la variante VTA. Pour le Jorat et les Vieux Chênes de Sauvabelin, la méthode QTRA est également prise en compte. Ceci montre les stratégies et les modes opératoires divergeants dans la surveillance de la forêt. En termes de mesures effectuées, toutes les réserves classent les arbres selon les critères suivants : surveillance, élagage et abattage. De plus, chaque intervention est réalisée dans les meilleurs délais et de manière ciblée, afin de limiter au maximum les risques pour les visiteurs et les impacts sur l'intégrité écologique. Ceci met en lumière la nature des compromis réalisés dans le but de concilier les directives liées à la protection de la nature et à l'accueil simultanément.

Sans exception toutes les réserves forestières étudiées dans ce travail ne disposent d'aucune aide financière, autre que le montant de la décision de classement, pour l'élaboration des mesures de sécurité. Les frais sont à la charge du propriétaire ou de l'organisation qui la représente. De ce fait, il peut être demandé si les gestionnaires établissent un calcul de minimisation des coûts. Aucune réserve d'étude ne procède à une telle pesée des intérêts. Leur devoir d'obligation de gestion doit dans tous les cas être maintenu sans exception. De plus, conformément aux objectifs liés à la conservation forestière, les impacts sur l'intégrité écologique doivent être le plus possible minimisés. La sécurité des travailleurs est également au centre des préoccupations concernant le choix d'interventions. Ces dernières doivent minimiser les risques encourus le plus possible. Cela implique, notamment, le recours dans certains cas à des méthodes d'exploitation plus coûteuses. De ce fait, il ressort que l'unique minimisation autorisée consiste à réduire au strict nécessaire les interventions de sécurité. Ainsi, il est constaté que le respect du cadre légal ainsi que la décision de classement sont particulièrement importants et pris au sérieux.

Afin de garantir le bon déroulement de l'accueil dans les réserves forestières, la communication des potentiels dangers en forêt est essentielle. Pour l'ensemble des cas, la prévention se fait tout d'abord à l'aide de panneaux de signalisation, positionnés à des endroits stratégiques. Pour Sihlwald et le Bois de Chênes, les sites internet des fondations jouent également un rôle important dans la sensibilisation. Sihlwald, le Bois de Chênes et le Jorat ont recours à des rangers, qui contribuent à l'instruction du public sur le terrain. En outre, Sihlwald et le Bois de Chênes élaborent des excursions et des activités en forêt qui sensibilisent des groupes cibles à propos des thématiques de la sécurité en forêt et du bois mort. Le Jorat développe également ces thématiques avec des visites organisées. La communication dans le parc naturel du Jorat n'est cependant pas aussi développée que son alter égo zurichois. La signalétique est notamment encore en train d'être mise en place. Cela peut, en revanche, être aisément expliqué par la désignation encore très récente de la réserve forestière, où le concept de gestion est encore en cours d'élaboration. A l'avenir, il peut être supposé qu'une offre similaire à celle de Sihlwald s'installe progressivement dans le parc naturel du Jorat. En outre, les efforts importants déployés pour le développement et la garantie de la communication illustrent l'intérêt prédominant des parcs périurbains pour informer efficacement le public. Quant aux Vieux chênes de Sauvabelin, ces derniers appliquent essentiellement la communication passive concernant la sécurité. Ceci peut être expliqué par la disponibilité en ressource de la réserve forestière ou encore par des besoins réels moins importants.

En définitive, il apparaît que l'ensemble des réserves forestières disposent d'une organisation structurée et adaptée à leurs besoins. Leurs efforts dans la garantie de la sécurité du public sont importants,

faisant écho à l'importance des enjeux dans ces forêts. En outre, Sihlwald, le Bois de Chênes et progressivement le Jorat semblent fournir à l'heure actuelle plus de moyens dans la communication sur les risques en forêt et sur les interventions de sécurité.

5.2.2 Opinion publique

5.2.2.1 Acceptation

Pour l'ensemble des cas étudiés où des sondages de satisfaction ont été élaborés, il ressort que l'établissement d'une réserve forestière dans une zone d'accueil est majoritairement accepté par le public. Ceci témoigne de l'intérêt grandissant de la population pour les mesures en faveur de la biodiversité. Pour les réserves forestières de Sihlwald et des Vieux chênes de Sauvabelin, les personnes contre la réalisation du projet s'élèvent dans les deux cas à ~20 %. Ce désaccord peut mettre en lumière plusieurs aspects. Tout d'abord, il peut illustrer la crainte d'une perte des libertés avec l'établissement d'une nouvelle réserve. Pour les Vieux chênes de Sauvabelin, 46 % des personnes interrogées craignaient l'idée de ne plus pouvoir pénétrer comme bon leur semble au sein du peuplement forestier. Ceci montre par conséquent les attentes et les intérêts réels de la population envers les forêts. Le public souhaite continuer d'exercer ses activités librement sans restriction supplémentaire. De plus, les cavaliers et les vététistes peuvent également être mécontents du fait qu'une partie des chemins, autrefois ouverts, peuvent devenir interdits. De même, les propriétaires de chien peuvent craindre de ne plus avoir un accès libre à certaines zones avec leur animal. En outre, il peut également être supposé que des opposants s'inquiètent du changement de la dynamique forestière et du paysage. Certaines personnes, notamment les visiteurs réguliers, sont fortement attachés à la forêt telle qu'ils la connaissent. La voir changer peut susciter la crainte de perdre cet attachement émotionnel. Ensuite, d'autres peuvent également ne pas comprendre le principe de mise en réserve forestière et les enjeux qui en découlent. Ils jugeraient par conséquent cet octroi pas nécessaire. Enfin, la mise en réserve dans certains cas peut conduire à la suppression d'installations ou de chemins, comme cela s'est fait dans la zone centrale de Sihlwald. Ceci engendre une baisse de l'offre dédiée au public. Cette limitation d'infrastructures utilisables peut ainsi contrarier ceux qui apprécient les employer ou alors engendrer une pression plus importante sur les éléments restants. Ainsi, l'ensemble de ces aspects mettent en lumière des conflits d'intérêts évidents entre les attentes du public et certains principes appliqués dans les réserves forestières.

Concernant les interventions de sécurité, celles-ci sont comprises et bien tolérées pour l'ensemble des réserves forestières observées. Dans la grande majorité des cas, les visiteurs ne remarquent pas les mesures entreprises ou alors pensent à une chute naturelle de l'arbre. De cette manière, peu de communication liée aux abattages est réalisée. Cependant, inévitablement, certaines personnes continuent de ressentir de l'incompréhension avec le maintien des mesures de sécurité dans les réserves forestières, bien qu'elles ne concernent que des cas isolés. Ceci indique que certains visiteurs n'ont pas de réelle conscience du danger encouru en forêt, et plus particulièrement du risque accru dans les réserves forestières avec l'accumulation de bois mort. Grâce à la communication directe sur le terrain par les rangers, dans le cas de Sihlwald, du Bois de Chênes et du Jorat, les visiteurs peuvent être instruits et comprennent les motivations qui ont conduit à l'intervention de sécurité. En outre, d'après le garde forestier de la ville de Lausanne, peu de personnes sont en réalité au courant de l'existence d'une réserve forestière dans le périmètre de Sauvabelin. De cette manière, la tolérance des interventions effectuées dans l'aire de réserve n'engendre pas d'incompréhension supplémentaire que dans une forêt de production ordinaire (Détraz 2024d).

5.2.2.2 Conflits

Pour tous les cas d'étude, la grande majorité du public respecte le règlement en vigueur, ce qui contribue généralement à un bon déroulement des activités. Quelques conflits récurrents sont cependant soulevés. Ils impliquent entre autres le non-respect des restrictions d'accès et l'obligation de tenir les chiens en laisse. Ces pratiques restent contraignantes notamment pour la validation des objectifs liés à la préservation des espèces forestières et des milieux naturels. Le passage régulier des visiteurs dans des espaces non appropriés et le lâché des chiens peuvent alors déranger la faune sauvage ou exercer une pression sur les biotopes.

Pour parer à ces conflits, l'ensemble des réserves forestières disposent d'une méthode de sensibilisation similaire. Celle-ci se base sur la communication par des panneaux de sensibilisation et une surveil-

lance directe par des rangers, excepté les Vieux chênes de Sauvabelin. La présence sur le terrain d'autorités de surveillance est particulièrement efficace pour encourager les comportements adéquats en forêt. En revanche, selon le garde forestier de la Ville de Lausanne, les panneaux d'informations disposent d'un impact moindre qu'une communication directe. La principale raison à cela est que beaucoup de visiteurs ne prennent pas spécialement le temps de les lire attentivement. L'enjeu principal devient alors de faire comprendre au public que certaines habitudes peuvent être dangereuses pour eux-mêmes et porter atteinte à la nature (Détraz 2024d). Par ailleurs, la mise en place de procédés de communication prouve que les gestionnaires sont conscients des conflits d'intérêts qui peuvent être engendrés par l'établissement de réserves forestières dans les zones de délasserment. De cette manière, ils mettent en place des solutions efficaces pour réduire les problèmes au maximum.

5.2.3 Facteurs de fréquence des interventions de sécurité

D'après les observations des mesures de sécurité effectuées dans les réserves au cours d'une année, la fréquence et le nombre d'interventions de sécurité réalisés sont variables entre les cas. Le Bois de Chênes dispose de la plus grande proportion d'abattages. Pour la grande majorité, il s'agit de frênes dépéris, conséquence directe de la chalarose. Les hêtres sont également sujets à des interventions fréquentes, cependant dans de moindres mesures. Concernant le Jorat, les abattages sont moins nombreux que pour le Bois de Chênes. Les principaux motifs de coupes impliquent à nouveau majoritairement les frênes malades, puis les épicéas attaqués par les scolytes. Enfin, pour les Vieux chênes de Sauvabelin, seuls 6 éléments sont définis comme à surveiller en 2023. 4 d'entre-eux sont des hêtres. A propos de Sihlwald, aucun chiffre n'a pu être obtenu pour cette étude. Cependant, il est connu que les essences touchées impliquent majoritairement les frênes et les épicéas, pour les mêmes raisons qu'au Jorat. De cette manière, il se dessine que la composition en essences des peuplements des réserves exerce une influence sur le besoin d'intervention. Les essences les plus massivement sujettes aux interventions sont les frênes et les épicéas. Le hêtre est également fréquemment touché. Ce constat est cohérent avec du recul. Depuis plusieurs années, la pullulation des populations de scolytes due au réchauffement climatique affaiblit les épicéas. De la même façon, la propagation du champignon *Chalara fraxinea* pour le frêne rendent ces arbres malades. Concernant le hêtre, ce dernier est sensible aux épisodes de sécheresse répétés ainsi qu'au stress hydrique, conséquence également amplifiée avec le réchauffement climatique. De cette manière, l'ensemble de ces éléments ont comme risque d'accroître le dépérissement des arbres et donc le besoin d'interventions de sécurité (Bourgeois 2021). Par ailleurs, cette hypothèse est particulièrement soutenue par l'observation du cas des Vieux chênes de Sauvabelin où le peuplement est pratiquement exclusivement composé de chênes. Cette essence est particulièrement résistante et dans le cas de cette réserve, ne demande pas fréquemment de mesures de sécurité (Détraz 2024d). Ainsi, plus les essences sensibles sont présentes en abondance dans un peuplement, et plus ce dernier est sujet à des interventions de sécurité. Il est cependant nécessaire de relativiser ces valeurs, le fait étant que les surfaces de réserve plus grandes disposent inévitablement de plus d'interventions de sécurité. Une part d'erreur est donc à prendre en compte.

Concernant l'ordre de grandeur des arbres abattus pour des motifs de sécurité, il n'apparaît pas de schéma clairement identifiable. Pour le Bois de Chênes, il s'agit principalement de jeunes arbres d'une hauteur de 10 à 15 [m] et d'un diamètre estimé de 20 à 30 [cm] (annexe 5). Concernant le Jorat, les éléments coupés disposent d'un diamètre moyen de 50 [cm]. Enfin, les Vieux chênes de Sauvabelin interviennent le plus souvent sur des hêtres de tailles variables et des chênes de plus de 80 [cm] de diamètre. Compte tenu de ces observations, il est supposé qu'à un stade précoce du développement des arbres, les interventions sont essentiellement réalisées au vu du dépérissement précoce des arbres. Ceci est dû aux différentes perturbations biotiques et abiotiques, comme expliqué précédemment. A l'inverse, dans les peuplements stables dont les essences sont adaptées et ne disposent pas de faiblesses largement rependues, à l'image des Vieux chênes de Sauvabelin, les interventions sont plus susceptibles de toucher des arbres plus âgés.

5.2.4 Impact des interventions sur les objectifs des réserves forestières

5.2.4.1 Dynamique forestière

Les conséquences réelles des mesures de sécurité réalisées sont difficilement estimables au vu des données insuffisantes récoltées dans ce travail. C'est pourquoi il est important de nuancer les hypothèses qui suivent. Dans un premier temps, afin de déterminer les zones d'impacts potentiels des interventions de sécurité, la proportion totale de leur surface a été calculée. D'après les résultats obtenus, celles-ci s'élèvent à ~39 % pour Sihlwald, à ~29 % pour le Bois de Chênes, à ~50 % pour le Jorat et à ~56

% pour les Vieux chênes de Sauvabelin. Pour Sihlwald, la zone d'intervention potentielle est déterminée de manière hypothétique, d'où la nécessité de prendre ces résultats avec précaution. Les réserves forestières disposant d'un kilométrage de chemins élevé proportionnellement à leur aire totale comptent une zone d'intervention plus importante. Concernant les parcs naturels périurbains, il est bon de rappeler qu'aucune restriction liée à la densité de chemin maximale autorisée n'est mentionnée dans la loi correspondante (DGE-Forêt 2020b). Cela étant que la superficie d'intervention potentielle au sein de ces derniers peut être plus au moins importante selon la proportion de chemins conservés. Dans cette optique, pour reprendre l'exemple du Jorat, l'entièreté des sentiers existants ont été gardés. Ce choix est avant tout motivé par le désir de maintenir l'offre pour le public. Inévitablement, la décision de laisser l'ensemble des chemins accessibles implique de les sécuriser. En outre, ceci illustre les conflits d'intérêts retrouvés dans les forêts d'accueil situées dans des réserves forestières (Détraz 2024e).

Proportionnellement, le fait étant que les interventions de sécurité puissent être réalisées sur 29 % de la surface pour le Bois de Chênes, sur 56 % pour les Vieux chênes de Sauvabelin, sur 50 % pour le Jorat et sur 39 % pour Sihlwald peut susciter des questions concernant leur impact sur les réserves. Bien que les mesures soient localisées qu'aux abords directs des chemins et des installations, la cumulation de l'ensemble des zones d'interventions potentielles recouvre une surface plutôt importante. Ceci laisse entendre à un impact fort. Cependant, ces valeurs ne peuvent pas être prises comme telles et doivent être comparées avec les mesures réelles effectuées. L'ensemble de la surface d'intervention potentielle n'est pas systématiquement sécurisé. Pour tous les cas étudiés, les mesures entreprises restent isolées. De plus, seuls les arbres identifiés comme devant être urgemment abattus le sont. De cette manière, dans cette zone potentielle d'intervention, en 2023, 62 arbres de petite envergure ont été abattus au Bois de Chênes, aucun au Vieux chênes de Sauvabelin en 2022, et 46 au Jorat en 2023. Par rapport à la surface de la bande d'interventions potentielle, le Bois de Chênes compte environ 2 abattages par hectare en 2023. Ce chiffre est élevé à environ 0,2 abattage par hectare en 2022 pour le Jorat. Proportionnellement à l'entièreté de la surface des réserves, l'impact peut être qualifié de faible. Bien que les chiffres ne soient pas connus pour Sihlwald, les interventions de sécurité n'entraînent aucune conséquence sur les objectifs de conservation forestière (Roth et Spuler 2024b).

Si des abattages sont entrepris chaque année, alors l'impact devient inévitablement plus conséquent à moyen et à long terme dans la zone potentielle d'intervention. Pour les Vieux chênes de Sauvabelin, bien que ceux-ci soient rares, leurs influences sur la structure du peuplement peuvent être plus importants au vu de la petite superficie de la réserve. De plus, bien que les mesures soient entreprises uniquement dans le but de sécuriser les espaces, le fait de coucher des arbres crée un puit de lumière précoce (Vallotton 2024). A force de répétition, la dynamique forestière à l'abord des chemins se voit inévitablement changée. Ceci n'est pas conforme aux objectifs de promotion des processus naturels, intégrés dans l'ensemble des réserves forestières. Les interventions ont également comme conséquence de réduire le temps passé sur pied d'un arbre. A long terme, ceci peut perturber les objectifs en lien avec la conservation du vieux bois et du volume de bois mort sur pied. Autre fait, lorsqu'un arbre est abattu, le bois mort ne se retrouve pas nécessairement au même endroit que s'il était tombé naturellement. L'influence des interventions de sécurité est par conséquent certaine. Il peut cependant être pertinent de nuancer l'ampleur des impacts. Les interventions, dont les abattages, sont majoritairement réalisés sur des arbres déjà secs ou alors menaçant de s'effondrer dans un futur proche. De plus, l'entreprise de mesures dépend avant tout de la dynamique actuelle et est par conséquent déterminée au cas par cas. De ce fait, il n'est pas exclu qu'à l'avenir, un peuplement ne nécessite d'aucune intervention. Enfin, le bois coupé est toujours laissé à proximité de son lieu de chute présumé.

De cette manière, dans l'optique de réduire les impacts sur la dynamique forestière, la diminution du kilométrage de chemins et de la disponibilité en infrastructures peuvent être exigés. Cependant, l'arrêt total des interventions de sécurité ne peut être une solution viable, le fait étant que l'accès aux forêts doit être maintenu, conformément à la loi sur les forêts (LFo).

5.2.4.2 Biodiversité

Dans l'ensemble des réserves forestières analysées, à l'exception de Sihlwald où les données n'ont pas pu être obtenues, l'abattage des arbres est la mesure de sécurité entreprise la plus fréquente. Ceci est notamment le cas pour les années étudiées. Par rapport à l'ensemble des interventions effectuées, le Bois de Chênes compte un ratio de 59 % d'arbres abattus, de 21 % d'arbres élagués et de 20 % d'arbres sous surveillance. Le Jorat dispose de 56 % d'arbres à surveiller et de 44 % à abattre. Enfin, 100 % des

mesures sont des arbres à surveiller pour les Vieux chênes de Sauvabelin. Concernant les impacts de ces interventions sur la biodiversité, la surveillance représente la mesure la plus légère, du fait qu'aucune atteinte n'est portée à l'arbre à cette étape. L'élagage est également vu comme une opportunité de sécurisation douce, du fait que seules les parties dangereuses de l'arbre, soit majoritairement les branches mortes problématiques, sont retirées. La présence de bois mort dans les houppiers représente une forme de dendromicrohabitat (annexe 30). Il constitue par conséquent un élément important pour l'établissement de certaines espèces, telles que les champignons ou les insectes (Emberge et al. 2013). De cette manière, les interventions qui visent à assainir les couronnes réduisent la proportion d'habitats diversifiés dans l'arbre en question, ce qui porte atteinte d'une certaine manière à la biodiversité. Au sein des réserves forestières d'étude, il apparaît que cette intervention soit très peu réalisée. En 2023, uniquement le Bois de Chênes a eu recours à cette méthode, et ceci dans des proportions minimales. Lorsque celles-ci sont nécessaires, seuls les éléments strictement dangereux d'un point de vue sécuritaire sont retirés. Par conséquent, tous les autres dendromicrohabitats potentiels restent préservés. De plus, proportionnellement au nombre d'arbres présents dans la réserve, l'impact direct écologique peut être qualifié d'insignifiant.

Pour ce qui est de l'abattage, il s'agit là d'une question plus controversée. En fonction de l'essence et des particularités physiques de l'arbre, ce dernier peut être plus au moins important pour la diversité biologique. Dans les cas d'étude, les motifs d'abattage sont similaires pour l'ensemble des réserves forestières. Ceux-ci concernent dans la grande majorité des arbres fortement penchés, déracinés, secs, pourris et dépérissants. En outre, ces types d'arbres représentent des opportunités pour la conservation d'espèces, dont des saproxyliques, grâce à leurs caractéristiques particulières (Emberge et al. 2013). Pour rappel, la préservation de ce groupe d'espèces figure parmi les objectifs de conservation forestière pour l'ensemble des réserves forestières. De ce fait, abattre un de ces arbres peut d'une certaine manière être contraire à ces objectifs. Par ailleurs, toutes les réserves forestières étudiées comptent des espèces saproxyliques, dont certaines suscitent des intérêts de conservation. Pour citer quelques exemples, Sihlwald compte notamment le pic noir, le scarabée rhinocéros et l'amadouvier. Les vieux chênes de Sauvabelin comptent le pic mar et le lucane cerf-volant. Le Jorat compte divers champignons saproxyliques et chauves-souris. Le Bois de Chênes compte des espèces liées au vieux bois. En termes d'habitat, le bois mort sur pied est favorable à l'établissement de ces espèces. Cependant, il peut également s'agir d'un motif d'abattage en cas de danger évident. De cette manière, la promotion des espèces et plus particulièrement celles liées au vieux bois peuvent être impactées par les interventions de sécurité qui consiste à coucher un arbre. A l'inverse, les abattages peuvent représenter une opportunité pour les espèces héliophiles grâce à l'apport de lumière précoce à des endroits localisés. Ceci peut notamment être positif pour les objectifs en lien avec la conservation de ces espèces dans les réserves particulières, comme cela est le cas à Sihlwald. De la même manière, la création d'un puit de lumière localisé dans la bande potentielle d'intervention dû aux mesures de sécurité peut favoriser le développement d'une lisière plus structurée, qui serait intéressante pour de nombreuses espèces.

Cela étant, il peut être réfléchi si les abattages liés à la sécurité sont réellement problématiques pour la biodiversité dans les réserves forestières. Tout d'abord, comme expliqué, les arbres morts sur pied représentent un refuge conséquent pour de nombreuses espèces végétales, animales et fongiques. L'abattage de ces derniers engendre par conséquent une certaine perte de l'habitat. En revanche, afin de minimiser ces problématiques, les réserves forestières s'emploient à différentes pratiques de mise en œuvre lors des interventions. Dans tous les cas, tout bois faisant l'objet de mesure doit être laissé sur place. De cette manière, le bois dépéri, sec ou les arbres qui seraient tombés tantôt peuvent alors entamer le processus de décomposition de manière naturelle. En réalité, la quantité de bois mort ne change pas significativement. Les principales différences sont qu'il y aurait davantage de bois mort au sol plutôt que debout. Cela peut néanmoins affecter certaines espèces qui dépendent plus du bois mort sur pied. En effet, le bois mort couché ne profite pas forcément aux mêmes espèces (WSL s.d.c). Afin de parer à cette problématique, les réserves forestières de Sihlwald, du Bois de Chênes, du Jorat et des Vieux chênes de Sauvabelin procèdent à des écimages et à la création de chandelle, lorsque le danger n'est pas conservé. Ainsi, le bois mort sur pied peut être maintenu jusqu'à une hauteur acceptable. D'après le relevé des interventions réalisées dans le Bois de Chênes et dans le Jorat, il apparaît que des dendromicrohabitats de valeur, tels que des trous de pic, ont pu être conservés de cette manière, tout en éliminant le risque. Par ailleurs, pour le cas du Jorat, où le volume de bois mort est encore en dessous des recommandations fédérales, les interventions de sécurité peuvent contribuer à augmenter significativement la part de bois mort au sol en forêt. Ceci peut être vu comme une opportunité pour se

rapprocher des objectifs au vu de la promotion des espèces saproxyliques et du bois mort en forêt. De surcroît, à Sihlwald et au Bois de Chênes, aucune intervention n'est réalisée durant la période de reproduction des oiseaux, ce qui limite également les impacts négatifs pour ces espèces (WSL s.d.a ; Vallotton 2024). Dans ces circonstances, les interventions de sécurité disposent d'un impact moins important sur la biodiversité.

Le diamètre moyen des arbres abattus peut également donner un indice sur la perte de valeur occasionnée. Les vieux arbres, dont le diamètre est important, sont particulièrement intéressants pour l'établissement des espèces. Ces derniers ont plus de chance de disposer de dendromicrohabitats dû à leur âge avancé et de permettre le développement d'espèces qui nécessitent plus de temps pour s'établir, tels que les lichens. De cette manière, l'abattage d'éléments de gros diamètres peut être plus impactant pour la biodiversité. Dans les cas d'étude, le Jorat et le Bois de Chênes interviennent majoritairement sur des arbres de petit et de moyen diamètre, soit en dessous de 60 [cm]. La principale raison à cela est que ces derniers sont malades et n'ont pas le temps d'atteindre la maturité (chapitre 5.2.3). Ainsi, de manière grossière, il peut être supposé que l'impact soit moins grave. Pour les Vieux chênes de Sauvabelin, l'impact reste plus conséquent en particulier lorsque l'intervention touche un chêne sénescant. En effet, cette essence est extrêmement importante pour la conservation de la diversité biologique en raison de sa physiologie intéressante. Un chêne sénescant peut servir de refuge de 200 à 300 espèces différentes. Pour citer un exemple, il offre également un habitat de qualité à 3 fois plus de coléoptères que l'épicéa et à 5 fois plus de champignons que le hêtre (Oberlin et Biondo 2011). Cela étant que le fait de mettre à terre de manière précoce un arbre de ce type, comme il y en a aux Vieux chênes de Sauvabelin, peut avoir des impacts plus importants pour la promotion des espèces.

En ce qui concerne les biotopes particuliers, les interventions de sécurité peuvent être contraignantes si les mesures entreprises sont importantes. Les modifications de la structure forestière, dans le cas de mesures répétitives, peuvent perturber l'écosystème local. L'impact est donc réel. Pour les minimiser autant que possible, les réserves forestières étudiées mettent en place des précautions strictes. Les interventions sont toujours réalisées dans le but de réduire les impacts sur le peuplement. De plus, la canalisation du public, vivement promue dans tous les cas d'étude, contribue à limiter les effets négatifs sur ces milieux.

5.2.4.3 Priorisation

Les objectifs des réserves liés à la conservation forestière et à l'accueil du public peuvent entraîner des conflits d'intérêts, notamment en ce qui concerne la préservation de la dynamique forestière et la garantie de la sécurité des usagers. C'est dans ce contexte que vient la question de l'ordre de priorisation des objectifs. Pour l'ensemble des cas d'étude, l'intérêt écologique des réserves forestières constitue le principal argument lié à leur décision de classement. Les opportunités sociales sont considérées en second plan. Dans ce sens, pour Sihlwald et le Bois de Chênes, la priorité va avant tout à la protection des processus naturels de la réserve forestière, en particulier dans la zone centrale et dans la RIS. Malgré tout, la sécurité du public doit tout de même être garantie, ce qui implique des pesées d'intérêts. De la même manière, pour le Jorat et les Vieux chênes de Sauvabelin, la priorité est généralement donnée aux objectifs liés à la sécurité des promeneurs, cependant uniquement dans la zone d'intervention potentielle. Au-delà de la bande de sécurité établie, la priorité est totalement accordée à la préservation de la dynamique forestière. De cette manière, les surfaces protégées en dehors de la zone tampon de sécurité ne subissent aucune perturbation humaine. Ceci est favorable aux objectifs liés à la conservation de la nature. Pour ce qui est de la zone de sécurité de Sihlwald, l'absence de risque pour les voies de communication doit rester garantie, ce qui donne la priorité aux objectifs liés à la sécurité dans ce contexte.

Dans le cas où un arbre de grande valeur écologique et potentiellement dangereux est recensé, les gestionnaires de Sihlwald, du Bois de Chênes du Jorat et des Vieux chênes de Sauvabelin effectuent une pesée d'intérêts entre la protection du biotope et du public. Ceci est conforme au principe dicté pour tous les cas d'étude, qui consiste à intervenir uniquement lorsqu'il est strictement nécessaire (Annen 2024 ; Roth et Spuler 2024). Pour citer des exemples de compromis selon les expériences des réserves, il peut notamment être décidé de créer des chandelles afin de préserver des trous de pic. Aux Vieux chênes de Sauvabelin il peut être décidé de fermer définitivement le chemin inofficiel qui traverse le boisement. Dans la RIS du Bois de Chênes, le sentier balisé peut être dévié si nécessaire (Détraz 2024d ; Vallotton 2024). Dans d'autres cas, si le danger est jugé minime, alors il peut être ordonné de ne pas

procéder à une intervention. Cette modalité engendre une acceptation du risque (Détraz 2024e). Lorsque le danger est trop important au vu d'une fréquentation élevée, les obligations légales font qu'il n'existe parfois pas d'autre choix que l'abattage. Enfin, dans l'ensemble des cas d'étude, la priorité liée aux autres objectifs de l'accueil en forêt, soit l'assurance de la pratique des loisirs et la garantie d'une bonne offre en infrastructure, sont clairement mis en dernière priorité. Cela comprend également la bande potentielle d'intervention. Il s'agit d'un constat implicite aux règlements des réserves, où la canalisation du public et de ses activités au vu de la protection des processus naturels sont appliquées.

5.2.5 Expérience des cantons de Vaud et de Zurich

Après avoir comparé l'organisation des réserves forestières, chacune d'entre-elles, quel que soit leur canton, disposent d'une gestion similaire. Vaud et Zurich recensent majoritairement les mêmes objectifs généraux dans leur politique forestière. Ceci peut notamment être expliqué par l'application des recommandations stratégiques de la Confédération, qui servent directement de modèle aux cantons. Ainsi, schématiquement, le cadre juridique au niveau fédéral sert de modèle au cadre cantonal, qui devient la base du règlement interne des réserves. Cela étant que la source même des obligations légales est identique pour l'ensemble des cas d'étude, d'où les similitudes largement observées. De plus, comme il a été constaté, les réserves forestières se plient totalement à leur cadre légal, ce qui renforce les points communs en termes de gestion.

Concernant les disparités constatées, ces dernières sont davantage d'ordre organisationnel et propre aux particularités locales. Plusieurs facteurs peuvent les expliquer. Premièrement, chaque cas possède son propre règlement et concept de sécurité. Ensuite, pour les réserves forestières vaudoises, les Vieux chênes de Sauvabelin sont le seul cas qui ne dispose pas d'arrêté de classement. Cela étant que la DGE-Forêt est désignée comme l'autorité d'application. Dans les autres cas du canton, elle est représentée par la DGE-BIODIV. Ces éléments peuvent par conséquent expliquer les quelques disparités dans la coordination des objectifs et dans la planification des mesures de sécurité. De plus, pour les cas de Sihlwald et du Jorat, l'appartenance même à un parc naturel périurbain conduit inévitablement à des différences plus marquées au vu du règlement plus strict de leur zone centrale. De la même manière, pour la RIS du Bois de Chênes, les exigences accrues en termes de gestion s'expliquent par l'intérêt hautement scientifique de la zone. Cela étant que des disparités peuvent également être marquées compte tenu des particularités ainsi que de la désignation des réserves forestières.

5.3 Synthèse

5.3.1 Contraintes et opportunités des réserves forestières dans les zones d'accueil

A ce niveau du travail, il peut être amené la question de l'intérêt de l'établissement de réserves forestières dans des zones d'accueil en forêt. D'après ce qui a été discuté, en termes de protection de la nature, les interventions de sécurité n'impliquent pas nécessairement une perte de valeur de la biodiversité. L'ensemble du bois n'est pas évacué et des alternatives à la conservation du bois mort sur pied sont réalisées autant que possible. De plus, les mesures effectuées restent minimales et isolées. Les méthodes d'entretien sont également élaborées de telle manière à être le moins impactantes possible. Des mesures de compensation comme la conservation de chandelles et le déracinement des arbres sont appliquées autant que possible. Bien que l'impact puisse être existant, il reste très localisé par rapport à l'ensemble de la surface. Les répercussions semblent en revanche plus importantes du point de vue de l'évolution des peuplements et plus particulièrement à moyen et long terme où les interventions de sécurité accélèrent la dynamique forestière. D'après Bolliger (2014), afin qu'une réserve forestière puisse se développer durablement et que ses intérêts soient préservés, il est nécessaire qu'elle s'étende sur une surface minimale d'au moins 20 [ha] pour les réserves naturelles et de 40 [ha] pour les réserves mixtes. De cette manière, même en soustrayant les zones d'interventions potentielles à la superficie totale des réserves d'étude, pour Sihlwald, le Jorat et le Bois de Chênes, les surfaces restantes sont suffisantes par rapport à la norme recommandée. Ainsi, les zones éloignées des chemins et dépourvues d'interventions humaines peuvent tout de même se développer librement dans un espace suffisamment dense. Ceci connote un respect des objectifs généraux de protection de la nature. Ce bilan ne peut cependant pas être rattaché aux Vieux chênes de Sauvabelin, qui dispose d'une surface interne sans intervention bien plus réduite. Le cas est particulier, du fait qu'il s'agit plutôt d'un îlot de sénescence. Cependant, au vu de la petite taille de la réserve, il se peut alors que la dynamique de cette dernière soit plus facilement perturbée lors d'un abattage. A propos du Bois de Chênes, une interrogation reste

cependant sur l'ampleur des chemins officiels qui sillonnent le massif. Leur densité est très importante, et à titre d'exemple, deux fois supérieure à celle de Sihlwald (BEB SA 2013). Le fait que le public continue de s'introduire sur des chemins non balisés peut alors susciter des questions quant aux impacts de cette affluence sur les objectifs liés à la conservation des espèces et des biotopes, y compris hors de la zone potentielle d'intervention. Par conséquent, du point de vue de la préservation de la biodiversité et de la dynamique forestière, l'établissement de réserves forestières dans les zones d'accueil a un impact certain sur l'intégrité écologique. Il est cependant difficile de l'évaluer précisément sans recherches supplémentaires. Les impacts peuvent cependant être qualifiés de moins importants à condition que la densité de chemins soit raisonnable et que des réglementations claires soient mises en place pour canaliser le public. Les influences humaines sont de cette manière plus limitées hors de la zone d'intervention potentielle, mais plus influents à l'intérieur de cette bande.

Les réserves forestières d'étude disposent d'un attrait fort pour la vocation sociale. Compte tenu du règlement strict mis en place pour protéger l'intégrité écologique des réserves, il peut être réfléchi s'il est pertinent de classer en réserve une forêt où les intérêts récréatifs sont élevés. Pour l'ensemble des cas d'étude, les réserves forestières sont acceptées par le public dans la grande majorité. Les conflits sont également mineurs. La gestion est établie de telle manière à ce qu'un maximum d'intérêts soient satisfaits. Afin que la multifonctionnalité marche, des compromis sont établis. A l'exemple du Jorat, des dérogations ont été demandées afin que l'ensemble des sentiers soient conservés ou que les cavaliers soient tout de même autorisés sur les chemins fondés, conformément aux attentes du public. Pour Sihlwald, bien que l'offre pour la population ait été restreinte dans la zone centrale, avec des abandons de dessertes et des suppressions d'installations, elle reste existante. La différence consiste en la canalisation des espaces de récréation. Ceci montre notamment les compromis réalisés en termes d'accueil. Il n'y a pas de laissé pour compte total des fonctions forestières impliquées. De cette manière, les visiteurs restent satisfaits de la situation dans la grande majorité. De plus, en termes de sensibilisation et d'éducation à la nature, les réserves forestières représentent une opportunité d'apprentissage. Celle-ci est bien connue des gestionnaires, puisque divers moyens de sensibilisation sont mis en place. L'instruction du public est d'entente avec les objectifs sociaux de l'ensemble des réserves forestières. Grâce à la structure naturelle particulière de ces forêts, où la totalité du bois mort est laissé sur place et où certains organismes associés peuvent être observés, le public bénéficie d'un panorama d'apprentissage unique (WSL s.d.a). En résumé, bien que l'établissement de réserves forestières dans les zones d'accueil puisse nécessiter un effort organisationnel accru pour concilier les différents objectifs environnementaux et sociaux, elles offrent des opportunités aux visiteurs pour apprécier le paysage et se familiariser avec la nature. De cette manière, il peut être intéressant de maintenir l'accès à ces forêts, sous réserve de l'établissement d'un cadre strict qui coordonne la gestion. Par ailleurs, cette démarche permet également de maintenir une offre attrayante et diversifiée, ce qui constitue également une occasion pour le développement de l'accueil en forêt, conformément aux stratégies cantonales.

Les principales essences impactées par les interventions de sécurité sont le frêne, l'épicéa et le hêtre. Ainsi, les efforts en termes de sécurisation sont plus importants dans les forêts qui disposent d'une proportion élevée de ces essences. Ceci questionne quant à la pertinence de classer en réserve une forêt d'accueil qui dispose de problèmes sanitaires. Au premier abord, il peut être envisagé qu'il s'agit là d'un choix peu optimal au vu des efforts sécuritaires supplémentaires qui en découle. A court terme, l'absence de soins aux peuplements dans les réserves forestières engendre une accélération du risque le long des chemins (Annen 2024). Cependant, au fil du temps, les essences les moins adaptées finiront par laisser place à d'autres plus vitales, selon la dynamique naturelle. La situation à long terme devient par conséquent plus viable au vu des nouveaux efforts de sécurisation à fournir, à priori moins importants.

D'un point de vue financier, les interventions de sécurités représentent un coût qui peut être conséquent au vu des mesures de compensation nécessaires pour minimiser les impacts sur les peuplements. Cela soulève la question de la pertinence du classement des réserves dans les zones d'accueil, en raison des ressources économiques nécessaires pour assurer leur sécurisation. D'après l'étude des cas, les intérêts environnementaux et sociaux l'emportent sur les considérations financières. La priorité ne se concentre donc pas sur les coûts, mais plutôt sur les obligations de gestion et sur les méthodes d'intervention les plus adaptées aux objectifs stratégiques des réserves. En revanche, les coûts doivent tout de même permettre au projet d'être réalisables.

D'après les entretiens des réserves forestières de Sihlwald, du Bois de Chênes, du Jorat et des Vieux chênes de Sauvabelin (annexe 31, 32, 33, 34 et 35), leur situation générale est qualifiée de satisfaisante à très satisfaisante. L'organisation actuelle, telle qu'établie dans tous les cas d'étude, est efficace et permet de répondre à l'ensemble des objectifs, malgré certaines contraintes identifiées. Cela démontre qu'une coordination efficace entre la gestion des réserves forestières et les activités récréatives est possible et réalisable. L'établissement de réserve forestière dans des zones d'accueil peut donc être pertinent, d'autant plus si les attentes ainsi que les intérêts de ces forêts sont importantes.

5.3.2 Amélioration du travail

Le manque de littérature générale sur les interventions de sécurité dans les réserves forestières, ainsi que la disponibilité limitée des données spécifiques aux cas d'étude, ont sans aucun doute limité les possibilités de ce projet. En effet, pas suffisamment d'éléments ont pu être pris en compte pour que les analyses soient complètement représentatives. Afin d'obtenir des résultats plus convaincants, il peut être judicieux à l'avenir d'étendre l'étude et d'intégrer un plus grand nombre de réserves forestières au travail. De cette manière, la comparaison des systèmes de gestion pourrait être plus complète, ce qui préciserait les hypothèses et améliorerait la fiabilité générale de l'étude.

Dans le but de cibler au mieux les questions problématiques, il peut être pertinent de disposer de davantage de données, en particulier pour les sujets traitant de l'opinion du public ou encore de l'impact des interventions de sécurité sur les objectifs des réserves forestières. De cette manière, des sondages qui ciblent plus amplement le sujet peuvent être délivrés. Ceci permettrait de disposer de réponses quantitatives plus précises et actuelles sur les opinions réelles des visiteurs. Ensuite, l'élaboration de divers monitorings supplémentaires peut être intéressante pour disposer du même niveau d'informations pour l'ensemble des cas d'étude. Il serait de cette manière plus facile de les comparer fidèlement. Ces projets peuvent notamment se concentrer sur les impacts des interventions de sécurité sur la proportion de bois mort en forêt, qui comme il l'a été observé, représente un des principaux objectifs liés à la conservation forestière pour l'ensemble des réserves. Il peut également être nécessaire d'étudier plus amplement les arbres faisant l'objet de mesures, en réalisant une analyse détaillée de leur valeur écologique. Le référencement des éventuels dendromicrohabitats, du diamètre des arbres ou encore l'essence peuvent être de bons indicateurs. Le volume prélevé à l'hectare est également une information nécessaire pour mesurer plus précisément l'impact des interventions sur la dynamique du peuplement forestier. Enfin, un suivi des espèces cibles peut être pertinent dans les réserves forestières qui disposent d'objectifs spécifiques les concernant, comme cela peut être le cas dans les réserves forestières particulières. Cette démarche permettrait de contrôler si les mesures entreprises sont corrélées à un quelconque changement de la dynamique des espèces. En outre, afin d'améliorer la fiabilité des données, il nécessiterait encore de disposer de davantage d'informations, notamment concernant les interventions des années précédentes et la proportion actuelle de la composition en essences des peuplements.

6 Conclusion

Ce travail a permis de comprendre l'ampleur des enjeux qui découlent de la mise en place de réserves forestières dans les forêts sociales. L'étude de quatre cas concrets a mis en évidence les réflexions émises concernant leur gestion. Il en ressort que la pesée des intérêts est particulièrement complexe. Une réflexion approfondie est essentielle pour coordonner les objectifs relatifs aux réserves forestières naturelles avec les objectifs sociaux. Le fait étant que le principe de non-intervention, propre aux réserves forestières naturelles, n'est pas forcément compatible avec les obligations légales de sécurisation dans les boisements hautement fréquentés.

D'après les expériences des réserves forestières vaudoises et zurichoises étudiées dans ce projet, les cantons disposent de stratégies en termes de conservation de la nature et d'accueil en forêts similaires. Celles-ci sont basées sur les recommandations fédérales. Les points de convergence majeurs concernent notamment les aspects liés à la garantie à long terme des différentes fonctions forestières. Dans le cadre de la thématique étudiée, ceci implique la conservation efficace de la diversité biologique ainsi que de ces habitats, la promotion du bois mort en forêt, le maintien de l'accès durable en forêt et la garantie de la sécurité des promeneurs. De plus, Zurich et Vaud mettent particulièrement l'accent sur la coordination des activités avec la canalisation du public, dans l'optique que les activités humaines

exercées soient respectueuses envers la nature. De cette manière, la protection de l'intégrité écologique et l'accueil en forêt représentent des intérêts importants pour les cantons. L'importance accordée à ces thèmes dans la législation cantonale explique en grande partie pourquoi ces aspects sont inclus dans les réglementations spécifiques des réserves forestières étudiées. De surcroît, le respect strict de leur cadre légal fait que les cas d'étude disposent d'un processus organisationnel d'autant plus semblable. Cela étant que d'un point de vue légal, les réserves forestières, qu'elles appartiennent au canton de Vaud ou de Zurich appliquent une stratégie et des objectifs similaires.

De manière plus spécifique aux cas d'étude, les réserves forestières de Sihlwald, du Bois de Chênes, du Jorat et des Vieux chênes de Sauvabelin prennent en compte l'ensemble de leurs objectifs dans la planification de leur organisation. La dynamique forestière ainsi que la conservation de l'intégrité écologique est conservée en priorité, conformément à leur principe de gestion. Cependant, les obligations légales en termes de garantie d'accès et de sécurisation amènent à ce que des interventions de sécurité minimisées soient maintenues à une distance variable d'une longueur d'arbre de part et d'autre des chemins officiels fréquentés. Cela étant que les objectifs liés à la sécurité deviennent prioritaires lorsque le danger est imminent dans les zones adjacentes aux sentiers et aux installations. En revanche, la conservation de la nature est prioritaire dans toutes les autres zones de la réserve forestière.

Le maintien des interventions de sécurité dans les réserves forestières suscite des questions quant au succès des objectifs en termes de conservation de la nature. Pour l'ensemble des cas étudiés, des mesures liées à la surveillance, à l'élagage et à l'abattage des arbres dangereux sont maintenues sur une surface potentielle d'intervention, d'une superficie moyenne pour le Bois de Chênes, relativement importante pour Sihlwald et particulièrement forte pour le Jorat ainsi que les Vieux Chênes de Sauvabelin. Par rapport à la dynamique forestière, à court terme, les impacts peuvent être qualifiés de minimes. Les interventions restent effectivement localisées et de faible envergure proportionnellement à l'ensemble de la surface. En revanche, à moyen et à long terme, des interventions plus lourdes, telles que des abattages chaque année, peuvent alors être plus impactants pour la conservation de la structure forestière. Les peuplements caractérisés par des essences peu vitales, une forte densité de chemins et donc une grande surface d'intervention potentielle sont plus susceptibles d'être touchés. La répétition des mesures de sécurité accélère la dynamique forestière. Cependant, ceci concerne essentiellement les zones potentielles d'intervention. Les autres secteurs des réserves ne subissent pas d'interventions humaines. Les impacts sont donc négligeables dans ces autres espaces, pour autant que la surface forestière soit suffisamment grande et que la densité de chemins reste raisonnable. Quant aux essences sensibles, elles seront progressivement remplacées par des espèces plus vitales à long terme, conformément à la dynamique naturelle. En termes de conservation de la biodiversité, le fait de laisser le bois mort en forêt et de mettre en œuvre des mesures spécifiques, telles que la création de chandelles lorsqu'elles ne compromettent plus la sécurité, réduit à priori les impacts sur les espèces saproxyliques. De plus, les précautions strictes prises pour minimiser autant que possible les impacts sur le peuplement forestier et sur les arbres limite également les effets sur les biotopes.

Du point de vue de l'accueil en forêt dans les réserves forestières, les visiteurs sont principalement satisfaits de la situation actuelle. Le règlement est également majoritairement respecté, bien que certains conflits récurrents puissent persister. Ces derniers incluent principalement le non-respect des restrictions d'accès et le détachement des chiens. Les visiteurs sont cependant confrontés grâce à la communication directe et indirecte. Par rapport aux interventions de sécurité réalisées, ces dernières sont également majoritairement acceptées et comprises par le public. De surcroît, il a été mis en évidence que les réserves forestières disposent d'un impact fort en termes d'éducation à la nature. Les interventions de sécurité réalisées représentent également une opportunité dans la sensibilisation au bois mort et aux risques en forêt.

En définitive, le maintien de l'accueil dans les réserves forestières peut être contraignant d'un point de vue de superposition des intérêts. Bien que les interventions de sécurité puissent être contraires à certains principes des réserves forestières, une coordination efficace et une gestion rigoureuse permet de maintenir la situation à un haut degré de satisfaction. Cela étant, la mise en place de réserves forestières dans les zones d'accueil n'est pas incompatible lorsque les efforts liés à l'organisation sont mis en place. En outre, la création de réserves naturelles, y compris dans des forêts sociales, contribuent de la même manière à l'atteinte de l'objectif stratégique de la Confédération, visant à disposer de 10 % de réserves forestières par rapport à la superficie forestière totale.

A l'avenir, il peut être intéressant d'approfondir cette étude en analysant le système de gestion d'un nombre plus important de réserves forestières. Des évaluations quantitatives plus complètes sont essentielles pour améliorer la fiabilité des analyses. De plus, des monitorings plus précis incluant des référencements plus détaillés des arbres faisant l'objet de mesures de sécurité peuvent être nécessaires pour cibler davantage les enjeux écologiques qui découlent de ces interventions. De la même manière, il est crucial d'étudier les effets des mesures de sécurité sur la proportion de bois mort au sol et sur pied, ainsi que sur la biologie des espèces, afin d'évaluer précisément l'ampleur de leurs conséquences sur la biodiversité. L'ensemble de ces études complémentaires permettraient notamment d'accroître la véracité des données et ainsi de répondre plus fidèlement aux questions de recherche.

Bibliographie

Altwegg J, 2020. Zwischenbericht Waldentwicklung 2020. Page consultée le 16.04.24, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/wald/pla-nung_bewirtschaftung/waldentwicklung_zh_zwischenbericht_2020.pdf

Amaibach sàrl, s.d. Bois de Chênes -Plan de gestion 2017-2027.

Annen M, 2024. Réserves forestières et interventions de sécurité - Interview sur le Jorat – partie 1. Entretien du 13.05.24

BEB SA, 2013. Réserve forestière du Bois de Chênes (Communes de Coinsins, Genolier et Vich) - Etude pour l'adaptation du périmètre des réserves.

Bernasconi A, Schroff U, 2008. Loisirs et détente en forêt. Page consultée le 17.03.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wald-holz/uw-umwelt-wissen/freizeit_und_er-holungimwald.pdf.download.pdf/loisirs_et_detenteenforet.pdf

Bernasconi A, Schroff U, 2009. Loisirs et détente en forêt: Bases, instruments, exemples. Page consultée le 08.03.24, <https://www.waldwissen.net/fr/habitat-forestier/loisirs-et-detente/loisirs-et-detente-en-foret>

Bolliger M, 2014. Réserves forestières en Suisse Rapport d'état fin 2012. Page consultée le 04.04.24, <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/36291.pdf>

Bourgeois F, 2021. Rapport des contrôles de sécurité en forêt pour l'année 2021.

Brändli U-B, Abegg M, Allgaier BL (éd.), 2020. Inventaire forestier national suisse. Résultats du quatrième inventaire 2009-2017. WSL, Birmensdorf.

Brang P, Bugmann HK, 2011. Waldreservate. 50 Jahre natürliche Waldentwicklung in der Schweiz. Haupt Verlag, Bern.

Braudo S, s.d. Définition de Dommage. Page consultée le 22.07.24, <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/dommage.php#:~:text=La%20r%C3%A9paration%20d'un%20dom-mage,la%20perte%20d'une%20chance>.

Bureau Bourgeois, 2006. Réserve forestière des vieux chênes Sauvabelin - Commune de Lausanne - Rapport technique.

Bütler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L, 2020. Guide de poche des dendromicrohabitats. Description et seuils de grandeur pour leur inventaire. Page consultée le 22.07.24, <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:22453/datastream/PDF>

Caillard I, Rosset C, 2020. Evaluer l'effet de massifs forestiers sur la détente des visiteurs. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 171 (4), 212–220.

Canton de Berne, s.d. Réserves forestières naturelles : permettre une évolution naturelle. Page consultée le 21.06.24, <https://www.sfb.weu.be.ch/fr/start/leistungen/naturschutz-umsetzen-im-staatswald/naturwaldreservate.html>

Coleman E, 2022. Cadre juridique BLFx262 Pédagogie forestière. Page consultée le 22.07.24.

Communes de Genolier et Coinsins – Décision de classement du bois de Chênes, s.d.

Détraz M, 2022. Réserve intégrale du Jorat, sécurisation des infrastructures et zone « pare-feu » Rapport 2022.

Détraz M, 2023. Rapport des contrôles de sécurité en forêt pour l'année 2023.

Détraz M, 2024a. contrôles sécuritaires état au 13.04.2023.

Détraz M, 2024b. contrôles sécuritaires état au 02.05.2022.

Détraz M, 2024c. contrôles sécuritaires état au 24.04.18.

Détraz M, 2024d. Réserves forestières et interventions de sécurité - Interview sur les vieux chênes de Sauvabelin. Entretien du 17.05.24

Détraz M, 2024e. Réserves forestières et interventions de sécurité - Interview sur le Jorat - partie 2. Entretien du 17.05.24

DGE-BIODIV, 2020. Commune de Genolier et Coinsins - Décision de classement du bois de Chênes - Plan de mobilité et d'accueil,

DGE-Forêt, 2011. ANNEXE 1 « Critères de qualité pour les réserves forestières naturelles », 2020. Page consultée le 10.06.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/Biodiv_Foret/ANNEXE_1_Crit%C3%A8res_de_qualit%C3%A9_pour_les_r%C3%A9serves_naturelles_final.pdf

DGE-Forêt, 2015. Annexe 1 : Réserve forestière mixte du Bois de Chênes

DGE-Forêt, 2019. Directive cantonale relative à la « Biodiversité en forêt » CP 2020-2024. Page consultée le 08.03.24, https://totholz.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Microsite/Totholz-CH/Praxis/Directive_2020-2024_signee_final.pdf

DGE-Forêt, 2020a. Annexe 13 " Procédure pour la signalisation des réserves forestières et des ilots de sénescence. Page consultée le 10.04.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/Biodiv_Foret/ANNEXE_13_Proc%C3%A9dure_pour_la_signalisation_des_r%C3%A9serves_forest_et_des_%C3%AEilots_de_senesce_final.pdf

DGE-Forêt, 2020b. Rapport explicatif concernant la décision de classement de la zone centrale du Parc naturel du Jorat - Commune de Lausanne.

DGE-Forêt, 2020c. Communes de Genolier et de Coinsins - Décision de classement du Bois de Chênes - Règlement.

DGE-Forêt, 2021. Décision de classement de la zone centrale du Parc naturel du Jorat - Commune de Lausanne.

DGE-Forêt, 2022. Politique forestière vaudoise 2040. Page consultée le 21.06.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/DGE_Pol-For2040_web.pdf

DGE-Forêt, Commune de Genolier, 2015. Réserve forestière mixte du Bois de Chênes - Convention entre Etat de Vaud, représenté par la Direction générale de l'environnement - Inspection cantonale des forêts, Chemin de la Vuillette 4, Chalet-à-Gobet, 1014 Lausanne et La commune de Genolier.

DGE-Forêt, Commune de Lausanne, 2016. Convention concernant l'extension de la réserve forestière naturelle des Vieux Chênes.

DGE-Forêt, Commune de Lausanne, s.d. Contrat de réserve forestière des vieux chênes.

DGE-Forêt, Gay N, 2018. Concept Sécurité.

Emberge C, Larrieu L, Gonin P, 2013. Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt -Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). Page consultée le 25.07.24, https://side.developpement-durable.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/676241/dix-facteurs-cles-pour-la-diversite-des-especes-en-foret-comprendre-l-indice-de-biodiversite-potenti?_lg=fr-FR

Favre A-C, 2023. Responsabilité des propriétaires forestiers et de l'autorité de surveillance quant à la gestion des incidents naturels en forêt.

Gattlen N, Frei J, 2023. Biodiversité en Suisse État et évolution. Page consultée le 08.03.24, www.bafu.admin.ch/uz-2306-f

Godi F, De Stefano R, 2022. Plan directeur forestier des montagnes jurassiennes de l'Ouest vaudois - Arrondissements 11, 12, 14, 15 & 16. Page consultée le 10.06.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/Plans_directeurs_forestiers/PDF_montagnes_jurassiennes_ouest_vaudois_01.pdf

Godi F, Pellet J, Beck J, Jordan S, 2019. Plan directeur forestier de la Région Centre. Page consultée le 10.06.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/Plans_directeurs_forestiers/PDF_du_centre/01_PDF_Centre_version_f%C3%A9vrier_2019_opt.pdf

Granet AM, Jaillet C, Romagnoux F, Deuffic P, 2009. Bois mort et sécurité en forêt : une approche exploratoire en forêt domaniale. Page consultée le 21.06.24, <https://hal.science/hal-00474506>

Heinzer B, 2005. Avis de droit concernant la création d'une réserve forestière intégrale dans le bois de Sauvabelin.

Imesch N, Stadler B, Bolliger M, Schneider O, 2015. Biodiversité en forêt: objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Page consultée le 08.03.24, www.bafu.admin.ch/uv-1503-f

Jaun M, 2022. Sicherheits- und Haftungsfragen im Wald mit Blick auf grossflächige Waldschäden.

Jorat Parc naturel, 2023. Rapport annuel 2023.

Jorat Parc naturel, DGE-Forêt, 2023. Rapport technique de la réserve forestière naturelle du Jorat lausannois.

Jorat Parc naturel, s.d. Liste des espèces menacées ou prioritaires dans le périmètre du Parc naturel du Jorat

Kanton Zürich, Baudirektion, ALN, 2008. Verordnung über den Schutz des Sihlwaldes als Natur- und Landschaftsschutzgebiet mit überkommunaler Bedeutung in den Gemeinden Hausen a. A., Hirzel, Horgen, Langnau a. A., Oberrieden und Thalwil. Page consultée le 24.06.24, https://www.parcs.ch/wpz/pdf_public/2023/32240_20230809_131934_SVO_Sihlwald_20081028.pdf

Kanton Zürich, 2010. Waldentwicklungsplan Kanton Zürich 2010. Page consultée le 16.04.24, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/wald/planung_bewirtschaftung/waldentwicklungsplan_kanton_zuerich_2010.pdf

Kanton Zürich, 2019. Nachbarrechtliche Fragen. Page consultée le 17.04.24, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/wald/merkblaetter/merkblatt_9_nachbarrechtliche_fragen_2019.pdf

Kanton Zürich, 2023. Forstkreis 1 Zimmerberg, Linkes Seeufer, Knonaueramt. Page consultée le 24.06.24, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/wald/faktenblaetter/faktenblatt_forstkreis_1_2023.pdf

Kanton Zürich, 2024. Kantonales Geodatenmodell Modelldokumentation Waldreservate ID 160. Page consultée le 13.06.24, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/planen-bauen/geoinformation/kataster/oereb-kataster/modelldokumentation/modelldokumentation_wr_20240101_v5.pdf

Kanton Zürich, Stadt Zürich, 2007. Sihlwald : Waldreservatsvertrag.

Keller PM, Bernasconi A, 2005. Aspects juridiques des loisirs et de la détente en forêt. Page consultée le 08.03.24, <http://www.buwalshop.ch>

Lachat T, Brang P, Bolliger M, Bollman K, Brändli U-B, Bütler R, Herrmann S, Schneider O, 2019. Bois mort en forêt Formation, importance et conservation. Page consultée le 18.03.24, https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A20027/datastream/PDF/Lachat-2019-Bois_mort_en_for%C3%AAt_Formation%2C-%28published_version%29.pdf

Les Artisans de l'Arbre, 2020. Inventaire-Diagnostic d'arbres de la Ville de Genève réalisé par les Artisans de l'Arbre - Extrait : diagnostic de 29 arbres à demander en abattage dès que possible. Page consultée le 21.06.24, <https://www.geneve.ch/document/expertise-arbres-inventaire-diagnostic>

Map.admin.ch, s.d. Page consultée le 24.06.24. https://map.geo.admin.ch/mobile.html?lang=fr&topic=ech&bglayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.swisstopo.zeitreihen,ch.bfs.gebaeude_wohnungs_register,ch.bav.haltstellen-oev,ch.swisstopo.swisstlm3d-wanderwege,ch.astro.wanderland-sperrungen_umleitungen&layers_opacity=1,1,1,0.8,0.8&layers_visibility=false,false,false,false,false&layers_timestamp=18641231

Mathys D, 2023a. Tableau Suivi Sécurisation Bois de Chênes.

Mathys D, 2023b. Carte Suivi sécurisation des chemins

Müller J, Hilmers T, 2020. Katastrophen für den Menschen – Segen für die Biodiversität. Page consultée le 12.03.24, <https://www.waldwachstum.wzw.tum.de/fileadmin/publications/Katastrophen.pdf>

Naturkonzept AG, Eigenheer U, Hugentobler I, 2012. Nachweis Schutz der Kernzone Im Wildnispark Zürich Sihlwald. Page consultée le 24.06.24, https://www.parcs.ch/wpz/pdf_public/2019/37515_20190115_111407_20121218_nachweis_kernzonenschutz_albisgrat.pdf

NG, FB, Lausanne - direction des finances et du patrimoine verts - service des parcs et domaines, 2014. Réserve des Vieux-Chênes - Projet d'extension.

Nivalp SA, 2017. Plan de gestion des forêts sous contraintes de sécurité en regard de la présence accrue du public à proximité des zones d'accueil et des cheminements aménagés.

Oberlin A, Biondo M, 2011. Biodiversité dans la forêt. Page consultée le 24.04.24, https://www.pronatura.ch/sites/pronatura.ch/files/2017-12/dossier_pedagogique_biodiversite_dans_la_foret.pdf

OFEV, 2014. Manuel de création et de gestion de parcs d'importance nationale. Page consultée le 21.06.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/paerke/uv-umwelt-vollzug/handbuch_fuer_dieerrichtungunddenbetriebvonpaerkenvonnationalerb.1.pdf.download.pdf/manuel_de_plannificationdecreationetdegestiondeparcsdimportancecena.pdf

OFEV, 2018. Stratégie pour la récréation en forêt. Page consultée le 08.03.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wald-holz/fachiinfo-daten/strategie-freizeit-erholung-wald.pdf.download.pdf/Strategie_pour_la_recreation_en_foret_2018.pdf

OFEV, 2019. Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse. Page consultée le 22.07.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/liste_der_nationalprioritaerenarten.pdf.download.pdf/liste_des_especesprioritairesauniveaunational.pdf

OFEV, 2021a. Politique forestière : objectifs et mesures 2021-2024 Pour une gestion durable des forêts suisses, <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wald-holz/ud-umwelt-diverses/waldpolitik-zieleundmassnahmen2024.pdf.download.pdf/politique-forestiere-objectifsetmesures2024.pdf>

OFEV, 2021b. Information destinée aux propriétaires de forêts et au public. Page consultée le 26.03.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wald-holz/fachinfo-daten/informationen-haftung-wald.pdf.download.pdf/fiche_responsabilite_foret.pdf

OFEV, 2022a. Conservation des espèces. Page consultée le 08.03.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-biodiversitaet/biodiversitaet--fachinformationen/erhaltung-und-foerderung-von-arten/artenfoerderung.html>

OFEV, 2022b. Réserves forestières. Page consultée le 08.03.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-biodiversitaet/biodiversitaet--fachinformationen/oekologische-infrastruktur/waldreservate.html>

OFEV, 2022c. Fonctions de la forêt et services écosystémiques forestiers. Page consultée le 22.07.24, https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wald-holz/fachinfo-daten/merkblatt-waldfunktionen-leistungen.pdf.download.pdf/Notice_fonctions_services_foret.pdf

OFEV, 2023a. Où y a-t-il des réserves forestières en Suisse ? Page consultée le 08.03.24, <https://www.geo.admin.ch/fr/jeu-de-donnees-13032023>

OFEV, 2023b. Déterminer et évaluer les risques. Page consultée le 17.03.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-naturgefahren/naturgefahren--fachinformationen/naturgefahren--risikoermittlung-und--bewertung.html>

OFEV, 2023c. Exigences, création et gestion des parcs. Page consultée le 21.06.24, https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/paysage/info-specialistes/landschaften-nationaler-bedeutung/parcs-d_importance-nationale/exigences--creation-et-gestion-des-parcs.html

OFEV, 2023d. Gestion durable des forêts. Page consultée le 22.07.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/info-specialistes/gestion-forestiere/nachhaltige-waldbewirtschaftung.html>

OFEV, 2023e. Loisirs et détente en forêt. Page consultée le 22.07.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/info-specialistes/etat-et-fonctions-des-forets/loisirs-et-detente-en-foret.html>

OFEV, 2023f. État des milieux naturels en Suisse. Page consultée le 22.07.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/etat-de-la-biodiversite-en-suisse/etat-des-milieux-naturels-en-suisse.html>

OFEV, 2024. Biodiversité: en bref. Page consultée le 22.07.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/en-bref.html>

OFEV, s.d. Le parc naturel périurbain du Jorat reconnu comme parc d'importance nationale. Page consultée le 21.06.24, <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-84325.html#:~:text=Les%20parcs%20naturels%20p%C3%A9riurbains%20ne,ci%20peuvent%20se%20d%C3%A9velopper%20librement>

Office des forêts du canton de Berne, 2007. Réserve forestière Wynau: fiche d'information. Page consultée le 13.03.24, <https://www.mm.directories.be.ch/files/2636/13325.pdf>

OFS, 2020. La population de la Suisse en 2019. Page consultée le 26.04.24, <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/14941613/master>

ONF Vegetis, s.d. Faites diagnostiquer vos arbres pour connaître leur état de santé. Page consultée le 22.07.24, <https://www.onf-vegetis.fr/onf-vegetis/arbre-conseil/+18::faites-diagnostiquer-vos-arbres-pour-connaître-leur-etat-de-sante.html#:~:text=Du%20mat%C3%A9riel%20de%20pointe&text=L'objectif%20est%20de%20mesurer,la%20stabilit%C3%A9%20de%20l'arbre>.

Parc naturel périurbain du Jorat - Biotopes et milieux de valeur, 2019a

Parc naturel périurbain du Jorat - Inventaire de protection, 2019b

Parc naturel périurbain du Jorat - Réseau écologique cantonal, 2019c

Périmètre de la réserve forestière du Jorat lausannois 2021

Pro Natura, s.d. Biodiversité forestière - Action Pics & Cie Fribourg. Page consultée le 12.03.24, <https://www.pronatura-fr.ch/fr/foret>

Quantified Tree Risk Assessment Limited, 2019. Nota Pratique Quantified Tree Risk Assessment version 5. Page consultée le 21.06.24, <https://www.qtra.co.uk/cms/index.php?action=download&id=258&module=downloadmodule&src=%40random52a559f0954e2>

Réseau des parcs suisses, s.d. Les Parcs suisses - 20 régions uniques. Page consultée le 21.06.24, https://www.parks.swiss/fr/les_parcs_suissees/

Rey A, Rey-Debove J (éd.), 2018. Le petit Robert. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française : nouvelle édition du Petit Robert de Paul Robert (Nouvelle édition du Petit Robert de Paul Robert, millésime 2019). Le Robert, Paris

Rosset C, 2022. BLFF456 - Waldökosystemmanagement gestion des écosystèmes forestiers - Focus peuplement > état, dynamique et exploitation. Page consultée le 22.07.24.

Roth I, 2024. Der Sihlwald : Wildnis und Erholung für Natur und Mensch = La forêt de Sihl : contrée pour la nature et l'homme. Page consultée le 24.06.24, <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=ant-001%3A2003%3A42%3A%3A400>

Roth I, Spuler C, 2024. Waldreservate und Sicherheitsinterventionen - Interview auf Sihlwald. Entretien du 04.06.2024

Rudaz B, Détraz M, Rosselet M, Mange J, 2023. Concept de sécurité arbres et forêts de la commune de Lausanne.

Sanchez A, Chittaro Y, Monnerat C, Gonseth Y, 2016. Les Coléoptères Saproxyliques Emblématiques De Suisse, Indicateurs De La Qualité De Nos Forêts Et Milieux Boisés List Of Saproxylic Beetles With A High Conservation Value In Switzerland, Providing Indication Of The Quality Of Our Woodland Areas.

Service des forêts et du paysage VS, 2023. Réserve forestière En Arbin. Page consultée le 13.03.24, <https://www.vs.ch/documents/529400/23872912/Pr%C3%A9sentation+r%C3%A9serve+foresti%C3%A8re+Arbin.pdf/ee38f43c-f990-e01d-3662-199c745150dd?t=1684131752295&v=1.0>

Schmutz A, Gross D, 2019. Annuaire La forêt et le bois 2019. Page consultée le 10.06.24, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/publications-etudes/publications/annuaire-la-foret-et-le-bois.html>

SFFN (Service de la faune, des forêts et de la nature Neuchâtel), s.d. Glossaire forestier. Page consultée le 22.07.24, https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SFFN/forets/Documents/Glossaire_forestier.pdf

Stadt Zug, s.d. Die Fakten zu Zug. Page consultée le 24.06.24, <https://www.stadtzug.ch/fpzuginzahlen>

Stadt Zürich, 2023. Zürich in Zahlen. Page consultée le 24.06.24, https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/portraet_der_stadt_zuerich/zuerich_in_zahlen.html

Statistique Vaud - Département des finances et de l'agriculture (DFA), s.d. Vaud en chiffres 2023. Page consultée le 24.06.24, https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dfin/statvd/Publications/Autres/VD-chiffres2023_par2pages.pdf

Stiftung Wildnispark Zürich, 2010. Charta Wildnispark Zürich Sihlwald 2009-2018. Page consultée le 24.06.24, https://www.wildnispark.ch/?action=get_file&id=182&resource_link_id=1d3

Stiftung Wildnispark Zürich, 2018. Managementplan für den Betrieb Naturerlebnispark Wildnispark Zürich Sihlwald 2020 - 2029. Page consultée le 24.06.24, https://www.wildnispark.ch/?action=get_file&id=182&resource_link_id=1d2

Stiftung Wildnispark Zürich, 2023. Jahresbericht 2022. Page consultée le 24.06.24, https://www.wildnispark.ch/?action=get_file&id=182&resource_link_id=b3d

Stiftung Wildnispark Zürich, s.d.a. Interview mit den Rangern im Wildnispark Zürich Sihlwald. Page consultée le 24.06.24, https://www.wildnispark.ch/?action=get_file&id=182&resource_link_id=64d

Stiftung Wildnispark Zürich, s.d.b. Sihlwald Fahrradkarte. Page consultée le 09.07.24, https://wildnispark.ch/gis/webmapdocs/sihlwald_fahrradkarte.pdf

Stiftung Wildnispark Zürich, s.d.c. Sihlwald Reitkarte. Page consultée le 09.07.24, https://wildnispark.ch/gis/webmapdocs/sihlwald_reitkarte.pdf

Stöckli B, Grindat M, 2023. Waldreservate in der Schweiz: Bericht über den Stand der Umsetzung per 31.12.2022.

USSP (Union suisse des Services des Parcs et promenades), 2021. Contrôle des arbres - Un contrôle durable des arbres sur les territoires urbanisés. Page consultée le 22.07.24, https://www.vssg.ch/public/upload/assets/3039/210202_Recommandations-contrôle-arbres-fr_digital.pdf?fp=1

Vallotton A, 2024. Réserves forestières et interventions de sécurité - Interview sur le Bois de Chênes. Entretien du 15.04.24

Vanpeene-Bruhier S, Moyne M-L, Brun J-J, 1998. La richesse spécifique : un outil pour la prise en compte de la biodiversité dans la gestion de l'espace - Application en Haute Maurienne (Aussois, Savoie). Page consultée le 22.07.24, https://www.researchgate.net/publication/41662466_La_richesse_specifique_un_outil_pour_la_prise_en_compte_de_la_biodiversite_dans_la_gestion_de_l'espace_-_Application_en_Haute_Maurienne_Aussois_Savoie

Ville de Gland, s.d. Portrait. Page consultée le 24.06.24, <https://www.gland.ch/decouvrir-et-sortir/decouvrir/portrait>

Ville de Lausanne, 2024. 01 Population. Page consultée le 24.06.24, <https://www.lausanne.ch/official/statistique/themes/01-population.html>

Ville de Lausanne, s.d.a Des Forêts communales de la Ville de Lausanne - Bois de Sauvabelin - Plan de gestion de Sauvabelin.

Ville de Lausanne, s.d.b La réserve forestière des Vieux Chênes.

Ville de Lausanne, s.d.c Enquête sur les attitudes et perceptions du public dans le bois de Sauvabelin.

Ville de Nyon, s.d. Chiffres-clé Etat au 31 décembre 2023 (sauf mention). Page consultée le 24.06.24, <https://www.nyon.ch/decouvrir-nyon/nyon-en-bref/chiffres-cle-8577>

WSL, s.d.a. Sihlwald. Page consultée le 24.06.24, <https://totholz.wsl.ch/fr/bois-mort/dans-la-pratique/realisations-concretes/sihlwald/>

WSL, s.d.b. Réserves. Page consultée le 24.06.24, <https://www.wsl.ch/fr/foret/biodiversite-protection-de-la-nature-forets-vierges/reserves-forestieres-naturelles/reserves/>

WSL, s.d.c. Différentes formes de bois mort. Page consultée le 30.07.24, <https://totholz.wsl.ch/fr/bois-mort/formes-de-bois-mort/>

Zimmermann D, Fouvy P, Métraux J-F, Cherbuin P, Raymond P-F, 2006. Politique forestière vaudoise.

Image de titre : Arbre tombé au travers d'un sentier de terre de la RIS du Bois de Chênes (Audrey Blanc, 2024)

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier tous les intervenants et les experts des réserves forestières du Jorat, des Vieux chênes de Sauvabelin, du Bois de Chênes et de Sihlwald qui ont contribué à ce travail. Leur expérience a été essentielle à l'accomplissement de ce projet. Merci donc à Mme. Mélanie Annen, M. Matthieu Détraz, M. Adrien Vallotton, M. Ronald Schmidt, Mme. Isabelle Roth et M. Christoph Spuler. Enfin, je souhaite exprimer ma gratitude à Mme. Evelyn Coleman pour m'avoir permis de réaliser cette étude et pour son encadrement. Son avis objectif et ses conseils m'ont permis de mieux cibler les attentes et d'améliorer mon travail.

Recueil des annexes

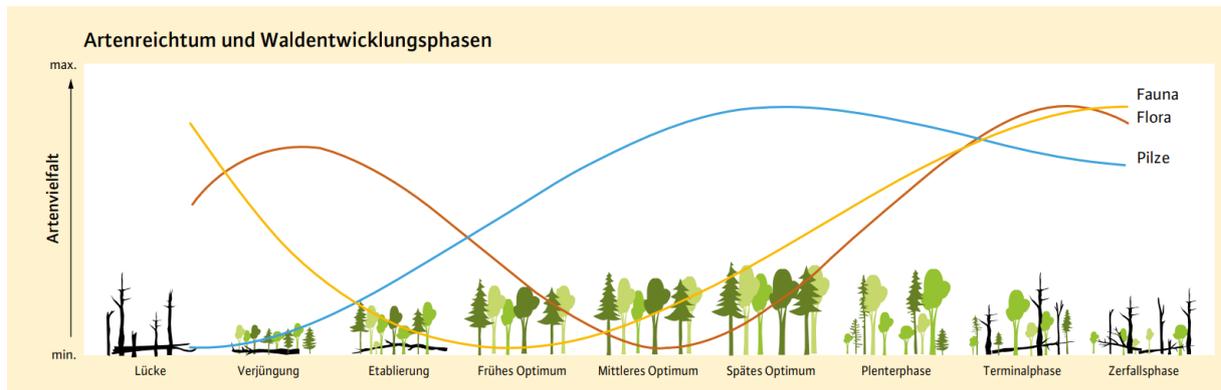
Annexe 1 : Définition des termes et des notions importants du travail	72
Annexe 2 : Phases de succession forestière et richesse des espèces	74
Annexe 3 : Seuil de tolérance du risque méthode QTRA	75
Annexe 4 : Synthèse de responsabilité en cas de chute de bois en forêt	76
Annexe 5 : Modèle de croissance pour le hêtre	77
Annexe 6 : Plan de situation de Sihlwald – Type de réserve forestière	78
Annexe 7 : Liste des espèces – Sihlwald	79
Annexe 8 : Plan de situation des infrastructures de délasserement et des chemins autorisés aux vélos à Sihlwald	88
Annexe 9 : Plan de situation des infrastructures de délasserement et des chemins autorisés aux cavaliers à Sihlwald	88
Annexe 10 : Formulaire règlement Sihlwald	89
Annexe 11 : Sous-périmètres de Sihlwald	90
Annexe 12 : Plan de situation du Bois de Chênes – Type de réserve forestière	91
Annexe 13 : Inventaire fédéraux et cantonaux du Bois de Chênes	92
Annexe 14 : Liste des espèces – Bois de Chênes	93
Annexe 15 : Plan de mobilité du Bois de Chênes	96
Annexe 16 : Sous-périmètres du Bois de Chênes	97
Annexe 17 : Zones indicatrices d'intervention de sécurité potentiel du Bois de Chênes	98
Annexe 18 : Carte de suivi des interventions 2023 du Bois de Chênes	99
Annexe 19 : Plan de situation de la zone centrale de la réserve forestière du Jorat	100
Annexe 20 : Biotopes et milieux de valeurs – Zone centrale réserve forestière du Jorat	101
Annexe 21 : Inventaire de protection – Zone centrale réserve forestière du Jorat	102
Annexe 22 : Réseau écologique cantonal – Zone centrale de la réserve forestière du Jorat	103
Annexe 23 : Estimation du nombre d'espèces – Zone centrale réserve forestière du Jorat	104
Annexe 24 : Liste des espèces cibles – Parc naturel du Jorat	105
Annexe 25 : Réseau de chemin de la zone centrale réserve forestière du Jorat	107
Annexe 26 : Plan des installations du Parc naturel du Jorat	108
Annexe 27 : Carte de suivi des interventions 2022 de la zone centrale du Jorat	109
Annexe 28 : Plan de situation des vieux chênes de Sauvabelin	110
Annexe 29 : Carte de suivi des interventions 2023 des vieux chênes de Sauvabelin	111
Annexe 30 : Habitats diversifiés d'un arbre - exemple de dendromicrohabitats	112
Annexe 31 : Entretien Sihlwald	113
Annexe 32 : Entretien Bois de Chênes	117
Annexe 33 : Entretien Jorat – partie 1	122
Annexe 34 : Entretien Jorat – partie 2	127
Annexe 35 : Entretien Vieux chênes de Sauvabelin	130
Annexe 36 : Extrait de communication par mail – Sihlwald	135
Annexe 37 : Extrait de communication téléphonique – Bois de Chênes	136
Annexe 38 : Extrait de communication par mail – Jorat	137
Annexe 39 : Galerie photographies	138

Annexe 1 : Définition des termes et des notions importants du travail (Source : représentation propre)

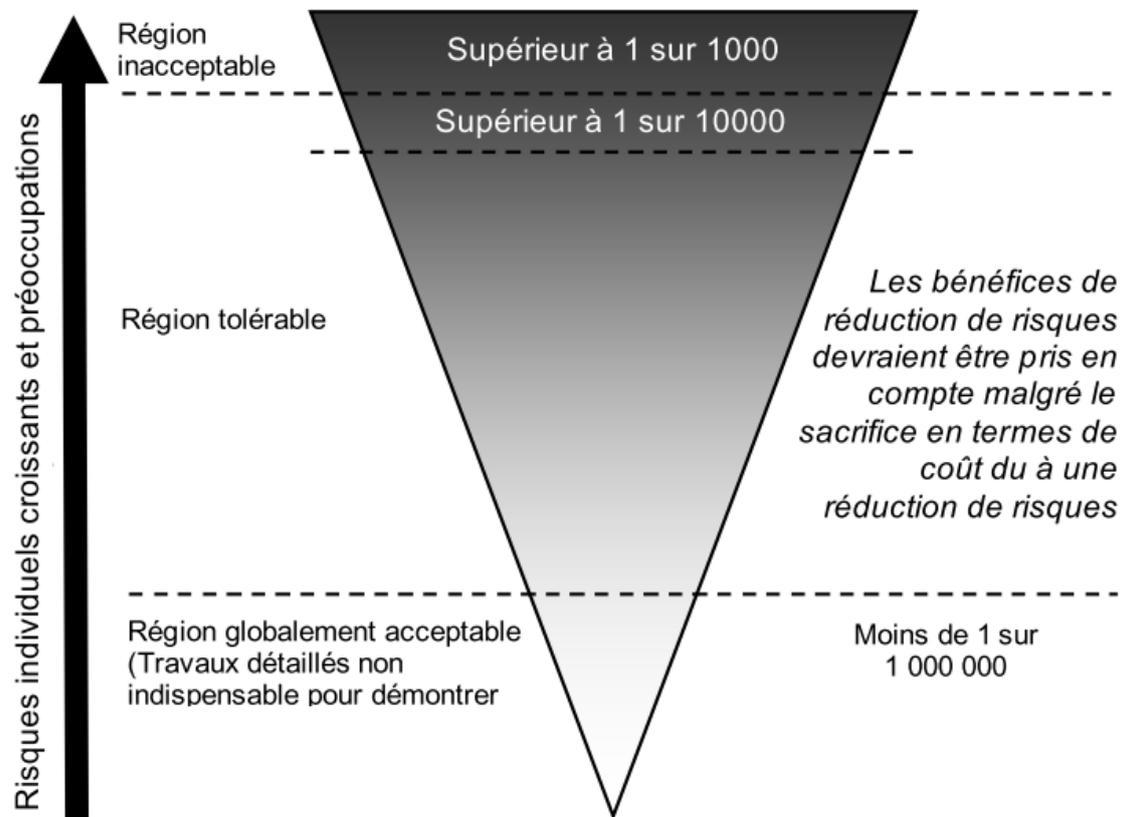
Terme	Définition
Acteurs de la filière forêt	Selon Rey et Rey-Debove (2018), un acteur est une personne qui intervient dans un domaine particulier. Dans le présent cas, les acteurs de la filière forêt représentent tous les partis qui prennent part au domaine forestier.
Arbre à dendromicrohabitat	Un arbre à dendromicrohabitat correspond à un arbre qui possède une ou plusieurs particularités morphologiques. Cette dernière peut être exploitée par différentes espèces, parfois très spécialisée. Les dendromicrohabitats peuvent servir de refuge, de lieu de reproduction, d'hibernation ou encore de source d'alimentation pour les espèces. Ainsi, les arbres à dendromicrohabitat ont une haute valeur écologique (Bütler et al. 2020).
Arbre dangereux	Dans ce contexte, un arbre dangereux présente un risque accru de causer des dommages ou des blessures en raison de son état de santé, de sa structure ou de sa position (USSP 2021).
Autorité de la filière forêt	Selon Rey et Rey-Debove (2018), les autorités désignent les organes du pouvoir dans un domaine particulier. Dans le présent cas, les autorités de la filière forêt désignent les acteurs qui disposent d'une responsabilité politique en lien avec la forêt.
Biodiversité	La biodiversité correspond à la richesse de la variété des écosystèmes, des espèces et à la diversité génétique de ces dernières (OFEV 2024).
Bois mort	Le bois mort constitue les arbres ou les parties d'arbres dépéris. Il peut se présenter sur pied ou au sol (Lachat et al. 2019).
Canalisation des visiteurs	La canalisation des visiteurs consiste à guider les visiteurs en termes de leur répartition dans l'espace et dans le temps, tout en influençant leurs comportements et attitudes envers la forêt (Caillard et Rosset 2020).
Dommege	Les dommages concernent les préjudices subis par les individus ou les biens. Ils peuvent être évalués en prenant en compte l'impact financier ou matériel de l'événement sur les biens et les individus concernés (Braudo s.d.)
Ecosystème	Selon SFFN (s.d.), un écosystème est un système complexe et dynamique composé d'organismes vivants et d'éléments non vivants qui interagissent de manière vitale dans un même environnement. La forêt est un écosystème.
Espèce cible	Une espèce cible est une espèce présente localement et / ou régionalement qui est menacée au niveau national. Elle doit ainsi faire l'objet de mesures particulières de protection et de promotion (Imesch et al. 2015).
Espèce forestière	Une espèce forestière est une espèce qui dépend principalement de la forêt pour vivre, qui est dépendante de la forêt à un stade de développement de vie et / ou se tient régulièrement en forêt (Imesch et al. 2015).
Espèce prioritaire	Une espèce prioritaire est une espèce identifiée comme nécessitant une attention particulière en raison de son statut de conservation menacé ou de sa rareté. Ces espèces font l'objet de mesures spécifiques de conservation afin d'assurer leur survie à long terme (OFEV 2019).
Espèce saproxylique	Une espèce saproxylique est une espèce qui dépend à un stade de leur développement du bois en décomposition présent sur des arbres vivants, en déclin ou mort, ou d'autres espèces saproxyliques (Sanchez et al. 2016).
Fonction forestière	Les fonctions forestières désignent l'ensemble des rôles et des services remplis par les forêts. En Suisse, il est principalement mentionné des quatre fonctions suivantes : Production de bois, forêt protectrice, biodiversité en forêt et loisirs et détente. La gestion des forêts a pour principal but de satisfaire ces fonctions durablement (OFEV 2022c).

Forêt primaire	Une forêt primaire correspond à une forêt qui n'a pas été fondamentalement modifiée par l'homme. Son état se rapproche des forêts authentique naturelle (OFEV 2022b).
Forêt sociale	La forêt sociale représente une forêt d'intérêt supérieur pour la fonction de loisirs et de détente (OFEV 2023e).
Gestion proche de la nature	Selon SFFN (s.d.), une gestion sylvicole dite proche de la nature consiste à gérer une forêt selon les lois de l'écologie forestière, afin de respecter son intégrité, sa vitalité, sa diversité ainsi que son renouvellement.
Gestionnaire forestier	Le gestionnaire forestier est une personne ou une entité chargée de planifier, de mettre en œuvre et de surveiller les activités liées à la gestion d'une forêt.
Interventions sylvicoles	L'intervention sylvicole représente une ou plusieurs actions ciblées sur les peuplements forestiers. Elles sont réalisées dans le but d'influencer et / ou de contrôler le développement naturel des forêts afin de tendre vers la direction souhaitée (SFFN s.d.).
Lien de causalité	Le lien de causalité consiste en l'évaluation de la cause entre un événement dommageable et une conséquence. Il se présente sous deux formes, qui sont la causalité naturelle (chaîne causale directe entre l'événement et le dommage) et la causalité adéquate (évaluation si un événement dommageable est une conséquence sont prévisibles et de l'ordre des choses) (Coleman 2022).
Milieu naturel de valeur	Un milieu naturel de valeur désigne un écosystème, un habitat ou une zone géographique caractérisé par sa rareté. Ces milieux sont précieux en raison de leur valeur écologique ou de leur importance pour la biodiversité, et sont souvent l'objet de mesures spéciales de conservation pour les protéger et préserver leur intégrité écologique (OFEV 2023f).
Multifonctionnalité forestière	Le principe de multifonctionnalité dans le domaine forestier désigne les forêts qui remplissent plusieurs fonctions forestières et / ou fournissent plusieurs types de services (OFEV 2023d).
Paroi résiduelle	La paroi résiduelle d'un arbre désigne l'épaisseur du bois qui assure la stabilité de la plante (ONF Vegetis s.d.).
Phase de succession forestières	Les phases de succession forestière désignent les différentes étapes structurelles qu'une forêt rencontre au cours de son développement (Müller et Hilmers 2020)
Potentiel d'échec	Le potentiel d'échec désigne la probabilité qu'un arbre ou une branche ne se rompt (Nivalp SA 2017).
Probabilité	La probabilité est une mesure statistique qui estime le degré de certitude associé à la réalisation d'un événement (Nivalp SA 2017).
Richesse spécifique	La richesse spécifique est un indicateur de biodiversité, qui permet de définir la variété des espèces dans un environnement (Vanpeene-Bruhier et al. 1998).
Risque acceptable	Le risque acceptable est le niveau de risque qu'une personne ou une organisation juge acceptable ou tolérable dans une situation donnée. Dans le domaine de la sécurité en forêt, le risque acceptable est le résultat d'un équilibre entre la protection des personnes et la préservation des ressources naturelles (comme un arbre dépérissant de grande valeur écologique) (Nivalp SA 2017).
Service écosystémique forestier	Les services écosystémiques forestiers sont des bénéfices directs et indirects variés fournis par les forêts dont les individus bénéficient. Les avantages sont d'ordre économique, sociaux et sanitaire (OFEV 2022c).

Annexe 2 : Phases de succession forestière et richesse des espèces (Source : Müller et Hilmers 2020)



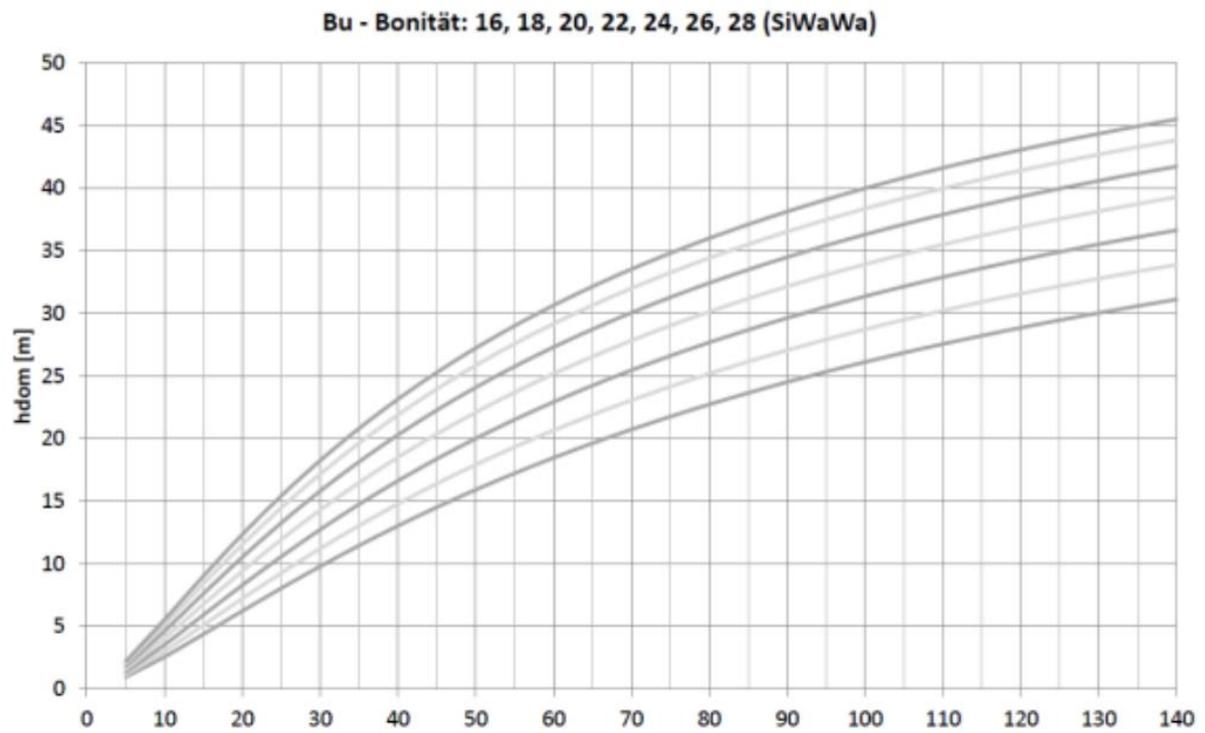
Annexe 3 : Seuil de tolérance du risque méthode QTRA (Source : Quantified Tree Risk Assessment Limited 2019)



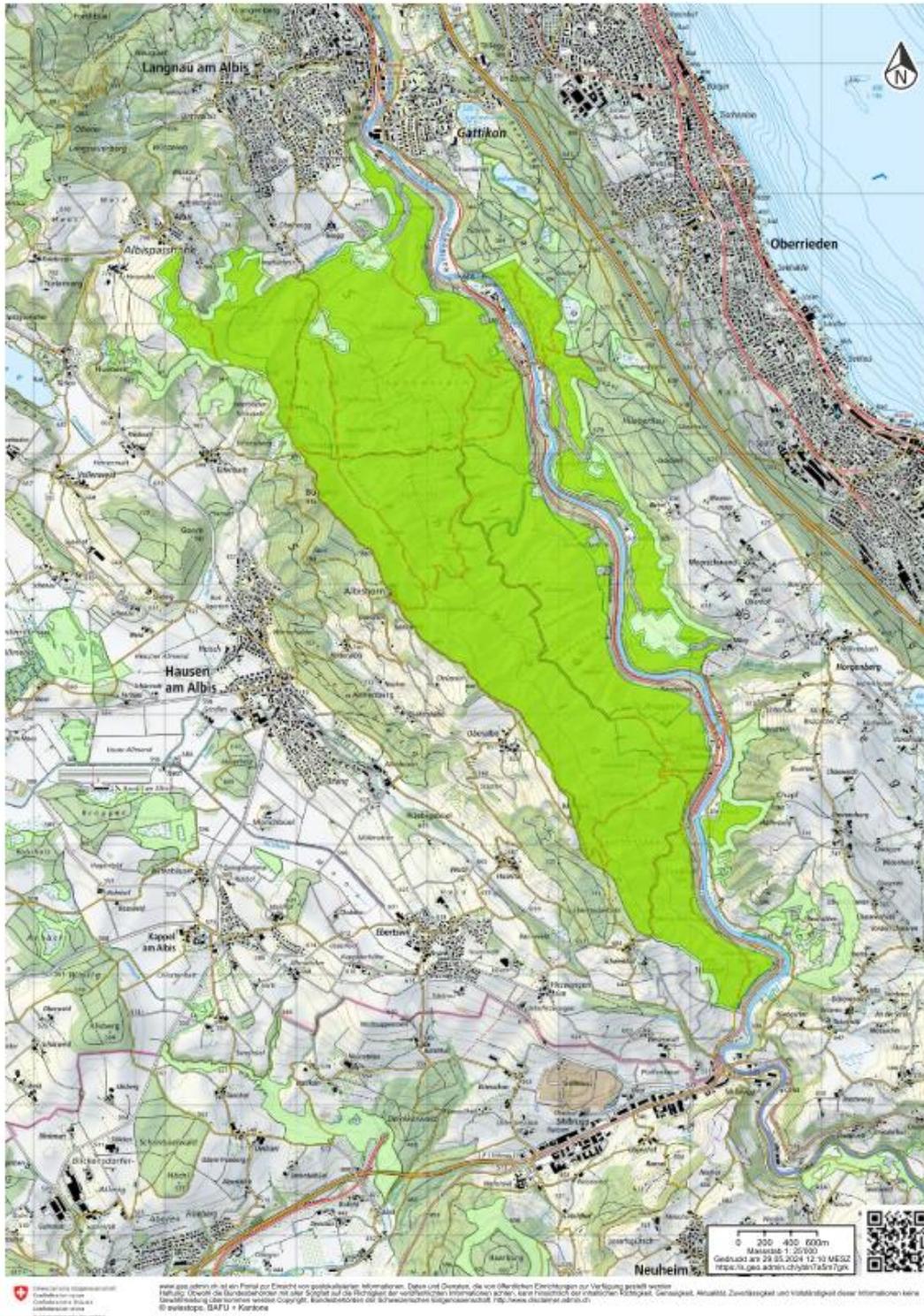
Annexe 4 : Synthèse de responsabilité en cas de chute de bois en forêt (Source : Jaun 2022)

Sicherung hinsichtlich Fallholzgefahr bei grossflächigen Waldschäden			
Was		Verantwortlichkeit	Massnahmen
Öffentliche Strassen (allgemeiner Fahrverkehr)	Institutioneller Verantwortungsbereich	Kanton/Gemeinden als Strassen- und Werkeigentümer und als für die Strassensicherheit zuständiges Gemeinwesen (primäre Verantwortung). Je nach kantonalem Recht (subsidiär) auch Waldeigentümerschaft für Gemeindestrassen sowie z.T. auch für Kantonsstrassen.	Sicherheitskonzept/Massnahmenplan auf Grundlage einer umfassenden Risikobeurteilung, u.a. mit <ul style="list-style-type: none"> • Priorisierung der Massnahmen nach Dringlichkeit und verfügbaren (zeitlichen und personellen) Ressourcen; • Festlegung der nötigen Kontrollen. Geringere Anforderungen bei mittel bis schwach befahrenen Nebenstrassen; Festlegung der Massnahmen unter Berücksichtigung einer vernünftigen Kosten-Nutzen-Relation; u.U. Sperrung ab Windwarnung Gefahrenstufe 3 oder Schneedruckgefahr. Sperrung bei akuter Gefahr, insbesondere nach extremen Wetterereignissen.
Ortsfeste Einrichtungen		Naherholungsgebiet	Werkeigentümer (Waldeigentümerschaft oder Drittperson). Betreiber der Einrichtung nach Art. 41 OR, falls nicht als Werkeigentümer zu qualifizieren. Bei illegalen Bauten (wie z.B. MTB-Pisten) nur der Ersteller der Baute nach Art. 58 oder 41 OR.
Signalisierte Wanderwege und Velo-/MTB-Routen	Individueller Bereich		Das nach der Gesetzgebung über Fuss- und Wanderwege bzw. Velowege zuständige Gemeinwesen, meist die Gemeinden.
Waldstrassen und Waldwege			Grundsätzlich Eigenverantwortung der Waldbesuchenden. Waldeigentümerschaft als Werkeigentümerin bei stark frequentierten Waldwegen ("Hot Spots").
Freies Waldgelände		Eigenverantwortung	Keine Massnahmen
Naherholungsgebiet		Für die öffentliche Sicherheit im Wald zuständige Behörde bei unmittelbar drohender, schwerer Gefahr . Neben und in Absprache mit den übrigen Verantwortungsträgern	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitskonzept • Information und Warnung der Bevölkerung • Evtl. befristetes Betretungsverbot bis zur Sicherung der signalisierten Wege/Routen

Annexe 5 : Modèle de croissance pour le hêtre (Source : Rosset 2022)



Annexe 6 : Plan de situation de Sihlwald – Type de réserve forestière (Source : Map.admin.ch s.d)



Annexe 7 : Liste des espèces – Sihlwald (Source : Stiftung Wildnispark Zürich, 2018)

Tabelle 3: Pflanzenarten, welche ausschliesslich im Sihlwald vorkommen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	Fingerblättriger Zahnwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Carex strigosa</i>	Dünnährige Segge	Nicht gefährdet	Keine
<i>Daphne laureola</i>	Lorbeerseidelbast	Nicht gefährdet	Keine
<i>Euonymus latifolius</i>	Breitblättriges Pfaffenhütchen	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Poa remota</i>	Entferntähriges Rispengras	Verletzlich	Mässig

Tabelle 4: Montane Pflanzenarten, welche im Sihlwald vorkommen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Actaea spicata</i>	Christophskraut	Nicht gefährdet	Keine
<i>Blechnum spicant</i>	Gewöhnlicher Rippenfarn	Nicht gefährdet	Keine
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Waldschachtelhalm	Nicht gefährdet	Keine
<i>Festuca altissima</i>	Hoher Schwingel	Nicht gefährdet	Keine
<i>Geranium sylvaticum</i>	Waldstorchnabel	Nicht gefährdet	Keine
<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund	Nicht gefährdet	Keine
<i>Lonicera alpigena</i>	Alpengeissblatt	Nicht gefährdet	Keine
<i>Lonicera nigra</i>	Schwarzes Geissblatt	Nicht gefährdet	Keine
<i>Luzula sylvatica</i>	Waldhainsimse	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 5: Pflanzenarten, welche an vernässten Standorten im Sihlwald vorkommen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Aconitum vulparia</i>	Gelber Eisenhut	Nicht gefährdet	Keine
<i>Arum maculatum</i>	Aronstab	Nicht gefährdet	Keine
<i>Equisetum telmateia</i>	Riesenschachtelhalm	Nicht gefährdet	Keine
<i>Carex pendula</i>	Hängesegge	Nicht gefährdet	Keine
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Rüchmichnichtan	Nicht gefährdet	Keine
<i>Petasites albus</i>	Weisse Pestwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Veronica montana</i>	Bergehrenpreis	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 6: Pflanzenarten, die an Steilhängen gedeihen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Centaurea montana</i>	Bergflockenblume	Nicht gefährdet	Keine
<i>Cypripedium calceolus</i>	Frauenschuh	Verletzlich	Mässig
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Geflecktes Knabenkraut	Nicht gefährdet	Keine
<i>Melittis melissophyllum</i>	Immenblatt	Nicht gefährdet	Keine
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Schwalbenwurz	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 7: Pflanzenarten, welche auf Graten oder auf trockenen Standorten gedeihen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie	Nicht gefährdet	Keine
<i>Carex humilis</i>	Niedrige Segge	Nicht gefährdet	Keine
<i>Festuca amethystina</i>	Amethystblauer Schwingel	Nicht gefährdet	Keine
<i>Laserpitium latifolium</i>	Breitblättriges Laserkraut	Nicht gefährdet	Keine
<i>Polygala chamaebuxus</i>	Buchsblättrige Kreuzblume	Nicht gefährdet	Keine
<i>Sesleria caerulea</i>	Blaugras	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 8: Pflanzenarten, welche in Runsen gedeihen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Cirsium tuberosum</i>	Knollige Kratzdistel	Verletzlich	Mässig
<i>Gentiana asclepiadea</i>	Schwalbenwurz-Enzian	Nicht gefährdet	Keine
<i>Rhinanthus glacialis</i>	Schmalblättriger Klappertopf	Nicht gefährdet	Keine
<i>Tofieldia calyculata</i>	Kelchliliensimse	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 9: Pflanzenarten, welche an offenen und rutschigen Steilhängen gedeihen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Aster bellidiastrum</i>	Alpen-Masslieb	Nicht gefährdet	Keine
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Gewöhnlicher Bitterling	Verletzlich	Mässig
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Ochsenauge	Nicht gefährdet	Keine
<i>Campanula cochleariifolia</i>	Kleine Glockenblume	Nicht gefährdet	Keine
<i>Carduus defloratus</i>	Bergdistel	Potenziell gefährdet	Mässig
<i>Leucanthemum adustum</i>	Bergmargerite	Nicht gefährdet	Keine
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hyoseroides</i>	Hainlattichblättriger Löwenzahn	Nicht gefährdet	Keine
<i>Pinguicula alpina</i>	Alpenfettblatt	Nicht gefährdet	Keine
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Gewöhnliches Fettblatt	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Saxifraga aizoides</i>	Bewimperter Steinbrech	Nicht gefährdet	Keine
<i>Saxifraga mutata</i>	Veränderter Steinbrech	Potenziell gefährdet	Mässig
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	Gebirgs-Feld-Thymian	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 10: Pflanzenarten in Pfeifengras-Föhrenwälder im Sihlwald und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Amelanchier ovalis</i>	Felsenmispel	Nicht gefährdet	Keine
<i>Berberis vulgaris</i>	Sauerdorn	Nicht gefährdet	Keine
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	Filzige Steinmispel	Nicht gefährdet	Keine
<i>Juniperus communis</i>	Wachholder	Nicht gefährdet	Keine
<i>Salix</i> sp. ¹	Weiden	-	-

Tabelle 11: Orchideenarten, welche auf den offenen Flächen gefunden wurden und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Bornand, 2016) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Fuchs-Fingerwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Fleischroter Fingerwurz	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	Traunsteiners Fingerwurz	Potenziell gefährdet	Mässig
<i>Dactylorhiza fuchsii x majalis</i>	Hybrid-Fingerwurz	(nicht in der Roten Liste Gefässpflanzen aufgeführt)	Keine
<i>Dactylorhiza fuchsii x D. traunsteineri</i>	Hybrid-Fingerwurz	(nicht in der Roten Liste Gefässpflanzen aufgeführt)	Keine
<i>Epipactis palustris</i>	Weisse Stendelwurz	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Epipactis purpurata</i>	Violette Stendelwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Wohlrichende Händelwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Listera ovata</i>	Grosses Zweiblatt	Nicht gefährdet	Keine
<i>Neottia nidus-avis</i>	Vogelnestwurz	Nicht gefährdet	Keine
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	Verletzlich	Mässig
<i>Platanthera bifolia</i>	Zweiblättrige Waldhyazinthe	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 12: Rote Liste Arten der Pilze mit Angaben zum Rote Liste-Status und zur nationalen Priorität (Haeler et al., 2017).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Agrocybe firma</i>	Samtiger Ackerling	Verletzlich	Mässig
<i>Amylostereum laevigatum</i>	Wacholder-Schichtpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Artomyces pyxidatus</i>	Becherkoralle	Verletzlich	Mässig
<i>Boidinia furfuracea</i>	Kleiiiger Flockenschwamm	Verletzlich	Mässig
<i>Ceriporiopsis gilvescens</i>	Fleckender Harzsporling	Stark gefährdet	Mittel
<i>Clavulicium macounii</i>	Macouns Rindenpilz	Stark gefährdet	Hoch
<i>Creolophus cirrhatus</i>	Dorniger Stachelbart	Verletzlich	Mässig
<i>Dacryobolus sudans</i>	Tränender Stachelrindenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Flammulaster limulatus</i>	Orangegelber Flockenschnitzling	Verletzlich	Mässig
<i>Galzinia incrustans</i>	Krustiger Galzin-Pilz	Verletzlich	Mässig
<i>Gloeocystidiellum lactescens</i>	Milchender Saftzystidling	Verletzlich	Mässig
<i>Hohenbuehelia auriscalpium</i>	Späne-Muscheling	Verletzlich	Mässig
<i>Hydropus atramentosus</i>	Schwärzender Wasserfuss	Stark gefährdet	Mittel
<i>Hymenochaete cruenta</i>	Blutroter Borstenscheibling	Verletzlich	Mittel
<i>Hyphodontia abieticola</i>	Tannen-Zähnenrindenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Hyphodontia spathulata</i>	Abgeplattetstacheliger Zähnenrindenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Hypoxyton serpens</i>	Gewundene Kohlenbeere	Stark gefährdet	Mittel
<i>Ischnoderma resinorum</i>	Laubholzarzporling	Stark gefährdet	Mittel
<i>Litschauerella clematidis</i>	Waldreben-Zystidenrindenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Mucronella calva</i>	Rasiges Stachelspitzchen	Verletzlich	Mässig
<i>Oxyporus latemarginatus</i>	Breitrandiger Streifensporling	Stark gefährdet	Mittel
<i>Phanerochaete leprosa</i>	Warziger Zystidebrubdebscgwann	Verletzlich	Mässig
<i>Phlebiella vaga</i>	Schwefelgelber Rindenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Pholiota tuberculosa</i>	Faserschüppling	Verletzlich	Mässig
<i>Pluteus luctuosus</i>	Aderiger Dachpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Protodontia piceicola</i>	Gallertiger Resupinatstacheling	Verletzlich	Mässig
<i>Sebacina dimitica</i>	Dimitische Wachskruste	Verletzlich	Mässig
<i>Simocybe haustellaris</i>	Kegelstieliger Olivschnitzling	Verletzlich	Mässig
<i>Simocybe sumptuosa</i>	Üppiger Olivschnitzling	Verletzlich	Mässig
<i>Sistotremastrum niveocreum</i>	Achtsporiger Schütterzahn	Verletzlich	Mässig

<i>Skeletocutis lilacina</i>	Lilafarbener Weichsporling	Vom Aussterben bedroht	Sehr hoch
<i>Steccherinum bourdotii</i>	Rundsporiger Resupinatstacheling	Stark gefährdet	Mittel
<i>Trechispora confinis</i>	Stinkender Stachelsporling	Verletzlich	Mässig
<i>Trechispora microspora</i>	Rundsporiger Stachelsporling	Verletzlich	Mässig
<i>Trechispora stellulata</i>	Langstacheliger Stachelsporling	Verletzlich	Mässig
<i>Tulasnella eichleriana</i>	Milchiger Wachskrustenpilz	Verletzlich	Mässig
<i>Tylospora asterophora</i>	Sternsporiger Warzensporling	Verletzlich	Mässig
<i>Tyromyces placenta</i>	Rosafarbene Saftsporling	Verletzlich	Mässig
<i>Xenasma pruinorum</i>	Mehlige Wachshaut	Stark gefährdet	Mittel
<i>Xenasma pulverulentum</i>	Körnige Wachshaut	Verletzlich	Mässig

Tabelle 13: National prioritäre Flechtenarten, die im Sihlwald gefunden wurden mit Angaben zum Rote Liste-Status und der nationalen Priorität (Haeler et al., 2017).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Calloporisma asserigenum</i>	-	Verletzlich	Mässig
<i>Fellhanera subtilis</i>	Feine Ästchenflechte	Verletzlich	Mässig
<i>Graphis elegans</i> (unsicher)	Zierliche Schriftflechte	Stark gefährdet	Mittel
<i>Pertusaria pertusa</i>	Gewöhnliche Porenflechte	Stark gefährdet	Sehr hoch
<i>Rinodina polyspora</i>	Vielsporige Braunsporflechte	Regional bzw. in der Schweiz ausgestorben	Sehr hoch
<i>Rinodina polysporoides</i>	Warzige Braunsporflechte	Verletzlich	Mässig
<i>Strigula jamesii</i>	James Furchenflechte	Verletzlich	Mässig
<i>Strigula ziziphi</i>	-	Vom Aussterben bedroht	Hoch

Tabelle 14: Moose, welche in der Roten Liste aufgeführt sind mit Angaben zum Rote Liste-Status und zur nationaler Priorität (Haeler et al., 2017).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Buxbaumia viridis</i>	Grünes Koboldmoos	Potenziell gefährdet	Mässig
<i>Campylostelium saxicola</i>	Fels-Schwanenhalsmoos	Stark gefährdet	Mittel
<i>Fissidens exilis</i>	-	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Orthotrichum patens</i>	-	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	Hübsches Goldhaarmoos	Verletzlich	Mässig
<i>Orthotrichum scanicum</i>	Weisshaubiges Goldhaarmoos	Vom Aussterben bedroht	Sehr hoch
<i>Sciuro-Hypnum flotowianum</i>	-	Verletzlich	Keine
<i>Zygodon rupestris</i>	-	Verletzlich	Keine

Tabelle 16: Nachgewiesene Brutvogelarten gemäss BirdLife Zürich (2018) und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Keller et al., 2010) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	Nicht gefährdet	Mittel
<i>Columba oenas</i>	Hohltaube	Nicht gefährdet	Keine
<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe	Nicht gefährdet	Keine
<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe	Potenziell gefährdet	Sehr hoch
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	Nicht gefährdet	Keine
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer	Nicht gefährdet	Keine
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnäpper	Nicht gefährdet	Keine
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	Nicht gefährdet	Sehr hoch
<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	Nicht gefährdet	Keine
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Tannenhäher	Nicht gefährdet	Mittel
<i>Pernis apivorus</i>	Wespenbussard	Potenziell gefährdet	Hoch
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger	Verletzlich	Sehr hoch
<i>Strix aluco</i>	Waldkauz	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 17: Durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Wildnispark Zürich beobachtete Vogelarten im Wildnispark Zürich und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Keller et al., 2010) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	Nicht gefährdet	Mittel
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	Verletzlich	Sehr hoch
<i>Cinclus cinclus</i>	Wasseramsel	Nicht gefährdet	Mittel
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	Nicht gefährdet	Keine
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 18: Reptilien, welche im Sihlwald vorkommen und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Monney & Meyer, 2005) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Anguis fragilis</i>	Blindschleiche	Nicht gefährdet	Keine
<i>Coronella austriaca</i>	Schlingnatter	Verletzlich	Mässig
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	Verletzlich	Mässig
<i>Natrix natrix</i>	Ringelnatter	Stark gefährdet	Mittel
<i>Zootoca vivipara</i>	Waldeidechse	Nicht gefährdet	Keine

Tabelle 19: Amphibien, welche im Sihlwald gefunden wurden und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Schmidt & Zumbach, 2005) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	Stark gefährdet	Mittel
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	Stark gefährdet	Mittel
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	Verletzlich	Mässig
<i>Pelophylax esculentus</i>	Teichfrosch	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Rana ridibunda</i>	Seefrosch	Nicht beurteilt (Fremdart)	Keine
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	Nicht gefährdet	Keine
<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	Verletzlich	Mässig
<i>Triturus alpestri</i>	Bergmolch	Nicht gefährdet	Keine
<i>Triturus helveticus</i>	Fadenmolch	Verletzlich	Mässig

Tabelle 21: Tagfalterarten, welche in der Roten Liste aufgeführt sind und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Wermeille et al., 2014) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Brenthis ino</i>	Mädesüss-Perlmutterfalter	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Euphydryas aurinia</i>	Skabiosen-Scheckenfalter	Stark gefährdet	Hoch
<i>Maculinea alcon</i>	Lungenenzian-Ameisenbläuling	Stark gefährdet	Sehr hoch
<i>Melitae diamina</i>	Baldrian-Scheckenfalter	Potenziell gefährdet	Keine

Tabelle 22: Heuschreckenarten, welche in der Roten Liste aufgeführt sind und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Monnerat et al., 2007) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011).

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	Verletzlich	Mässig
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Sumpfgrille	Verletzlich	Mässig

Tabelle 23: Seltene Köcher-, und Eintagsfliegenarten und deren Angaben zum Rote Liste-Status (Lubini et al., 2012) sowie zur nationalen Priorität (BAFU, 2011). Die Arten, welche mit einem * gekennzeichnet sind, wurden seit dem Jahr 2000 nicht mehr gefunden.

Lat. Name	Deutscher Name	RL-Status	Priorität CH
<i>Ecdyonurus dispar</i> *	Eintagsfliege	Verletzlich	Mässig
<i>Ernodes vicinus</i> *	Köcherfliege	Potenziell gefährdet	Keine
<i>Micrasema setiferum</i>	Köcherfliege	Stark gefährdet	Mittel
<i>Rhithrogena germanica</i> *	Eintagsfliege	Vom Aussterben bedroht	Sehr hoch

Annexe 8 : Plan de situation des infrastructures de délassement et des chemins autorisés aux vélos à Sihlwald (Source : Stiftung Wildnispark Zürich s.d.b)



Annexe 9 : Plan de situation des infrastructures de délassement et des chemins autorisés aux cavaliers à Sihlwald (Source : Stiftung Wildnispark Zürich s.d.c)



Annexe 10 : Formulaire règlement Sihlwald (Source : Stiftung Wildnispark Zürich s.d.b)



Wildnis entsteht

Der Sihlwald ist ein seltenes Beispiel eines grossflächigen, ursprünglichen Naturwaldes, wie er früher in Mitteleuropa vorkam. Seit der Jahrtausendwende wird der rund 11 km² grosse Sihlwald sich selbst überlassen, Wildnis entsteht. Wildnis bedeutet vielfältige Lebensräume für selten gewordene Pilze, Pflanzen und Tiere. Diese Lebensräume gilt es zu schützen. Als Naturerlebnispark verbindet der Sihlwald Naturschutz, Naturerlebnisse und Erholungsraum zwischen Zürich und Zug. Stadt Zürich, Kanton Zürich, Gemeinden des Bezirks Horgen und Pro Natura Zürich sind die Trägerorganisationen der gemeinnützigen Stiftung Wildnispark Zürich.

Beachten Sie:

Bei Wind, Gewitter oder Nassschnee sollten Sie den Wald nicht betreten. Weitere Informationen und Fahrradrouten unter www.wildnispark.ch.

Stiftung Wildnispark Zürich, Alte Sihltalstrasse 38, 8135 Sihlwald
Tel. +41 44 722 55 22, info@wildnispark.ch, www.wildnispark.ch
Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.
Konto/IBAN Nr. CH14 0070 0110 0017 3782 3 Zürcher Kantonalbank

Naturerlebnispark
Wildnispark Zürich Sihlwald
Kantonales Natur- und Landschaftsschutzgebiet

 Hunde sind an der Leine zu führen. Keine Leinenpflicht vom 1. August bis 31. März zwischen Sihlferweg und Sihl.

 Feuern nur an den markierten Feuerstellen.

 Abfall wegwerfen verboten.

 Lagern, Zelten und Kampieren verboten.

 Modell-Luftfahrzeuge und Drohnen verboten.

 Fahrradverbote befolgen.

 Reitverbote befolgen.

 Zutrittsverbote befolgen.

In Kernzone und Naturschutzzone gilt zusätzlich 

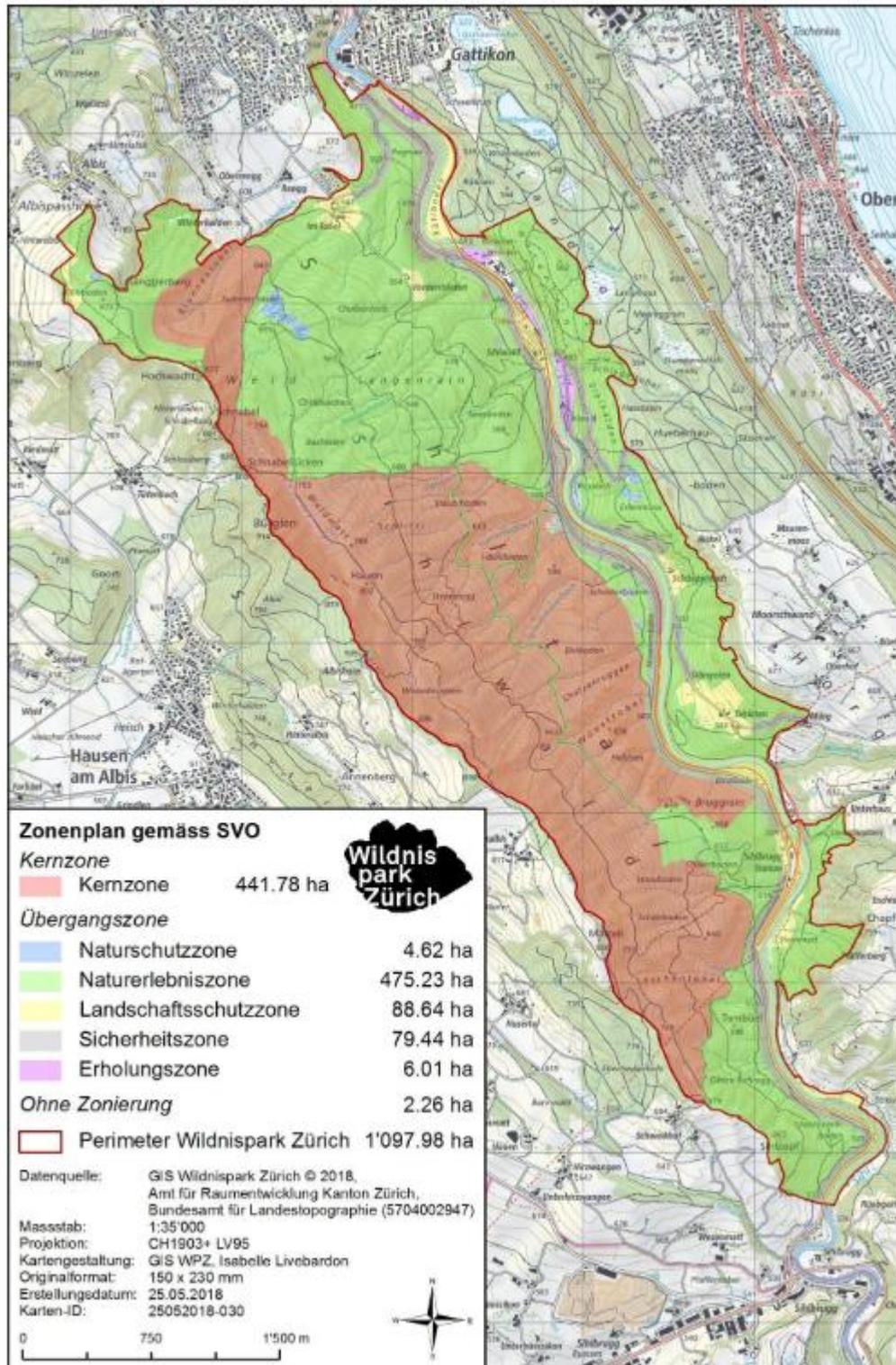
 Wege verlassen verboten.

 Jegliches Sammeln verboten.

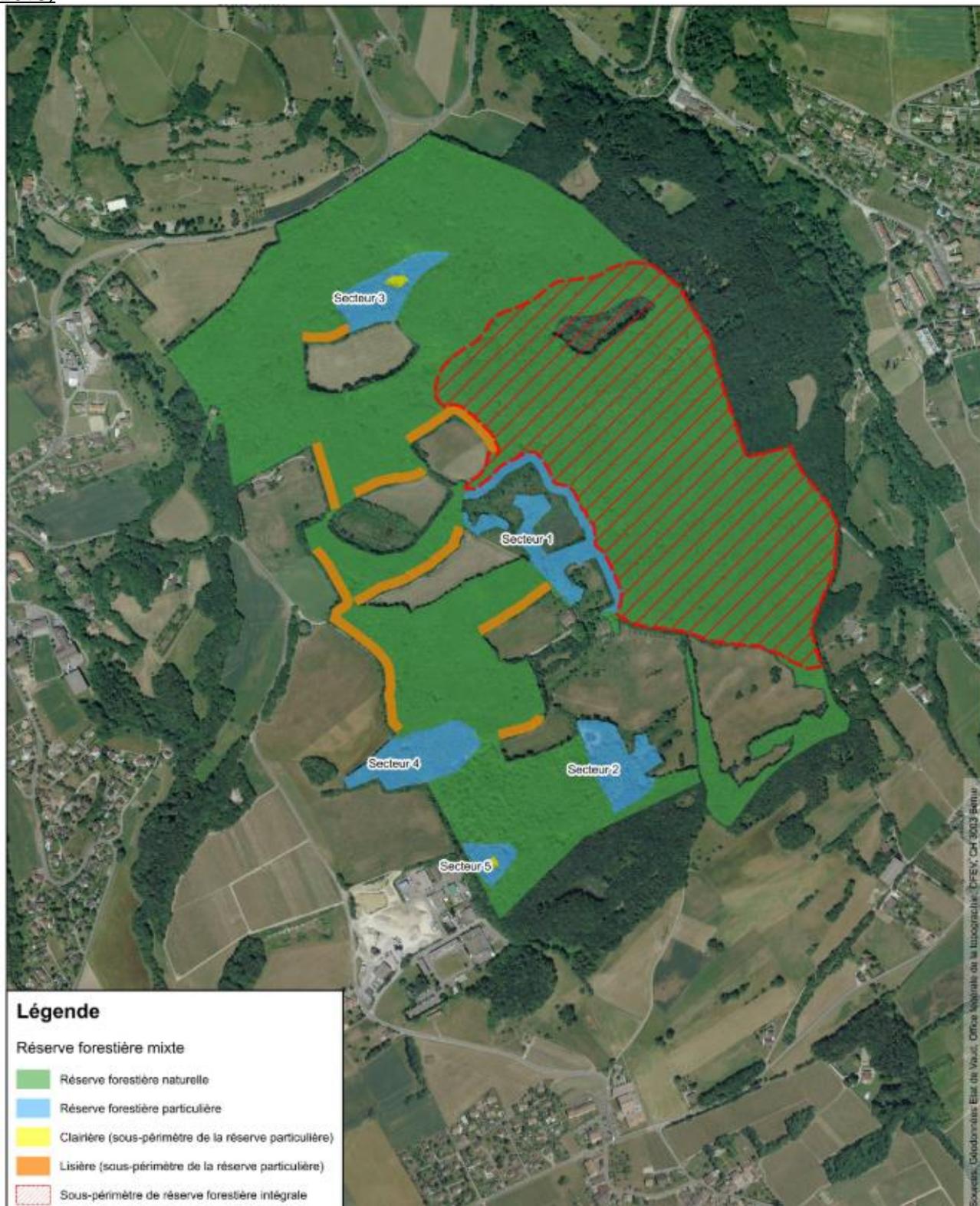
 Feuern verboten.

ALTE SIHLTALSTRASSE 38
8135 SIHLWALD
STIFTUNG WILDNIS-PARK ZÜRICH

Annexe 11 : Sous-périmètres de Sihlwald (Source : Stiftung Wildnispark Zürich 2018)



Annexe 12 : Plan de situation du Bois de Chênes – Type de réserve forestière (Source : DGE-Forêt 2015)



Réserve forestière mixte du Bois de Chênes

Echelle : 1:10'000

Date : 24.02.2015

Annexe 13 : Inventaire fédéraux et cantonaux du Bois de Chênes (Source : Amaibach sàrl s.d)

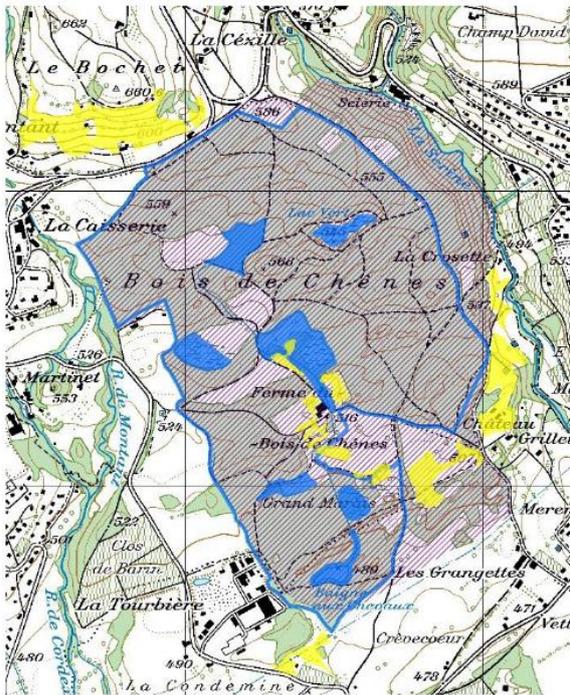


Figure 1 : Inventaires fédéraux dans la région du Bois de Chênes ; PPS en jaune, I Bat en bleu (secteur A en plein, secteur B en contour) et IFP en violet hachuré.

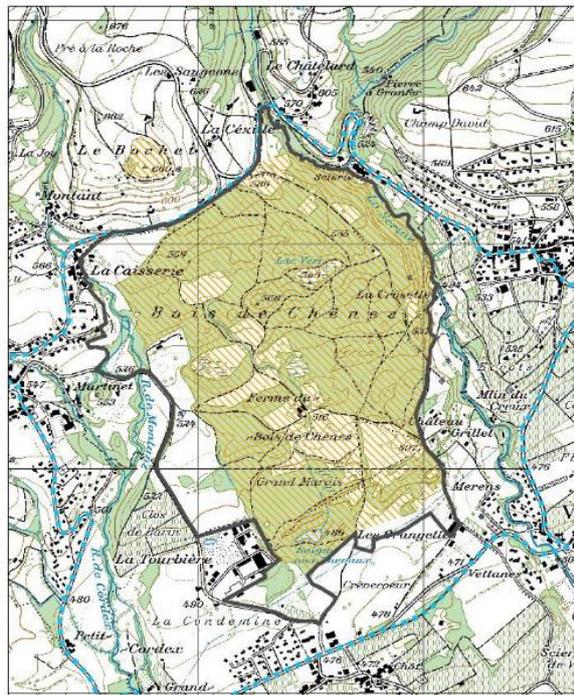


Figure 2 : Position des périmètres de l'IMNS (hachures orange), de la réserve de faune (traitillé bleu).

Annexe 14 : Liste des espèces – Bois de Chênes (Source : Amaibach sàrl s.d)

Tableau 3 : Liste des espèces cibles de flore

	Nom latin	No milieu	No espèce	Famille	Dernière année d'observation	Statut liste rouge suisse	Statut liste rouge régional	Degré de priorité	Degré de protection	Espèce cible RPT- forêt	Espèce cible REC	Espèce prioritaire REC	Espèce sous responsabilité vaudoise	Espèce cible PPS	Localisation	Responsabilité
Espèces du Mesobromion	<i>Aceras anthropophorum</i>	1	1.1	Orchidaceae	2009	VU	VU	4	2		1				Talus sec Clos Barin	faible
	<i>Himantoglossum hircinum</i>	1	1.2	Orchidaceae	2009	VU	EN	4	2		1				La Tourbière	faible
	<i>Ophrys apifera</i>	1	1.3	Orchidaceae	2008	EN	VU		2		1			1	PPS du Pré aux Aulnes; PPS à l'est de la Ferme	faible
	<i>Ophrys holosericea s.str.</i>	1	1.4	Orchidaceae	2015	VU	EN	4	2		1				PPS du Pré aux Aulnes; PPS au sud de la Ferme; clairière sud de la Baigne au Chevaux	moyenne
	<i>Orchis morio</i>	1	1.5	Orchidaceae	2007	NT	VU	K	2		1				PPS au sud de la Ferme; forêt à l'est du Marais Sud	faible
	<i>Orchis simia</i>	1	1.6	Orchidaceae	2005	VU	VU	K	2		1	1			PPS Pré de la Ferme	moyenne
	<i>Orchis ustulata</i>	1	1.7	Orchidaceae	2008	NT	EN	K	2						PPS Pré aux aulnes; PPS à l'est de la Ferme; PPS au Sud de la Ferme; PPS Pré du Verger	faible
	<i>Peucedanum oroselinum</i>	1	1.8	Apiaceae	2015		EN	K	0						Forêt à l'est du Marais Sud; PPS au sud de la Ferme; PPS du Pré du Verger; Pré à l'Âne;	moyenne
	<i>Prunella laciniata</i>	1	1.9	Lamiaceae	2015	EN	EN	3	0		1			1	Pré à l'Âne; Pré du Verger	forte
<i>Carex liparocarpus</i>	1	1.10	Cyperaceae	2015		EN	K	0						PPS au sud de la Ferme; PPS à l'est de la ferme	moyenne	
Espèces du Xerobromion	<i>Dianthus sylvestris</i>	2	2.1	Caryophyllaceae	2005		EN	K	0						PPS au sud de la Ferme	moyenne
	<i>Globularia bisnagarica</i>	2	2.2	Plantaginaceae	2015		EN	K	0						PPS au sud de la Ferme	faible
	<i>Helianthemum nummularium s.str.</i>	2	2.3	Cistaceae	2004		VU	K	0						Amphithéâtre; PPS à l'est de la Ferme; PPS au sud de la Ferme; Pré du Verger; Pré à l'Âne; PPS la Tourbière; Clos Barin	faible

	Nom latin	No milieu	No espèce	Famille	Dernière année d'observation	Statut liste rouge suisse	Statut liste rouge régional	Degré de priorité	Degré de protection	Espèce cible RPT- forêt	Espèce cible REC	Espèce prioritaire REC	Espèce sous responsabilité vaudoise	Espèce cible PPS	Localisation	Responsabilité
	<i>Linum tenuifolium</i>	2	2.4	Linaceae	2015		EN	K	0		1				PPS au sud de la Ferme; PPS à l'est de la ferme; PPS du Pré aux aulnes	moyenne
	<i>Fumana procumbens</i>	2	2.5	Cistaceae	2015		EN	K	0						PPS à l'est de la Ferme	moyenne
Espèce de l'Alyso-Sedion	<i>Alyssum alyssoides</i>	3	3.1	Brassicaceae	2015		EN	K	0		1				PPS à l'est de la ferme; PPS au sud de la ferme, Pré du Verger; forêt à l'est du Marais Sud	moyenne
	<i>Minuartia hybrida</i>	3	3.2	Caryophyllaceae	2015	EN	EN	3	0		1			1	Champs Clos Barin	forte
	<i>Cerastium brachypetalum s.str.</i>	3	3.3	Caryophyllaceae	2005		VU	K	0						PPS à l'est de la ferme; PPS au sud de la ferme, PPS Pré de la Ferme; Pré du Verger; forêt à l'est du Marais Sud; talus sec Clos Barin; PPS La Tourbière; La Caisserie	moyenne
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	3	3.4	Caryophyllaceae	2005		EN	K	0						La Caisserie; Pré à l'Âne; PPS la Tourbière	moyenne
Espèces des ourlets	<i>Calamintha menthifolia</i>	4	4.1	Lamiaceae	2015		EN	K	0						Amphithéâtre (lisière)	moyenne
	<i>Dianthus armeria</i>	4	4.2	Caryophyllaceae	2005	NT	NT	K	0		1				PPS au Sud du Pré du Verger, forêt à l'est du Marais Sud	faible
	<i>Fragaria viridis</i>	4	4.3	Rosaceae	2015		VU	K	0						le long du chemin au sud de la Ferme	moyenne
	<i>Melampyrum cristatum</i>	4	4.4	Orobanchaceae	2015	NT	EN	K	0			1			Amphithéâtre; PPS au sud de la Ferme; lisière sud du Pré à l'Âne; la Crosette	moyenne
	<i>Peucedanum cervaria</i>	4	4.5	Apiaceae	2015		VU	K	0						PPS au sud de la Ferme; PPS Pré du Verger; PPS au sud du Pré du Verger	moyenne
	<i>Veronica teucrium</i>	4	4.6	Plantaginaceae	2005		VU	K	0						PPS au sud de la Ferme; Pré à l'Âne	faible
Espèces messicoles	<i>Ajuga chamaepitys</i>	5	5.1	Lamiaceae	2012	NT	VU	K	0						Champs Clos Barin	moyenne
	<i>Kickxia elatine</i>	5	5.2	Plantaginaceae	2012	VU	VU	K	0						La Tourbière	moyenne

	Nom latin	No milieu	No espèce	Famille	Dernière année d'observation	Statut liste rouge suisse	Statut liste rouge régional	Degré de priorité	Degré de protection	Espèce cible RPT-forêt	Espèce cible REC	Espèce prioritaire REC	Espèce sous responsabilité vaudoise	Espèce cible PPS	Localisation	Responsabilité
	<i>Legousia speculum-veneris</i>	5	5.3	Campanulaceae	2013	VU	VU	4	0						Champs Clos Barin	moyenne
	<i>Valeriana rimosa</i>	5	5.4	Caprifoliaceae	2013	EN	EN	3	0						Champs Clos Barin	forte
	<i>Valeriana dentata</i>	5	5.5	Caprifoliaceae	2013	VU	EN	4	0						Champs Clos Barin	forte
	<i>Stachys annua</i>	5	5.6	Lamiaceae	2013	VU	VU	4	0						Champs Clos Barin	moyenne
	<i>Anthemis arvensis</i>	5	5.7	Asteraceae	2013	VU	VU	4	0						Champs Clos Barin	moyenne
	<i>Aphanes arvensis</i>	5	5.8	Rosaceae	2013	NT	NT	K	0						Champs Clos Barin; PPS du Pré du Verger	faible
	<i>Vicia tetrasperma</i>	5	5.9	Fabaceae	2015	NT	NT	K	0						Clos Barin	moyenne
Espèces du Molinion	<i>Carex distans</i>	6	6.1	Cyperaceae	2015	NT	VU	K	0						Ouest du Pré du Verger proche du ruisseau	moyenne
	<i>Galium boreale</i>	6	6.2	Rubiaceae	2015		EN	K	0		1				Marais Plat, PPS au sud du Pré du Verger, PPS la Tourbière; Clos Barin	faible
	<i>Inula salicina</i>	6	6.3	Asteraceae	2015	NT	NT	K	0						Nord du Pré du Verger; PPS au sud du Pré du Verger; Marais Plat	faible
	<i>Selinum carvifolia</i>	6	6.4	Apiaceae	2012	VU	EN	4	0						La Tourbière	forte
	<i>Silaum silaus</i>	6	6.5	Apiaceae	2015	NT	VU	K	0		1				PPS Pré de la Ferme, PPS du Pré aux Aulnes; PPS à l'est de la Ferme; PPS au sud de la Ferme; PPS au sud du Pré du Verger; la Tourbière	moyenne
	<i>Rhinanthus minor</i>	6	6.6	Orobanchaceae	2015		VU	K	0						PPS au sud du Pré du Verger; est du Pré du Verger proche du ruisseau	faible
Espèce du Nanocyperion	<i>Cyperus fuscus</i>	7	7.1	Cyperaceae	2015	VU	EN	4	0						Marais Plat, Pré Jacot, La Tourbière	moyenne
Espèces du Caricion davallianae	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	8	8.1	Orchidaceae	2015	NT	VU	K	0						Marais Plat	faible
	<i>Schoenus sp.</i>	8	8.2	Cyperaceae											PPS au sud du Pré du Verger	faible

	Nom latin	No milieu	No espèce	Famille	Dernière année d'observation	Statut liste rouge suisse	Statut liste rouge régional	Degré de priorité	Degré de protection	Espèce cible RPT-forêt	Espèce cible REC	Espèce prioritaire REC	Espèce sous responsabilité vaudoise	Espèce cible PPS	Localisation	Responsabilité
Espèce du Caricion lasiocarpae	<i>Menyanthes trifoliata</i>	9	9.1	Menyanthaceae	2015		VU								Marais Sud	faible
Espèce du Magnocaricion	<i>Eleocharis uniglumis</i>	10	10.1	Cyperaceae	2015	NT	VU	K	0						Lisière sud du Marais Sud	moyenne
Espèces de l'Agropyron-Rumicion	<i>Odontites vulgaris</i>	11	11.1	Orobanchaceae	2015	VU	VU	4	0						Nord du Pré du Verger; ouest du Pré des deux Terres	moyenne
Espèce des eaux libres	<i>Potamogeton nodosus</i>	12	12.1	Potamogetonaceae	2015	VU	VU	4	0						Marais plat	moyenne
Espèces du Salicion cinereae	<i>Salix pentandra</i>	13	13.1	Salicaceae	2015	NT	VU	K	0						Lisière du Pré aux Aulnes	moyenne
Espèces des hêtraies thermophiles	<i>Epipactis microphylla</i>	14	14.1	Orchidaceae	2015	NT	EN	K	2						Clairière stockage bois, en lisière	moyenne
	<i>Limodorum abortivum</i>	14	14.2	Orchidaceae	2015	NT	EN	K	2		1				Forêt à l'est du Marais Sud; La Crosette; lisière proche PPS Château Grillet	moyenne
	<i>Ornithogalum pyrenaicum s.l.</i>	14	14.3	Asparagaceae	2005	NT	EN	K	0						PPS au sud de la Ferme	moyenne
Espèces de buissons thermophiles	<i>Rosa agrestis</i>	15	15.1	Rosaceae	2015		EN	K	0						Pré Nerprun	moyenne
	<i>Sorbus mougeotii</i>	15	15.2	Rosaceae	2015		VU	K	0						lisière sud de l'Amphithéâtre	faible
	<i>Sorbus torminalis</i>	15	15.3	Rosaceae	1983		VU	K	0						forêt au sud-est du site (donnée ancienne)	moyenne

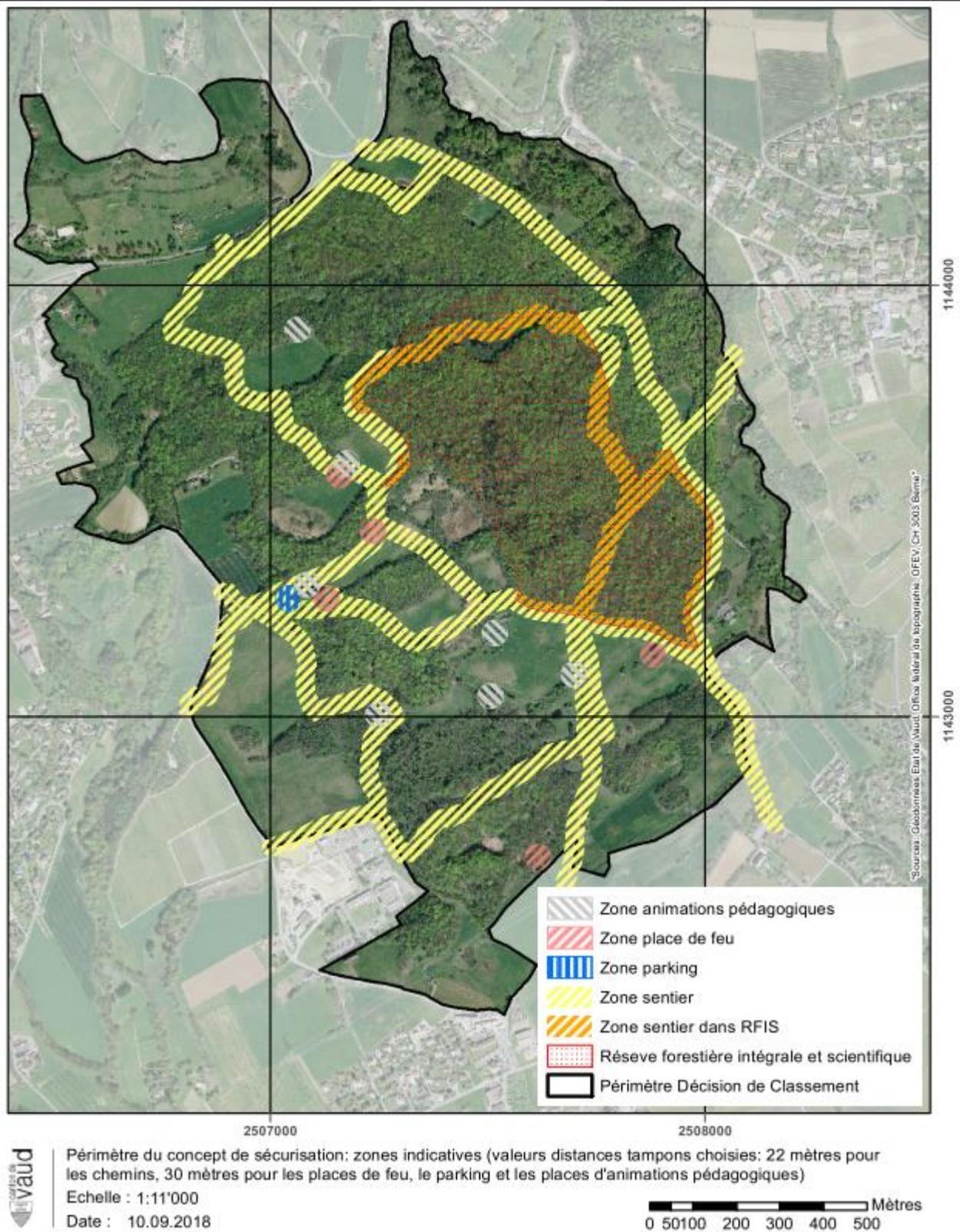
Tableau 4 : Liste des espèces cibles de faune.

ORDRE	No ordre	No espèce	Nom latin	Nom français	Degré de priorité	Statut liste rouge	Dernière année d'observation	Degré de protection	Espece cible RPT-forêt	Espece cible REC	Espece prioritaire REC	Espece sous responsabilité vaudoise	Espece cible PPS	Localisation	Responsabilité
Amphibia	1	1.1	<i>Alytes obstetricans</i>	Crapaud accoucheur	3	EN	2015	2		1				Baigne aux Chevaux, Lac Vert (donnée ancienne)	moyenne
		1.2	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	4	VU	2015	2		1				Lac Vert, Marais Plat, Etang des fines, Baigne aux Chevaux	faible
		1.3	<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	3	EN	2015	2	1	1	1	1		Lac Vert, Marais Plat, Marais Sud, Pré de la Ferme, Pré à l'Âne	forte
		1.4	<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	4	VU	2015	2		1				Lac Vert, Marais Plat, Pré Jacot, Baigne aux Chevaux	faible
		1.5	<i>Triturus cristatus/camifex</i>	Triton crêté	3	EN	2012	2	1	1				Lac Vert, Marais Plat, Baigne aux Canards, Pré Jacot	moyenne
		1.6	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	4	VU	2015	2							Lac Vert, Baigne aux Canards, Marais Plat, La Crossette
Lepidoptera	2	2.1	<i>Maculinea teleius</i>	Azuré de la Sanguisorbe	2	EN	2013	2		1	1	1		Marais Plat, Marais de Pente	forte
		2.2	<i>Plebeius argyrognomon</i>	Azuré des Coronilles	2	EN	2015	2					1	Marais de Pente, Pré du Verger, Pré aux Aulnes, Les Grangettes	moyenne
		2.3	<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain	3	VU	2015	2		1			1	Pré Jacot, Pré du Verger, Longeraie, Amphithéâtre, Clos de Barin	moyenne
Odonata	3	3.1	<i>Lestes dryas</i>	Leste dryade	2	CR	2008	2	1	1	1	1		Marais Plat, Lac Vert	forte
		3.2	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	5	NT	2015	2		1				Marais Plat, Marais de Pente	moyenne
Orthoptera	4	4.1	<i>Calliptamus italicus</i>	Caloptène italien	4	VU	2014	2					1	Clos Barin	moyenne
		4.2	<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	4	VU	2012	2		1				Marais Plat, Marais de Pente, Pré Nerprun	faible
		4.3	<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	4	VU	2014	2		1	1		1	Pré Jacot, Clos Barin, Pré du Verger, Pré de La Ferme, Longeraie, Marais de Pente	faible
		4.4	<i>Metroptera bicolor</i>	Decticelle bicolor	4	VU	2014	2		1	1		1	Pré à l'Âne, PPS au sud de la Ferme, Pré Jacot, Clos Barin, Longeraie, Pré aux Aulnes, Marais de Pente	faible

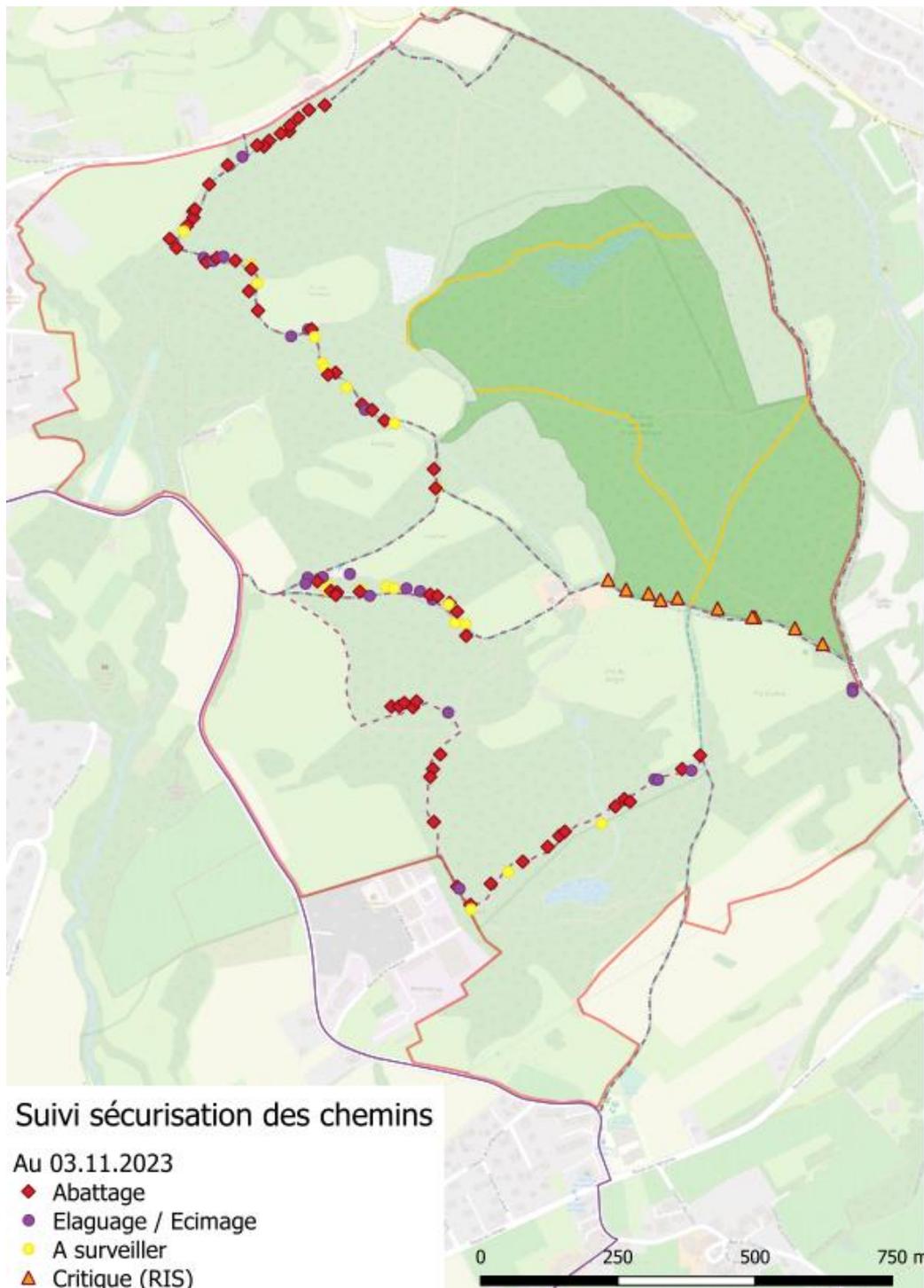
ORDRE	No ordre	No espèce	Nom latin	Nom français	Degré de priorité	Statut liste rouge	Dernière année d'observation	Degré de protection	Espece cible RPT-forêt	Espece cible REC	Espece prioritaire REC	Espece sous responsabilité vaudoise	Espece cible PPS	Localisation	Responsabilité	
		4.5	<i>Phaneroptera falcata</i>	Phanérotère porte-faux	4	VU	2012	2		1			1	Marais Plat, Pré des deux Terres, Pré de la Ferme, Pré Nerprun, Pré Jacot, Pré aux Aulnes, Marais de Pente	faible	
Mollusca	5	5.1	<i>Balea perversa</i>	Clausilie rugueuse	4	VU	1992	2						Lac Vert, Longeraie	forte	
		5.2	<i>Candidula u. unifasciata</i>	Hélicette du thym	4	VU	2012	2			1		1	Clos Barin, Pré du Verger, Longeraie, PPS au sud de la Ferme	faible	
		5.3	<i>Chondrula tridens</i>	Bulime tridenté	3	EN	2005	2			1			Longeraie, PPS au sud de la Ferme, Pré du Verger, Martinet	forte	
		5.4	<i>Zebrina detrita</i>	Bulime zébré	4	VU	2012	2						1	Clos Barin	moyenne
		5.5	<i>Jaminia quadridens</i>	Bulime inverse	4	VU	2005	2						1	Pré du Verger, PPS au sud de la Ferme, Martinet	moyenne
		5.6	<i>Granaria frumentum</i>	Maillet froment	4	VU	2005	2						1	Pré du Verger, PPS au sud de la Ferme	forte
		5.7	<i>Vertigo moulinsiana</i>	Vertigo de Des Moulins	3	EN	2005	2							Marais Sud, Baigne aux Chevaux	forte
Reptilia	6	6.1	<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle lisse	4	VU	2015	2		1	1		1	Pré à l'Âne, Pré du Verger, Clos Barin	faible	
		6.2	<i>Lacerta agilis</i>	Lézard des souches	4	VU	2015	2					1	Pré du Verger, Pré Plat, PPS au sud de la Ferme, Pré Jacot, Clos Barin	faible	
		6.3	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	4	VU	2015	2			1			Pré à l'Âne, Pré du Verger, Marais Plat, Pré aux Aulnes, Pré Nerprun, Pré Jacot	faible	
Decapoda	7	7.1	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Ecrevisse à pattes blanches	1	2	2008	2		1	1			Baigne aux Chevaux	faible	
		7.2	<i>Astacus astacus</i>	Ecrevisse à pattes rouges	2	3	2012	2						Baigne aux Chevaux, Etang des Fines	forte	
Mammalia	8	8.1	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	5	NT	1998	2		1				Pré de la Ferme	moyenne	
		8.2	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard brun	3	VU	1995	2		1				Pré de la Ferme	moyenne	
Aves	9	9.1	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	1	VU	2008	2		1				bien répandu dans les zones de forêt	moyenne	

ORDRE	No ordre	No espèce	Nom latin	Nom français	Degré de priorité	Statut liste rouge	Dernière année d'observation	Degré de protection	Espece cible RPT-forêt	Espece cible REC	Espece prioritaire REC	Espece sous responsabilité vaudoise	Espece cible PPS	Localisation	Responsabilité
Coleoptera	10	9.2	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	1	VU	2011	2		1	1		1	Marais Sud, La Tourbière	moyenne
		9.3	<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	1	NT	2010	2	1	1	1	1		bien répandu dans les zones de forêt	moyenne
		9.4	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	2	NT	2008	2			1		1	Marais Sud, La Tourbière	faible
		10.1	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	3	VU	2016	2		1	1			Pré à l'Âne, Clos Barin	moyenne
		10.2	<i>Menesia bipunctata</i>	Ménésie à deux points	2	VU	2015	2						Marais Sud	forte
		10.3	<i>Plagionotus detritus</i>	Clyte détritus	4	EN	2015	2						Pré Jacot, La Cézille	forte
		10.4	<i>Protaetia aeruginosa</i>	-	4	EN	2015	2						Pré à l'Âne	forte
		10.5	<i>Anthaxia candens</i>	Anthaxie étincelante	4	VU	2015	2						Pré du Verger	forte

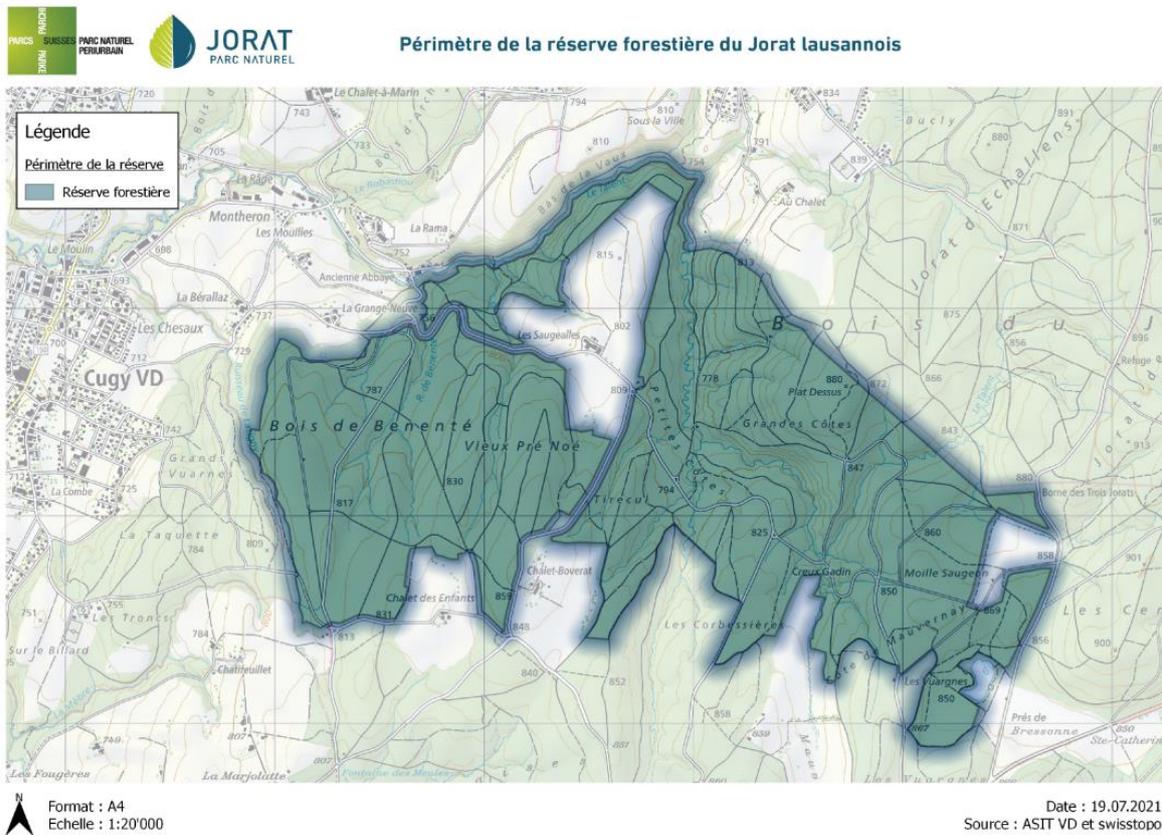
Annexe 17 : Zones indicatrices d'interventions potentielles de sécurité du Bois de Chênes (Source : DGE-Forêt et Gay 2018)



Annexe 18 : Carte de suivi des interventions 2023 du Bois de Chênes (Source : Mathys 2023b)



Annexe 19 : Plan de situation de la zone centrale de la réserve forestière du Jorat (Source : Périmètre de la réserve forestière du Jorat lausannois 2021)

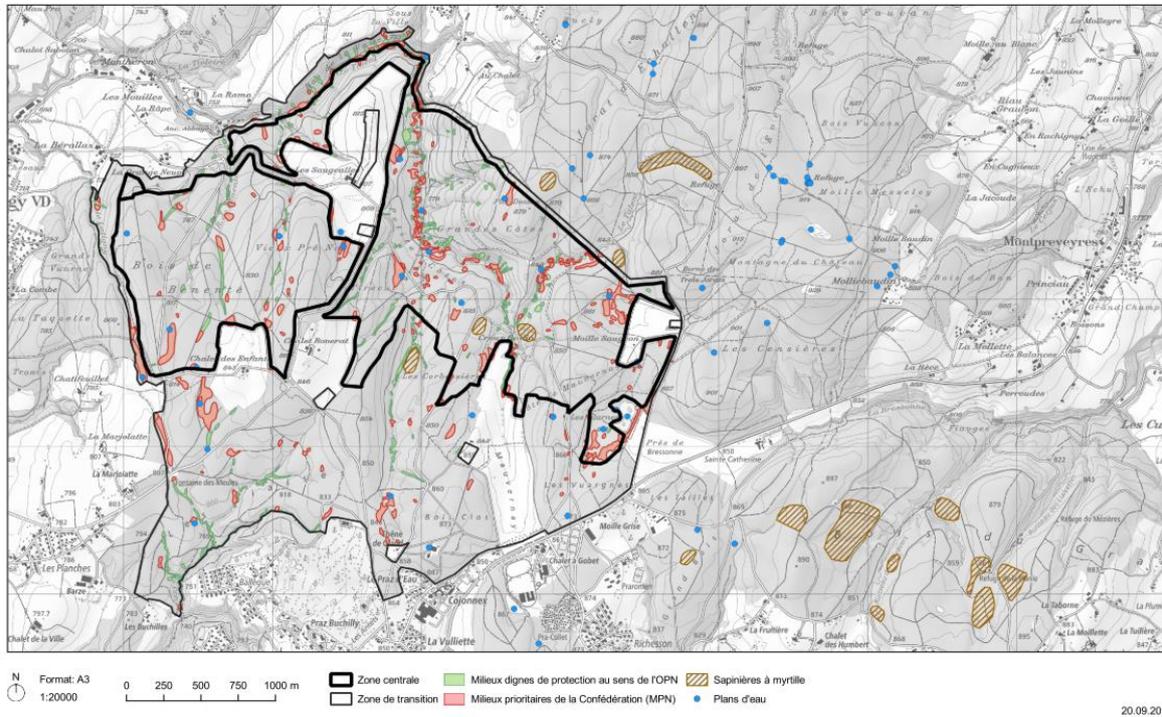


Annexe 20 : Biotopes et milieux de valeurs – Zone centrale réserve forestière du Jorat (Source : Parc naturel périurbain du Jorat - Biotopes et milieux de valeur 2019a)



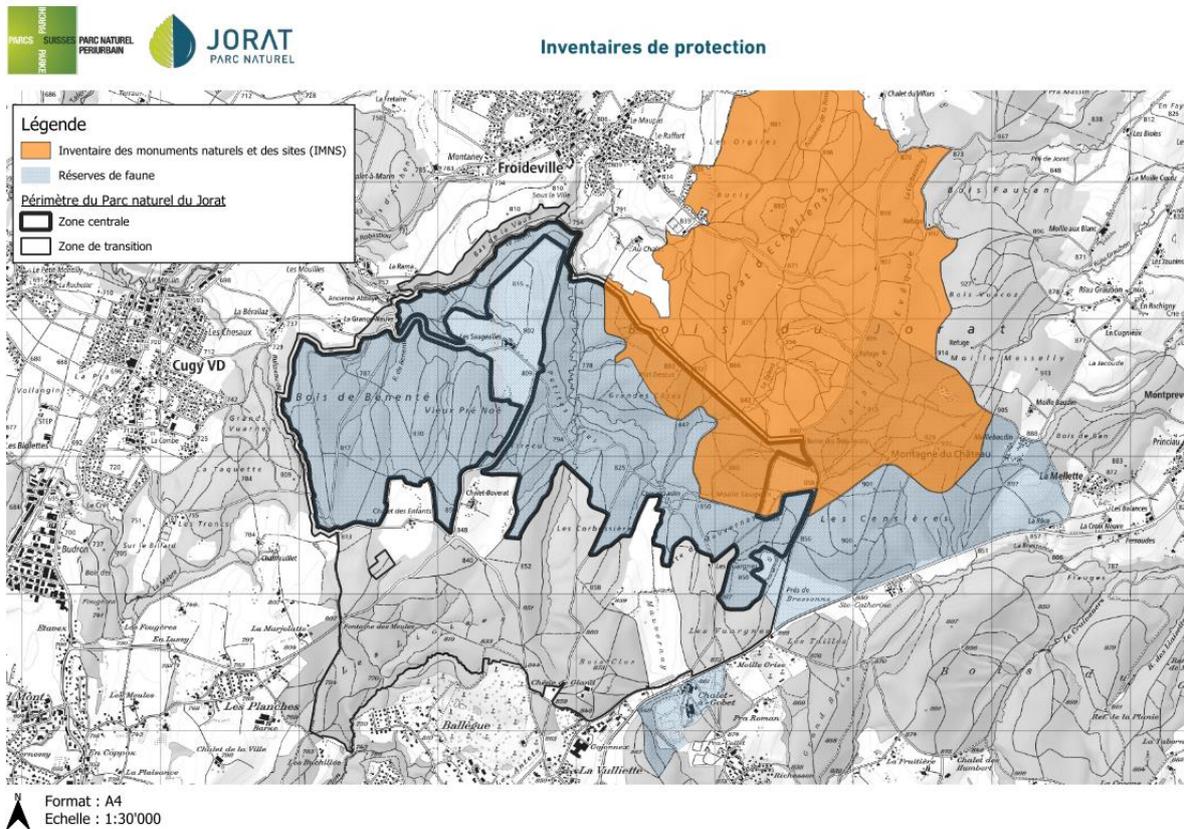
Parc naturel périurbain du Jorat

Biotopes et milieux de valeur

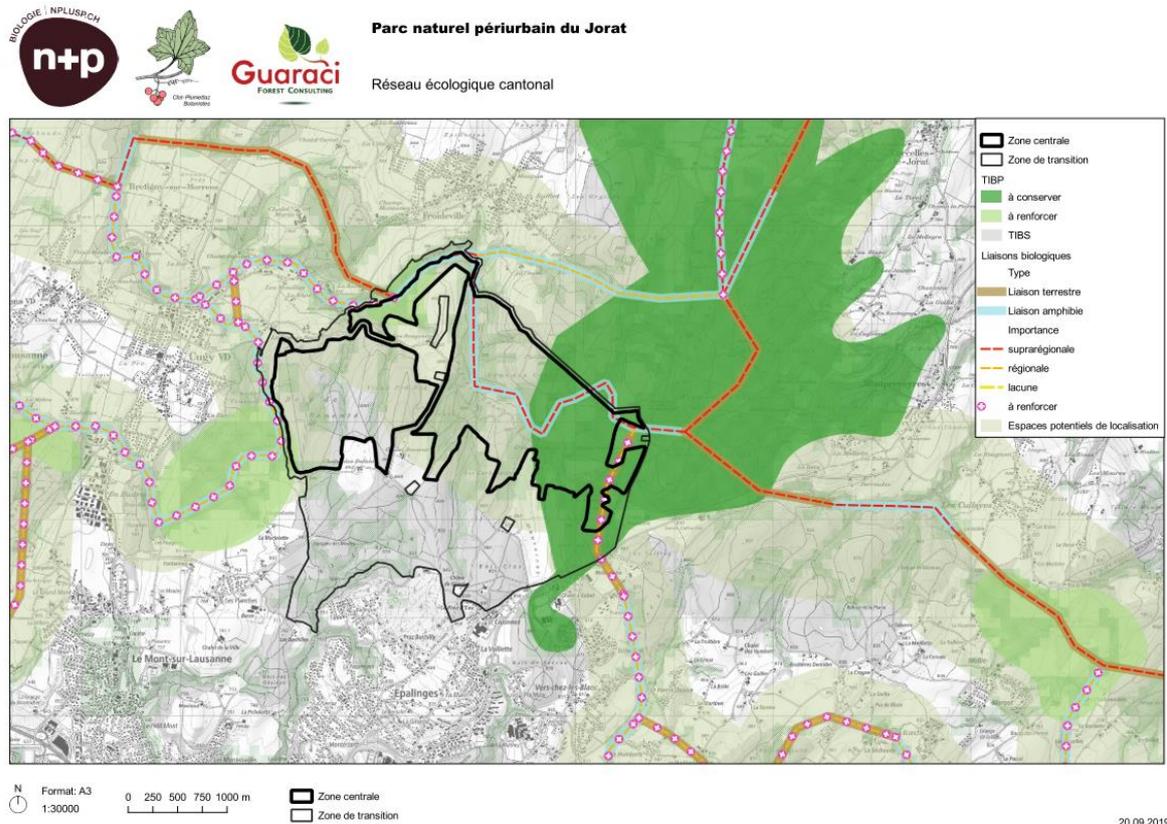


20.09.2019

Annexe 21 : Inventaire de protection – Zone centrale réserve forestière du Jorat (Source : Parc naturel périurbain du Jorat - Inventaire de protection 2019b)



Annexe 22 : Réseau écologique cantonal – Zone centrale de la réserve forestière du Jorat (Source : Parc naturel périurbain du Jorat – Réseau écologique cantonal, 2019c)



Annexe 23 : Estimation du nombre d'espèces – Zone centrale réserve forestière du Jorat (Source : Jorat Parc naturel et DGE-Forêt 2023)

Groupe	Nombre d'espèces potentielles	Nombre d'espèces signalées dans le périmètre	Espèces Liste Rouge dans le périmètre	Espèces prioritaires au niveau national dans le périmètre
Mousses	23	17	-	-
Champignons	738	422	29	31
Lichens	-	-	-	-
Flore	658	415	8	9
Mollusques	39	33	-	-
Insectes ³	199	163	8	7
Crustacés	1	-	-	-
Poissons	1	1	-	1
Amphibiens	6	5	2	2
Reptiles	4	2	1	1
Oiseaux	76	58	2	25
Mammifères	22	18	4	7
Total	1'767	1'134	54	83

Annexe 24 : Liste des espèces cibles – Parc naturel du Jorat (Source : Jorat Parc naturel s.d)

Groupe	Taxon	Nom français	Statut Liste Rouge	Priorité de la Confédération
Champignons	<i>Amanita eliae</i>	Amanite de Fries	VU	4
	<i>Amanita pachyvolvata</i>	Amanite à volve épaisse	VU	4
	<i>Artomyces pyxidatus</i>	Clavaire à branches dichotomes	VU	4
	<i>Caloscypha fulgens</i>		VU	3
	<i>Cortinarius (Derm.) cinnabarinus</i>	Dermocybe cinabre	VU	4
	<i>Cortinarius (Lepr.) psammocephalus</i>		EN	3
	<i>Cortinarius (Lepr.) raphanoides</i>		EN	3
	<i>Cortinarius (Phl.) largus</i>	Cortinaire large	VU	4
	<i>Dacryobolus sudans</i>		VU	4
	<i>Entoloma (Ent.) sericatum</i>	Entolome soyeux-nitré	VU	4
	<i>Entoloma (Pou.) versatile</i>	Entolome à marge citrine	VU	4
	<i>Flammulaster carpophilus</i>	Naucorie des faines	VU	4
	<i>Gymnopus oreadoides</i>		VU	3
	<i>Gyroporus castaneus</i>	Bolet châtain	VU	4
	<i>Helvella fibrosa</i>		VU	4
	<i>Hericium coralloides</i>	Hydne coralloïde	VU	4
	<i>Hymenoscyphus albidus</i>		VU	4
	<i>Lacrymaria pyrotricha</i>	Psathyrelle flammée	VU	4
	<i>Lactarius glaucescens</i>	Lactaire glaucescent	VU	4
	<i>Lactarius lacunarum</i>	Lactaire des ornières	VU	4
	<i>Lactarius spinosulus</i>	Lactaire spinuleux	EN	3
	<i>Lepista densifolia</i>	Lépiote à lames serrées	VU	4
	<i>Mycena urania</i>		EN	3
	<i>Mycenella trachyspora</i>		EN	3
	<i>Otidea bufonia</i>		EN	3
	<i>Phaeomarasmium erinaceus</i>		VU	4
	<i>Pholiota alnicola</i>	Pholiote de l'auline	VU	4
	<i>Russula postiana</i>	Russule olivâtre	VU	4
	<i>Russula pseudointegra</i>	Russule à chair mentholée	VU	4
	<i>Scutigera cristatus</i>	Polypore à crête	VU	4
<i>Tricholoma ustaloides</i>	Tricholome à pied blanc et brun	VU	4	
Flore	<i>Callitriche cophocarpa</i>	Etoile d'eau à fruits obtus	VU	4
	<i>Callitriche platycarpa</i>	Etoile d'eau à fruits plats	VU	4
	<i>Eleocharis mamillata</i>	Héléocharis à tétos	VU	4
	<i>Nitella opaca</i>		VU	4
	<i>Orchis purpurea</i>	Orchis pourpre	VU	4
	<i>Pulmonaria helvetica</i>	Pulmonaire de Suisse	NT	2
	<i>Ranunculus lingua</i>	Renoncule langue	VU	4
	<i>Spergula arvensis</i>	Spargote des champs	VU	4
	<i>Veronica scutellata</i>	Véronique à écussons	VU	4
Insectes	<i>Andrena alfkenella</i>		RE	NA
	<i>Andrena rosae</i>		EN	NA
	<i>Baetis melanonyx</i>		NT	4
	<i>Bembidion latinum</i>		VU	4
	<i>Colletes similis</i>		VU	NA
	<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois (L. dryade)	VU	4
	<i>Nemoura sciurus</i>		CR	2
	<i>Rhyacophila aquitanica</i>		EN	3
	<i>Satyrium pruni</i>	Thécla du Prunellier	VU	4
<i>Synagapetus iridipennis</i>		VU	4	
Poissons	<i>Salmo trutta s.l.</i>	Truite de rivière	NT	4
Amphibiens	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	VU	4
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	VU	4
Reptiles	<i>Natrix helvetica</i>	Couleuvre à collier helvétique	VU	3
Oiseaux	<i>Accipiter gentilis</i>	Autour des palombes	LC	3
	<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	LC	3
	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	NT	1
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	NT	1

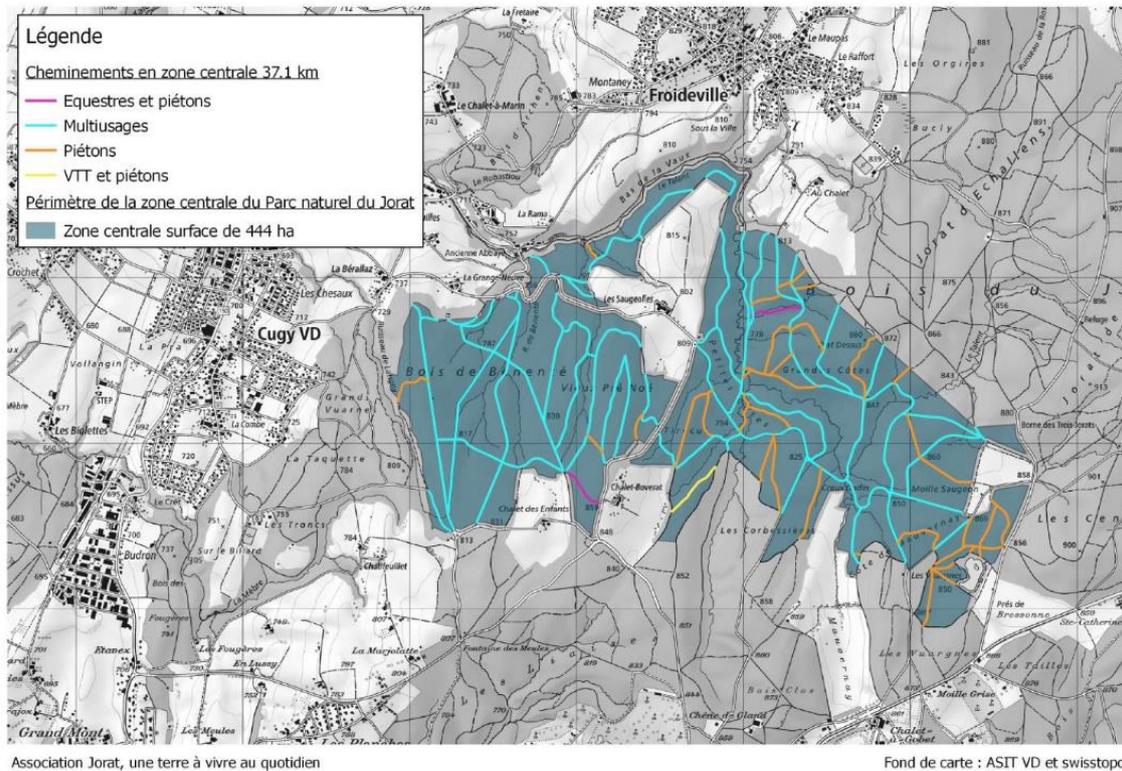
Groupe	Taxon	Nom français	Statut Liste Rouge	Priorité de la Confédération
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	LC	3
	<i>Certhia familiaris</i>	Grimpereau des bois	LC	3
	<i>Cinclus cinclus</i>	CinCLE plongeur	LC	3
	<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	NT	1
	<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	NT	2
	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	NT	1
	<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	LC	3
	<i>Loxia curvirostra</i>	Bec-croisé des sapins	LC	3
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	LC	3
	<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	LC	1
	<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	LC	3
	<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	NT	2
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	LC	3
	<i>Picus canus</i>	Pic cendré	VU	1
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	LC	3
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	LC	3
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	LC	3
	<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	LC	3
	<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	VU	1
	<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	NT	2
	<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	LC	3
Mammifères	<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre brun	VU	4
	<i>Lynx lynx</i>	Lynx boréal	EN	1
	<i>Mustela putorius</i>	Putois	VU	4
	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	VU	4
	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	VU	1
	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	NT	1
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	4

Espèces faisant partie de programmes de mesures « biodiversité en forêt » de la Confédération :

- **W1** : vieux bois et bois mort
- **W5** : forêts humides (auxquelles on peut ajouter les autres milieux humides en forêt)

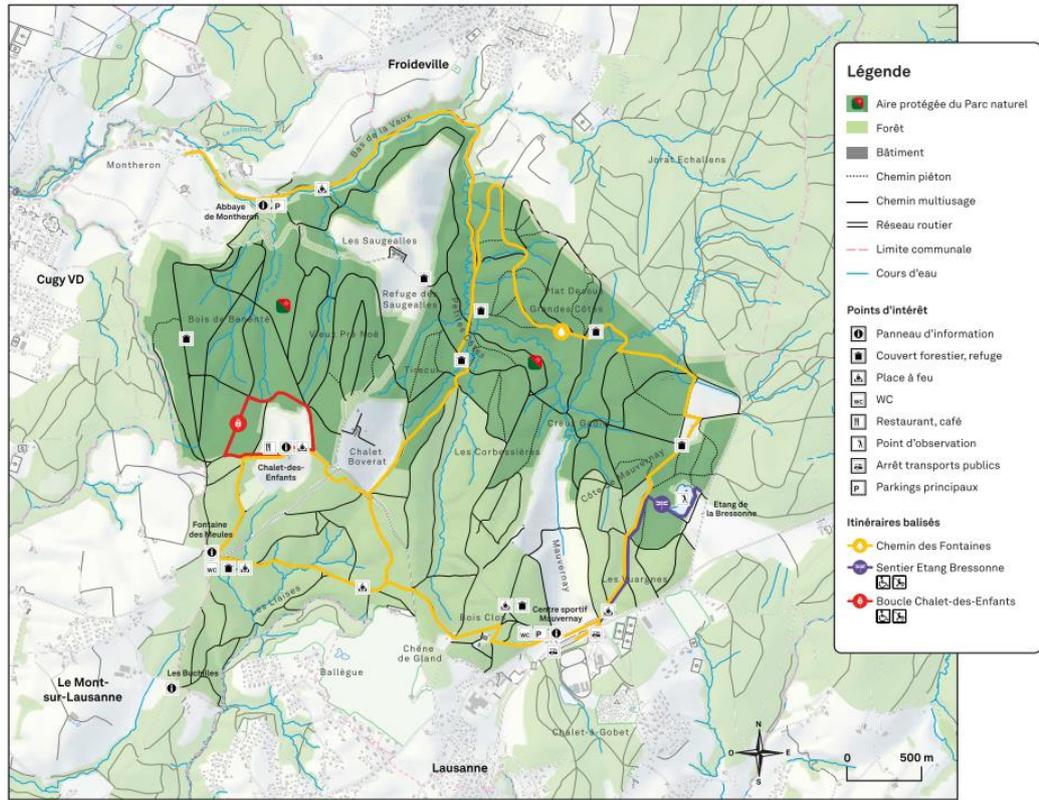
Annexe 25 : Réseau de chemin de la zone centrale réserve forestière du Jorat (Source : DGE-Forêt, 2020b)

Carte 3 : Cheminements et usages (à titre indicatif) dans la zone centrale du Parc naturel du Jorat



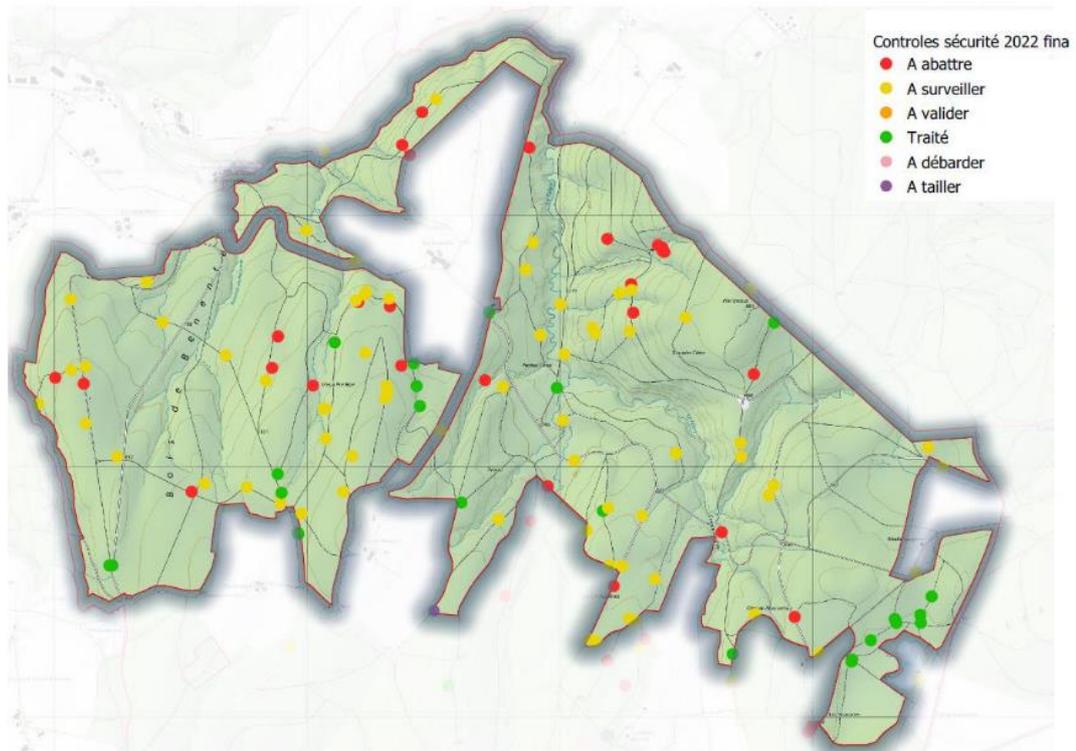
Annexe 26 : Plan des installations du Parc naturel du Jorat (Source : Jorat Parc naturel 2023)

Périmètre du Parc naturel



Annexe 27 : Carte de suivi des interventions 2022 de la zone centrale du Jorat (Source : Détraz 2022)

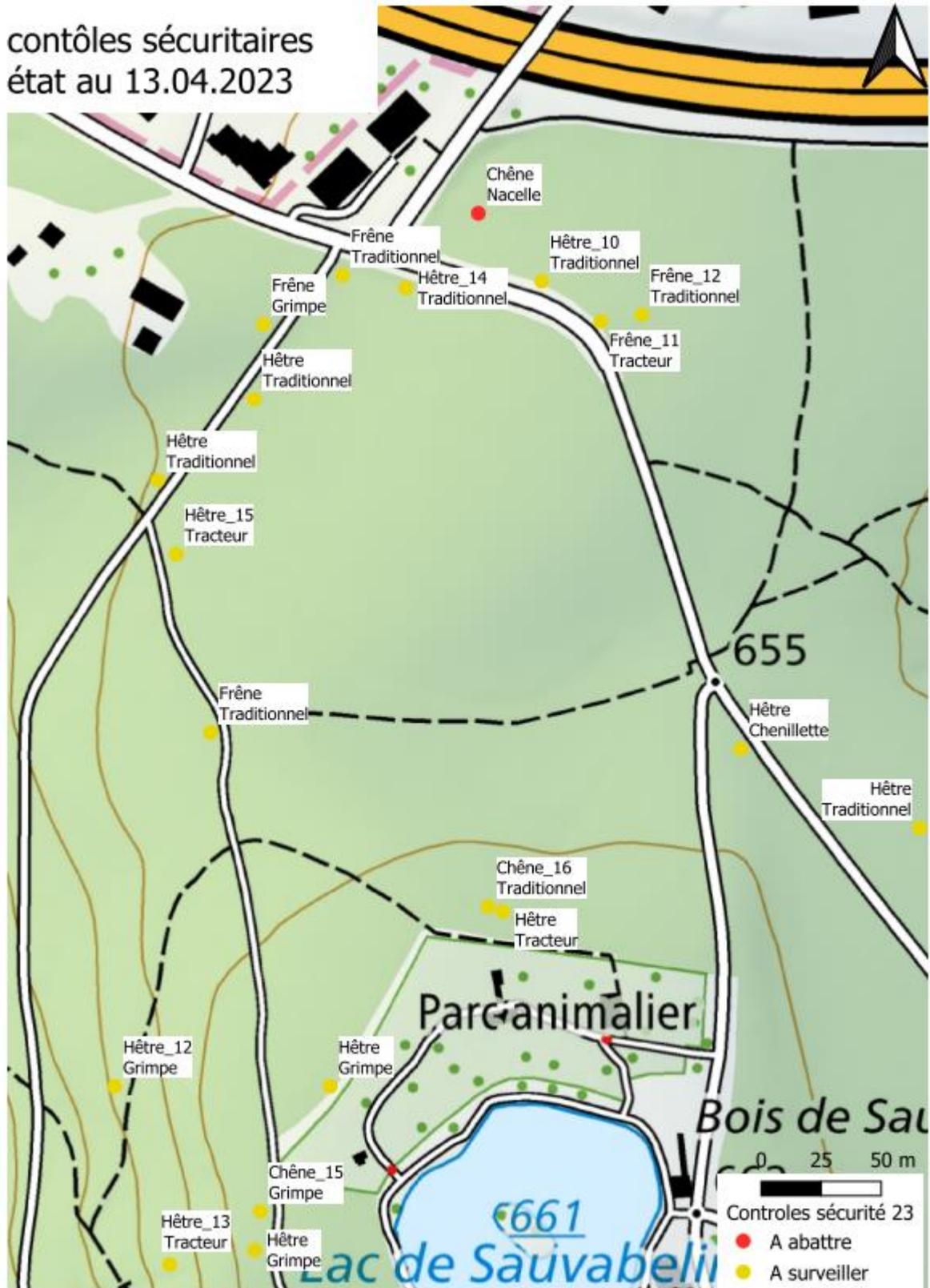
Carte des relevés en zone centrale



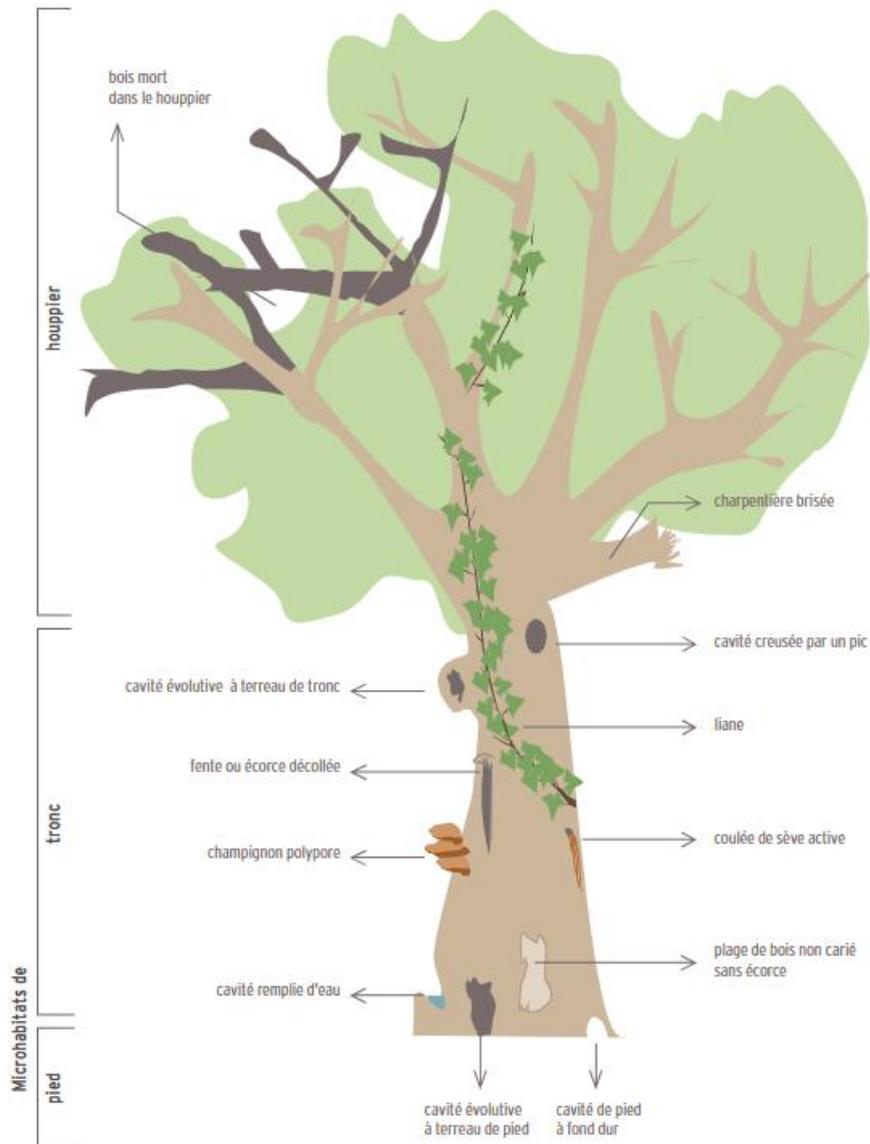
Annexe 28 : Plan de situation des vieux chênes de Sauvabelin (Source : NG, FB, Lausanne - direction des finances et du patrimoine verts - service des parcs et domaines 2014)



Annexe 29 : Carte de suivi des interventions 2023 des vieux chênes de Sauvabelin (Source : Détraz 2024a)



Annexe 30 : Habitats diversifiés d'un arbre - exemple de dendromicrohabitats (Source : Emberge et al. 2013)



Waldreservate und Sicherheitsinterventionen Interview auf Sihlwald

Befragte Person : Isabelle Roth und Christoph Spuler,
Funktion: Isabelle Roth : Leiterin Bereich Naturwald / Christoph Spuler : Leiter Ranger und Landschaftspflege
Interview durchgeführt von : Audrey Blanc
Kontakt : audrey.blanc@students.bfh.ch
Interface de réponse : Mail
Datum des Interviews : 04.06.2024

Teil 1: Organisation

1. Wie wird die Organisation des Reservats mit der Erholungsfunktion geplant? Insbesondere bezüglich der Koordination mit den verschiedenen Eigentümern? Wie ist die Haftung im Falle eines Unfalls organisiert?

Zonenkonzept gemäss Naturerlebnispark Sihlwald. Eigentümerin des Gebiets ist die Stadt Zürich. Die Stiftung Wildnispark Zürich führt den Wildnispark Zürich Sihlwald.

Der Naturerlebnispark Sihlwald ist ein Park von nationaler Bedeutung, ein kantonales Schutzgebiet und ein Naturwaldreservat. Auf 800ha (8km²) bleibt der Wald gemäss diesen gesetzlichen Grundlagen von Bund, Kanton und Waldgesetz sich selbst überlassen. Die gelb markierten Zürcher Wanderwege werden regelmässig kontrolliert, laufend unterhalten und allfällig umgestürzte Bäume oder Rutschungen werden so schnell wie möglich beseitigt, damit der Weg wieder begehbar ist.

Holzschläge ausgeführt durch den Menschen sind im Naturwaldreservat gemäss Vertrag nicht erlaubt. In der Kernzone Sihlwald bewegen sich die Besuchenden ausschliesslich auf den bestehenden Wegen (Wegegebot).

Grundsätzlich ist in der Schweiz der Wald überall und jederzeit frei zugänglich. Naturereignisse und damit verbundene Risiken für Waldbesuchende müssen von diesen selbst erkannt werden. es bestehen diverse gute Apps, zum Beispiel vom Bundesamt für Meteorologie, auf denen sich Waldbesuchende über allfällige Risiken wie Sturm, starke Niederschläge/Nassschnee, Gewitter etc. informieren können.

Die Haftung im Falle eines Unfalls muss situativ geklärt werden.

2. Wer übernimmt die Überwachung? Wie oft wird die Überwachung durchgeführt? Wie ist sie organisiert?

Natur lässt sich nicht "überwachen", das Wort wird im Deutschen nicht verwendet.

Im Vergleich zu anderen Wäldern befindet sich im Sihlwald viel stehendes Totholz. Mit den damit verbundenen Risiken für die Waldbesuchenden geht die Stiftung Wildnispark Zürich wie folgt um:

- 5 Mitarbeitende der Stiftung Wildnispark Zürich haben eine forstliche Grundausbildung. Forstwart, Försterin oder Forstingenieur. Sie können Gefahren, die von Bäumen ausgehen einschätzen.
- Regelmässige Kontrollgänge bei Infrastrukturbauten wie markierte Zürcher Wanderwege, Sitzbänke, Feuerstellen, Picknickplätze etc. werden durchgeführt und dokumentiert. Die nötigen Massnahmen werden entsprechend Kontrolle regelmässig umgesetzt und ebenfalls dokumentiert. Meistens bedeuten solche Massnahmen das "Ablegen" von abgestorbenen oder kränkelnden Bäumen im Bereich der Infrastruktur. Das Holz bleibt gemäss gesetzlichen Vorgaben im Wald liegen.
- Durchlässe an Waldstrassen, die sich im Eigentum der Stiftung befinden und nahe an Infrastrukturbauten wie Sihltalstrasse oder Bahnlinie liegen sind digital erfasst und werden ebenfalls regelmässig insbesondere auch nach Starkniederschlägen kontrolliert und frei geräumt. Auch diese Massnahmen werden alle dokumentiert.

<ul style="list-style-type: none"> • Rutschungen, die Wanderwege betreffen werden den Zürcher Wanderwegen gemeldet und abgesperrt.
<p><i>3. Wie wird die Kommunikation in Bezug auf die Sicherheit im Waldreservat organisiert? Was wird kommuniziert?</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Die Stiftung Wildnispark Zürich gibt auf ihrer Webseite aktuelle Warnungen des Bundesamtes für Meteorologie weiter. Gäste, die sich via Webseite informieren, sind somit für allfällige Risiken vorbereitet. • Auf den Informationstafeln an den Waldeingängen wird auf mögliche Gefahren hingewiesen. • Auf jeder Führung/bei jedem Kurs werden Chancen und Risiken von Totholz im Sihlwald zielgruppengerecht thematisiert. • Bei Waldbrandgefahr wird mit zusätzlichen temporären Tafeln im Feld informiert. Zum Beispiel wird auf das kantonale Feuerverbot hingewiesen. • Ranger sind regelmässig im Gebiet unterwegs. Gäste werden durch die Ranger auf allfällige Gefahren hingewiesen.
<p><i>4. Tun die öffentlichen Politiken in den Umsetzungsreihenfolgen das, was sie tun sollen? Entspricht ihre Arbeit dem entwickelten Programm? Gibt es eine Kontrollmethode?</i></p>
<p>Können wir nicht beantworten.</p>
<p><i>5. Gibt es wiederkehrende Konflikte zwischen Waldreservaten und Sicherheitsinterventionen? Wie wird mit potenziellen Konflikten umgegangen?</i></p>
<p>Nein. Die Zonen sind festgelegt, siehe Zonenkonzept Naturerlebnispark, SVO Sihlwald und Waldreservatsvertrag. Sicherheitsholzerei wird nur in der Sicherheitszone betrieben. Bei nötigen Interventionen entlang von Waldwegen und Infrastruktur (Bäume ablegen) wird darauf geachtet, minimal invasiv zu arbeiten.</p>
<p><i>6. Wer realisiert die Sicherheitsmaßnahmen?</i></p>
<p>Die Grundeigentümerin Stiftung Wildnispark Zürich / Stadt Zürich sowie. Ausführung durch die Ranger des Wildnispark Zürich.</p>

Teil 2: Sicherheitsmaßnahmen

<p><i>7. Wann wurden die letzten Waldarbeiten (außer Sicherheitsmaßnahmen) durchgeführt und was war ihr Zweck?</i></p>
<p>Im Sihlwald wird auf die Holznutzung verzichtet, seit 2000 gibt es keine Holzerei mehr. Ökologische Massnahmen wie Waldrandaufwertungen werden in den entsprechenden Zonen durchgeführt.</p>
<p><i>8. Wie viele Sicherheitsinterventionen gibt es im Allgemeinen pro Jahr? Welche Arten von Interventionen sind am häufigsten und was bestimmt ihre Anwendung? Wie groß ist der allgemeine Abstand zwischen den Interventionen?</i></p>
<p>Können wir nicht beantworten. Hängt vom Zustand des Waldes ab. Angepasst an die Dynamik des Waldes.</p>
<p><i>9. Wie werden die Interventionen durchgeführt? Gibt es besondere Vorkehrungen?</i></p>

Gemäss forstlichem Know-How.
<i>10. Welchen Einfluss hat der gesetzliche Rahmen auf die Interventionen? Wird dieser immer eingehalten? Werden die theoretischen und praktischen Maßnahmen richtig angewendet? Gibt es Ausnahmen oder besondere Maßnahmen für Interventionen?</i>
Selbstverständlich wird der gesetzliche Rahmen immer eingehalten.
<i>11. Welche Arten von Bäumen werden ausgebeutet für die Sicherheit (Baumart und Durchmesser)? Was sind die häufigsten Gründe für einen Eingriff (schiefen Baum? Krankheit? Borkenkäfer? ...)?</i>
Wird nicht erhoben.

Teil 3: Finanzielle Aspekte

<i>12. Wie sind die Finanzhilfen organisiert? Gibt es finanzielle Unterstützung für Sicherheitsmaßnahmen? Gibt es ein Budget? Wie hoch ist das bewilligte Budget?</i>
Es gibt keine Finanzhilfen. Eigenfinanzierung durch die Eigentümerin.
<i>13. Wie werden die Kosten im Verhältnis zum Risiko minimiert? Welche Berechnungen stellen die Manager an, um die Interventionen zu reduzieren? Was bedeutet dies für das Managementsystem?</i>
Können wir nicht beantworten.

Teil 4: Öffentliche Meinung

<i>14. Hält sich die Öffentlichkeit an die Vorschriften des Reservats? Gibt es Konflikte oder Verhaltensweisen, die für das Reservat problematisch sind? Wenn ja, wie wird damit umgegangen? Und wie kann der Druck der Öffentlichkeit begrenzt werden?</i>
Im Reservat gibt es keine Vorschriften für die Bevölkerung. Der Naturwaldreservatsvertrats regelt einzig und allein den Holznutzungsverzicht der Eigentümerin. Die Regeln für die Bevölkerung sind im Konzept Naturerlebnispark (siehe Webseite BAFU) und kantonaler Schutzverordnung Sihlwald (siehe Kantonswebseite) festgelegt. Generell halten sich die Gäste sehr gut an die Regeln
<i>15. Wie ist die öffentliche Meinung zu Sicherheitsinterventionen in Waldreservaten? Gibt es Rückmeldungen?</i>
Wird nicht erhoben.
<i>16. Werden Sicherheitsinterventionen in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit und bei der Sensibilisierung der Bevölkerung eingesetzt?</i>
Ja

Teil 5: Ziele

<i>17. Welche Aspekte werden zwischen der Erholungsfunktion und dem Erhalt der Biodiversität und der Walddynamik vorrangig behandelt?</i>
Konzept Naturerlebnispark (siehe Webseite BAFU). Der Prozessschutz hat Vorrang.
<i>18. Wie sieht es aus, wenn ein Baum, der ökologisch wertvoll oder für die Ziele des Schutzgebiets interessant ist, entfernt werden muss? Ist dies bereits geschehen?</i>
Bei uns geht es nicht um Einzelbäume, bei uns geht es um die Walddynamik auf Landschaftsebene.
<i>19. Sind die Sicherheitsmaßnahmen im Verhältnis zur Fläche des Perimeters wichtig? Haben die Sicherheitsmaßnahmen einen wirklichen Einfluss auf die Erhaltungsziele des Reservats und die Erholung? Kann man von einem Wertverlust des Reservats aufgrund dieser Eingriffe sprechen? Gibt es umgekehrt Vorteile für die Biodiversität im Vergleich zu den Sicherheitsmaßnahmen?</i>
Nein. Nein. Nein.
<i>20. Ist der Zustand des Reservats im Hinblick auf die Ziele des Reservats und der Erholung zufriedenstellend?</i>
Ja, sehr.

Réserves forestières et interventions de sécurité

Interview sur le Bois de Chênes

Personne-s interrogée-s : Adrien Vallotton

Fonction : Inspecteur forestier 12ème arrondissement forestier du canton de Vaud

Interview réalisée par : Audrey Blanc

Contact : audrey.blanc@students.bfh.ch

Interface de réponse : Entretien en présentiel

Date de l'interview : 15.04.24

Partie 1 : Organisation

1. Comment est planifiée l'organisation de la réserve avec la fonction de délassement ? En particulier concernant la coordination avec les différents propriétaires ? Et au niveau des responsabilités ?

-En tant que propriétaire, il n'y a que la commune de Genolier dans l'absolu. Elle a créé une fondation pour gérer l'ensemble de la propriété. Il n'y a pas de chemin qui traverse les propriétés privées et dans lesquelles il y a une responsabilité de sécurisation.

-La fondation a deux commissions (gestion et information). La commission de gestion gère la mise en œuvre. La commission d'information gère la communication liée aux panneaux, aux balisages et aux manifestations.

-La responsabilité est au propriétaire hors de la RIS, d'où le concept de sécurité. En cas d'accident, les frais sont à la charge de la fondation (délégation du propriétaire). Dans la RIS, en cas d'accident, le canton couvre les frais liés au dommage.

-Un garde forestier indépendant, chargé de la surveillance, fait un suivi de l'état sanitaire 2x par année (surveillance mandatée). Si des travaux doivent être entrepris, un martelage et un protocole de surveillance sont réalisés.

-La décision de classement fixe les chemins balisés. Dans la réserve, de manière générale, il n'y a pas de restriction de sortir des chemins. Au contraire, ceci n'est pas autorisé dans la RIS, ou les visiteurs doivent rester sur les sentiers balisés.

-Des agents de police faune nature contrôlent le respect du règlement par les visiteurs. Les intendants de la ferme jouent également un rôle d'informateur. Ils ne peuvent cependant pas mettre d'amende d'ordre en cas de désobéissance.

-La convention liée au Bois de Chênes et la décision de classement rappellent que les chemins balisés officiels doivent être sécurisés dans tout le périmètre. Il existe cependant un renoncement de sécuriser les chemins de la RIS à cause de la présence des placettes de suivi scientifique WSL. La forêt doit être laissée à sa libre évolution. Il existe des panneaux aux quatre coins de la RIS, qui informent qu'aucune mesure de sécurisation n'est entreprise dans ce sous-périmètre.

2. Comment est organisée la communication par rapport à la sécurité dans la réserve forestière ? Qu'est ce qui est communiqué ?

-Des panneaux à chaque entrée officielle des chemins balisés informent qu'on se situe dans une réserve. Les gens sont priés de rester sur les chemins. L'accès au sein des peuplements n'est cependant pas restreint hors de la RIS, mais les gens sont encouragés à rester sur les chemins.

3. Dans les ordres de mise en œuvre, est ce que les politiques publiques font bien ce qu'elles doivent faire ? Est-ce que leur travail correspond au programme développé ? Existe-il une méthode de controlling ?

-La commission de gestion suit le programme annuel à la fois dans les mesures de revalorisation des milieux. Elle suit également les mesures de sécurisation et contrôle les protocoles de surveillance du mandataire.

-Finalement, le martelage est réalisé selon la loi par l'inspecteur ou le garde forestier territorial. Le mandataire identifie, mais c'est toujours le service forestier qui octroi le permis de coupe.
<i>4. Existe-il des conflits récurrents entre les réserves forestières et les interventions de sécurité ? Comment sont traités les conflits potentiels ?</i>
-Les champs de tension récurrents impliquent plutôt les défenseurs de la biodiversité, qui disent qu'il ne faut rien faire dans la réserve. -Chaque arbre potentiellement dangereux peut être sujet à discussion dans le choix et dans la façon d'intervenir. Il faut procéder à l'abattage dans la mesure ultime, soit lorsque la chute naturelle de l'arbre est imminente. Dans les autres situations, on essaye de privilégier l'élagage. -Il peut y avoir un conflit dans la méthode d'exploitation. Les arbres sont arrachés dans la mesure du possible supposément pour des questions de biodiversité et d'opinion publique (petites perches). Cependant, l'accès peut être limité pour les tracteurs à certains endroits. Dans ces situations, les abattages ont lieu en utilisant une méthode plus traditionnelle (tronçonneuse). L'arbre est abattu contre la forêt et est laissé sur place.
<i>5. Qui réalise les interventions de sécurité ?</i>
-Le groupement forestier la colline. -Le groupement forestier la colline agit sous un mandat donné par la fondation, afin d'intervenir à la suite d'une décision d'élagage ou d'abattage.

Partie 2 : Interventions de sécurité

<i>6. De manière générale, combien y a-t-il d'interventions sécuritaires par année ? Quelles sont les interventions les plus fréquentes entre élagage et abattage et qu'est-ce qui détermine leur application ? Quel est l'intervalle général entre les interventions ? Qu'est-ce qui définit cette régularité ? Quel est le degré d'intervention ?</i>
-Il y a deux contrôles de surveillance par année. Des contrôles supplémentaires ont lieu après un coup de vent de plus de 70 [km/h]. Le surveillant effectue le tour de tous les chemins officiels de la réserve, hors RIS, à ces occasions. -La mise en œuvre du concept de sécurité s'est vraiment concrétisée en 2023. Cela étant qu'il y a eu pas mal d'interventions cette année-là. -Le peuplement est passablement vieillissant. Plus on va aller de l'avant, et plus cela va nécessiter d'intervenir. -Les interventions réalisées dépendent du constat observé. La surveillance du cas est d'abord effectuée. Elle permet de déterminer si une intervention est nécessaire. L'élagage est entrepris si le risque n'implique pas la stabilité de l'arbre et que le danger peut être éliminé de cette manière. Si aucune de ces mesures sont adaptées, alors l'abattage devient nécessaire.
<i>7. Quelle est l'influence du cadre légal sur les interventions ? Est-ce que ceci est toujours respecté ? Est-ce que les mesures théoriques et pratiques sont correctement appliquées ? Existe-t-il des exceptions ou des mesures particulières d'interventions ?</i>
-Le cadre légal est très conséquent au niveau de l'influence. -La concrétisation est décrite dans le règlement de la réserve et dans la décision de classement. Elle est matérialisée dans le plan de gestion sous forme de fiches de mise en œuvre avec les deux mandataires (garde forestier et groupement forestier la colline). Le contrôle se fait par la commission de gestion. De cette manière, la concrétisation est influencée par la commission de gestion qui défend ses opinions et est elle-même parfois critiquée par le public qui juge les conditions d'interventions.

-On essaye un maximum de respecter les bases légales jusqu'aux périodes d'interventions (pas d'intervention pendant la nidification). L'impact est forcément existant sur la réserve, mais la base légale implique qu'on doit sécuriser les chemins et les installations.

Partie 3 : Aspects financiers

8. Comment les subventions sont-elles organisées ? Existe-t-il des aides financières pour les mesures sécuritaires ? Existe-t-il un budget ?

-Le propriétaire a délégué la gestion à la fondation. La fondation obtient de la part de DGE-BIODIV une subvention de gestion qui va l'aider à gérer la décision de classement et ses mesures dans le cadre du programme RPT classique. Ceci permet de financer un certain nombre de travaux, eux-mêmes encore subventionnés, comme les lisières forestières ou les zones humides par exemple.
-Les interventions en milieux humides sont aussi couvertes par des subventions supplémentaires de la DGE-BIODIV.
-Pour le sécuritaire, il n'existe pas de subvention spécifique autre que le budget de la fondation, lui-même lié à la subvention. La fondation paye donc le mandataire de surveillance et le groupement la colline pour les travaux.

9. Comment sont minimisés les coûts par rapport au risque ? Quels calculs font les gestionnaires pour réduire les interventions ? Qu'est-ce que cela implique pour le système de gestion ?

-Les coûts sont peu minimisables dans le sens où il est nécessaire de sécuriser avec le moins d'impact possible. Ceci implique la réalisation de mesures pouvant être extrêmement coûteuses, comme l'élagage avec une nacelle par exemple.
-On essaye plutôt de câbler vers l'intérieur des peuplements. Parfois, des machines nécessitent d'être louées, ce qui engendre de nouveaux frais.
-Les coûts sont attribués à une mission de sécurisation, avec une méthodologie très peu impactante, pour des risques moindres. Les coûts sont peu compressibles au vu du cahier des charges, qui demande d'intervenir avec le moins d'impact possible.
-La commission de gestion doit tout de même mettre en œuvre ces mesures de manière rationnelle.
-La méthodologie employée pour définir le danger au niveau du diagnostic de l'état des arbres se rapproche de la méthode VTA. Tout est lié au bon sens du forestier mandaté, qui fait son diagnostic d'analyse et au service des forêts, qui valide les mesures.

Partie 4 : Public

10. Y a-t-il déjà eu des cas d'accident sur les visiteurs dans la réserve forestière ?

Non.

11. Est-ce que le public respecte les réglementations de la réserve ? Existe-il des conflits ou des comportements problématiques ? Si oui, comment est-ce géré ? Et comment limiter la pression du public ?

Un chemin non balisé est emprunté par le public hors de la RIS. L'accès libre reste cependant, ceci même avec l'installation de panneaux qui leur conseille de ne pas sortir des sentiers. Des panneaux informent le public des dangers potentiels de la réserve forestière.
-Pour limiter la pression, il peut être mis des panneaux. Les jours de grande affluence, des patrouilles sensibilisent le public quant aux directives. Il peut également y avoir un renfort de police sur le site avec la présence des inspecteurs faune nature.
-Si le propriétaire peut prouver qu'il a tenu ses engagements de maintenance des infrastructures, alors il ne peut pas être qualifié de responsable.

12. *Quelle est l'opinion du public par rapport aux interventions sécuritaires en réserve forestière ? Avez-vous des retours ?*

-Il n'y a pas d'autres retours que ceux des défenseurs de la nature.
-La sortie dans les journaux du maintien des interventions a suscité quelques discussions, mais l'opinion publique reste compréhensive de la situation.
-Chaque intervention est notifiée, et des informations peuvent être données.

Partie 5 : Objectifs

13. *Quels aspects sont traités en priorité dans le contexte délaissement et réserve ?*

-L'ensemble du périmètre a une priorité sur la protection de la nature et du paysage.
-La décision de laisser des chemins accessibles impliquent la nécessité de les sécuriser et de les gérer.
-L'objectif de la décision de classement représente l'objectif prioritaire, soit la conservation de la nature du site. Ceci doit cependant être réalisé sans pour autant fermer la forêt au public.

14. *Quels sont les types d'arbres généralement exploités pour la sécurité (Essence, âge, diamètre et valeur écologique) ? Qu'en est-il lorsqu'un arbre de grande valeur écologique, ou intéressant pour les objectifs de la réserve doit être retiré ? Est-ce déjà arrivé ?*

-Il y a une majorité de frênes dépérissant martelés. Ils ne sont pas forcément très âgés à cause de la maladie.
-Quelques hêtres très âgés et dépérissant de manière naturelle ou à cause du stress hydrique peuvent aussi être concernés.
-En cas d'arbres de grande valeur écologique, il y a une pesée d'intérêts qui est réalisée. Elle implique la protection de l'arbre biotope ou la sécurité des usagers. Des conflits similaires sont bien sûr déjà arrivés, avec des décisions de non-abattage et un sentiment de risque pris malgré tout. Le mot d'ordre est inscrit dans le règlement de la décision de classement de la réserve. Celui-ci implique d'intervenir le moins possible, conformément à la philosophie du dossier.
-L'élagage, s'il est nécessaire, peut être réalisé en hauteur pour maintenir une quille sur pied, lorsque ceci est possible.
-Il est pris en compte lors de l'analyse d'une nécessité d'intervention si rien ne retient l'arbre dangereux et si ce dernier représente un danger direct. L'analyse se fait jusqu'à une distance de 20 à 30 [m] de part et d'autre des chemins.

15. *Est-ce que les interventions de sécurité sont importantes vis-à-vis de la surface du périmètre ? Est-ce que les interventions de sécurité ont un réel impact sur les objectifs de conservation de la réserve et sur le délaissement ? Peut-on parler de perte de valeur de la réserve avec ces interventions ? A l'inverse, y a-t-il des avantages pour la biodiversité par rapport aux interventions de sécurité ?*

-Elles sont importantes dans le sens que les surfaces de 20 [m] de part et d'autre des chemins peuvent couvrir tout de même une surface importante, hormis la RIS ou on n'intervient pas. L'impact réel consiste à amener de la lumière de manière précoce par rapport à une chute naturelle. Or, là n'est pas l'objectif de procéder à une mise en lumière, mais de sécuriser la zone localement. Cependant, une telle mise en lumière peut tout de même avoir lieu à la suite d'un coup de vent. Hormis ce décalage dans le temps, le quantitatif du sujet reste le même dans le peuplement. Par conséquent, la dynamique est principalement impliquée. Mais cette dernière peut être impactée de la même manière qu'avec un chemin qui traverse l'air de la réserve.
-Il existe forcément un impact sur la réserve. Cependant, si on n'en veut aucun, alors il faudrait exclure toute fréquentation officielle dans la réserve. Ceci ne serait pas conforme avec le principe de libre accès de la loi sur les forêts (LFo) et au principe de multifonctionnalité.
-L'accueil du public reste tout de même une fonction impliquée dans la réserve, ceci malgré la fonction biodiversité prioritaire. Le règlement rappelle au propriétaire de sécuriser les chemins. L'accueil fait donc partie intégrante des objectifs de la réserve forestière.

16. Est-ce que les dégâts sanitaires dus aux bostryches sont conséquents pour la sécurité des usagers dans le périmètre ? Y a-t-il une tendance d'augmentation des risques au vu du réchauffement climatique par exemple ?

-Oui clairement. Il va y avoir un dépérissement précoce des essences et des sujets en place avec une accélération du risque le long des chemins. Mais une fois le risque éliminé, naturellement ou par intervention, le peuplement restant va alors prendre le relai et reporter à plus tard le problème. Cependant, on va quand même aller dans une accélération des processus et de nécessité d'intervenir.

-Le souhait n'a pas été politiquement de prendre tous les gros arbres penchants jusqu'à une distance de 30 [m] le long des chemins. Il n'y a pas de risque 0.

17. Est-ce que l'état de la réserve par rapport aux objectifs de la réserve et du délassement est satisfaisant ?

-Oui. Il y a une difficulté majeure de gérer les réserves avec le public, mais il s'agit là d'une décision politique qui va avec l'historique des lieux. Des moyens sont mis en place pour gérer cela. Des passages sont supprimés pour canaliser les gens sur les chemins principaux. On ne veut pas tout fermer non plus, mais pour le moment, on arrive à maintenir un biotope intéressant.

-Il y a déjà une forte fréquentation et elle va très certainement encore augmenter.

Réserves forestières et interventions de sécurité

Interview sur le Jorat – partie 1

Personne-s interrogée-s : Mélanie Annen

Fonction : Cheffe de projet secteur Nature et Monitoring du Parc naturel du Jorat.

Interview réalisée par : Audrey Blanc

Contact : audrey.blanc@students.bfh.ch

Interface de réponse : Entretien en présentiel

Date de l'interview : 13.05.24

Partie 1 : Organisation

1. Comment est planifiée l'organisation de la réserve avec la fonction de délasserement ? En particulier concernant la coordination avec les différents propriétaires ? Et au niveau des responsabilités ?

-Il y a un seul propriétaire terrien et il s'agit de la ville de Lausanne.
-Un système de monitoring des activités de loisirs dans le massif du Jorat permet de quantifier le passage des gens et déterminer leur profil. Il existe également des machines mobiles pour visualiser où les personnes passent, ce qui donne des indications pour mieux les canaliser.
-Tous les 10 [ans], des questionnaires sont réalisés pour déterminer le profil du public.
-70 % des viennent de l'agglomération de Lausanne. Il s'agit d'un haut lieu de délasserement.
-La population qui vit aux alentours visite la forêt généralement une fois par semaine, ceci durant toute l'année. La forêt est également très fréquentée en hiver.
-En lien avec la sécurisation, en temps normal, une tournée de surveillance est réalisée 2x par année dans la réserve. À la suite d'une tempête ou d'importantes chutes de neige, un contrôle supplémentaire à lieu.
-Le diagnostic des arbres dangereux se fait par arbre. Il définit s'il est nécessaire ou non d'agir. Ceci est réalisé par le service forestier, indépendamment du parc.

2. Comment est organisée la communication par rapport à la sécurité dans la réserve forestière ? Qu'est ce qui est communiqué ?

-Pour le moment, il n'y a pas beaucoup de communication. Le parc est labélisé en 2021. L'arrêt du tribunal fédéral a eu lieu en 2023. La signalétique se met donc gentiment en place actuellement.
-Pour le moment, la communication indique essentiellement l'appartenance à une réserve de faune et par conséquent l'obligation de tenir les chiens en laisse. Des indications indiquant les activités de loisirs autorisées et l'interdiction de sortir des chemins sont également mise en place. Un flyer est disponible, avec une carte de l'aire protégée et ses règlementations.
-Cet automne, il est convenu de marquer les arbres aux frontières de l'aire protégée pour indiquer aux champignonnières quand ils arrivent dans la zone centrale de la réserve.
-Un garde nature s'occupe également de la communication. Celle-ci se fait principalement sur le terrain. La communication directe permet de sensibiliser sur les raisons pourquoi il ne faut pas sortir des chemins, soit pour protéger la nature et pour des questions de sécurité. Le ranger travaille un week-end sur deux. Une collaboration liée à la surveillance du respect du règlement est mise en place avec la police de la faune et la police de proximité lausannoise. Ces derniers font notamment des tours à vélo, surtout durant la belle saison. Par ailleurs, la présence renforcée sur le terrain aide aussi au respect du règlement.

3. Dans les ordres de mise en œuvre, est ce que les politiques publiques font bien ce qu'elles doivent faire ? Est-ce que leur travail correspond au programme développé ? Existe-il une méthode de controlling ?

-Le concept de sécurité est développé avec la Ville de Lausanne. Tout est fait comme demandé. La question de quand il faut couper un arbre reste cependant assez compliquée, du fait qu'il n'existe pas de marche à suivre.

-La Ville de Lausanne a une politique du risque 0. L'année passée, 440'000 passages ont été comptés au Jorat, c'est pourquoi il est important de minimiser les risques et d'intervenir dès que possible.

-Lorsqu'une intervention plus importante est nécessaire, comme un abattage, une alternative en faveur de la biodiversité peut être réalisée. Elle peut concerner par exemple la création de chandelle. Ce point n'est cependant pas explicitement indiqué.

-Il n'existe pas de méthode de controlling. Un rapport annuel des arbres sécurisés est cependant disponible. Ceux-ci sont cartographiés.

-En cas de doute sur une décision d'intervention, une visite sur le terrain peut être ordonnée pour discuter de la meilleure solution à entreprendre.

4. Existe-il des conflits récurrents entre les réserves forestières et les interventions de sécurité ? Comment sont traités les conflits potentiels ?

-Certaines personnes s'étonnent d'entendre les tronçonneuses dans le périmètre de réserve. Des explications sont alors données sur le terrain, rappelant la nécessité d'intervenir pour garantir la sécurité. Mais globalement, les gens réagissent bien.

-Par nature, les gens sont souvent contre le fait de raser des arbres. A ces occasions, les forestiers expliquent également ce qu'ils font.

-Le parc propose dans son programme annuel des activités et des balades avec le forestier, ou ce dernier peut expliquer ce qu'il fait. Des animations scolaires sont également organisées occasionnellement avec des forestier-ères bucheron-nes.

5. Qui sont les acteurs impliqués dans l'organisation de la réserve ? Qui réalise les interventions de sécurité ?

-Le Parc naturel du Jorat, la Ville de Lausanne (unité forêt), la police de la faune (réserve de faune), la DGE-BIODIV (au sens large, soit, concernant la décision de classement et les dérogations), la commission d'usage qui regroupe les associations de loisirs (permet d'observer quelles sont les infrastructures à améliorer dans la zone de transition et de communiquer avec certains groupes (par exemple VTT) et la commission scientifique.

Partie 2 : Interventions de sécurité

6. De quand date les derniers travaux sylvicoles et quel était leur but ?

-De 2020. Il s'agissait de travaux préparatoires dans les peuplements à risques dus au bostryche.

7. Quels sont les interventions les plus fréquentes entre élagages et abattages et qu'est-ce qui détermine leur application ? Quel est l'intervalle général entre les interventions ? Qu'est-ce qui définit cette régularité ?

-La coupe est la mesure la plus fréquente à cause de la proportion d'épicéas importante et de la problématique liée au bostryche ainsi qu'au changement climatique. Ces arbres sèchent.

-Le risque de chute est ce qui détermine le type d'intervention. Si un arbre ne présente que quelques branches sèches, alors un élagage est favorisé.

-Une fermeture des chemins peut être ordonnée en cas de danger évident.

-Concernant le concept d'accès, les chemins en béton et gravelés peuvent être utilisés par tout le monde. Ceux en terre ne peuvent être empruntés que par les piétons. L'accès aux cavaliers, normalement interdit

dans les parcs périurbains, est autorisé dans le Parc naturel du Jorat. Une dérogation a été demandée pour maintenir l'accès pour ces derniers sur les chemins fondés, conformément à la loi sur les forêts (LFO).
-Pour ce qui est de l'entretien des chemins, le garde nature fait le tour de tous les sentiers officiels et note les besoins en fauche ou en élagage. Ceci est également appliqué dans la réserve forestière. L'intervalle d'intervention dépend de l'urgence.

8. Est-ce qu'il existe des mesures particulières en place ?

-Pour le moment, à part la création de chandelle, il n'existe pas de mesures particulières mises en place.
-La création de chandelle demande un financement privé. Des arboristes s'occupent de ces travaux. L'arbre doit avoir séché la même année, cela étant que la mesure ne peut pas être appliquée pour tous les arbres. Le garde nature observe donc les arbres qui commencent à tourner au printemps pour si possible les faire en automne. Une intervention de ce type demande un montant d'environ 4'000 à 5'000 [CHF] pour cinq arbres. Les feuillus sont plus cher à démonter.
-Le bois mort est toujours laissé sur place. Ceci fait partie de la dynamique naturelle.
-Des pièges à bostryches présents dans la réserve ne montrent actuellement pas de grosse différence en termes de nombre par rapport à ailleurs.
-Les interventions de sécurité sont réalisées jusqu'à une distance de 30 [m] de part et d'autre des chemins officiels.

9. Quelle est l'influence du cadre légal sur les interventions ? Est-ce que ceci est toujours respecté ? Est-ce que les mesures théoriques et pratiques sont correctement appliquées ? Existe-t-il des exceptions ou des mesures particulières d'interventions ?

-Avec le risque 0 encouragé par la Ville de Lausanne, on est à priori dedans.
-Il existe une volonté d'avoir un concept de priorisation des interventions, mais ceci n'existe pas. Elles se font donc au bon sentiment du garde forestier. Le risque est évalué selon une estimation personnelle.

Partie 3 : Aspects financiers

10. Comment les subventions sont-elles organisées ? Existe-t-il des aides financières pour les mesures sécuritaires ? Existe-t-il un budget ?

-Le Parc bénéficie des ressources humaines de la Ville de Lausanne pour certaines activités.
-Le financement des interventions passe par les prestations propres. Il n'existe cependant pas d'enveloppe pour intervenir dans le périmètre du parc.
-Par rapport à la sécurité, il n'y a pas de subvention. Le Parc bénéficie cependant de subventions accordées à 50 % par la Confédération, 20 % par le canton, 15-20 % les communes membres du Parc. Le reste provient de fonds privés.

11. Comment sont minimisés les coûts par rapport au risque ? Quels calculs font les gestionnaires pour réduire les interventions ? Qu'est-ce que cela implique pour le système de gestion ?

-Les interventions ne sont pas planifiées en fonction des coûts, mais par rapport au risque.
-Les abattages n'apportent pas de plus-value par rapport à une chandelle.

Partie 4 : Public

12. Y a-t-il déjà eu des cas d'accident sur les visiteurs dans la réserve forestière ?

Non.
<i>13. Est-ce que le public respecte les réglementations de la réserve ? Existe-il des conflits ou des comportements problématiques ? Si oui, comment est-ce géré ? Et comment limiter la pression du public ?</i>
<p>-Il arrive que certaines personnes aillent dans les layons, car elles les considèrent comme des chemins. Les branches faisant barrage sont également parfois franchies ou retirées.</p> <p>-Il arrive également que les VTT et les cavaliers ne restent pas sur les chemins qui leurs sont autorisés. La signalétique à ce sujet se met gentiment en place.</p> <p>-Parfois, les chiens ne sont pas tenus en laisse.</p> <p>-Les vététistes et les champignonneurs pénètrent parfois à l'intérieur du peuplement, ce qui est pourtant interdit.</p> <p>-Des feux et des foyers sauvages peuvent être constatés, malgré les interdictions.</p> <p>-Un petit couvert et des bancs en bord de chemin ont été maintenus dans la réserve. Les foyers et les tables de pique-nique ont cependant été retirés. Un panneau d'interdiction d'allumer du feu est installé à la place des anciens foyers.</p>
<i>14. Est-ce que les interventions de sécurité sont utilisées dans la communication au public et dans la sensibilisation de la population ?</i>
<p>-Non, les interventions ne sont pas suffisamment communiquées, mais ceci peut se faire davantage pour que les gens se rendent compte.</p> <p>-Même lorsque les chemins sont barrés, il arrive que les gens passent quand même. Ils n'ont pas une réelle conscience des risques et du danger, malgré les panneaux. C'est d'autant plus problématique dans les forêts très fréquentées et proches des milieux urbains. Il s'agit avant tout d'un milieu de délasserement pour eux.</p>

Partie 5 : Objectifs

<i>15. Quels aspects sont traités en priorité dans le contexte délasserement et réserve ?</i>
-La priorité est toujours faite du point de vue de la sécurité, au vu du risque 0 souhaité. Une intervention spéciale peut cependant être envisagée, avec la création d'une chandelle par exemple pour les arbres particuliers.
<i>16. Qu'en est-il lorsqu'un arbre de grande valeur écologique, ou intéressant pour les objectifs de la réserve doit être retiré ? Est-ce déjà arrivé ?</i>
<p>-A priori, ce sont principalement des épicéas qui sont abattus.</p> <p>-En cas de doute, une visite est faite sur le terrain pour établir un diagnostic plus précis et pour prendre une décision collective.</p>
<i>17. Est-ce que les interventions de sécurité sont importantes vis-à-vis de la surface du périmètre ? Est-ce que les interventions de sécurité ont un réel impact sur les objectifs de conservation de la réserve et sur le délasserement ? Peut-on parler de perte de valeur de la réserve avec ces interventions ? A l'inverse, y a-t-il des avantages pour la biodiversité par rapport aux interventions de sécurité ?</i>
-Dans l'immédiat non, mais à terme oui (dans les 5-10 prochaines années), ceci principalement au vu de la proportion importante d'épicéas et de la bande d'intervention potentielle de 30 [m] de part et d'autre de 37 [km] de chemin. Si des interventions ont lieu sur l'ensemble de cette surface, alors il ne reste finalement plus grand-chose. Il faut cependant que la population accepte le projet et que ceci convienne à tous, d'où les compromis réalisés.

-Il faut cependant s'attendre à retrouver moins d'épicéas au bord des chemins à terme. Par rapport à l'évolution du paysage, l'aire protégée va changer visuellement, déjà aussi par le changement de gestion. Il y a une volonté de voir ce que cela va donner scientifiquement.

-Les interventions de sécurité amènent un manque de bois mort sur pied. Ceci impacte la diversité structurale. La réserve restera artificielle à cause des épicéas, mais l'accumulation de bois mort est mieux que rien.

-La population craignait que certains chemins soient fermés, c'est pourquoi la totalité des chemins, soit les 37 [km] ont été conservés. En définitive, seul les 36 [km] de layon ont été fermés.

-Un projet de recherche conservant l'évolution du paysage engendré par le choix de gestion est également envisagé à l'avenir dans l'aire protégée.

18. Est-ce que l'état de la réserve par rapport aux objectifs de la réserve et du délassement est satisfaisant ?

-Oui. Tous les chemins sont accessibles.

Réserves forestières et interventions de sécurité Interview sur le Jorat – partie 2

Personne-s interrogée-s : Matthieu Détraz

Fonction : Chef d'unité forêts de la ville de Lausanne, Garde forestier du Groupement forestier Broye-Jorat.

Interview réalisée par : Audrey Blanc

Contact : audrey.blanc@students.bfh.ch

Interface de réponse : Entretien en présentiel

Date de l'interview : 17.05.24

Partie 1 : Organisation

1. Comment est planifiée la gestion de la réserve ? Quel est le pouvoir de la Ville de Lausanne, propriétaire ? Est-ce qu'elle transmet son devoir de gestion à des tiers comme au Parc ou à une association ?

-Le Parc n'a pas de responsabilité en termes de gestion de la zone. Le parc est un organisme de conseil.
-La Ville de Lausanne est propriétaire de l'ensemble du périmètre et de la zone centrale.
-Une commission est à la charge de l'application de l'arrêté de classement.
-La Ville de Lausanne est responsable des infrastructures et de leur sécurité. Elle est responsable en cas d'accident.
-L'autorité d'application reste DGE-BIODIV qui est en charge des arrêtés de classement sur le canton. Ce sont eux qui s'assurent que tout est respecté.
-En termes de gestion, les recommandations du parc et ses objectifs sont appliqués. Le suivi des interventions de sécurité est réalisé pour montrer le respect du cadre légal relatif à la décision de classement.
-Une particularité consiste au fait qu'il y a deux niveaux. Le Parc naturel du Jorat a un arrêté de classement pour la zone centrale. Mais à côté, il y a également une réserve forestière. L'arrêté de classement est sous la responsabilité de DGE-BIODIV, tandis que la réserve forestière est sous la responsabilité de la DGE-Forêt.
-L'arrêté de classement n'a pas de conséquence financière. Il y en a eu cependant via le Parc. La signature du contrat de réserve règle l'indemnité financière sur la perte de rendement.
-La réserve forestière règle les aspects liés au périmètre, au dédommagement, à la perte financière et à l'arrêt de l'exploitation du bois. L'arrêté de classement va régler toute la problématique concernant le règlement, soit par exemple l'interdiction de sortir des chemins ou encore de cueillir des champignons.

2. Qui se charge de la surveillance ? Quelle est la fréquence de surveillance ? Comment est-elle organisée ?

- Le garde forestier du Groupement forestier Broye-Jorat.
-Les rangers du parc informent également lorsqu'un arbre est renversé par exemple.
-L'équipe de Lausanne s'occupe des travaux.

3. Quel est le concept de sécurité actuel ? Comment le choix d'une intervention est-il pris ? Existe-il une norme pour la prise de décision ?

-Le concept de sécurité correspond à celui de la ville de Lausanne, comme à Sauvabelin.
-La surveillance à lieu 1x par années dans les zones résineuses et 2x par année dans les zones occupées par les feuillus.

4. Qui réalise les interventions de sécurité ?

-Le propriétaire des infrastructures, soit Lausanne.
-Les interventions sont gérées à l'interne, ce qui fait qu'il n'y a pas vraiment de négociation sur les arbres à abattre.

Partie 2 : Interventions de sécurité

5. En quoi consiste la désignation à surveiller, à valider et à traiter ? Comment est-ce déterminé ? Est-ce que la mention à surveiller n'est pas contradictoire avec le principe de risque 0 ? (concept de sécurité)

-A surveiller signifie qu'il faut surveiller les arbres qui ont des problèmes de vigueur, mais pas de stabilité. L'arbre ne va pas dépérir tout de suite. Il doit être maintenu le plus longtemps possible. Un arbre qui a déjà fait l'objet d'une mesure, comme un élagage, peut également être désigné comme à surveiller.
-A discuter est mentionné s'il y a un doute sur ce qui doit être réalisé. Une rencontre est organisée pour en discuter. Des tests de tractions ou des tomographies peuvent être entrepris pour s'assurer de la stabilité des arbres.
-A abattre est désigné lorsque l'équipe constate un danger évident.
-Le risque 0 représente une volonté du propriétaire. Cependant, le risque 0 n'existe pas. Il en va plus d'un principe d'acceptabilité du risque. Le propriétaire veut minimiser les risques au maximum.
-Les arbres bostrychés vont essayer d'être maintenus le plus longtemps possible.

6. Quelle est l'influence du cadre légal sur les interventions ? Est-ce que qu'il est toujours respecté ? Est-ce que les mesures théoriques et pratiques sont correctement appliquées ? Existe-t-il des exceptions ou des mesures particulières d'interventions ?

Non, mais le cas particulier là-bas est que tous les chemins ont été conservés conformément à la volonté du propriétaire. Les infrastructures maintenues nécessitent d'être sécurisées. L'effort de sécurisation est donc très important au vu de la grande densité de chemins et de leur fréquentation élevée.

Partie 3 : Aspects financiers

7. Combien coûte les frais d'entretien ? Quel est le budget destiné aux interventions de sécurité ?

-Les coûts d'entretien sont moindres qu'à Sauvabelin.
-L'interdiction de circuler avec des véhicules motorisés (arrêté de classement) dans la zone centrale implique des problèmes pour intervenir, ou certaines mesures demandent l'utilisation d'un tracteur. Le moyen technique doit être justifié en fonction des besoins pour minimiser les impacts sur l'arbre.
-Les interventions de sécurité ne sont pas budgétisables, au vu des conditions très variables entre les années. Elles sont réglées selon le budget courant. La création d'un fond de réserve est en discussion.
-Les efforts financiers sont surtout mis sur les essences particulières comme le chêne par exemple. Les coûts sont moins importants pour les épicéas par exemple.

8. Comment les subventions sont-elles organisées ? Existe-t-il des aides financières pour les mesures sécuritaires ?

-La seule aide qui existe est celle de la mise en réserve forestière liée à la perte de rendement.
-Le parc dans le cadre de ses recherches de fonds et grâce aux subventions touchées par la Confédération et le canton, peut financer des mesures spécifiques. Ceci dépend cependant plus de leur budget sur 4 ans et de la manière dont ils veulent répartir leurs fonds.
-Le parc ne finance cependant pas l'aspect sécuritaire. Les heures de l'équipe de la Ville de Lausanne entreprises pour la sécurité sont intégrées dans les heures que la ville leur offre. La Ville fournit 100'000 [CHF]

de prestations propres, qui interviennent comme des subventions. La sécurité de la zone centrale du Parc est incluse là-dedans.

Réserves forestières et interventions de sécurité Interview sur les vieux chênes de Sauvabelin

Personne-s interrogée-s : Matthieu Détraz

Fonction : Chef d'unité forêts de la ville de Lausanne, Garde forestier du Groupement forestier Broye-Jorat.

Interview réalisée par : Audrey Blanc

Contact : audrey.blanc@students.bfh.ch

Interface de réponse : Entretien en présentiel

Date de l'interview : 17.05.24

Partie 1 : Organisation

1. Comment est planifiée l'organisation de la réserve avec la fonction de délasserment ? En particulier concernant la coordination avec les différents propriétaires ? Et au niveau des responsabilités ?

-La commune de Lausanne est le seul propriétaire. La réserve de Sauvabelin est une résultante de la volonté de la commune de Lausanne, donc il ne nécessite pas de coordination puisqu'il s'agit d'un projet interne.
-Dans l'historique, la forêt est considérée depuis 1870 comme une forêt de délasserment riche en vieux arbres et vieux chênes. Elle compte des chênes de plus de 200 ans. Il y existe une volonté de pérenniser le patrimoine de vieux chênes, d'où la motivation de créer une réserve forestière. Les vieux chênes ont également des bienfaits écologiques importants pour la biodiversité.
-La zone dispose également de peu de chemins sauvages, ce qui prête assez bien à la création d'une réserve forestière.
-Le peuplement de chênes demande a priori moins d'interventions de sécurité (contrairement au hêtre).
-L'unité forêt de la Ville de Lausanne gère les interventions et les contrôles dans la réserve.
-La commune de Lausanne est responsable.

2. Qui se charge de la surveillance ? Quelle est la fréquence de surveillance ? Comment est-elle organisée ?

-Le chef d'unité forêt de la Ville de Lausanne est chargé de la surveillance, de la mise en œuvre et de l'application.
-La fréquence de surveillance est établie 2x par année sur l'ensemble des chemins, conformément au concept de sécurité de la Ville de Lausanne. Un contrôle à lieu hors période de végétation pour vérifier la résistance statique des arbres. Un autre contrôle à lieu lors de la période de végétation pour détecter les problèmes liés à la vitalité des arbres.
-Lorsqu'un risque imminent est détecté, il doit être traité le plus rapidement possible. Dans le cas où l'urgence n'est pas importante, le délai d'intervention peut être plus long.

3. Comment est organisée la communication par rapport à la sécurité dans la réserve forestière ? Qu'est ce qui est communiqué ?

-Sur l'ensemble, il n'y a pas de communication sur la sécurité au grand public, du fait que les arbres faisant l'objet d'une intervention sont souvent isolés.
-La communication peut être faite sur des objets spécifiques, comme sur les arbres monumentaux, avec des affichages par exemple.
-Des chemins peuvent également être condamnés pour laisser le temps de traiter le risque.
-Hors du sentier balisé, le risque devient au risque et péril des promeneurs.
-D'un point de vue légal, l'accès à la forêt ne peut pas être restreint. En contrepartie, l'accès à l'infrastructure peut être restreint.

<p>-Il est difficile de voir avant un accident si les dispositifs qui ont été mis en place étaient suffisants.</p> <p>-Au sein de la réserve forestière, l'intervention est effectuée en dernier recours. L'élagage est traité en priorité avant l'abattage.</p>
<p><i>4. Dans les ordres de mise en œuvre, est ce que les politiques publiques font bien ce qu'elles doivent faire ? Est-ce que leur travail correspond au programme développé ? Existe-il une méthode de controlling ?</i></p>
<p>-Le règlement est appliqué sans exception. La décision en l'état est respectée.</p> <p>-L'arbre doit être le moins touché possible dans sa sécurisation.</p>
<p><i>5. Existe-il des conflits récurrents entre les réserves forestières et les interventions de sécurité ? Comment sont traités les conflits potentiels ?</i></p>
<p>-Il n'y a pas de conflit.</p> <p>-Le seul point pouvant être potentiellement contraignant inclut un petit chemin non-officiel. Il n'y a pas d'obligation de gestion le concernant, mais son cas alimente les discussions. Le fait étant que cet endroit ne peut pas être fermé aux gens, puisque ces derniers continueraient de le pratiquer. En revanche, dans le cas où le chemin deviendrait plus praticable, alors des mesures liées à la communication pourraient être prises. Des solutions devront également être trouvées pour fermer efficacement le chemin et dissuader les gens de continuer de l'emprunter. L'enjeu principal est de faire comprendre aux gens des risques liés à leurs habitudes.</p>
<p><i>6. Qui réalise les interventions de sécurité ?</i></p>
<p>-L'équipe forestière de la commune de Lausanne.</p>

Partie 2 : Interventions de sécurité

<p><i>7. De manière générale, combien y a-t-il d'interventions sécuritaires par année ? Quelles sont les interventions les plus fréquentes entre élagage et abattage et qu'est-ce qui détermine leur application ? Quel est l'intervalle général entre les interventions ? Qu'est-ce qui définit cette régularité ? Quel est le degré d'intervention (moyenne des arbres par année) ?</i></p>
<p>-Les interventions sont déterminées au cas par cas, soit lorsqu'il y a un danger imminent.</p> <p>-Il n'y a pratiquement pas besoin d'interventions dans ce peuplement de chênes, ceci même après une tempête. Les interventions de sécurité sont donc rares. Un abattage est recensé environ tous les 5 ans. Les cas d'élagage impliquent un arbre par année environ. Cette résistance provient du chêne.</p> <p>-Il n'y a pas de norme pour déterminer le danger. Un arbre sec, pourri, déraciné et très fortement penché ou la direction naturelle de chute ne peut pas être déterminée pourrait justifier un abattage.</p> <p>-Le dernier cas d'abattage remonte à il y a 6 ans. Il a été abattu puis laissé sur place. Une tomographie a été réalisée à cette occasion. Celle-ci n'est cependant pas toujours fiable, du fait que les roulures peuvent être détectées comme des vides. Un petit trou avec un résistographe peut également être fait pour sonder l'arbre et déterminer où sont les vides. Des tests de tractions peuvent être réalisés s'il existe un doute en termes de stabilité. Ces méthodes de contrôle sont réalisées sur les arbres qui ont une réelle importance pour la réserve forestière.</p>
<p><i>8. Quelle est l'influence du cadre légal sur les interventions ? Est-ce que ceci est toujours respecté ? Est-ce que les mesures théoriques et pratiques sont correctement appliquées ? Existe-t-il des exceptions ou des mesures particulières d'interventions ?</i></p>
<p>-Le Bois mort est laissé sur place.</p>

-L'arbre est écimé si sa statique le permet. Une réflexion est faite pour pas que cette mesure ne pose problèmes aux infrastructures. Le suivi est noté. De cette manière, les cavités à trous de pics sont notifiées.

Partie 3 : Aspects financiers

9. Comment les subventions sont-elles organisées ? Existe-t-il des aides financières pour les mesures sécuritaires ? Existe-t-il un budget ?

-La seule aide provient de la subvention liée à la perte de rendement lors de la mise en réserve. Tout dépend du propriétaire et de sa gestion financière de la réserve.
-Les interventions sont réglées par le budget courant.
-Les interventions ne sont pas budgétisées. Elles représentent cependant un coût d'environ 500-600 [CHF] le m3 pour un abattage sécuritaire.

10. Comment sont minimisés les coûts par rapport au risque ? Quels calculs font les gestionnaires pour réduire les interventions ? Qu'est-ce que cela implique pour le système de gestion ?

-Les coûts ne sont pas minimisés. Les interventions sont cependant réduites au strict nécessaire. La sécurité des visiteurs et de ceux qui font les interventions reste cependant prioritaire. Une situation dégénérative n'est jamais laissée sans intervenir. Les interventions doivent également rester réalisables.

Partie 4 : Public

11. Qui sont les types de visiteurs des Vieux chênes de Sauvabelin ?

-Plusieurs panneaux sont disposés dans le Bois de Sauvabelin, mais personne ne les lit.
-Il existe une vocation pédagogique pour les visiteurs intéressés, qui s'arrêtent devant les panneaux. Cependant, peu de personne observe l'évolution de la forêt. Les promeneurs sont plutôt contents de voir des vieux arbres. La plupart ne savent pas qu'il s'agit d'une réserve forestière. Les gens ne viennent pas pour la réserve. Il n'y a pas beaucoup d'informations, ce qui peut expliquer que les gens ne savent pas trop ce qui se passe.
-La communication peut se faire aussi directement avec les forestiers lorsqu'ils sont sollicités, mais il n'y a pas de stratégie de communication active.
-Un total de 3 panneaux d'informations sont présents sur l'ensemble du site de Sauvabelin. Il n'y a pas du tout de communication qui est faite par rapport à la réserve. Elle est donc très passive.
-Sauvabelin accueille quelque VTT, mais en faible proportion. Les visiteurs sont essentiellement des piétons. Des écoles y font également des sorties scolaires.
-Il n'y a pas d'arrêté de classement.
-Il n'y a pas d'interdiction de cueillette.
-La réserve est plutôt qualifiée d'îlot de sénescence, au vu de sa superficie inférieure à 30 [ha].
-La création d'une réserve en milieu urbain représente un acte fort.

12. Quelles sont les infrastructures de délasserment à disposition dans le périmètre ? Sont-elles entretenues ?

-Un étang et un parc animalier sont situés proche de la réserve. Une piscine est également présente à moins de 500 [m]. Mais hormis ces infrastructures et les chemins d'accueil, il n'y a pas vraiment d'infrastructure.

13. Quels sont les chemins ouverts au public ? Combien y a-t-il de km de chemins en tout ?

-Il n'y a pas de chemin dans la réserve, mais uniquement un chemin périphérique. Seul un sentier inofficiel d'une longueur d'environ 200 [m] traverse l'îlot. Une route ouverte à la circulation borde presque la forêt. Il n'y a pas de différence de traitement entre la route et les chemins pédestres.
<i>14. Y a-t-il déjà eu des cas d'accident sur les visiteurs dans la réserve forestière ?</i>
Non.
<i>15. Est-ce que le public respecte les réglementations de la réserve ? Existe-il des conflits ou des comportements problématiques de ce dernier pour la réserve ? Si oui, comment est-ce géré ? Et comment limiter la pression du public ?</i>
Il n'y a pas de conflit.
<i>16. Quelle est l'opinion du public par rapport aux interventions sécuritaires en réserve forestière ? Avez-vous des retours ?</i>
-Les gens ne s'intéressent généralement pas à la réserve. -Les critiques sont les mêmes qu'ailleurs. Certains n'acceptent pas que les interventions soient réalisées pour leur sécurité et pensent toujours qu'il s'agit d'une question d'argent. Il n'y a également pas vraiment de communication à ce sujet.
<i>17. Est-ce que les interventions de sécurité sont utilisées dans la communication au public et dans la sensibilisation de la population ?</i>
Non.

Partie 5 : Objectifs

<i>18. Quels sont les objectifs en matière de biodiversité dans la réserve ? Existe-il des groupes d'espèces rares spécifiques à la réserve ?</i>
-Deux petits biotopes humides sont présents, tout comme des espèces saproxyliques. L'intérêt biologique est vraiment axé sur les vieux chênes.
<i>19. Quels aspects sont traités en priorité dans le contexte délaissement et réserve ?</i>
-La vocation principale du massif forestier est l'accueil. Un îlot de biodiversité est présent dans cette forêt d'accueil. La biodiversité prime dans la réserve, mais jusqu'à un certain point. Par exemple, aucun chemin ou canapé forestier ne seront construits dans la réserve, même si elle est située dans une zone d'accueil. Le cœur de l'îlot reste cependant moins impacté par les interventions humaines. La priorité est donc au même niveau.
<i>20. Quels sont les types d'arbres généralement exploités pour la sécurité (Essence, âge, diamètre et valeur écologique) ? Qu'en est-il lorsqu'un arbre de grande valeur écologique, ou intéressant pour les objectifs de la réserve doit être retiré ? Est-ce déjà arrivé ?</i>
-Les hêtres (tout âge) et les chênes de plus de 80 [cm] sont les arbres principalement demandeurs d'interventions.

<p>-Le cas d'un gros chêne à proximité du parc animalier disposait d'intérêts écologiques. La décision d'abat-tage a cependant été maintenue à cause du danger représenté pour les infrastructures.</p>
<p><i>21. Est-ce que les interventions de sécurité sont importantes vis-à-vis de la surface du périmètre ? Est-ce que les interventions de sécurité ont un réel impact sur les objectifs de conservation de la réserve et sur le délassement ? Peut-on parler de perte de valeur de la réserve avec ces interventions ? A l'inverse, y a-t-il des avantages pour la biodiversité par rapport aux interventions de sécurité ?</i></p>
<p>-Oui, même s'il y en a peu en état, la réserve reste petite donc l'abattage des arbres est plus conséquent. Cela peut compromettre une partie des objectifs, en particulier au vu de la sénescence des peuplements qui est accélérée. Un conflit potentiel pourrait donc survenir. -Il n'est pas exclu que d'ici 2030, les mesures de sécurité ne soient plus optimales, notamment par rapport au bois mort sur pied. Les vieux arbres pourraient également s'effondrer plus vite.</p>
<p><i>22. Est-ce que l'état de la réserve par rapport aux objectifs de la réserve et du délassement est satisfaisant ?</i></p>
<p>Oui, il est très satisfaisant. Toutes les promesses sont tenues.</p>

Annexe 36 : Extrait de communication par mail – Sihlwald

Date : 28.05.24

Réponse : Ronald Schmidt, Chef de projet de monitoring de recherche et SIG de la fondation Wildnispark.

Die Entscheidung über die Einstufung und der erläuternde Entscheidungsbericht zur Einstufung des Waldreservats.

Dazu gibt es keine weiteren Dokumente. Es gab verschiedene Vorstudien über die Naturnähe des Sihlwalds, aber ausschlaggebend für die Einrichtung des Waldreservats war, dass sowohl die Stadt Zürich als Landbesitzer, als auch der Kanton Zürich den Willen und die Überzeugung hatten, das Waldreservat einzurichten.

Die Vorschriften und Managementprinzipien bezüglich Forstmaßnahmen im Reservat.

Es gibt keine speziellen Dokumente zu diesem Punkt, sondern es ist eigentlich alles im Waldreservatsvertrag enthalten. Es findet keinerlei Holznutzung mehr statt. In der Naturwaldreservatszone gibt es keinerlei Eingriffe, nur sehr vereinzelt Sicherheitsmassnahmen bei Wegen und Infrastruktur. In der Sonderwaldreservatszone können Aufwertungsmassnahmen entlang von Waldrändern durchgeführt werden. In der Sicherheitszone (kein Waldreservat) befindet sich normaler Wald, dort gilt der Waldgestaltungsplan 2007 bis 2027 (Massnahmenplan 2005, von dem Du auch schon geschrieben hattest). Dieser sieht verschiedene grossflächige Sicherheitsholz- und Aufwertungsholzschläge entlang der Sihlstrasse und der Bahnlinie vor, welche inzwischen auch umgesetzt wurden.

Überwachungsprotokolle und Überwachung der durchgeführten Sicherheitsmassnahmen (und Karten). Berichte über Sicherheitskontrollen.

Unser Rangerteam hält alle Kontrollgänge im Wald fest und zeichnet sicherheitsrelevante Bäume und die durchgeführten Massnahmen auf. Dazu verwenden wir mobile Geräte und Apps, wo alles auf Karten und in Datenbanken aufgezeichnet wird. So lassen sich diese Massnahmen immer nachvollziehen.

Annexe 37 : Extrait de communication téléphonique – Bois de Chênes

Date de l'appel : 29.05.24

Question : Audrey Blanc

Réponse : Denis Mathys, garde forestier

Quels sont les dimensions moyennes des arbres faisant l'objet d'interventions ?

-Majorité de jeunes arbres de 10 à 15 [m]

Quels sont les principaux motifs d'abattage ?

-Arbres fortement penchés, troués ou vides.

-Les arbres dépérissant mais qui ne représentent pas de danger immédiat sont surveillés.

Annexe 38 : Extrait de communication par mail – Jorat

Date : 02.07.24

Question : Audrey Blanc

Réponse : Mélanie Annen, Cheffe de projet secteur Nature et Monitoring du Parc naturel du Jorat

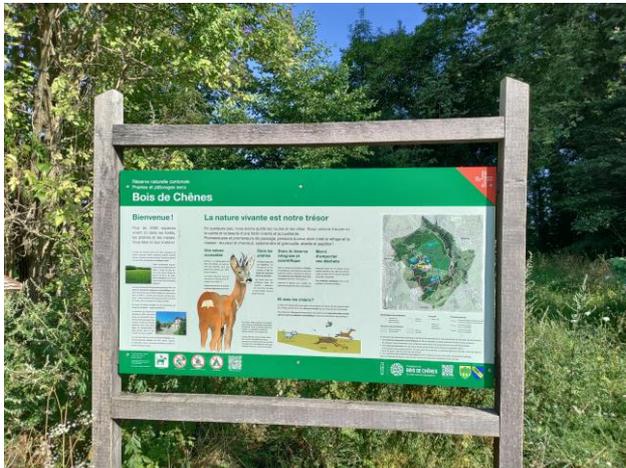
Comment la réserve du Jorat était acceptée par le public ? Est-ce que ces derniers ont bien pris la mise en réserve ou au contraire y a-t-il eu des conflits ? Et donc est-ce que la réserve est bien acceptée ?

La réserve forestière en tant que telle n'a pas suscité beaucoup de débat, si ce n'est du côté du monde forestier (principales remarques : pourquoi mettre en réserve une surface forestière productive et facilement exploitable + bostryche). En ce qui concerne le grand public, et plutôt des usagers de loisirs (VTT, équitation, champignonniers), le conflit d'intérêt venait plutôt de la Décision de classement, c'est-à-dire de l'aire protégée comprenant des règles d'accès plus strictes (pas de sortie des chemins, pas de cueillette, etc.).

Annexe 39 : Galerie photographique

Photographies Bois de Chênes, Jorat et Vieux chênes de Sauvabelin : Audrey Blanc, 03.08.24

1. Bois de Chênes



Panneau informations règlement réserve forestière



Arbres couchés au travers d'un sentier de terre dans la RIS.



Chêne penché sur un chemin de terre dans la RIS



Arbre couché au travers un sentier de terre dans la RIS



Bois mort au bord d'un sentier de terre de la RIS



Chandelle en bordure d'un chemin balisé



Arbre treuillé et arraché en bordure de chemin



Arbre penché sur chemin fondé

2. Jorat



Panneau de sensibilisation



Panneau informations règlement réserve forestière



Souche haute d'un arbre abattu au bord d'un chemin fondé



Bois mort laissé en forêt au bord d'un chemin

3. Vieux chênes de Sauvabelin



Panneau sensibilisation de la réserve forestière



Chandelle d'un chêne sénescant à proximité du parc animalier



Chemin informel barré par un tas de branche



Marquage de la limite de la réserve forestière en bordure de chemin (dissuasion de pénétrer dans le peuplement)



Marquage de la limite de la réserve forestière en bordure de chemin (dissuasion de pénétrer dans le peuplement)



Arbre tombé naturellement dans la réserve

4. Sihlwald



Panneau informations règlement zone centrale (Photo : Marc Bachmann 2019 ; Source : https://www.sac-aa-rau.ch/tourenberichte_leser/kultur-exkursion-sihlwald.html)



Chandelle à Sihlwald (Photo : Stiftung Wildnispark Zürich ; Source : <https://totholz.wsl.ch/fr/bois-mort/dans-la-pratique/realisations-concretes/sihlwald/>)



Bois mort à proximité d'un ponton (Photo : Stiftung Wildnispark Zürich ; Source : <https://www.egk.ch/fr/aktuell/news/la-foret-de-la-sihl-sauvage-et-belle>)



Arbre penché et bois mort en bordure d'un chemin pédestre de Sihlwald (Photo : Caroline Fink ; Source : <https://www.caroline-fink.ch/sihlwald-audio>)