



**Demande d'autorisation d'introduction
dans le milieu naturel de Grand Tétras
(*Tetrao urogallus*) dans le département
des Vosges**

(au titre des articles L.411-4, R.411-31 et suivants
du Code de l'environnement)

Dossier complémentaire

28 novembre 2023

Dossier modifié accessible à la consultation publique

Sommaire

Préambule

1. Actualisation de la bibliographie disponible et état des connaissances actuelles

- 1.1) Revue bibliographique actualisée
- 1.2) Synthèse de la situation des populations de Grand Tétras à l'échelle européenne
- 1.3) Évolution des différentes sous-populations des massifs voisins du Jura et de la Forêt Noire
- 1.4) Étude sur le régime alimentaire

2. Prise en compte des lignes directrices UICN

- 2.1) Analyse détaillée de la conformité du projet aux lignes directrices de l'UICN
- 2.2) Le facteur génétique comme cause ultime de l'extinction

3. Les effets du changement climatique sur l'adaptation du Grand Tétras

- 3.1) Analyse bibliographique des effets de la modification de l'habitat sur le Grand Tétras
- 3.2) Prospective concernant l'avenir des peuplements forestiers susceptibles d'accueillir le Grand Tétras dans les Vosges
- 3.3) Répercussions du changement climatique sur la démographie du Grand Tétras

4. Objectifs et vision globale du projet à l'échelle de l'aire de présence du Grand Tétras sur le massif

- 4.1) Une étude de faisabilité du projet à l'échelle d'une métapopulation traitée comme un tout
- 4.2) Un projet expérimental à vision globale à l'échelle du massif et au travers d'une approche écosystémique

5. Analyse de la fréquentation, prise en compte et réduction des effets du dérangement

- 5.1) Suivi de la fréquentation des zones sensibles pour l'espèce, dont les secteurs de lâchers
- 5.2) Analyse bibliographique sur les effets du dérangement sur le Grand Tétras et sa plasticité au dérangement

6. Analyse par le groupe scientifique de la qualité des sites de lâchers, du plan d'accompagnement et point d'avancement sur les mesures d'accompagnement du projet

Données sensibles, non accessible à la consultation.

7. Retour d'expérience des opérations de réintroduction et de renforcement de tétraonidés et de Grand Tétras en particulier à l'échelle européenne

- 7.1) Le cas des tétraonidés américains
- 7.2) Les projets européens sur d'autres tétraonidés
- 7.3) Les projets européens historiques de conservation du Grand Tétras
- 7.4) L'expérience du Parc National des Cévennes
- 7.4) Les retours d'expérience des actuels projets allemands, belges et espagnols

8. L'opération technique de renforcement de Grand Tétras pour les Vosges

- 8.1) Retour du voyage préparatoire en Norvège
- 8.2) L'équipe projet et les compétences internes
- 8.3) Prévisionnel des premières opérations de capture 2024 – 2025
- 8.4) Le suivi des nouveaux oiseaux articulés avec les protocoles actuels

9. L'évaluation sanitaire de l'opération

- 9.1) Les réglementations en vigueur
- 9.2) Le protocole sanitaire

10. Évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Grand Tétras 2018-2022, déclinaison Vosges

- 10.1) Tableau récapitulatif de l'efficacité des actions par objectifs et pour chacun des massifs
- 10.2) Synthèse par objectifs de la déclinaison Vosges du PNA en faveur du Grand Tétras
- 10.3) Bilan financier
- 10.4) Perspectives

11. Plan de financement détaillé sur les 2 premières années du projet (2024-2025)

- 11.1) Les trois volets budgétaires du projet à 2 ans
- 11.2) Tableau du budget prévisionnel des dépenses 2024 - 2025

12. L'évaluation des risques du projet

- 12.1) Approfondissement de l'analyse de risques
- 12.2) Focus sur le risque de prédation

Annexes

Préambule

Le Parc naturel régional des Ballons des Vosges (PNRBV) porte un projet de renforcement de la population de Grand Tétrás sur le massif des Vosges. Ce projet s'inscrit dans le cadre de la déclinaison vosgienne de la stratégie nationale pour le Grand Tétrás. Il s'appuie sur des études préalables qui établissent la faisabilité de ce projet. Ces études sont jointes au présent dossier.

Le PNRBV a déposé le 17 janvier 2023 auprès des services de la DREAL du Grand Est un dossier de demande d'autorisation d'introduction dans le milieu naturel de Grand Tétrás dans le département des Vosges, en application des articles L.411-4, R.411-31 et suivants du Code de l'environnement. Dans le cadre des consultations prévues par la réglementation, ce dossier a notamment été soumis au CNPN et au CSRPN du Grand Est. Ces conseils ont rendu des avis défavorables sur ce projet (jointes au présent dossier en annexe).

Sur la base de ces avis, le PNRBV a réalisé le présent dossier complémentaire afin d'apporter les éléments de réponses et les compléments qu'appellent les avis du CNPN et du CSRPN. Pour ce faire, le PNRBV et les services de l'État en charge du pilotage de la stratégie Tétrás ont souhaité renforcer l'approche scientifique du projet en mobilisant un groupe scientifique d'appui au porteur de projet. Le mandat de ce groupe scientifique est joint au présent dossier en annexe. Le conseil scientifique du PNRBV a été associé aux côtés de ce groupe. Ce groupe scientifique du projet a directement contribué à la préparation de certaines parties de ce dossier complémentaire.

Le Conseil syndical du PNRBV a sollicité à nouveau son conseil scientifique pour avis sur ce projet de renforcement. Cet avis, joint au présent dossier en annexe, apporte des éléments d'analyse et des points d'attention qui sont pris en compte dans le présent dossier complémentaire. Il accompagnera également l'évaluation du projet qui se fera en continu et de manière adaptative dans une logique expérimentale.

Aussi, le Conseil syndical du PNRBV a délibéré favorable à ce projet le 13 octobre 2023 (délibération jointe en annexe).

Sur la base de ce dossier complémentaire, le PNRBV réitère sa demande d'autorisation en vue de débiter ce renforcement de population dès le printemps 2024. Compte tenu de l'état des populations de Grand Tétrás dans les Vosges (en danger critique d'extinction conformément aux critères de l'UICN), le PNRBV rappelle l'urgence à agir pour conserver cette espèce clef de voûte de la biodiversité du massif vosgien.

- *Références scientifiques :*

En réponse aux avis du CNPN et du CSRPN, ce dossier complète et met à jour la bibliographie et les connaissances sur l'état de conservation du Grand Tétrás à travers le monde. Cette bibliographie a été très largement enrichie par rapport à celle du dossier initial et classée par thématique. Elle est fournie en annexes du présent rapport. L'évolution des populations voisines du Jura et de la Forêt Noire fait l'objet d'un développement approfondi. Les dernières références et analyse sur le régime alimentaire du Grand Tétrás sont présentées. Il en ressort que **le Grand Tétrás fait preuve d'un éclectisme assez remarquable en fonction de la végétation présente et consomme un nombre important d'espèces** (Chua et al., 2021).

- Conformité aux lignes directrices de l'UICN :

La conformité du projet aux lignes directrices de l'UICN relatives aux réintroductions a été analysée en détail. L'ensemble des éléments du présent dossier confirme cette conformité sur chaque item des lignes directrices : objectifs de l'opération ; approche multidisciplinaire ; étude de faisabilité et recherche sur le contexte ; choix du type et du site de lâcher ; évaluation du site de réintroduction (habitat adapté ;

recensement et diminution, ou réduction à un niveau suffisant, des causes antérieures de déclin ; programme de réhabilitation de l'habitat) ; existence d'un stock adéquat pour le lâcher ; conditions socio-économiques et juridiques.

Le facteur génétique apparaît à ce stade comme cause ultime du déclin des populations de Grand Tétras, sachant que la consanguinité chez les galliformes engendre une baisse de la fécondité, une diminution de la survie des embryons et une forte mortalité dans les premiers jours et jusqu'à la première année (Jacob et Foletti, 2022). Ainsi, la dérive génétique amorcée dès les années 80 semble être une cause supplémentaire de la chute de la démographie des Grand Tétras dans les Vosges, en sus de l'état des habitats. **De fait, la translocation d'individus vers les Vosges est un atout supplémentaire pour essayer d'assurer la survie à court terme de l'espèce.**

- Prise en compte des effets du changement climatique :

L'analyse des effets du changement climatique sur le Grand Tétras dans les Vosges a été approfondie. Les références mobilisées confirment que le Grand Tétras n'est pas directement sensible au réchauffement du point de vue physiologique mais peut subir les effets d'une altération de son habitat lui-même impacté par le changement climatique. Ceci étant, les données de présence et l'analyse des diagrammes ombrothermiques indiquent que le Grand Tétras est présent dans une aire de répartition vaste, y compris dans des régions méridionales. Ces données attestent d'une **relative « plasticité » climatique du Grand Tétras.**

Par ailleurs, plusieurs références indiquent que dans certains massifs les noyaux de population de Grand Tétras montent en altitude mais elles n'établissent pas de lien entre ce phénomène et les effets du changement climatique. Ces remontées du Grand Tétras en altitude apparaissent davantage liées aux changements d'usage du territoire.

En outre, **le groupe scientifique a réalisé une analyse prospective concernant l'avenir des peuplements forestiers susceptibles d'accueillir des Grand Tétras dans les Vosges** (Christian Piedallu, AgroParisTech, octobre 2023). Sur le sapin et le hêtre, les données traitées suggèrent qu'il n'y aura probablement pas de dépérissements généralisés d'ici 30 ou 40 ans sur cette zone. L'avenir de l'épicéa est nettement plus sombre, mais c'est une essence plus marginale sur la zone Tétras et, en outre, largement favorisée par l'homme depuis un siècle à des altitudes trop faibles selon son auto-écologie. En ce sens, le changement climatique sanctionne plutôt une erreur de gestion passée. **Ces éléments ne plaident donc pas pour une disparition de l'habitat du Grand Tétras d'ici 30-40 ans.**

- Approche écosystémique :

L'approche écosystémique globale du projet à l'échelle de l'aire de présence et de l'aire potentielle d'occurrence du Grand Tétras a été remise en perspective au travers de l'analyse multicritères des sites qui a précédé la sélection des premiers sites de lâcher. Cette approche a permis d'identifier la qualité et la quantité des habitats. Cela constitue une base pour la structuration d'une stratégie d'amélioration continue et progressive des habitats : au travers d'une sylviculture favorisant le bon fonctionnement, la plasticité, la résilience, la diversité des peuplements, mais également d'un dispositif de veille et de contrôle en continu des peuplements afin d'adapter la gestion aux évolutions constatées.

- Analyse de la fréquentation et de ses effets sur le Grand Tétras :

Le PNRBV a rassemblé l'ensemble des données de fréquentation disponibles sur les sites du Tanet-Gazon du Faing et du massif du Grand Ventron. Ces différents éléments permettent d'objectiver un

niveau de fréquentation variable dans le temps mais relativement faible sur les sites en dehors des sentiers balisés, à plus forte raison au cours de la période sensible.

Ces données confirment que l'état actuel de la fréquentation sur ces 2 sites s'est amélioré dans les deux Réserves Naturelles Nationales grâce aux avancées de la réglementation, de la canalisation, de la signalétique et de la présence sur le terrain (sensibilisation et surveillance). Il manque des données précises sur les chiffres de la fréquentation globale à l'échelle du massif. Suite à la journée Biodiversité des préfets du Grand Est le 13 septembre 2023, a été acté la mise en place d'un groupe de travail qui doit constituer un observatoire des fréquentations du massif.

En outre, une revue bibliographique a permis de rassembler toutes les connaissances à date sur l'effet des dérangements sur les individus de Grand Tétrás. **Le dérangement occasionne une perte directe et une fragmentation des habitats liées aux infrastructures ainsi qu'une sous-utilisation des habitats favorables attenants, assimilables à l'extrême à une perte d'habitat.** Il importe donc de limiter les nouvelles infrastructures et de canaliser la fréquentation. Cependant, il ne faut pas oublier que **le Grand Tétrás fait aussi preuve de plasticité dans sa proximité avec l'humain** (distance de fuite diminuée, taux de reproduction meilleurs dans certains cas dans les zones dérangées). Enfin, force est de constater que **les connaissances manquent encore pour expliciter et quantifier les liens existants entre les réponses comportementales et physiologiques relevées au niveau des individus, et les réponses constatées au niveau des populations.** L'exemple des Pyrénées montre qu'on peut, à certaines conditions, maintenir des noyaux de population fonctionnels dans des domaines skiabiles (Brenot et al., 1996 ; et expériences en cours dans les stations de ski de Superbagnères, Barèges-La Mongie, Hautacam dans le cadre du projet Interreg Habios).

- Retours d'expériences et précision du protocole de renforcement :

Par ailleurs, ce dossier complète le recueil des opérations de renforcement qui ont été réalisées partout dans le monde et par le passé sur le Grand Tétrás, ainsi que sur d'autres tétraonidés. Un premier recueil avait été réalisé dans l'étude de faisabilité (*jointe en annexes*). Les protocoles et les premiers résultats des opérations en cours (Allemagne, Belgique) sont également présentés. Les résultats de ces projets sont variables et à projeter sur le long terme (20-30 ans). **Outre la disponibilité en bons habitats, deux principaux facteurs semblent déterminer la réussite des projets : l'origine et le nombre des oiseaux lâchés, et le fait que l'on parte d'oiseaux sauvages.** Cela confirme que la diversité génétique et la richesse allélique des populations est déterminante.

Une mise à jour du protocole technique de l'opération de renforcement est présentée. Il est prévu de débiter les opérations de captures en Norvège au printemps 2024. Pour cela, le partenariat technique avec les autorités norvégiennes a été établi.

- Sécurité sanitaire de l'opération :

Les garanties concernant le bon état sanitaire des futurs oiseaux transloqués seront assurées en lien avec les autorités norvégiennes compétentes. Les contacts ont été pris avec les Agences norvégiennes pour l'Environnement et de Sécurité des aliments. Un protocole sanitaire s'appuyant sur les réglementations européenne et française a été établi. Un groupe de travail pluridisciplinaire s'appuyant sur des structures partenaires (OFB) et une équipe vétérinaire confortera le protocole et validera toutes les étapes de l'opération. Une analyse des risques sera réalisée (notamment aux virus de l'Influenza aviaire et de la maladie de Newcastle) en amont du transport en lien avec des vétérinaires officiels norvégiens. Un permis TRACES sera établi pour l'ensemble des oiseaux transférés. Le transport sera effectué par un professionnel du transport de la faune sauvage.

- Prise en compte du bilan de la stratégie nationale Grand Tétrás 2018-2022 :

Le CNPN a également sollicité une mise en perspective du projet avec le bilan de la stratégie nationale pour le Grand Tétrás 2018 et 2022. **Une synthèse de ce bilan est présentée et ses principales orientations sont prises en compte dans le projet de renforcement dans les Vosges :** amélioration de la cartographie de l'habitat (notamment de la strate arbustive) sur la base des données de survol Lidar ; meilleure prise en compte des effets du changement climatique ; augmentation des moyens financiers pour la gestion et la surveillance des aires protégées ; développement d'une logique partenariale de coopération entre acteurs du tourisme et de la protection de la biodiversité ; gestion cynégétique ; poursuite des travaux forestiers d'amélioration de l'habitat et équipement des câbles et clôtures et dispositifs anti collision.

- Coût du projet :

Pour 2024 et 2025 le coût de l'opération technique de renforcement est estimé à 100 000 €/an. Un coût supplémentaire de 100 000 € / an est à prévoir pour le pilotage et le suivi scientifique des opérations (dont le recrutement d'1 chef de projet au PNRBV). Le coût total des mesures d'accompagnement (dont la plupart sont des mesures « sans regret » qui devraient être réalisées avec ou sans renforcement du Grand Tétrás) est estimé à 380 000 € / an sur les 2 premières années. Le budget 2024-2025 prévoit le montage d'un programme européen pour consolider et renforcer les financements sur les trois années suivantes. Certaines de ces actions sont déjà mises en œuvre et doivent se poursuivre. Un plan de financement est proposé. Il pourra encore faire l'objet d'ajustements dans les prochaines semaines compte tenu des échanges avec les financeurs.

- Risques et opportunités du projet :

Sur la base de l'ensemble des éléments de ce dossier complémentaire, l'analyse des risques et opportunités du projet a été affinée. Pour l'essentiel, **on retient de cette analyse qu'elle permet de relativiser les risques liés aux effets du changement climatique et de la fréquentation dans le massif** du fait de leur niveau de canalisation et des mesures d'accompagnement prévues dans les sites de lâcher. **Cependant, les risques liés aux pressions de l'écosystème local demeurent (pression de prédation et d'abrutissement) et devront faire l'objet d'un suivi rigoureux afin d'expérimenter des solutions pour mieux les prendre en compte. Enfin, les coûts sont maîtrisés.**

Par ailleurs, ce projet présente **des opportunités fortes pour le territoire**. La dynamique de ce projet a d'ores et déjà permis de faire émerger des actions concrètes telle la validation d'un nouveau schéma de circulation des véhicules motorisés dans la RNN du Grand Ventron et la requalification de l'auberge du Grand Ventron qui mise sur l'accueil du public et des scientifiques hors période hivernale et prévoit la création d'un centre d'interprétation. Grâce à ce projet de renforcement, 2 ETP supplémentaires ont aussi pu être financées au Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine pour la surveillance et la médiation dans la RNN du Tanet Gazon du Faing.

S'il suscite encore de nombreuses interrogations auxquelles le présent dossier s'est efforcé de répondre, ce projet peut être fédérateur au bénéfice d'actions plus fortes de préservation et de valorisation de la biodiversité du massif des Vosges.

1. Actualisation de la bibliographie disponible et état des connaissances actuelles

1.1) Revue bibliographique actualisée

Le groupe scientifique attaché au projet a travaillé à la compilation approfondie et actualisée de l'état des connaissances scientifiques relatives au Grand Tétrás dans une approche classée par thématiques. Les références mobilisées pour l'établissement de ce présent dossier sont répertoriées dans cette bibliographie fournie en annexe.

1.2) Synthèse de la situation des populations de Grand Tétrás à l'échelle européenne

Country	Red list	Legal protection				Hunting	Population		Threats							Conservation measures									
		TP	PP	NT	IT		Size	Trend	S	F	H	P	E	D	C	O	S	M	H	C	R	E	O		
Albania	?	x					?	?																	
Andorra	-	x				P	600	?																	
Austria	x	x	x			L, R, S, M	25000	0/(-)	x	x	x	x	x	x										x	x
Belarus	-		x			L, P, S, M	5-7000	0/-			x	x	x	x	x	?									-
Bosnia/Herceg	-					L, P	?	-?			x	x		x											x
Bulgaria	x					L, P	2000	-	x	x	x		x	x											x
China	-	x					? (few)	?	?	?	x	?	?	?	?										
Croatia	-	x					300-400	0	x	x	x	x		x											x
Czech Rep	x	x		x	x		150-200	?	x	x	x		x	x											
Estonia	x	x					3000	-			x	x	x												
Finland	-		x	x		L, R, S	400000	-			x	x	x	x											x
France	-	x	x	x	x	L, R, S, M, P	3500-6000	-/0	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x
Germany	x	x	x	x	x		2000-4000	-/0	x	x	x	x		x											x
Greece	x					P	350-500	-	x	x	x		x												x
Italy	x	x					4000-6000	-/0	x	x	x			x	x										x
Kazakhstan	-					L	>10000?	-			x	x		x											
Liechtenstein	x	x					few	0/?	x	x	x														
Latvia	x			x	x	L, P, S, M	3000-5000	?			x	x	x	x	x										x
Lithuania	x	x					?	?																	
Mongolia	-		x	x	x		?	?																	
Norway	-					L, S	>150000	-			x	x	x												
Poland	x	x		x	x		550-750	-	x		x	x													x
Romania	-	x	x			L, P, M	10000	?			x	x	x												x
Russia	-		x	x		L, P	4 million	0,-,+			x														x
Serbia-Monte.		x		x	x	L, R, S	230	0	x																
Slovakia	x	x		x	x	P	500-700 leks	-	x	x	x	x		x											x
Slovenia	x	x				-	1200	0/-	x	x	x	x		x	x	x									x
Spain	x	x	x	x	x	P	2000	-	x	x	x	x		x	x										x
Sweden	-					L, S	160000-220000	-			x	x													
Switzerland	x	x	x	x	x		1000	-	x		x			x											x
UK	x	x		x	x		2000	-	x	x	x	x		x	x	x									x
Ukraine	x	x				P	<4000	-	x	x	x		x												x

1 Red List: x listed as threatened, - not listed

2 Legal Protection: TP total protection, PP partial protection, NT possession and/or national trade prohibited or regulated, IT international trade prohibited or regulated

3 Hunting: L legal, P poaching, R regionally restricted, S restricted hunting season, M males only

4 Population size: estimated number of individuals in spring; trend: + increasing, 0 stable, - declining, ? trend unknown

5 Threats: S small population size, F habitat loss/fragmentation, H habitat degradation, P predation, E exploitation, D disturbance by tourism/leisure activities, O other threats

6 Conservation measures: S surveys, M monitoring, H habitat management, C captive breeding, R restocking/reintroduction, E education, O other measures

Tableau 1: Etat des populations de Grand Tétrás et évaluation des actions engagées entre 2006 et 2010 (Storch, I. 2010. Grouse: Status survey and conservation action plan 2006-2010. IUCN Species Survival Commission).

Sur 32 pays où l'espèce est présente, elle est classée en liste rouge dans 17 d'entre eux.

La tendance est affichée comme en régression sur 14 d'entre eux, 6 affichent 0/- ou -/0 (régression ou stabilité) ; 2 affichent stabilité ; il y a un 0/-/+.

Treize ans après ce rapport de l'UICN, les experts internationaux attestent que la situation est relativement comparable. Parmi les quelques changements qui ont pu intervenir, notons une forte augmentation des populations de la République Tchèque grâce à une vaste renversée de chablis dans le Parc National de Sumava (les effectifs atteindraient 600 adultes vs.150-200 dans le présent rapport (poster présenté au XV International Grouse Symposium-Bialystok-Pologne, sept. 2023). La situation en Russie est contrastée entre de forts déclin locaux aux alentours de sites miniers ou à cause de fortes exploitations forestières, mais en forte augmentation dans de vastes zones où une forte déprise agricole permet le retour de successions forestières, (Pins sylvestres et Bouleaux) en particulier dans les parties les plus méridionales de son aire russe (Borchtchevski, com. Pers.).

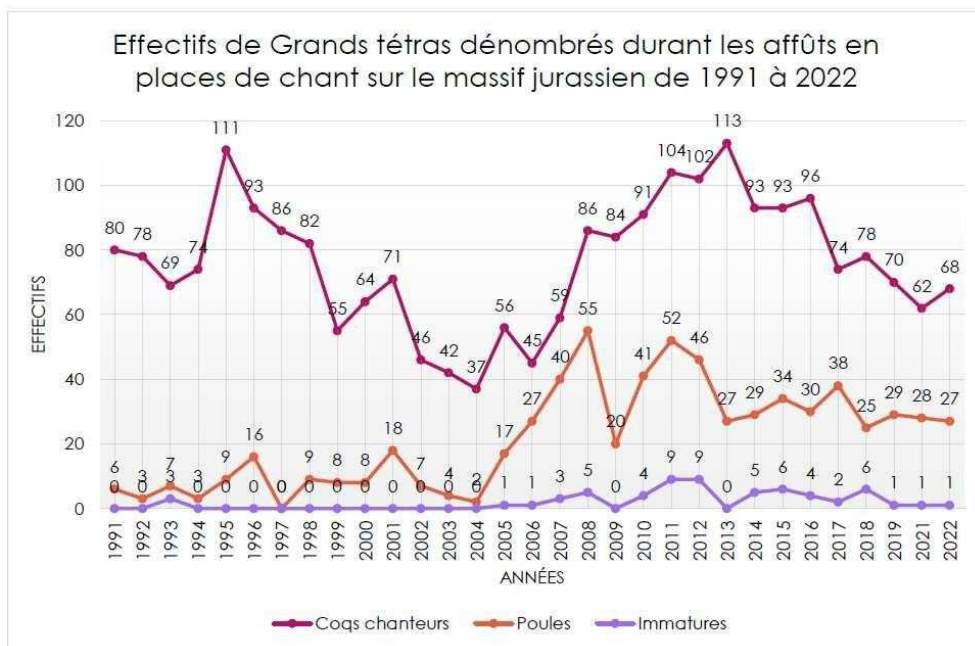
1.3)Évolution des différentes sous-populations des massifs voisins du Jura et de la Forêt Noire

- **Massif du Jura**

Dans la durée du PNA (2018-2022), les années de reproduction se sont montrées très fluctuantes. L'année 2021 est très négative pour la survie des poussins (fin printemps et début été froid et humide). A l'inverse 2022 est une des meilleures années de reproduction pour l'espèce. Ce facteur est très dépendant des conditions météorologiques durant l'élevage des jeunes, cela se vérifie encore avec ces deux années « records » (Évaluation de la SNGT, déclinaison « massif du Jura », mai 2023).

Les mises à jour des zones de présence et de l'estimation de taille de la population jurassienne ont été réalisées à partir des informations recueillies dans les suivis de l'espèce depuis 10 ans. Les résultats montrent une évolution des deux zones de présence de l'espèce (22 423 hectares pour la zone de présence de niveau 1 et 17 704 hectares pour la zone de présence de niveau 2). Malgré une variation positive pour la ZP1 entre 2010 et 2020 (+4%), la situation cache une grande disparité entre les massifs. Les massifs cœurs se maintenant et les massifs périphériques se réduisant eux fortement. Pour rappel, depuis les premières estimations de l'aire de distribution de l'espèce en 1975, ces dernières ont diminué de 71% (55 000 hectares). L'estimation de la population arrive à un résultat de 278 oiseaux pour le Massif jurassien français. Le département du Jura restant le cœur de la population (112 individus), l'Ain présentant 96 individus et le département du Doubs présentant la plus faible population (66 individus). La population du Doubs étant concentrée quasi-exclusivement dans le seul massif du Risol (plus de 80% des individus). Malgré un maintien de la population dans les noyaux cœurs, le rapport fait état d'une diminution de 18% de la population au cours de la dernière décennie.

Le processus en cours dans le massif du Jura semble tout à fait semblable que celui connu dans les Vosges, avec un décalage de 15 ans. On retrouve la cascade d'effets aggravants suite à la perte d'habitat et à la fragmentation du milieu qui augmente la pression de prédation et qui conduit à la consanguinité par diminution des échanges entre sous-populations. La population du Jura a aujourd'hui un taux d'hétérozygotie moyen trop bas (Jacob G., F. Foletti. 2022) pour contrer un effet de dépression génétique inéluctable, notamment par un taux de mortalité augmenté chez les jeunes. L'amélioration de la diversité génétique de la population jurassienne semble une condition indispensable à sa survie à long terme (Jacob G., F. Foletti. 2022). *Voir ci-après, chapitre 2.*



- **Forêt-Noire (entière)**

L'évolution de la taille de la population de coqs de grand tétras en Forêt-Noire apparaît ci-dessous, En faisant la présomption d'un rapport des sexes équilibré, on peut doubler ces chiffres pour appréhender la population d'adultes :

1971 : 570 coqs
 1984 : 479 coqs
 2022 : 97 coqs



Dont Parc national de Forêt-Noire :

2014 : 56 coqs
 2021 : 22 coqs

1.4) Étude sur le régime alimentaire

Concernant le régime alimentaire, en se basant sur la récente publication de Chua et al., 2021 ; E. Ménoni, (com. écrite), il peut être ainsi défini :

→ Le Grand Tétrás est un oligophage en hiver : il consomme quasi exclusivement des aiguilles et bourgeons de quelques espèces de résineux consommées, avec une prédilection pour le pin sylvestre, qu'il trouve dans toute son aire de répartition (à la quasi exception de la Sierra Cantabrique, où il a su s'adapter à leur absence).

Par contre, mis à part les poussins qui dépendent d'invertébrés variés jusqu'à 6 à 8 semaines, le Grand tétras fait preuve d'un éclectisme assez remarquable en fonction de la végétation présente et consomment un nombre important d'espèces (la publication de Chua et al., 2021, est basée sur un nombre assez faible d'échantillons de crottes et nul doute qu'avec un échantillon plus grand, on aurait trouvé encore plus d'item). Cette publication est basée sur du metabarcoding (recherche d'ADN environnemental) qui est qualitative, mais non quantitative (autrement dit 1 ml d'un taxon consommé ne laissera pas moins de trace qu'un autre qui aurait été consommé à raison de 20 g). Si les auteurs font état de différence du régime entre les différentes populations étudiées, cette différence reflète certainement la différence entre les flores locales. Mais on remarque aussi parfois qu'entre populations, une espèce est consommée dans un endroit, et une autre espèce du même genre dans une autre localité. Ce qui peut s'interpréter comme une bonne adaptabilité à des changements locaux de la flore. Et, en outre, il y a vraiment un tronc commun entre les spectres alimentaires des différentes populations (par exemple, on a partout de la myrtille...).

L'analyse a détecté 122 taxons végétaux appartenant à 46 familles végétales dont 37,7% des taxons détectés pourraient être identifiés au niveau de l'espèce. La richesse alimentaire moyenne de chaque échantillon était 7 ± 5 taxons SD. Les groupes de plantes les plus fréquents avec la valeur relative la plus élevée (abondance lue, RRA) était constituée d'arbres et d'arbrisseaux, en particulier Pinus et Vaccinium myrtillus, respectivement. Il y avait une différence dans la composition alimentaire (RRA) entre échantillons collectés dans les différents sites (adonis pseudo F5,86 = 11,01, $r^2 = 0,17$, $p = 0,001$) et les saisons (adonis pseudo F2,03 = 0,64, $r^2 = 0,01$, $p = 0,036$). La composition diététique différait également entre les sexes à chaque emplacement (adonis pseudo F1,47 = 2,77, $r^2 = 0,04$, $p = 0,024$), bien que non significatif pour toutes les données combinées. Au total, 35 taxons (36,8% des taxons enregistrés) étaient de nouveaux aliments pour le Grand Tétrás par rapport aux connaissances existantes basées sur des études n'utilisant pas l'outil moléculaire.

2. Prise en compte des lignes directrices UICN

2.1) Analyse détaillée de la conformité du projet aux lignes directrices de l'UICN

Cette partie fait référence aux lignes directrices de l'UICN (1998) relatives aux réintroductions, préparées par le groupe de spécialistes de la réintroduction de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN (document fourni en annexes, source : <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PP-005-Fr.pdf>). On note que les dernières Guidelines UICN (2013) ajustent principalement leurs recommandations sur la meilleure prise en compte du changement climatique, ce qui est largement développé dans ce nouveau dossier.

L'ensemble des conseils prodigués par les Guidelines ont été prises en compte et sont développées dans les points ci-après.

Le PNRBV a bénéficié de l'appui technique de Jean-Jacques Pfeffer, référent local de l'UICN pour le Grouse specialist group (voir lettre en pièce jointe).

• **Item 2.b – objectifs de l'opération**

Le projet de renforcement du Grand Tétras dans les Vosges a de multiples objectifs :

- Rétablir l'espèce dans son habitat vosgien.
- Préserver et restaurer les espaces naturels vosgiens pour qu'ils soient notamment compatibles avec les besoins de l'espèce (quiétude, amélioration de l'habitat forestier).
- Mobiliser les acteurs socio-économiques pour qu'ils intègrent ce projet et plus largement la préservation de la biodiversité vosgienne dans leurs modèles économiques qui doivent nécessairement évoluer dans le contexte du changement climatique (développement de pôles éco-touristique voire scientifiques sur le massif, à l'exemple du projet d'éco-auberge dans la RNN du massif du Grand Ventron).

Les objectifs du projet sont donc conformes aux lignes directrices de l'UICN.

• **Item 3 – approche multidisciplinaire**

Le projet fait l'objet d'une gouvernance à 2 niveaux :

- Stratégique, sur la base du comité de pilotage de la déclinaison vosgienne de la stratégie nationale pour le Grand Tétras.
- Technique avec la constitution d'une équipe projet.

Le comité de pilotage réuni :

- l'État (Préfecture des Vosges, DREAL, DDT des Vosges, Commissariat de massif),
- la Région Grand Est,
- le PNR des Ballons des Vosges,
- le Groupe Tétras Vosges,
- l'Office National des Forêts,
- l'Office Français de la Biodiversité,
- le Conservatoire d'espace naturel de Lorraine,
- le Parc animalier de Ste Croix,
- les Fédérations départementales des chasseurs.

Une équipe opérationnelle constitue le cœur de l'équipe projet et comprend :

- le PNR des Ballons des Vosges (pôle nature et biodiversité),
- l'Office Français de la Biodiversité (DRAS et SD 68-88, en appui technique du PNR),
- le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine (en appui technique et en tant que gestionnaire d'un site de relâcher),
- le Parc animalier de Sainte Croix, pour ses compétences vétérinaires et zootechniques (le parc développe un élevage de Grand Tétrás).
- Des experts indépendants au titre du Grouse Specialist Group de l'UICN.

Cette gouvernance est décrite plus précisément au chapitre 1.3.2 du dossier de demande d'autorisation du renforcement.

Ces modalités de gouvernance permettent donc d'assurer une approche multidisciplinaire du projet. Elles sont donc conformes aux lignes directrices de l'UICN.

- **Item 4.a.i – étude de faisabilité et recherche sur le contexte**

Ce projet a fait l'objet d'études de faisabilité technique (OFB), scientifique (CEFE de Montpellier et A Rocha) et sociologique (SAGE Université de Strasbourg). Ces études sont jointes au présent dossier. Le volet scientifique comprend notamment une modélisation de viabilité de la population suivant différents scénarii.

En complément, un état des lieux génétique de la population européenne et vosgienne a été réalisé dans le dossier d'autorisation au chapitre 3.1.

Enfin, ce dossier complémentaire approfondi la question des effets du changement climatique dans les Vosges sur les individus de Grand Tétrás et leur habitat vosgien (voir chapitre 3). Il conclut que les évolutions liées à ces effets restent compatibles avec les besoins de l'espèce.

L'ensemble des études et leurs résultats sont conformes aux lignes directrices de l'UICN.

- **Item 4.a.iii – choix du type et du site de lâcher**

Le choix des secteurs de lâcher est décrit dans le dossier d'autorisation au chapitre 6.5.2. L'ensemble des sites potentiels de lâcher au sein de la zone Tétrás a fait l'objet d'une analyse multicritères (habitat, gestion des fréquentations, déséquilibre sylvo-cynégétique, protection réglementaire, acceptabilité locale, état géographique, fonctionnalité récente des places de chant).

Cette analyse a permis de faire ressortir les massifs du Grand Ventron et du Tanet-Gazon-du-Faing / Tête-des-Faux comme étant les sites plus favorables pour débiter les lâchers. D'autres sites sont identifiés pour développer le projet de renforcement (notamment le massif de Longegoutte-Gehant).

Ces deux sites font l'objet de protection forte, dans le cadre de 2 réserves naturelles nationales. La RNN du Tanet-Gazon du Faing comprend une réserve intégrale permettant une protection stricte des places de chant.

Le projet répond donc aux lignes directrices de l'UICN pour ce qui concerne le choix du type et du site de lâcher.

- **Item 4.a.iv – évaluation du site de réintroduction**

L'UICN prévoit 3 lignes directrices sur ce point :

- Existence d'un habitat adapté :

L'analyse de l'habitat vosgien du Grand Tétrás à l'échelle du massif est une composante de l'analyse multicritère des sites potentiels de lâcher décrite au point précédent. La fragmentation de l'habitat est un paramètre de l'analyse multicritère. Cette approche globale de l'habitat de l'espèce fait l'objet d'un approfondissement au chapitre 4 du présent rapport.

En outre, l'habitat sur les 2 premiers sites de lâcher a fait l'objet d'une analyse dans le présent rapport au chapitre 6 du présent rapport. Cette analyse est basée sur des retours terrains des experts du groupe scientifique du projet et des conservateurs des RNN du massif du Grand Ventron et du Tanet-Gazon du Faing.

Ces éléments confirment que l'habitat est actuellement compatible avec l'opération de renforcement. La qualité de l'habitat doit toutefois être significativement améliorée par des actions plus fortes pour rétablir l'équilibre forêt-gibier, améliorer ponctuellement la qualité des places de chant pour le Tétrás et par une poursuite des pratiques sylvicoles compatibles avec l'espèce. C'est un des axes du plan d'accompagnement du projet.

- Recensement et diminution, ou réduction à un niveau suffisant, des causes antérieures de déclin :

Les causes potentielles du déclin du Grand Tétrás dans les Vosges ont été inventoriées dans le dossier d'autorisation au chapitre 2.2 :

- Dégradation des habitats (qualité intrinsèque et fragmentation) ;
- Forte densité des ongulés sauvages (abrouissement des sapins et de la myrtille, déprédation des nichées) ;
- Augmentation de la pression de prédation ;
- Collision avec les infrastructures (câbles aériens) ;
- Conséquence des dérangements par les activités humaines ;
- Conditions météorologiques et changement climatique ;
- Facteurs intrinsèques (consanguinité).

Les actions déjà menées pour diminuer les causes du déclin sont présentées dans le dossier de demande d'autorisation au chapitre 2.3, sur la base notamment des actions de la stratégie nationale pour le Grand Tétrás :

- Gestion forestière compatible avec l'espèce (directive interne de gestion ONF datant de 1991, mise à jour en 2006 et 2016), accompagnée de formations des forestiers sur le terrain.
- Actions de régulation du gibier avec notamment l'interdiction de l'agrainage de dissuasion sur l'ensemble de la ZPS massif vosgien.
- Actions pour limiter les risques de collision.
- Limitation du dérangement (aires protégées, zones de quiétude dans le cadre du programme « quiétude attitude »).

Ces actions n'étant pas suffisante, un plan d'accompagnement élaboré dans la concertation est présenté dans le dossier d'autorisation au chapitre 8.

De plus, le présent rapport complémentaire présente au chapitre 6, les actions du plan d'accompagnement d'ores et déjà entrées en phase opérationnelle et les actions complémentaires identifiées par la suite compte tenu des avis du CNPN et du CSRPN.

Ce rapport complémentaire apporte également des références et données nouvelles pour mieux apprécier certains facteurs de déclin qui ont été particulièrement mis en avant par ces instances :

- Le chapitre 5 fournit l'ensemble des données de fréquentation disponible dans chaque site de lâcher permettant de mieux évaluer le niveau de dérangement. Ces données indiquent que la fréquentation fait l'objet d'un niveau de canalisation satisfaisant dans chaque RNN.
- Le chapitre 3 est consacré au changement climatique et indique que ces effets ne sont pas incompatibles avec la présence de l'espèce dans les prochaines décennies.

Enfin, le point b du présent chapitre ci-dessous apporte des références et analyses complémentaires sur le facteur génétique qui apparaît dominant dans le phénomène d'extinction depuis plusieurs décennies.

Le facteur prédation par les méso-prédateurs reste peu maîtrisé à ce stade. Toutefois, l'importance de ce facteur n'a pas été évaluée à date. Le projet prévoit donc un protocole de suivi des effets des méso-prédateurs. Des mesures correctrices pourront être prescrites le cas échéant si les résultats des premières opérations de lâcher indiquant que la pression de ces prédateurs est trop forte et qu'elle doit faire l'objet d'une régulation.

- Au cas où l'activité humaine a provoqué une dégradation considérable du lâcher, un programme de réhabilitation de l'habitat doit être lancé avant que la réintroduction ne soit réalisée :

La banalisation de l'habitat forestier il y a plusieurs décennies a précipité le déclin de l'espèce. Les autres facteurs ont amplifié et accéléré le phénomène d'extinction qui est devenu inéluctable dès lors que la population vosgienne était passée sous le seuil de viabilité.

La restauration de l'habitat forestier s'est donc rapidement imposée comme une action prioritaire de la stratégie Tétrás dans les Vosges. Comme indiqué précédemment, des programmes de travaux d'amélioration et un guide de sylviculture Tétrás sont mis en œuvre depuis plusieurs années et seront amplifiés dans le cadre du projet de renforcement.

Au final, les éléments du dossier d'autorisation et du dossier complémentaire sont conformes aux lignes directrices de l'UICN pour ce qui concerne l'évaluation du site de réintroduction.

- **Item 4.a.v – existence d'un stock adéquat pour le lâcher**

Les individus introduits seront issus de populations sauvages en Scandinavie. À ce stade, un partenariat est noué avec les autorités norvégiennes. Ce projet fera l'objet d'une demande d'autorisation auprès de ces autorités les cas échéants lorsque l'autorisation française aura été donnée. Les caractéristiques de la population source sont décrites aux chapitres 4, 5 et 6 du dossier d'autorisation.

La sécurité sanitaire de l'opération fait l'objet d'un approfondissement dans ce dossier complémentaire au chapitre 9.

Les lâchers d'oiseaux sauvages pourraient à l'avenir être couplés à des lâchers d'oiseaux d'élevage avec la mise en œuvre de la technique « Born to be free » décrite dans le dossier d'autorisation. La mise en œuvre de cette solution complémentaire dépendra des résultats des premières années de l'opération de

renforcement et feront l'objet de complément qui seront transmis aux services de l'État et aux conseils naturalistes le cas échéant.

Ces modalités sont conformes aux lignes directrices de l'UICN.

- **Item 4.b – conditions socio-économiques et juridiques**

L'évaluation des conséquences de l'introduction de Grand Tétrás dans le milieu naturel vosgien sur la faune, la flore, la sécurité des personnes et des biens a été réalisée dans le dossier d'autorisation au chapitre 7.

Les attitudes des populations humaines locales à l'égard du projet ont fait l'objet d'une analyse dans le volet sociologique de l'étude de faisabilité. Les concertations locales réalisées pour élaborer le plan d'accompagnement du projet a permis de poursuivre la construction d'une mobilisation collective pour le projet.

Comme vu précédemment, les mesures existantes pour assurer un habitat de qualité et calme pour l'espèce sont suffisantes pour envisager l'introduction d'individus de Grand Tétrás sur les massifs du Grand Ventron et du Tanet-Gazon du Faing. Les mesures de quiétude sont renforcées par le renforcement de l'équipe de surveillance de la RNN du Tanet-Gazon du Faing (Conservatoire d'espace naturel de Lorraine) : des aides du fonds vert ont permis le recrutement de 2 ETP supplémentaires. Ces moyens doivent permettre d'assurer le respect des règles de la réserve qui canalise strictement les fréquentations en dehors des espaces sensibles pour le Grand Tétrás.

L'ensemble constitué du dossier d'autorisation et de ce dossier complémentaire établi que les conditions socio-économiques sont réunies conformément aux lignes directrices de l'UICN. Les conditions juridiques seront réunies le cas échéant lorsque toutes les autorisations auront été obtenues.

2.2) Le facteur génétique comme cause ultime de l'extinction

Le suivi génétique du Grand Tétrás dans les Vosges de 2010 à 2015 (Cayuela et al., 2021) était basé sur l'analyse d'échantillons collectés lors de visites pluri annuelles sur les places de chant en période de reproduction et ne concernait donc que des individus adultes (âgés d'au moins 11 mois). L'étude conclue que chez les individus ayant survécu à leur 1er hiver, on ne détecte pas d'effet lié au degré d'hétérozygotie sur la survie ou le recrutement.

Cependant, l'étude avait alerté sur le fort niveau de consanguinité des oiseaux vosgiens (dont le taux d'hétérozygotie était comparable à la population des Cévennes, réintroduite à partir d'un nombre de fondateurs très faible). Chez les Galliformes, les accouplements entre individus apparentés (consanguinité) entraînent une baisse du taux de fécondité, une diminution de la survie des embryons et une forte mortalité dans les premiers jours et jusqu'à la première année (cf. références dans Jacob G. & F. Foletti. 2022). La chute de la démographie des Grand tétras dans les Vosges ne s'explique donc pas uniquement par l'état actuel des habitats mais aussi par l'érosion de la diversité génétique amorcée depuis que la population vosgienne est isolée des populations voisines de Forêt-Noire et du Jura, et qui s'est accéléré avec le déclin démographique depuis les années 80. Les analyses génétiques (Vosges, Jura, Cévennes) montrent que la diversité génétique des populations de Grand Tétrás diminue rapidement et ce d'autant plus que les populations sont petites et isolées.

Le suivi de populations sauvages de Galliformes a par ailleurs permis de montrer que l'augmentation de la consanguinité a entraîné une baisse rapide du taux d'éclosion des œufs chez la grande poule des prairies (Westemeier et al. 1998) et que les individus les moins hétérozygotes disparaissent au cours des premiers mois de vie chez le Grand tétras (Isomursu M. et al, 2012) et le Tétras de prairies (Hammerly et al, 2013).

La population de Grand tétras pour le massif du Jura français estimée à 278 individus (cf. évaluation de la SNGT, déclinaison Jura, 2018-2022) subit une érosion rapide de diversité génétique. On peut donc en conclure que l'effectif seul ne permet pas déterminer si une population est viable à moyen ou long terme. Il est illusoire de penser déterminer un effectif minimum au-dessus duquel la population serait viable, d'autant qu'aucun massif n'offre les surfaces en habitats favorables suffisantes (en termes de quiétude et d'équilibre forêt-gibier) pour accueillir les effectifs historiques de l'ordre du millier d'individus. La connectivité avec les populations voisines jouera un rôle tout aussi important. Il serait donc pertinent de viser dans un premier temps à restaurer et maintenir des noyaux fonctionnels dans les massifs de la Forêt-Noire, des Vosges et du Jura, puis de les connecter, afin d'assurer le brassage génétique indispensable au maintien d'une population viable à l'échelle régionale (effectifs et diversité génétique suffisants).

Cette stratégie de gestion implique des connexions entre les différents massifs (Forêt Noire - Vosges - Jura), rendues très improbables aujourd'hui du fait des grandes distances d'habitats inhospitaliers séparant ces trois massifs. Des opérations de migrations assistées (échanges d'individus par translocations) seront indispensables à court et moyen terme pour garantir le maintien des noyaux fonctionnels sur les trois massifs et d'une population viable à l'échelle régionale.

De telles opérations de translocation d'oiseaux sont en cours de réflexion entre gestionnaires afin de définir les lignes directrices d'un tel programme de gestion. La faisabilité technique des opérations de capture et lâcher d'oiseaux n'est plus à démontrer. Les expériences menées ont permis de restaurer les paramètres génétiques et démographiques mesurés avant déclin chez le Tétras des prairies (Westemeier et al 1999), et ont permis la recolonisation d'habitats abandonnés dans lesquels se sont installé 50 mâles en l'espace de 10 ans (Warren et el 2017). Ces études ont ainsi démontré la capacité de réponse démographique et génétique des populations de Tétracidés, et en particulier des espèces avec un système de lek, à des opérations de renforcement.

3. Les effets du changement climatique sur l'adaptation du Grand Tétras

3.1) Analyse bibliographique des effets de la modification de l'habitat sur le Grand Tétras

Même s'il est difficile de prévoir avec précision les effets nombreux et complexes du changement climatique sur les milieux naturels, il n'est pas certain que tous aillent dans un sens défavorable au Grand Tétras, au moins à court et moyen terme.

Les attaques de scolytes que l'on constate déjà sur l'épicéa, liées aux épisodes de sécheresse, sont de nature à provoquer des puits de lumière et à favoriser les tapis de myrtilles ou de successions végétales post perturbation qui peuvent se révéler très favorables au Grand Tétras. Par exemple, dans le Parc national de Bavière, les très fortes attaques de scolytes ont bouleversé les structures forestières, ce qui a entraîné une amélioration considérable des habitats de Gélinottes de bois et de Grand Tétras (Kortmann et al., 2014) et une augmentation des effectifs de ces oiseaux.

La disparition progressive de la durée du manteau neigeux n'impacte pas directement les Grand Tétras du point de vue physiologique. Pour ce qui concerne les Vosges et son pourtour, les Grand Tétras étaient présents dans des secteurs où la neige y était absente sur de longues périodes (plaine d'Haguenau à 150m d'altitude et forêt de Rambervillers à 400m d'altitude). Aussi, pour nombre de populations méridionales (Sierra Cantabrique, Pyrénées, Balkans...), la neige est loin de couvrir le sol tout l'hiver. Cependant, la diminution du recouvrement neigeux peut avoir un effet négatif en favorisant l'activité des méso-prédateurs et la démographie du sanglier qui était quasi absent au-dessus de 1000 mètres avant les années 70 (C. Kempf et G. Baumgart, Mammifères d'Alsace, 1980, Les guides Gesta : 335 p). Par ailleurs, il faut noter que l'absence de neige restreint certaines formes de dérangement hivernales comme le ski de fond, le ski de randonnée ou la raquette.

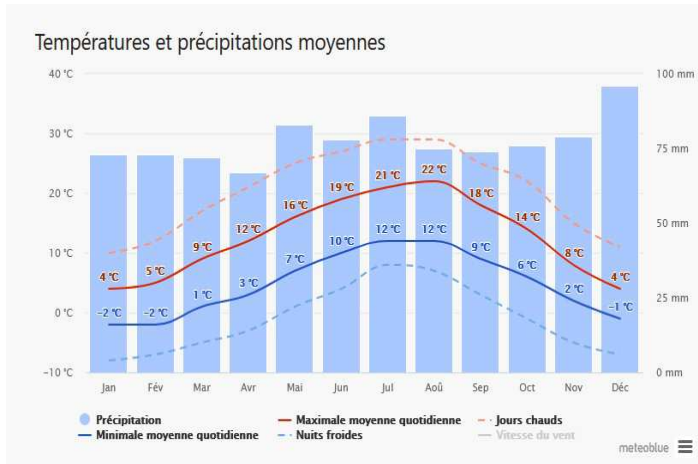
Les travaux de Suchant et al., 2001, font le bilan d'une analyse de l'habitat de toutes les zones occupées par le Grand Tétras et de zones non occupées par l'espèce dans l'ensemble de la Forêt Noire. Les auteurs concluent qu'il n'y a pas au sein même d'un massif de biotopes-types favorables au Grand Tétras car le Grand Tétras s'adapte à ce qu'il trouve, pour peu qu'il puisse y satisfaire une ou plusieurs de ses fonctions vitales.

Si l'on considère l'ensemble de l'aire de répartition du Grand Tétras, la palette des habitats qu'il occupe est considérable, allant de la chênaie et tauzin du nord-ouest de l'Espagne, dont certaines sont dépourvues d'éricacées, jusqu'aux taïgas russes à pins sylvestres sur tapis de lichens. Pour les seules Pyrénées, à titre d'exemple, on trouve le Grand Tétras dans 14 types de forêts très différentes, qui vont de vieilles forêts mûres à des formations purement artificielles (Ménoni et al., 2012).

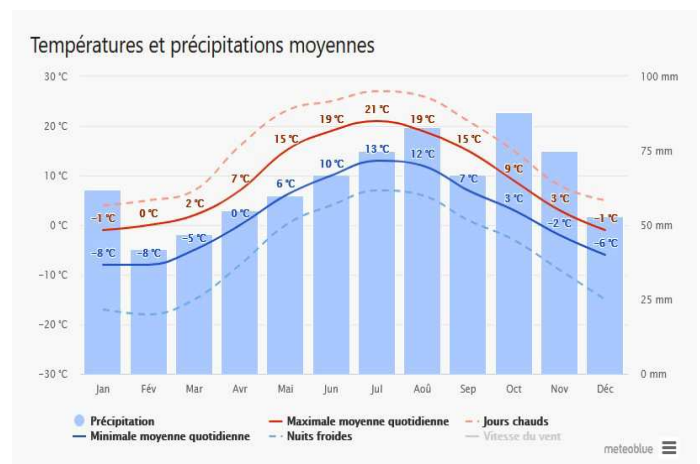
Cette plasticité "climatique" du Grand Tétras est illustrée par les courbes ombro-thermiques de nombreuses localités où vit le Grand tétras, qui montre que les Grand Tétras des Vosges gardent encore de la marge face aux valeurs thermiques que connaissent les populations les plus méridionales (Balkans, Cantabriques), et sont plutôt intermédiaires entre ces dernières et des localités boréales. Par ailleurs, il est intéressant de noter que des espèces boréo-alpines comme la chouette chevêchette ou un tétraonidé comme la Gélinotte des bois sont en train de coloniser le sud de la France, ce qui va à l'encontre de ce qu'on pourrait prédire si on ne tenait compte que de l'effet de réchauffement global induit par le changement climatique. En fait, ces espèces répondent à des évolutions favorables de leurs habitats qui résultent bien plus des changements d'usages que l'homme a fait de ces habitats depuis un siècle que du changement climatique.

Diagrammes ombro-thermiques (moyennes thermiques et pluviométriques à 30 ans) de différentes localités de l'aire de répartition eurasiatique du Grand Tétrás (source www.meteoblue.fr)

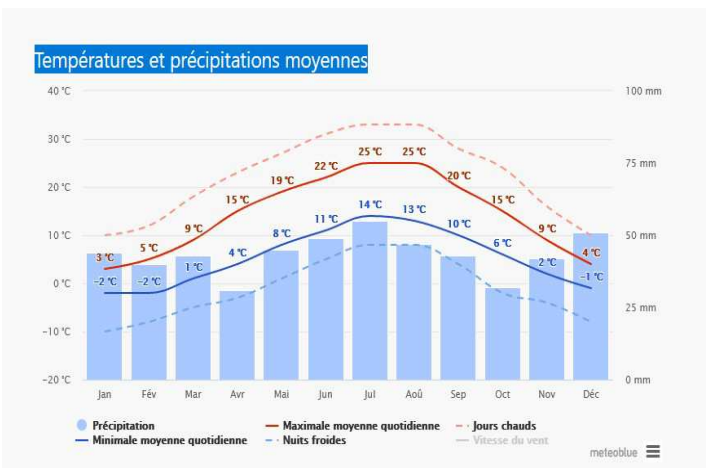
France, Grand Ventron (massif des Vosges) :



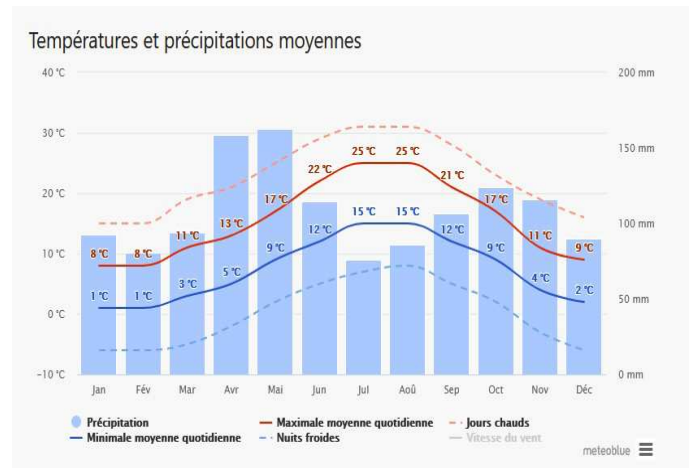
Norvège, Lillehammer (Innlandet) :



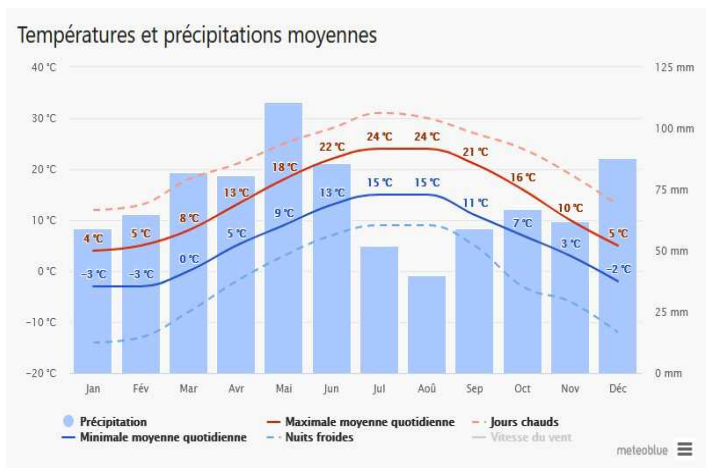
Allemagne, Liebenwerda (Basse Lusace) :



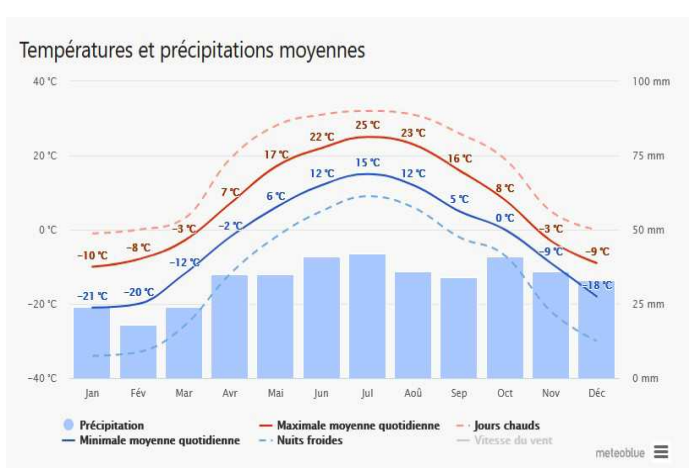
Espagne, Bielsa (Pyrénées) :



Bulgarie, Smolyan (Rhodopes) :



Russie, Novossibirsk (Sibérie) :



De nombreuses études indiquent une remontée en altitude moyenne des plantes montagnardes et de la lisière supérieure de la forêt, de l'ordre de 30 mètres par décennies (par exemple, Lenoir et Gégout, 2008). Cependant, les auteurs de ces travaux n'en déduisent pas que ce changement est explicable par le changement climatique, et suggèrent même que les changements d'usages des montagnes (abandon du pastoralisme, changements de la gestion forestière, etc.) ont sans doute une part prépondérante pour expliquer ce phénomène (Bertrand, 2012 ; GREC-SUD, 2019 ; Labonne et al., 2019 ; Legay, 2015). Ces facteurs anthropiques agissent comme autant de facteurs confondants pouvant être corrigés.

Ainsi, une étude (Sitizia et al., 2019) documente une remontée manifeste des zones occupées par le Grand Tétrás dans les Alpes italiennes entre 2001 et 2011 sur 529 ha. Cependant, le pas de temps et la surface étudiée sont trop restreints pour conclure à un effet du changement climatique (qui est un phénomène s'installant sur plusieurs décennies et à très large échelle). De plus, les auteurs attirent l'attention sur des modifications concomitantes de l'usage du milieu, de la sylviculture et de l'augmentation supposée (non documentée cependant) des ongulés et des méso-prédateurs. C'est ainsi que les auteurs concluent eux-mêmes par "Toutefois, si l'utilisation des sols a probablement joué un rôle majeur, il convient de souligner que des études supplémentaires sur le long terme sont nécessaires pour détecter des tendances cohérentes".

En outre, une étude récente du GTV (Diachronie des milieux ouverts sur le massif de Ventron), basée sur une analyse de l'évolution des surfaces ouvertes des 50 dernières années par orthophotos, évoque des facteurs de politique forestière, de déprise agricole et de régression pastorale comme causes de la perte des milieux ouverts constituant un habitat essentiel aux Grands tétras. Ces facteurs constituent un axe de travail majeur sur les années à venir pour espérer accueillir une nouvelle population viable sur ce massif (Charbonnier G., Chevalier T., Preiss F., 2023).

De même dans les Pyrénées, une remontée des places de chant a été constatée en 20 ans (2003-23). Sur 142 places de chant, la remontée est en moyenne de 46m +/- 24m, sans qu'un lien évident avec le changement climatique ait pu être mis en évidence, notamment du fait des évolutions de la végétation dépendants notamment des usages pastoraux (travail de l'OFB en cours avec le CNRS).

Pour ce qui concerne le Jura, la disparition des Grand Tétrás du second plateau jurassien est liée de toute évidence à une modification profonde des milieux survenus au cours du XXème siècle, très bien décrite dans une publication de B. Leclercq, 1987. Cette disparition à basse altitude, comme dans les Vosges, a débuté bien avant l'augmentation effective des moyennes de température.

3.2) Prospective concernant l'avenir des peuplements forestiers susceptibles d'accueillir le Grand Tétrás dans les Vosges (Christian Piedallu, octobre 2023)

Cette étude se base sur l'emprise de la zone Tétrás définie en 1975, dont les limites ont été fournies par le PNR du Ballon des Vosges. Cette zone se traduit par une altitude relativement élevée pour le massif, l'altitude médiane étant de 880m, 80 % de la zone se situant entre 590 et 1120 m d'altitude. Les portions de basse altitude sont ainsi limitées, 20% de ce secteur étant à une altitude inférieure à 700 m, et 35 % inférieure à 800 m (*Figure 1*).

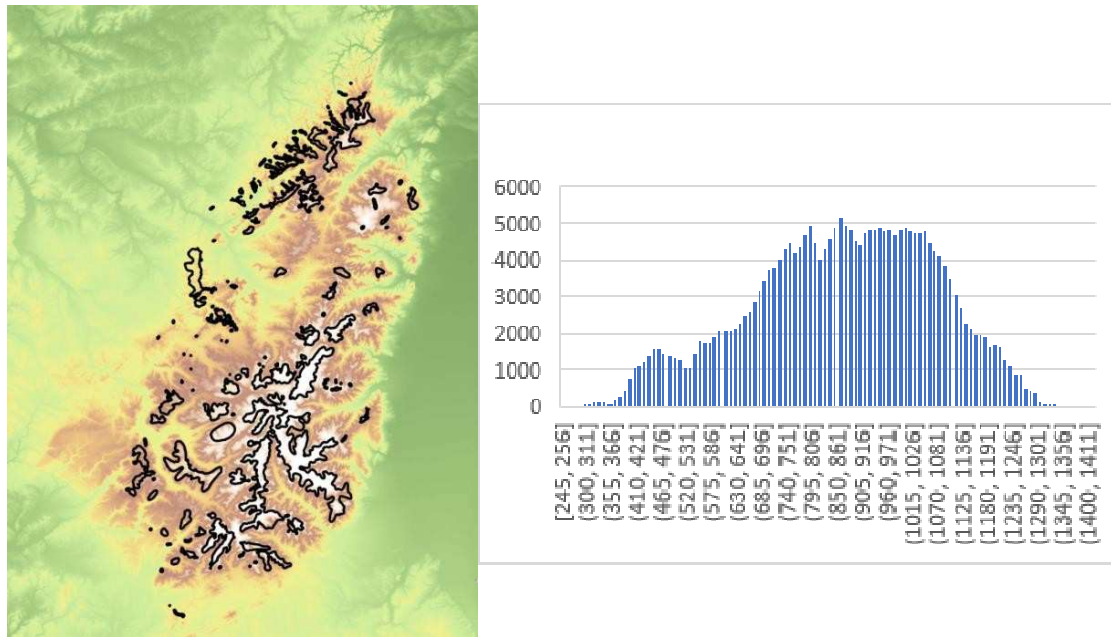


Figure 1 : carte et histogramme de distribution des altitudes sur la zone Tétrás de 1975.

Les principaux peuplements du massif concernent le sapin pectiné, l'épicéa et le hêtre. À partir de modèles de distribution qui indiquent la compatibilité des conditions de milieu vis-à-vis de chacune de ces essences, nous observons que la zone tétras de 1975 se situe historiquement dans les conditions parmi les plus favorables à l'échelle de la France pour chacune de ces essences et particulièrement pour le sapin et le hêtre (Figure 2 et table 1). Ces résultats laissent supposer une certaine marge avant de subir les atteintes du changement de climat.

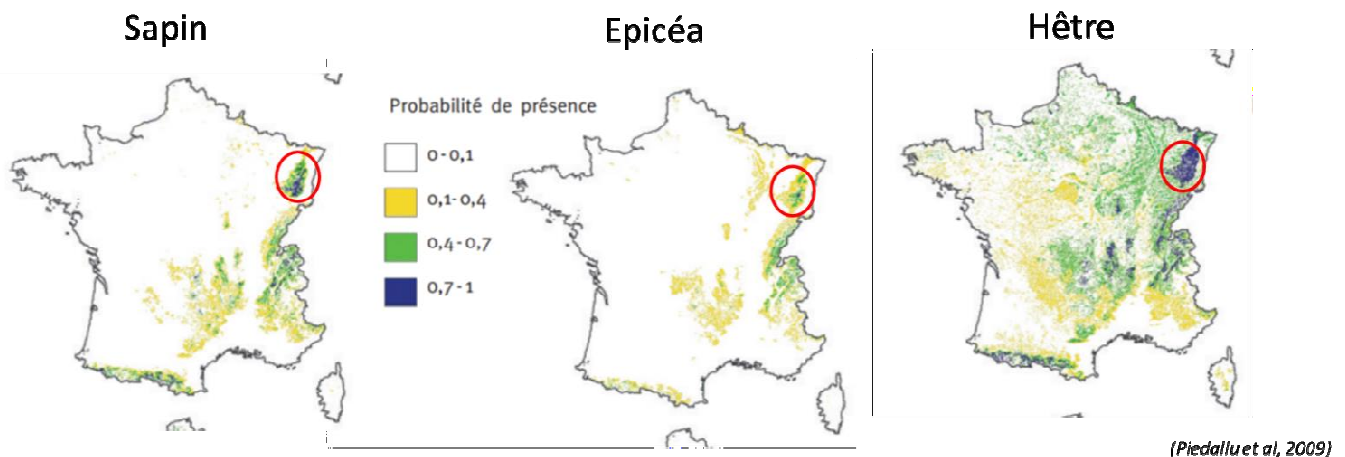


Figure 2 : Probabilités de présence du Sapin, de l'épicéa et du hêtre en France et dans les Vosges Plus la valeur est élevée, plus les conditions de milieu sont adaptées.

	Sapin	épicéa	hêtre
90 % de la zone > à	0,51	0,32	0,81
80 % de la zone > à	0,60	0,40	0,83

Table 1 : Probabilités de présence du Sapin, de l'épicéa et du hêtre dans la zone Tétrás sur la majorité (80 ou 90%) de la zone d'étude.

Afin de vérifier si ces essences sont vulnérables au changement de climat en cours dans la zone Tétrás de 1975, nous avons utilisé des cartes de vulnérabilité du sapin et de l'épicéa établies par AgroParisTech pour la période contemporaine (Figure 3, Piedallu et al., 2023). Celles-ci indiquent que 6% de la zone tétras est classée très vulnérable pour le sapin, et 19 % pour l'épicéa. Il n'existe pas de carte semblable pour le hêtre, mais du fait des plus faibles dépérissements observés dans les Vosges, les surfaces vulnérables sont probablement inférieures à celles du sapin. Cependant, notons que des dépérissements de hêtre commencent à être observés dans le nord-est de la France.

Ces cartes ont été obtenues par modélisation de l'état sanitaire des arbres, technique qui permet de déterminer les facteurs qui sont liés à la mortalité. Différentes études ont été concaténées dans la Table 2. Elles montrent, de façon relativement convergente, un fort effet des caractéristiques du peuplement sur le dépérissement. Ainsi, pour le sapin, les arbres dominés, de petite ou grosse circonférence, dans des peuplements à forte surface terrière, avec une part de sapin forte dans le peuplement et de structure régulière, auraient tendance à dépérir plus facilement. Dans ces variables, on retrouve un effet de compétition pour la lumière et pour l'eau. Les autres variables liées au dépérissement sont liées au stress hydrique et à son évolution dans le temps. Des résultats proches ont été obtenus pour l'épicéa.

Cela signifie qu'une marge d'ajustement existe dans les zones de probabilité de dépérissement très faible à modérée, en jouant sur la sylviculture. La diminution des densités (qui ne doit pas être trop importante non plus, à cause des risques de tempêtes et de microclimats plus chauds), le mélange d'essences et de structures sont à la fois des facteurs d'adaptation au changement de climat et sont favorables à la présence du Grand Tétrás. Une politique incitative en ce sens permettrait à la fois de diminuer le risque de dépérissement et de rendre les peuplements plus accueillants pour le Grand Tétrás. Des études complémentaires sont cependant nécessaires pour affiner ces résultats, en précisant la composition des mélanges plus favorables, en fonction du type de structure et de la surface terrière. Ces travaux permettraient de préciser les recommandations destination des praticiens.

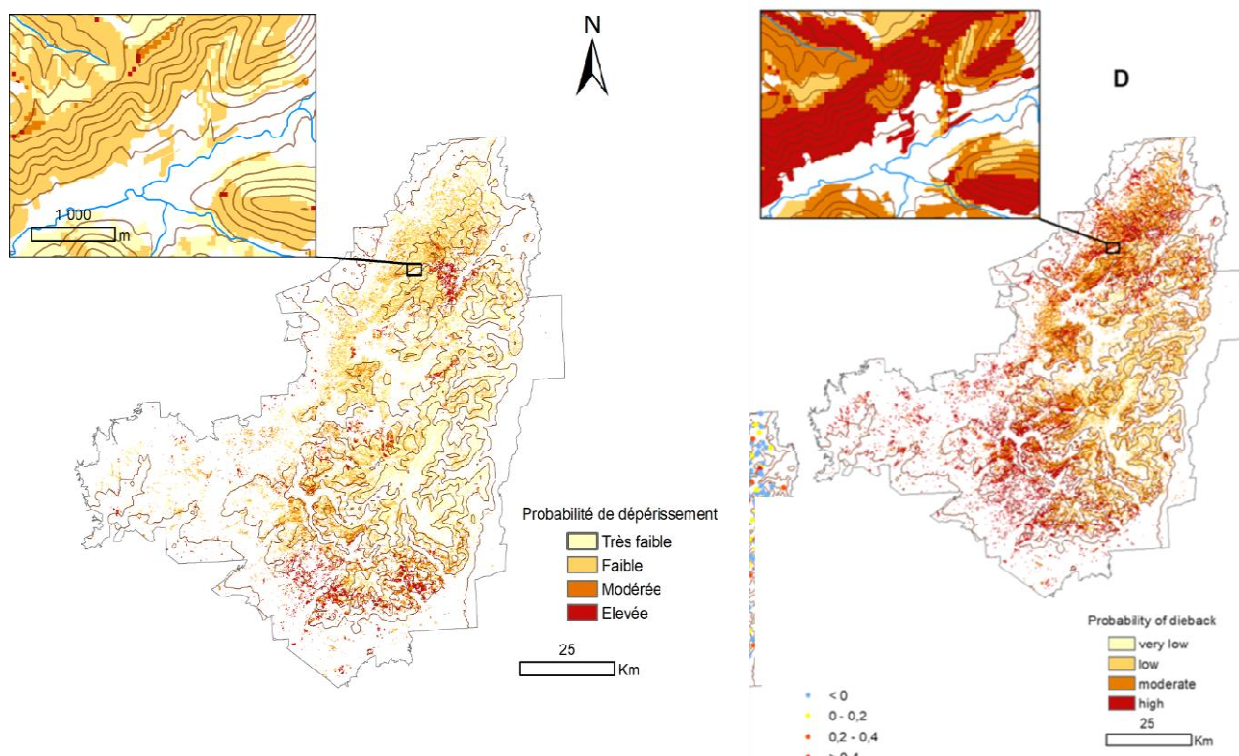


Figure 3 : cartes de vulnérabilité du sapin (à gauche) et de l'épicéa (à droite) pour la période contemporaine. Une zone rouge indique actuellement une probabilité forte de dépérissement (Piedallu et al, 2023)

Nous avons également étudié l'impact potentiel du changement de climat sur les trois essences pour des périodes futures, à l'aide d'un scénario plutôt optimiste pour 2040-2070, et un plutôt pessimiste (Table 3). Sur l'emprise de la zone tétras de 1975, la dégradation des conditions environnementales favorables au hêtre est quasi nulle, celle du sapin est faible, tandis que celle concernant l'épicéa est forte (Piedallu et al, 2009). Le relativement faible effet constaté pour le hêtre et le sapin s'explique par l'altitude assez élevée de la zone Tétrás, qui reste une zone refuge pour ces essences (Figure 4). Notons en plus que cette approche est plutôt pessimiste au regard de ce qui est observé sur le terrain, du fait d'adaptations locales qui peuvent retarder les dépérissements.

Bilan des études sur le sapin

Type	Variable	Taccoen (France) AUC: 0,78	Piedallu (Vosges) AUC = 0,78	Rouquillaud (Guebwiller) AUC: 0,82	CCRN (Doller) AUC = 0,85
Peuplement	Circonf. relative				
	Circ/diamètre				
	Surface terrière				
	% sapin				
	Structure régulière				
	Vieux peuplements				
Substrat			géol		humus
Température	Expo sud				
	Lisière sud				
	Température				
Eau	Profondeur				
	Evol. Stress sol				
	Distance crête				
	Engorgement				

Table 2 : synthèse des facteurs liés au peuplement, au substrat, à la température et au stress hydrique liés au dépérissement, pour différentes études couvrant tout ou partie du massif Vosgien. Le sens des flèches indique le sens de la réponse vis-à-vis du dépérissement, une flèche montante indiquant qu'une augmentation du facteur étudié conduit à une hausse du risque de dépérissement.

	Sapin	Epicéa	Hêtre
1961-1990	0,70	0,52	0,87
2040-2070 optimiste	0,67	0,23	0,85
2040-2070 pessimiste	0,64	0,19	0,84

Table 3 : prévisions d'évolutions de la probabilité de présence du sapin, de l'épicéa, et du hêtre sur la zone Tétrás de 1975, pour la période 2040-2070 selon différents scénarios. Les valeurs représentent la probabilité de présence de chaque espèce, une diminution entre 1961-1990 et 2040-2070 indiquant une dégradation des conditions environnementales.

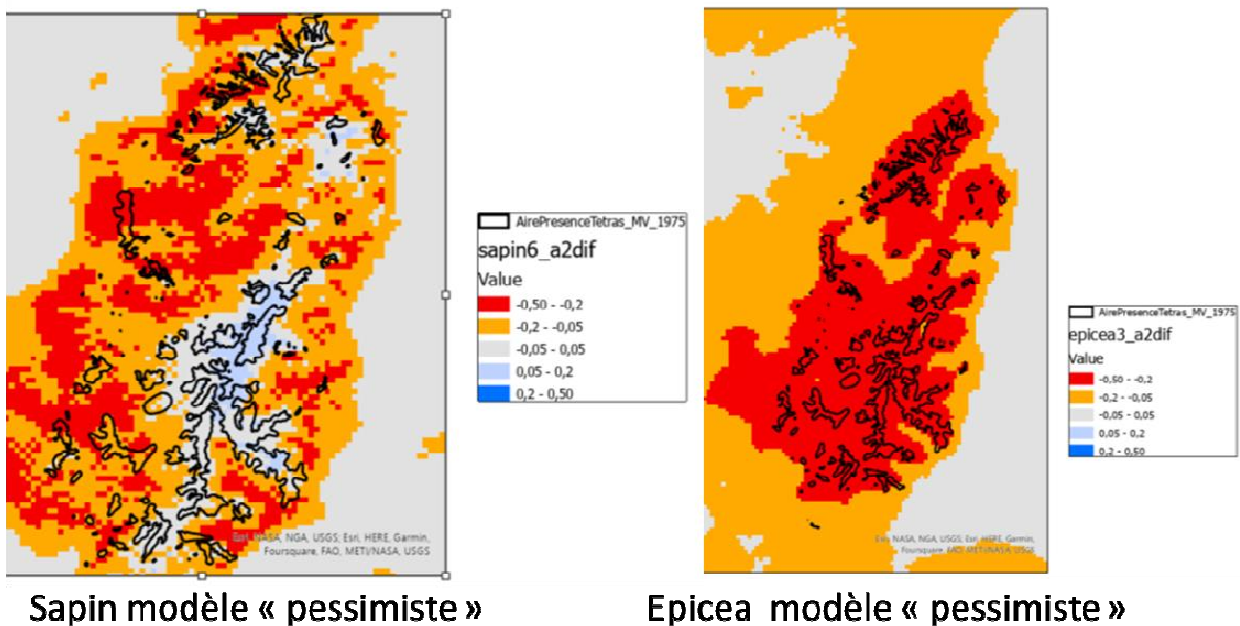


Figure 4 : évolution des conditions écologiques favorables au sapin (à gauche) et à l'épicéa (à droite) sur la zone Tétrás de 1975 selon un scénario pessimiste, pour la période 2040-2070 (Piedallu et al, 2009)

Conclusions :

La zone Tétrás de 1975 est située majoritairement en altitude, historiquement au cœur des aires de distribution des sapins et des hêtres, plus près des limites pour l'épicéa.

Du fait du changement climatique, **les peuplements de sapin et de hêtres pourront être touchés localement par des dépérissements** suite à des sécheresses ou des vagues de chaleur intenses, **surtout en peuplement et structures homogènes, à forte surface terrière (et donc à forte surface foliaire).**

Par contre, les données traitées suggèrent qu'il n'y aura **probablement pas de dépérissements généralisés d'ici 30 ou 40 ans sur cette zone, mais plutôt la création d'éclaircies** sous forme de clairières pouvant être **favorables au Grand Tétrás**. L'avenir de l'épicéa est nettement plus sombre mais c'est une essence plus marginale sur la zone Tétrás, et sa monoculture est peu favorable à l'espèce. La disparition progressive de ces peuplements est plausible, ce qui conduirait là encore à **une augmentation de l'hétérogénéité des habitats par création de trouées, qui serait plutôt favorable**. Il sera important de convenir avec les propriétaires de l'avenir de ces zones. **Notons que ces tendances sont cohérentes avec ce qui est observé aujourd'hui dans le massif.**

Les éléments en notre possession ne plaident donc pas pour une disparition de l'habitat du Grand Tétrás d'ici 30-40ans, mais au contraire vers une évolution naturelle vers des peuplements plus hétérogènes qui lui sont favorables.

De plus, l'adaptation des peuplements qui ne sont pas encore touchés irait dans le sens d'une évolution favorable au grand Tétrás. Cette évolution plutôt favorable au regard des zones alentour s'explique par l'altitude relativement élevée de la zone Tétrás de 1975. **Les parties les plus basses seront probablement les plus impactées et des dépérissements plus massifs peuvent y avoir lieu, mais ces zones sont de faibles superficie (20% de la zone Tétrás de 1975 est à moins de 700 m d'altitude).** Ces tendances seront à pondérer en fonction de la dynamique des pathogènes et des choix sociétaux qui seront fait pour limiter- ou non- les gaz à effets de serre.

3.3) Répercussions du changement climatique sur la démographie du Grand Tétrás

Pour ce qui concerne les adultes (du Grand Tétrás ou d'autres tétraonidés forestiers), il n'existe pas de publications qui démontreraient un impact du changement climatique sur les taux de survie.

Par contre, un grand nombre de travaux ont cherché à démontrer les conséquences du changement climatique sur la démographie des tétraonidés par le biais de la reproduction. Ces publications se heurtent à un double problème d'interprétation dans la mesure où elles sont souvent contradictoires alors qu'elles ne couvrent qu'un pas de temps souvent insuffisamment long pour permettre d'imputer vraiment le changement climatique (dans le même temps, d'autres facteurs évolutifs peuvent sérieusement impacter les taux de repro). Ainsi des effets négatifs sont rapportés chez les tétraonidés dans les publications de Moss et al. 2001, Niemela et Linden 2009, Watson et Moss 2008, Sorensen-Forbey 2013. D'autres se contentent de variations non significatives liées directement à la météorologie (Zbinden et al. 2022, Fletcher et al., 2013). A l'inverse, des travaux de Wegge 2017 ou Swenson et al. 1994, rapportent les effets bénéfiques des printemps plus chauds sur les performances reproductrices (notamment sur la survie des jeunes). Enfin, impliquer le changement climatique est d'autant plus délicat que les conséquences de ce changement sont très variables en fonctions des modèles adoptés (Christensen et al. 2019).

Les études menées sur un temps plus long (Wegge et Rolstad 2022, sur 41 années pour le Grand Tétrás ; et Heljord et Loe 2022, sur 142 années pour le lagopède des saules) notent d'évidentes variations de la reproduction liées au NAO (North Atlantic Oscillation, qui n'est pas impacté par le changement climatique à ce jour) par le biais d'un mécanisme encore non élucidé (effet sur les conditions sanitaires des poules ?) en ne retrouvant aucun impact du fait du changement climatique. Ce résultat est conforté par l'étude de Barnagaud et al. 2010, dans les Alpes pour le Tétrás-lyre.

La méta-analyse de Jarhen et al., 2016, (menée sur 16 pays et 80 ans) fait état d'une tendance à une diminution des succès reproducteurs du Grand tétras et du Tétrás lyre en Europe mais concluent que ce constat est majoritairement dû à des changements environnementaux dépendant eux-mêmes de changements dans les activités humaines dans les milieux concernés. Selon eux, le changement climatique n'est en aucun cas la cause primordiale de cette érosion dans la reproduction de ces Tétrás.

L'étude du GTV sur la phénologie de la reproduction du Grand tétras dans les Vosges (Le Gallic, 2021) concluent que la période de reproduction s'est avancée de 0,68 jours/an en 25 ans (passant d'avril-mai à mars-avril), corrélée à une augmentation de 0,06 à 0,1°C des températures des mois de février, mars, avril (moyennes 1980-2021). L'étude conclue à une capacité d'adaptation de l'espèce au réchauffement climatique mais interroge notamment le potentiel impact (non mesuré) de ce décalage avec la phénologie des invertébrés du sol (bas de l'alimentation des poussins).

D'autres publications (Coppes et al., in progress ; Ménoni, E., Cahier Régional Occitanie sur les changements climatiques) montrent que des résultats similaires (avancée de la période du pic des accouplements) se retrouvent dans de nombreuses autres populations (Allemagne, Ecosse, Espagne, Vosges et Norvège). Les conséquences sont cependant difficiles à appréhender : en effet, cela peut conduire à une asynchronie entre les éclosions et l'émergence des invertébrés nécessaires aux poussins (Ludwig G.-X., et al. 2006 ; chez le Tétrás lyre en Finlande). Mais aussi, une conséquence positive peut être envisagée : des poussins qui naissent plus tôt seront plus gros à l'entrée de l'hiver. Comme le poids des jeunes à l'entrée de l'hiver est corrélé positivement à leur survie du premier hiver, le taux de survie des immatures pourrait s'en trouver amélioré.

Aussi, par rapport à ce qui se passe dans les étendues plates de Finlande, il est vraisemblable que cette asynchronie soit moins marquée dans un écosystème de montagne, car dans ce cas, il y a une infinité de combinaisons pente-altitude-exposition qui peuvent entrer en jeu et influencer sur les éclosions. En

conséquence, il suffit de se déplacer sur une très courte distance pour trouver la situation où telle espèce d'invertébré est au bon stade.

Enfin, plusieurs publications (Selas et al. 2000, 2011, 2021) mettent l'accent sur les effets du changement climatique sur la qualité de l'alimentation des poussins (myrtilles essentiellement avec les larves qui s'y rapportent) en expliquant le phénomène par une modification chimique des plantes liée à l'augmentation des températures et à l'ensoleillement, phénomène résumé dans la Plant Stress Hypothesis (augmentation néfaste des terpènes et des corps phénoliques après les années chaudes et sèches qui sont de plus en plus fréquentes avec le changement climatique).

Ces effets sur la reproduction sont également retrouvés par Wegge et Rolstad (2022) qui, en analysant les différents facteurs impactant la reproduction du Grand Tétrás sur 41 années et, en confondant leurs effets et tenant compte de la biologie de l'espèce, arrivent à la conclusion que la PSH (Plant Stress Hypothesis) conduit à modifier la pression de prédation par le biais de l'augmentation des micromammifères (voir aussi Selas et al. 2021, Kvasnes et al. 2014) confortant l'Alternative Prey Hypothesis (APH) qui est démontrée dans de très nombreuses études (voir en détail la publication de Wegge et Rolstad, 2022).

4. Objectifs et vision globale du projet à l'échelle de l'aire de présence du Grand Tétrás sur le massif

Cette partie met en avant les composantes du projet de renforcement du Grand Tétrás dans les Vosges qui l'inscrit dans une approche écosystémique globale à l'échelle du massif des Vosges. Le dossier initial présentait essentiellement le projet par le prisme des 2 premiers sites de lâcher envisagés sans mettre suffisamment en avant les analyses préalables et les mesures envisagées du point de vue écosystémique.

L'approche écosystémique est une méthode de gestion des ressources vivantes intégrées permettant de favoriser la conservation et l'utilisation durable et soutenable des ressources naturelles, afin de respecter les interactions dans les écosystèmes.

L'étude de faisabilité et la structuration du projet de renforcement de la population de Grand tétras ont été construites avec cette approche applicable plus particulièrement dans le cadre de la gestion multifonctionnelle et durable des forêts. De ce point de vue, cette espèce clef de voûte joue un rôle particulier dans la conservation de ces habitats.

En effet, lorsque l'on protège le Grand Tétrás, d'autres espèces animales ou végétales qui ont des exigences similaires ou convergentes en termes d'habitats en profitent (notion d'espèce parapluie). Outre son caractère emblématique pour les forêts des montagnes de l'Europe et notamment dans le massif des Vosges, le Grand tétras est considéré comme patrimonial dans les écosystèmes qu'il occupe. Sa présence nous indique que ses habitats peuvent être considérés comme en bonne santé et fonctionnent bien (Deschamps et al., 2017 ; Ménoni et al., 2002 ; Pakkala et al., 2003 ; Peterhofs et al., 2019 ; Suter et al. 2002).

Le projet de renforcement de la population de Grand Tétrás par translocation d'oiseaux sauvages au sein d'une population relictuelle doit nécessairement être phasé. Le projet vise dans un premier temps la partie sud du massif, zone de présence régulière durant les dernières années. Mais à long terme, l'ambition du projet devrait pouvoir concerner l'ensemble de l'aire vitale de l'espèce, à savoir l'ensemble des sites Natura 2000 ZPS instaurés pour la conservation des oiseaux forestiers.

Une approche méta-populationnelle, prioritairement à l'échelle du noyau sud du massif des Vosges, a conduit toute la structuration du projet en particulier en tenant compte de l'histoire de sa dynamique spatiale et temporelle, à l'échelle de l'ensemble de son aire historique au sein de la matrice forestière.

Dès l'étude de faisabilité, le projet a été monté au travers d'une approche pluridisciplinaire (sciences de l'écologie et sciences sociales) afin de tenir compte des enjeux de préservation des espèces et des écosystèmes. Elle s'est appuyée sur trois démarches principales, appliquées en biologie de la conservation :

1. Valoriser les éléments de connaissance de l'écologie et la biologie de l'espèce ;
2. Analyser les impacts des activités humaines sur les espèces, les communautés et les écosystèmes ;
3. Développer des solutions pour prévenir l'extinction, maintenir la diversité génétique, protéger et restaurer les communautés et les fonctions écosystémiques associées.

Enfin, l'ensemble des actions en faveur du Grand tétras contribue non seulement à l'espèce, mais également à une biodiversité associée et à tout l'écosystème, en y incluant le cadre de vie des hommes dans le massif des Vosges ¹.

¹ J.L. Mercier 2020 actes des journées du conseil scientifique du PNRBV : avenir du grand tétras dans le massif des Vosges

Le projet de renforcement de la population de Grand Tétrás dans les Vosges porte donc l'ambition de retrouver des fonctionnements d'écosystèmes forestiers plus résilients ou naturels à l'échelle des Hautes-Vosges.

4.1) Une étude de faisabilité du projet à l'échelle d'une métapopulation traitée comme un tout

Plusieurs facteurs incontournables peuvent influencer la faisabilité écologique d'un tel projet.

Pour évaluer la faisabilité écologique du projet et l'échelle du noyau sud, il est important au stade de la préparation de la décision, de structurer un programme et de s'assurer qu'il puisse répondre, à court (10 ans) et moyen (30-50 ans) termes, à l'ensemble des exigences biologiques et écologiques de l'espèce ciblée.

Pour ce faire, l'étude de faisabilité a été réalisée dans une logique écosystémique à l'échelle de la matrice forestière du sud du massif et à l'échelle de l'aire de répartition ancienne du Grand tétras. Elle a été réalisée prioritairement pour l'ensemble du noyau sud, tout en considérant qu'un travail identique reste à réaliser pour le secteur ouest (à basse altitude) et le noyau nord pour répondre à l'ambition long terme de retrouver la population qui préexistait dans les années 1970.

Dans cette étude, nous avons considéré plusieurs éléments relatifs à l'habitat de l'espèce afin d'apprécier le « niveau de naturalité et de fonctionnalité des habitats forestiers » pour s'assurer de la faisabilité d'un transfert. Il était primordial de vérifier qu'il y avait un habitat de qualité suffisante pour répondre à tous les besoins vitaux d'un effectif suffisant de Grand Tétrás dans l'espace et dans le temps.

Le diagnostic des habitats a été réalisé sur la base des données existantes et selon une approche multicritère à l'échelle du noyau sud, sur près de 47 000 ha de forêts.

Conformément aux lignes directrices de l'UICN, il était pertinent de vérifier que les habitats pouvaient :

- Remplir toutes les conditions pratiques nécessaires à un lâcher efficace ;
- Permettre aux oiseaux lâchés d'exploiter rapidement leur nouvel environnement ;
- Satisfaire à toutes les exigences biotiques et abiotiques de l'espèce (domaine vital) ;
- Constituer un habitat adapté à l'étape du cycle de vie pour les oiseaux lâchés, et ensuite à toutes les autres étapes du cycle de vie de l'espèce ;
- Convenir aux besoins en habitat pour toutes les saisons (et à long terme) ;
- Être assez vastes pour permettre d'atteindre les objectifs de sauvegarde ;
- Offrir une connectivité suffisante vers les habitats appropriés si le milieu est morcelé.

L'évaluation qualitative et quantitative des habitats a été réalisée à l'échelle des différents secteurs où l'espèce était présente historiquement dans le noyau sud, selon 12 indicateurs structurants :

- **Indicateurs d'état des habitats**

1. Appréciation des surfaces de bons habitats forestiers, d'habitats utilisables à la rigueur et d'habitats défavorables ;
2. Évaluation de la fragmentation des habitats forestiers (distribution des bons habitats et des habitats médiocres) ;

3. Analyse de la capacité d'accueil des forêts.

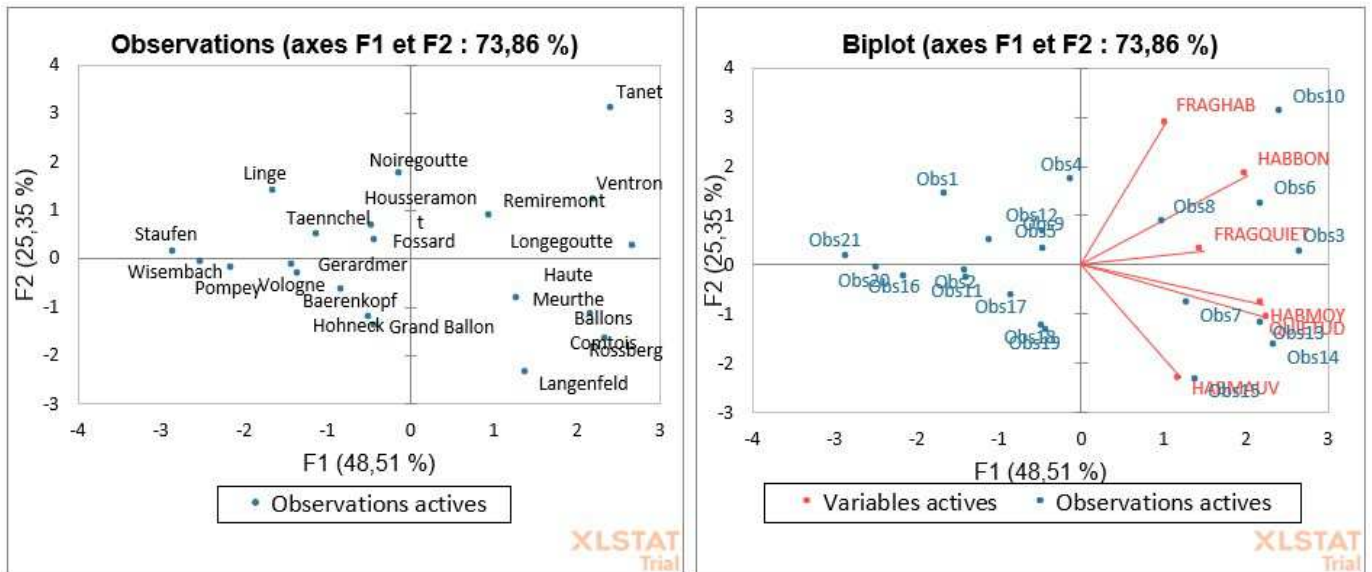
- **Indicateurs de pression exercés sur les habitats**

4. Appréciation de la vulnérabilité climatique à partir des impacts constatés actuellement ;
5. Quantification des risques de collision par des infrastructures linéaires de transport d'énergie ou de ski ;
6. Appréciation du déséquilibre faune-flore (dire d'expert) ;
7. Évaluation de la fragmentation physique et fonctionnelle des habitats par les activités de loisirs (maille effective des zones de quiétude) ;
8. Appréciation de la vulnérabilité aux activités récréatives (indice d'attractivité potentielle).

- **Indicateurs de réponse**

9. Évaluation de l'évolution des habitats au travers de la sylviculture pratiquée (gestion et travaux) ;
10. Évaluation des efforts de gestion cynégétique (ongulés : cervidés, chamois et sanglier) ;
11. Existence de protection forte sur les territoires concernés ;
12. Appréciation des efforts de régulation des fréquentations humaines (organisation et maîtrise des usages).

SECTEURS	HAB. BON Surface d'habitat favorable en ha	HAB. MOY Surface d'habitat moyen en ha	HAB. MAUV Surface d'habitat défavorable en ha	FRAG. HAB. Indice de fragmentation	QUIETUDE Surface d'habitat potentiellement non dérangé	FRAG. QUIET. Indice de fragmentation
LE LINGE	429	375	78	100,02	75	4,26
GERARDMER-LA BRESSE	202	429	48	3,67	805	10,77
LONGEGOUTTE-GEHANT	1382	1546	515	56,49	1723	38,68
NOIREGOUTTE	562	312	241	125,28	617	62,37
FOSSARD	533	498	244	15,24	755	46,31
VENTRON	1385	1276	669	119,09	1321	35,93
HAUTE-MEURTHE	462	1494	332	3,65	1166	77,39
REMIREMONT	954	719	461	50,94	970	69,73
BREZOUARD-TAENNCHEL	509	563	339	39,76	445	9,28
TANET-GAZON DU FAING- TETE DES FAUX	1421	1063	873	291,4	1172	31,89
VOLOGNE	177	690	313	0,37	428	22,61
HOUSSERAMONT	434	385	418	43,73	587	66,32
BALLONS COMTOIS et PLATEAU DES MILLES ETANGS	662	1255	1192	8,68	2217	66,43
BERSRO	832	1859	2401	14,46	1613	54,75
LANGENFELD-BREITFIRST	610	1985	2977	3,19	1369	13,95
POMPEY	60	359	534	0,31	308	10,72
BAARENKOPF-TREMONTKOPF	93	530	822	0,45	934	45,08
HOHNECK	383	1116	2119	4,11	693	12,65
STORCKENKOPF-GRAND BALLON	290	961	1955	3,04	1120	8,35
WISEMBACH-COLROY	24	234	465	0,02	180	6,01
STAUFEN	6	84	190	0	52	2,83



Axe F1 = *Quiétude potentielle souligne les secteurs présentant des entités d'habitats peu dérangés*
 Axe F2 = *Importance et cohérence des habitats favorables par secteur*

L'analyse en composante principale des données « habitats et quiétude » démontre une grande hétérogénéité des secteurs en termes de surface d'habitat favorable et de leur fragmentation.

En termes de **qualité des habitats** : l'amélioration des peuplements de faible qualité mais également de qualité moyenne, engagée depuis plusieurs années, reste une priorité à poursuivre. Ces derniers, globalement, concernent respectivement 38% et 37% de l'aire des ZPS 88 et 68. La proportion des habitats favorables couvre 25% des peuplements forestiers classés en ZPS (Natura 2000).

Pour la **quiétude potentielle** : la recherche d'une réduction de la fragmentation liée à la présence de sentiers sera une priorité. Elle a d'ailleurs déjà été engagée, notamment par le Club Vosgien, acteur fort dans ce domaine. De l'avis des experts, le problème majeur réside dans les dérangements hivernaux et printaniers. Il est urgent de restructurer le balisage des itinéraires, notamment au sein des secteurs sensibles qui méritent d'être défragmentées par des fermetures d'accès, déviations ou suppressions d'itinéraires, pour canaliser et augmenter la taille des secteurs de quiétude (cœur de massif). Le Club Vosgien a d'ailleurs commencé à le faire et a confirmé sa volonté de poursuivre cette « dé-densification » des sentiers balisés (*voir chapitre 6 du présent dossier*).

Dans un second temps, cette évaluation écosystémique a été réalisée à l'échelle de l'aire de présence ancienne. Elle a été reprécisée, sur la base de données statistiques de l'inventaire forestier national (IGN), en considérant la hêtraie-sapinière montagnarde et la hêtraie subalpine. Cette évaluation montre une proportion de peuplements en croissance active en baisse entre 2007 et 2017, avec un report essentiellement sur les peuplements en maturation. Cette évolution vers des forêts « mûres », plutôt favorable au Grand Tétrás, à condition que leurs canopées soient au moins entrouvertes, n'est cependant pas significative sur le plan statistique. L'exploitation des données issues de la mission LIDAR 2021-2022 devrait permettre d'analyser plus finement cet état des lieux des peuplements et confirmer ou infirmer ces premiers résultats.

Outre la qualité écosystémique des habitats, deux autres critères ont servi à l'identification des secteurs potentiels de lâchers :

- D'une part, la subsistance d'individus natifs, de nature à favoriser la fixation des oiseaux relâchés et éviter la perte d'allèles « vosgiens » ;
- D'autre part, l'existence d'une quantité suffisante d'habitats manifestement attractifs pour le Grand Tétras afin de faciliter leur installation.

Deux stratégies générales de relâcher pourraient être envisagées :

1. Concentrer les opérations sur un seul site pour restaurer un gros noyau et augmenter son attractivité (recherche d'un effet « Allee » maximum) ;

2. Reconstituer une population à partir de plusieurs sites pour ne pas perdre d'oiseaux « disperseurs » qui risquent de s'installer dans de bons habitats, mais dépourvus de partenaires du sexe opposé.

C'est une approche intermédiaire qui a été retenue avec deux lieux de lâchers qui ressortaient bien de l'analyse pour les critères que nous avons considérés, ainsi que pour leur position assez centrale sur une ligne de crête axiale du massif des Vosges.

Dans un premier temps, l'expérimentation doit permettre l'installation d'une petite population avec le meilleur taux de survie et mettre en évidence de premières reproductions si possible métissées avec des oiseaux natifs. La prise en compte de la présence d'oiseaux natifs reste un critère intéressant pouvant faciliter les rencontres dans la perspective d'un métissage rapide. Un 3^{ème} secteur qui avait été pressenti pourra être utilisé à court terme après les premières opérations de lâcher.

En conclusion, l'approche écosystémique de l'ensemble de l'aire de présence et aire d'occurrence potentielle a permis d'identifier la qualité et la quantité des habitats. Cela constitue une base pour la structuration d'une stratégie d'amélioration continue et progressive des habitats : au travers d'une sylviculture favorisant la résilience, la plasticité des peuplements, mais également d'un dispositif de veille et de contrôle en continu des peuplements afin d'adapter la gestion aux évolutions constatées (veille via lidar HD et orthopho HD de l'IGN).

4.2) Un projet expérimental à vision globale à l'échelle du massif et au travers d'une approche écosystémique

De ce constat, on peut déduire qu'il existe dans les Vosges un important potentiel d'adaptation de la forêt par la sylviculture sur environ une centaine de milliers d'hectares.

Les forestiers se tournent aujourd'hui vers une gestion écosystémique, adaptative, et vont diversifier les itinéraires techniques sylvicoles. On peut dès lors espérer que l'on aura à terme des forêts nettement plus diversifiées, tant en termes d'essences que de structures, et donc vraisemblablement plus d'habitats favorables au Grand Tétras, mais aussi à d'autres taxons forestiers. Une inconnue reste l'occurrence et

l'impact des épisodes climatiques et sanitaires extrêmes, impossibles à prévoir. Mais cette dernière peut être atténuée par des actions proactives des gestionnaires. Ceci sera, à court terme, décrit par le Lidar qui devrait donner un état des ouvertures, de la densité et de la structure des forêts. Il existe certainement aujourd'hui un déficit de clairières et de peuplements clairs mais les attaques de bostryches sur les pessières (comme évoqué plus haut) sont en train de les créer. L'augmentation des surfaces en libre évolution sera aussi de nature à diversifier les structures forestières (non seulement pour le Grand tétras, mais pour bien d'autres éléments de la biodiversité forestière).

Ces éléments confirment que le projet s'inscrit dans une logique écosystémique, qu'il sera nécessaire de suivre et contrôler en continu pour adapter la gestion des habitats. Le projet de renforcement de population de Grand Tétrás est de nature à inciter les gestionnaires des forêts et des milieux naturels à poursuivre et amplifier leurs efforts pour des forêts mosaïques plus résilientes.

La question de la régulation des compétitions interspécifiques au sein des forêts, en particulier le déséquilibre forêt-gibier, reste un point faible de ce point de vue écosystémique. Mais cette situation est réversible (ex. de la Bavière, où des décisions suivies d'effets ont été prises pour faire tomber drastiquement les effectifs de grands cervidés et restaurer un équilibre flore-forêt-grande faune). Sur ce point, les mesures d'accompagnement du projet apportent un premier niveau de réponse (interdiction de l'agrainage sur les communes vosgiennes des massifs du Grand Ventron et du Tanet-Gazon du Faing ; rédaction de clauses Tétrás pour les baux de chasse) mais les efforts devront se poursuivre.

Par ailleurs, la discussion avec Domaines skiables de France (pour un plan de visualisation des câbles) s'inscrit aussi dans une logique écosystémique à l'échelle de l'aire de présence ancienne pour compenser la fragmentation physique provoquée par 3 ou 4 grands domaines de ski vosgien, et réduire les mortalités par collision avec les câbles. Notons que ces collisions concernent toutes les espèces d'oiseaux (cf. base de données de l'OGM). Un engagement est attendu des gestionnaires qui sont accompagnés actuellement par les collectivités. (*Voir chapitre 6 du présent dossier*).

Enfin, le suivi des déplacements des futurs individus à la recherche d'habitats en dehors des lieux de lâchers sera important pour assurer un élargissement et une cohérence des mesures d'accompagnement à l'échelle de l'aire d'occurrence potentielle, mais aussi à adapter en continu dans le cadre de l'expérimentation.

5. Analyse de la fréquentation, prise en compte et réduction des effets du dérangement

5.1) Suivi de la fréquentation des zones sensibles pour l'espèce, dont les secteurs de lâchers

Données sensibles, non accessible à la consultation

5.2) Analyse bibliographique sur les effets du dérangement sur le Grand Tétras et sa plasticité au dérangement

Le dérangement, souvent mis en avant pour être une cause essentielle de la disparition du Grand Tétras dans les Vosges, est multiforme et varié. Il n'est pas nécessairement de nature anthropique, les prédateurs provoquent les mêmes effets chez la proie que le dérangement humain. Ainsi la réponse du Grand Tétras aux dérangements est le résultat d'une coévolution entre le Grand Tétras et ses prédateurs, avec l'homme perçu comme prédateur potentiel (ce qui n'est pas le cas chez les tétraonidés n'ayant jamais été chassés et qui ne fuient absolument pas l'homme, à l'exemple du Lagopède à queue blanche ou du Tétras de Sibérie). Au sein d'une même espèce, la sensibilité à la présence humaine peut varier énormément selon l'histoire de la relation humain/oiseau à l'exemple du lagopède alpin qui craint l'homme dans les Alpes, où il est encore chassable, mais qui ne le craint pas au Japon, où il est considéré comme un oiseau sacré (*Voir Storch, 2013 et la notion de "predation risk"*).

Enfin, si beaucoup de synthèses traitant des problèmes de conservation des galliformes mentionnent le dérangement comme une cause importante du déclin du Grand Tétras, cette opinion s'appuie essentiellement sur les diminutions de densités généralement observées dans les zones dérangées sans pour autant disposer d'études permettant de comprendre les mécanismes biologiques à l'œuvre, ni pouvoir clairement écarter d'autres facteurs confondants non mesurés (habitat, dynamique régionale indépendante de l'échelle locale, par exemple).

Si l'on s'en tient aux dérangements de nature anthropique on peut les diviser en deux groupes :

1. Les dérangements et impacts de type "infrastructures" que sont les voies de pénétration (plus ou moins importantes), stations de ski, câbles, etc...
2. Les dérangements limités dans le temps mais pouvant être importants surtout dans un massif habité et fréquenté comme les Vosges (trekking, raquettes, quads, ski de fond, cueillettes notamment myrtilles).

Pour 1) les effets sur la population sont documentés et souvent chiffrables. Pour 2) l'effet est plus facilement mis en évidence au niveau de l'individu et beaucoup plus difficile sur la population (Storch 2013 ; Montadert, 2013).

- **L'impact des infrastructures sur les populations**

Les routes et chemins forestiers ont une emprise certaine sur l'évitement par le Grand Tétras des zones attenantes réduisant souvent de manière importante les surfaces disponibles et fragmentant partiellement la distribution de l'oiseau. Cette emprise des voies de pénétration a même été chiffrée en Ecosse par Summers et al. (2007) et peut dans certains cas s'élever à 40% des surfaces disponibles. (Voir aussi Coppes JL et al. 2013, 2017). Ces effets peuvent cependant être amortis par la densité arborée le long de ces axes de pénétration (Summers et al., 2007). Moss et al., 2014, trouvent même de meilleurs taux de reproduction chez les poules fréquentant ces zones d'évitement mais avec une plus faible densité d'oiseau s'y reproduisant. Wegge et Rolstad (2011) et Borchtchevski et al. (2003) aussi retrouvent de

meilleurs taux de reproduction sur les surfaces dérangées par l'exploitation forestière que dans les zones non dérangées mais avec des densités de poules moins importantes.

L'étude de Brenot, Menoni et Catusse (1996) sur le plateau de Beille pourrait servir de synthèse à cette problématique. Lors de la construction d'un stade de ski de fond en haute-Ariège, il a été constaté une diminution annuelle de 15 à 30% des effectifs de Grand tétras pendant quelques années sur le domaine skié en relation avec la densité du réseau de pistes, alors que dans une zone témoin présentant les mêmes caractéristiques, la population était restée stable. Vingt ans après la création de la station, la population se maintient toutefois à 30% de sa population initiale. Dans cette étude, l'indice du succès de la reproduction a été tout à fait similaire à ce qui était mesuré dans des zones comparables. La diminution des effectifs constatée résidait dans un défaut de recrutement, mais également dans le fait que la route créée pour la création du domaine skiable a permis une forte augmentation de la pression de chasse (la chasse du Grand tétras n'était pas limitée par des quotas dans l'Ariège à cette époque.)

Dans les Vosges, il est à noter que la sous population du Tanet-Gazon du Faing pourtant située entre la route des crêtes et le GR5 et accueillant entre 200 000 et 400 000 visiteurs par an a été une des dernières sous populations à disparaître (2021) alors que sur le plateau de Bravouse, qui voit passer moins de 5000 personnes par an, les coqs ont disparu depuis 20 déjà.

Dans les Vosges encore, la plus grande place de chant (Grand Artimont) regroupant jusqu'à 14 coqs encore en 1976, a vu ses effectifs chuter brutalement suite à la construction des télésièges reliés à la station de La Bresse-Hohneck, pour disparaître définitivement en 1979 (Pfeffer, non publié). Cette disparition ayant eu lieu dans un contexte de baisse généralisée du nombre d'oiseaux dans les Vosges ne peut être mise sur le compte seul du "dérangement", alors que l'impact des câbles et de la création concomitante de l'étang de la Lande, ancienne zone de reproduction, n'est pas mesurable.

De même, la publication de Munier et Labigand (1989) sur la disparition de la place de chant de Rouge Gazon, suite à l'implantation d'un télési, ne tient pas compte du contexte de baisse généralisée des Grand Tétras à cette époque, ni de la mortalité potentielle liée aux câbles mais du seul "dérangement" occasionné par la construction et l'emploi du télési.

Dans les Cairngorms en Ecosse, où existait une population très suivie depuis 70 ans de lagopèdes alpins (*lagopus mutus*), a été implantée une station de ski dans les années 1970. La population de lagopèdes a chuté de 75% avec des taux de reproduction très inférieurs à ceux connus précédemment. En voulant comprendre quels étaient les mécanismes biologiques en cause, Watson et Moss (2004) ont démontré que l'effet "dérangement" lié à l'implantation de cette station de ski se rapportait à une surmortalité des adultes liée aux collisions avec les câbles et à des mauvais taux de reproduction consécutifs à l'apparition, dans le sillage des humains, de corvidés, prédateurs de nids et de jeunes poussins.

• Les câbles

Dans les Vosges, ce problème n'a pas été pris en compte malgré les nombreuses mises en garde de Ménoni, Magnani et Montadert et les informations de l'OGM, dès les années 1990. Aujourd'hui, l'impact des câbles de remontées mécaniques et électriques est mieux connu et estimé aux alentours de 20% de la mortalité des adultes dans les Pyrénées (voir Leclercq et Ménoni, Le Grand Tétras, édition Biotope, 2017). Dans les Alpes, les câbles et la chasse représentent près de 50% de la mortalité des adultes de Tétras Lyres au sein des domaines skiables (M. Montadert, communication au 15ème International Grouse Symposium, Bialistok, Pologne, 2023).

Cette cause de mortalité est très souvent largement sous-estimée car la probabilité de trouver un cadavre est faible. En effet, elle suppose :

- Que l'on parcoure le linéaire concerné ;
- Que l'on détecte un éventuel cadavre (probabilité de détection de l'ordre de 60%, selon Ménoni,

- résultat d'une action du projet INTERREG Gallipyr-2008-2012) ;
- Que le cadavre n'ait pas été rapidement emporté par un carnivore (disparition totale d'un cadavre en 24h en période avec neige au sol, 72h aux autres périodes (Ménoni, même étude que ci-dessus) ;
 - Une partie des oiseaux ayant percuté un câble ne sont que blessés et s'éloignent considérablement, de sorte qu'en cas de découverte d'un cadavre ou d'une plumée, on ne l'attribuera pas à cette cause de mortalité.

Ainsi, la prise en compte de ce problème est fondamentale. Bien qu'on observe dans les Vosges les premiers démantèlements de petites stations de ski (Frenz, Dolleren, Collet, etc.), un plan ambitieux d'équipement en balises anticollisions afin de visualiser l'ensemble des câbles et linéaires dangereux de remontées mécaniques doit être réalisé en lien avec Domaines Skiables de France par les stations qui fragmentent le massif des Vosges : Lac Blanc, Tanet, Schnepfenried, Markstein, La Bresse-Hohneck, Gérardmer, Frères Joseph, Ballon d'Alsace.

- **Les dérangements occasionnels et ses effets sur la démographie**

Il n'existe aucune publication quant aux effets des dérangements occasionnels ou répétés (hors infrastructures) sur les populations de Grand Tétrás (ni d'autres tétraonidés). La seule étude protocolée concerne le Tétrás Lyre (Baines et Richardson, 2020). L'étude a consisté à équiper pendant 2 ans 77 poules d'émetteurs et les a divisés en 3 groupes : non dérangées, dérangées 1 fois/15 jours (même sur le nid ou avec les poussins) et dérangées deux fois par semaine. Les auteurs n'ont finalement pas trouvé de différences entre les 3 groupes, ni pour la survie adulte, ni pour les taux de reproduction (sauf une petite baisse de reproduction dans le groupe le plus dérangé mais sans signification statistique).

- **Le dérangement au niveau de l'individu**

Au niveau comportemental, les individus augmentent leurs distances de fuite (Thiel et al., 2007a) et évitent les points de fixations dérangés (parkings forestiers, etc...). La condition physiologique de l'oiseau peut aussi être impactée par l'augmentation d'hormones de stress (corticostérone). Cependant, la production d'hormone de stress, consécutive à des dérangements de Tétrás lyre en hiver provoqués intentionnellement, est variable d'un individu à l'autre ou différente suivant les conditions et peut même varier dans un sens opposé d'un individu à l'autre (Arlettaz et al., 2006, 2012). Par exemple, elle est non détectable dans la pinède à crochet (Thiel, 2006).

Quoiqu'il en soit, à ce jour, il n'y a pas de répercussions démontrées de l'augmentation de la corticostérone sur la survie des individus, ni sur leur succès reproducteur, ni, par voie de conséquence, sur la démographie de la population.

Il existe cependant chez les tétraonidés une concordance entre le taux de parasitisme interne et la pression humaine. Ce phénomène a été bien étudié chez le Tétrás Lyre dans les Alpes françaises (Belleau, 2001, 2006) où le parasitisme est significativement plus élevé dans les zones skiées que dans les zones non skiées. Cependant, en Suisse, les résultats obtenus sont inverses (Lingg, 2008).

La prévisibilité du dérangement semble aussi jouer un rôle important. Ainsi pour le Tétrás Lyre, les observations détaillées de Zeitler (2007) dans les Alpes bavaroises, montrent que les distances de fuite varient selon que les humains développent des comportements connus, sur des emplacements connus et à des moments prévisibles (données issues du rapport avec le ski de piste). Ces comportements sont d'autant plus évidents lorsqu'ils concernent des zones non chassées. Cet auteur rapporte que la distance de fuite a considérablement diminuée après plus de 50 ans sans chasse, au point qu'ils utilisent aujourd'hui les domaines skiables en présence même des skieurs.

Le travail encore en cours de l'OFB et de l'ONF sur des stations de ski pyrénéennes, dans lesquelles des Grands tétras sont équipés de balises GPS montre bien que ces derniers peuvent vivre en leur sein, à la double condition qu'il y ait de bons habitats et qu'il existe des zones de quiétude (Giry et al., 2023. Poster présenté au XV International on Grouse, sept. 2023)

Conclusions :

- **Le dérangement occasionne des pertes directes par collision et une fragmentation des habitats** liées aux infrastructures ainsi qu'**une sous-utilisation des habitats favorables attenants, assimilables à l'extrême à une perte d'habitat.**
- **Cependant des mesures peuvent intervenir pour restreindre ces déficits** : augmentation de la densité arborée le long des axes de pénétration, fermetures de voies de pénétration, réduction de la densité des sentiers balisés. Cet objectif est déjà pris en compte par les acteurs du massif dans les enjeux Tétras des aires protégées et des zones de quiétude.
- **Il importe donc de limiter les nouvelles infrastructures et de canaliser la fréquentation.** Cependant, il ne faut pas oublier que **le Grand Tétrás fait aussi preuve de plasticité dans sa proximité avec l'humain** (distance de fuite diminuée, taux de reproduction meilleurs dans certains cas dans les zones dérangées).
- Par ailleurs, **la pénétration humaine a souvent pour corollaire un nouveau pattern de prédation.**
- **La visualisation des câbles est fondamentale.**
- Un suivi parasitologique des oiseaux pourrait se révéler intéressant.
- **Enfin, force est de constater que les connaissances manquent encore pour expliciter et quantifier les liens existants entre les réponses comportementales et physiologiques relevées au niveau des individus, et les réponses constatées au niveau des populations.**

6. Analyse par le groupe scientifique de la qualité des sites de lâchers, du plan d'accompagnement et point d'avancement sur les mesures d'accompagnement du projet

Données sensibles, non accessible à la consultation

7. Retour d'expérience des opérations de réintroduction et de renforcement de tétraonidés et de Grand Tétras en particulier à l'échelle européenne

7.1) Le cas des tétraonidés américains

La translocation d'oiseaux sauvages est utilisée de longue date aux USA chez les tétras de prairie pour la reconstitution/renforcement des populations. (Snyder et al., 1999)

Un travail fait date pour démontrer l'intérêt des translocations chez les tétraonidés : *Bouzat et al., 2009*, chez la grande poule des prairies (*Tympanuchus cupido pinnatus*). Succinctement : une population de ce tétras de faible importance s'était mise à régresser dangereusement. Les biologistes ont identifié que la fertilité des œufs avait fortement diminuée. Après translocation d'oiseaux venant d'une grande population source, la fertilité des œufs a recouvré une valeur normale et la population a cessé de diminuer.

La translocation est de plus en plus utilisée et perfectionnée pour restaurer-recréer des populations viables. Aujourd'hui, ce sont des dizaines de projets qui ont été conduits, dont de nombreux avec succès. On peut citer, à titre d'exemple :

- Le Tétras des Armoises (*Centrocercus urophasianus*) : *Hennefer, 2007 ; Stephen, 2013 ; Stonehouse et al., 2015 ; Grubber-Hadden, 2016*.
- Le Tétras à queue pointue (*Tympanuchus phasianellus*) : *Rodger, 1992 ; Schroeder et al., 2012 ; Triber et al., 2013 ; Plumey, 2014*.
- La Grande poule des prairies *Jamison et Alleger, 2019*.

7.2) Les projets européens sur d'autres tétraonidés

En Europe, des translocations de tétraonidés ont été menées sur d'autres espèces :

- Plusieurs opérations polonaises avec le Tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) (*Krzywinski et al., 2009, 2011*).
- Une expérience du pays de Galles (*Mc-Ewen et al., 2009*) : des oiseaux provenant de gros noyaux de tétras-lyre britanniques ont été transplantés au Pays de Galles dans des populations très affaiblies. Ce projet a permis de conforter sérieusement la population cible. D'autres projets similaires ont été conduits dans les Iles Britanniques avec cette espèce.
- Une translocation intra pyrénéenne de Lagopède alpin (*Lagopus muta*) conduite durant le projet INERREG Gallipyr puis Habios (*Novoa et al., 2014*). L'objet de cette translocation était de contrer la perte notable de richesse allélique du chaînon « Canigou-Carança » par rapport aux sujets du reste de la chaîne pyrénéenne. On a pu prouver que les plateaux de Cerdagne et de Capcir étaient devenus une barrière quasi infranchissable à la dispersion. Dès lors on était placé devant le choix de perdre presque à coup sûr la population orientale des Pyrénées de lagopède, très affaiblie génétiquement (ceci peut-être en lien avec une fécondité très faible de cet isolat), ou d'être interventionniste. C'est le choix qui a été fait avec le transfert de 11 oiseaux. Le résultat escompté a rapidement commencé d'être atteint, des unions suivies de naissances ayant été constatées entre oiseaux résidents de la population cible et oiseaux transférés. Des mesures concernant les effets génétiques montrent déjà des résultats attendus et se poursuivent.

- Beaucoup de nouveaux projets sérieux en cours : restauration des populations de plaine du tétras-lyre (Belgique, Pays-Bas, Danemark), la restauration de populations polonaises et allemandes de Grand Tétrás (Merta et al., 2005), la réintroduction de la Gélínótte des bois en Val d'Aran (Catalogne-Espagne) (Montadert et al., 2013).

7.3) Les projets européens historiques de conservation du Grand Tétrás

Plusieurs réintroductions du Grand Tétrás par translocation d'oiseaux sauvages en Ecosse et en ex-URSS (XX° siècle) (Romanov, 1988) ont été des réussites totales :

- En Ecosse : au XVIII° siècle, la translocation d'oiseaux suédois sauvages et la pose d'œufs de grand tétras suédois dans des nids de Tétrás-lyre ont abouti à la constitution d'une population de plusieurs milliers d'oiseaux (Rappel : la forêt avait été presque totalement extirpée des îles britanniques plusieurs siècles plus tôt, mais des plantations avaient permis à nombre de propriétaires de reconstituer d'assez vastes forêts). Cette population a même été fortement chassée durant des décennies. Le succès a certainement été favorisé par le fait que les densités de prédateurs généralistes étaient très faibles dans les grandes chasses écossaises, du fait de l'activité de piégeage des méso-prédateurs par les « game-keepers », très présents et actifs dans les domaines privés (~1 game-keeper/1000ha).
- En ex-URSS (exemple du Kazakhstan) : le déplacement de quelques dizaines d'oiseaux du nord russe vers une zone dépourvue de Grand tétras a abouti à la constitution d'une vaste population, qui a été chassée par la suite.

Plusieurs autres translocations ont été effectuées avec succès dans l'ancienne URSS

- Par contre, en Allemagne, sur huit tentatives de réintroduction de Grand tétras engagées entre les années 1970 et les années 1990, aucune n'a abouti à des populations capables de se perpétuer par elle-même sur le long terme sans soutien par des lâchers réguliers (Klaus and Bergmann, 1994).

Certaines ont frôlé le succès sans toutefois y parvenir (apparition de places de chant, reproduction avérée in Natura). Au moins une de ces tentatives a toutefois permis de prévenir une extinction, dans le Parc National de Bavière. Parmi les tentatives les moins probantes, ces auteurs rapportent que :

- Elles ont le plus souvent été menées dans des habitats médiocres ou insuffisants et plusieurs ont été basées sur un nombre très insuffisant d'oiseaux (291 oiseaux en moyenne par projet, mini. 59 - maxi 560), souvent sur plusieurs décennies, donc avec un faible nombre d'oiseaux/an ;
- Elles ont toutes été faites avec des oiseaux d'élevage élevés en volière, avec des processus d'élevage peu appropriés à la réacclimatation des oiseaux dans la nature, et parfois avec des oiseaux dont les ascendants étaient captifs sur de nombreuses générations.

Klaus a débuté en 2000 une translocation de Grand Tétrás russes en forêt de Bohème. Ce projet se poursuit aujourd'hui, mais a été fortement pénalisé dans ses débuts par de longues quarantaines imposées pour les passages de frontières, durant lesquelles les oiseaux s'affaiblissaient, se parasitaient et parfois se blessaient. (Klaus, com. Pers).

7.4) L'expérience du Parc National des Cévennes

597 oiseaux ont été relâchés entre 1978 et 1994 (fig. 1), tous élevés par le Parc National des Cévennes, dont les ascendants étaient originaires des Pyrénées et d'Europe centrale ; un complément de 43 oiseaux a été relâché entre 2002 à 2004 (oiseaux d'élevages autrichiens, issus de plusieurs générations d'oiseaux en élevage).

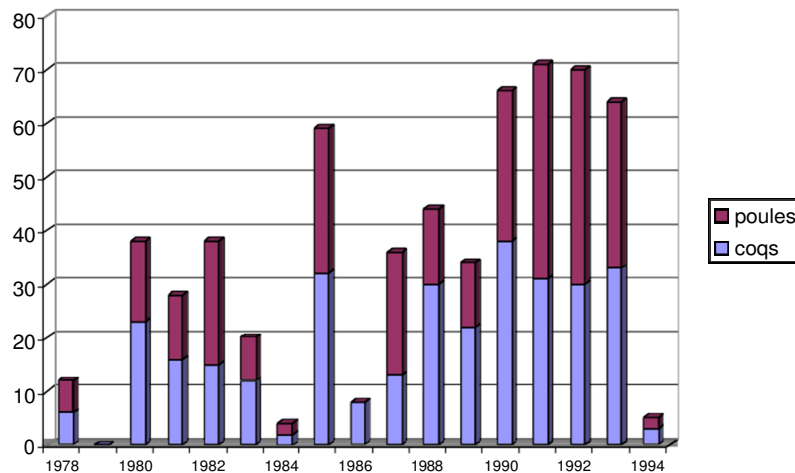


Fig. 1 : Nombre et sexe des Grand tétaras relâchés par le PNC de 1978 à 1994

La population a crû jusqu'à la fin des lâchers, puis a décliné jusqu'en 1999, pour se stabiliser. La figure ci-dessous montre cette dynamique, basée sur un « effectif minimum d'été (nombre minimum d'oiseaux détectés sur les parcelles présumées les plus régulièrement fréquentées de façon standardisée), qui donne une valeur indiciaire dont on ne connaît pas de % de sous-estimation (fig. 2).

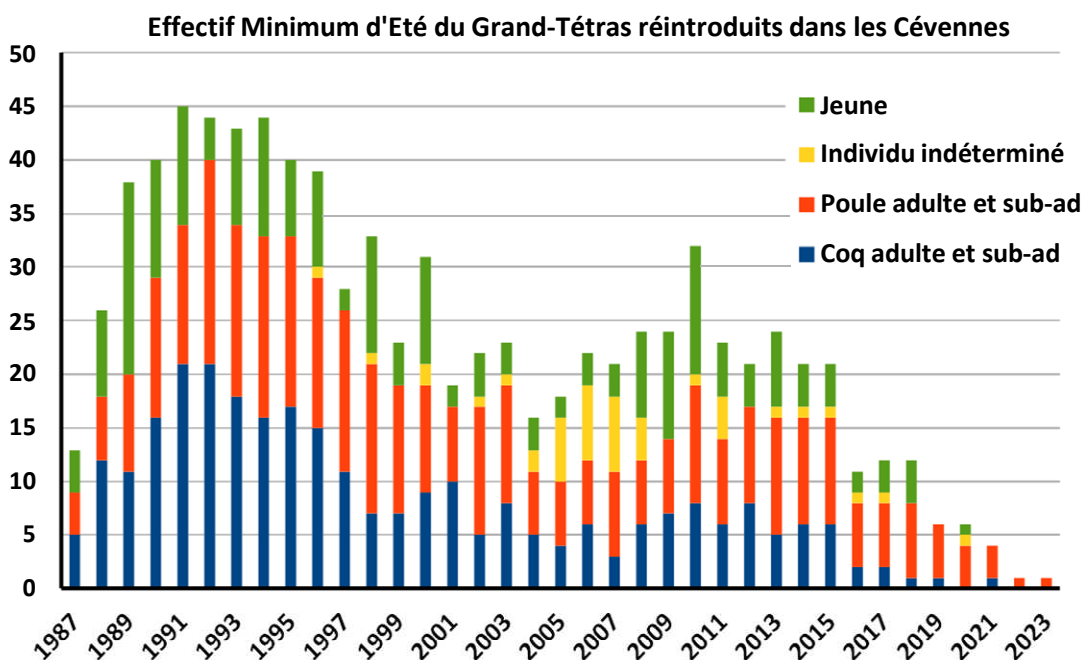


Fig. 2 : Évolution de l' « effectif minimum d'été » (EME) du Grand tétaras détecté dans le Parc National des Cévennes

On note qu'entre 2002 et 2010, l'effectif minimum d'été a doublé pour la sous population du Mont Lozère affichant un dynamisme comparable voire supérieur aux populations spontanées des Vosges, du Jura et même des Pyrénées.

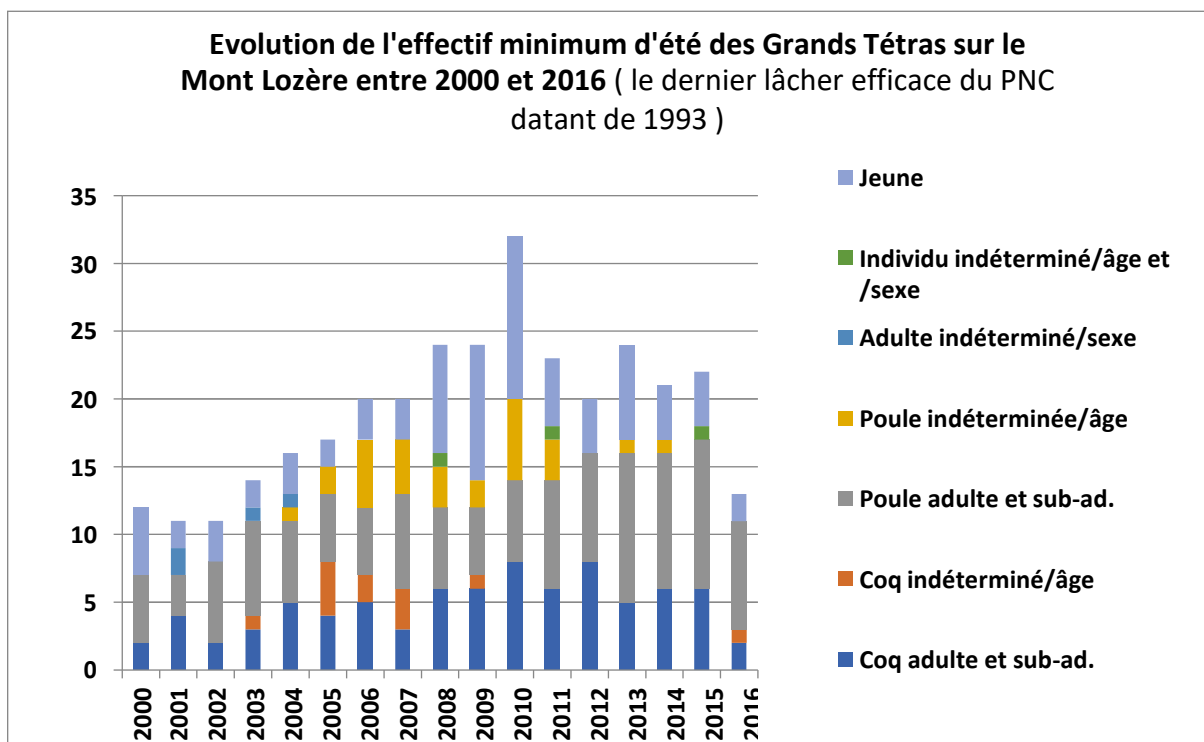


Fig. 3 : Évolution de l'effectif minimum d'été (EME) des Grands tétras sur le Mont Lozère entre 2000 et 2006

Entre 2019 et 2023, le petit noyau constitué s'est effondré (dernier coq recensé en 2021 ; une seule poule détectée en 2023).

L'analyse de ce projet et de son échec (en termes d'établissement d'une population viable, mais pas par tout ce qu'il a apporté dans la gestion des milieux naturels et de nombreuses contributions à la connaissance de l'espèce), permet de statuer sur le fait que :

- De nombreux oiseaux ont été perdus par dispersion au travers de tout le Massif Central, du fait de la propension naturelle des grand tétras (poules surtout) à s'éloigner de leur lieu de naissance à la recherche de milieux favorables. Ces derniers étant abondant dans ces montagnes mais dépourvus d'une métapopulation, les oiseaux dispersants n'ont pas contribué à l'essor des effectifs (fig. 4) ;
- Une étude génétique (Foletti et Jacob, 2016) confirmait qu'avec seulement 15 fondateurs efficaces, l'état génétique de la population cévenole était préoccupant : le taux d'hétérozygotie restait élevé, mais la richesse allélique était faible. Or il est connu que la dérive génétique affecte en premier lieu cette dernière variable. Les généticiens suggérèrent donc fortement d'être interventionniste, en introduisant quelques sujets sauvages non appauvris génétiquement.

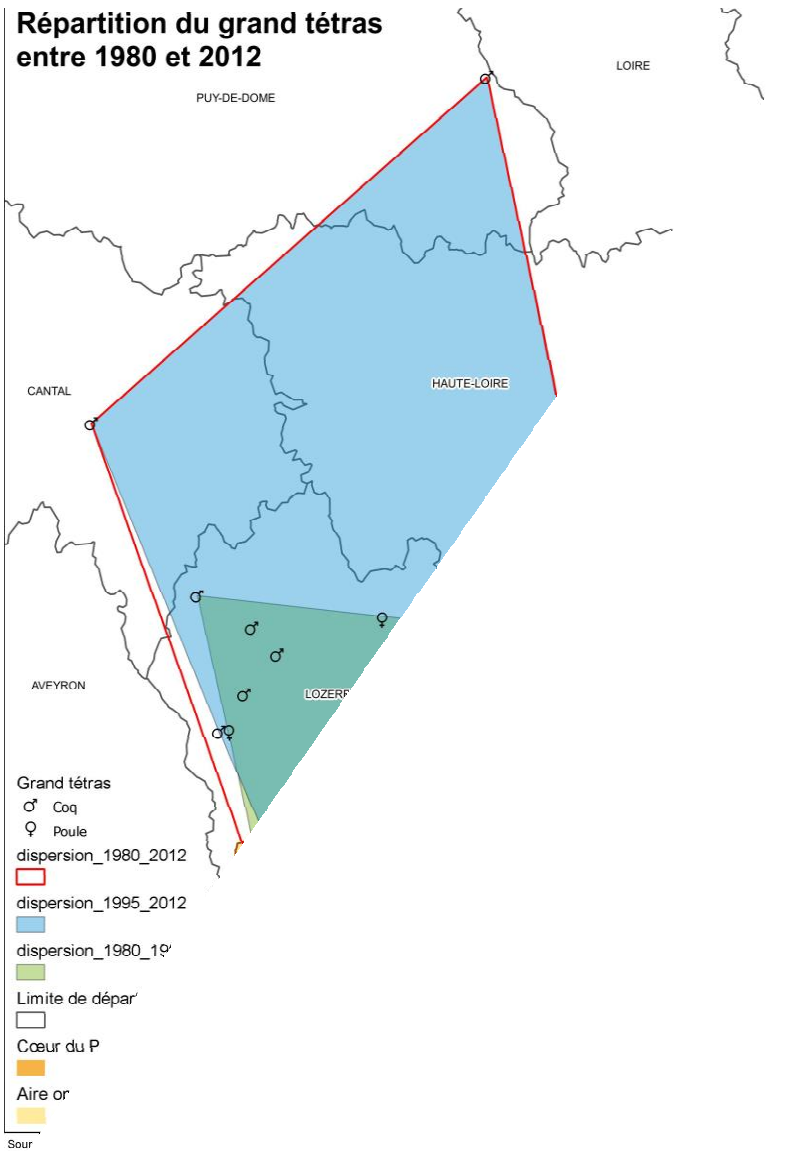


Fig. 4 : Dispersion des Grands tétaras entre 1980 et 2012 dans l'espace régional hors de la zone de lâcher et de l'aire occupée par la population fonctionnelle de la zone centrale du PNC

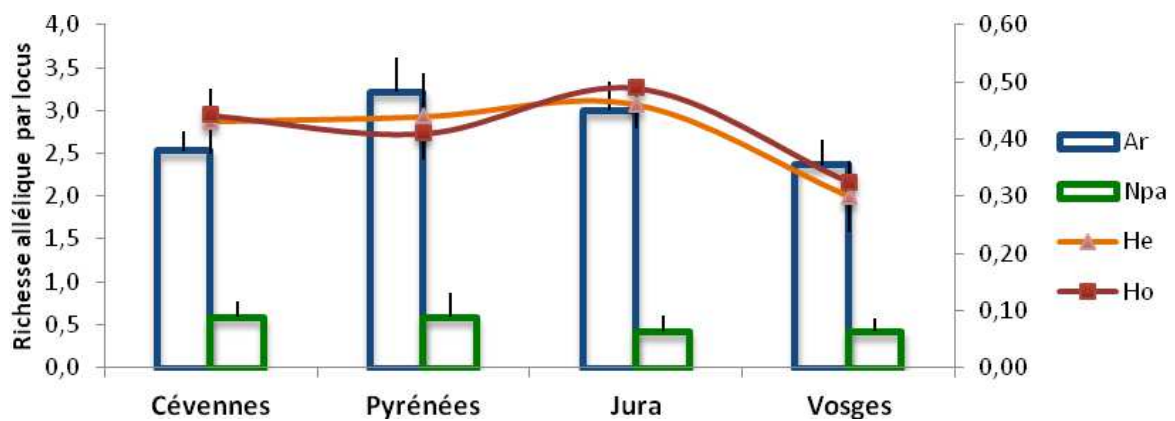


Fig. 5 : Comparaison de variables génétiques dans les 4 populations françaises de Grand Tétaras

Conclusions :

Le projet du Parc National des Cévennes est trop souvent critiqué comme un échec national. Or, on peut retenir que :

- **Globalement les effectifs étaient encore intéressants jusqu'à la fin des années 2010**, plus de 20 ans après les ultimes lâchers des oiseaux élevés par le PNC, même si le nombre d'oiseaux restait faible.
- **Il y a eu une inflexion de la courbe de la démographie en 2004** correspondant par exemple sur le Mont Lozère à un doublement des effectifs minimums d'été entre 2002 et 2010.
- Avec des oiseaux d'élevage et une variabilité génétique supérieure à celle des Vosges, **la régression a été beaucoup moins rapide avec des effectifs quasi équivalents.**
- L'analyse de ces résultats (avec des oiseaux d'élevage, une offre d'habitats favorables importante mais nettement plus fragmentée que ce que le massif des Vosges peut avoir) souligne aussi que **nos objectifs à 10 ans, à 20 ans, voir 30 ans, méritent d'être confortés.**
- **La viabilité à long terme sans apport d'individus supplémentaires est certainement utopique.** Un apport de quelques oiseaux pour éviter une dérive génétique est une nécessité sur le long terme (via une coopération pour migration assistée internationale avec l'Allemagne ou la Suisse). *Voir chap. 2, le facteur génétique comme cause ultime de l'extinction.*
- **Une des raisons de la perte d'oiseaux a résidé dans la propension naturelle d'une proportion des oiseaux (surtout des femelles) à se disperser.** Si dans une métapopulation établie, ce comportement est indispensable au brassage génétique, dans le cas de cette expérience, il a occasionné une perte nette d'oiseaux qui ne trouvaient pas dans les habitats qu'ils avaient choisi de partenaires du sexe opposé. **À la lumière de cette expérience, une modification de la stratégie spatiale des lâchers aurait probablement abouti à la constitution d'une métapopulation.**

L'échec cévenol ne l'est donc pas au sens biologique. Il s'agit de la première expérience en Europe occidentale montrant une survie aussi longue d'une population issue de fondateurs tous produits en captivités. De nombreux enseignements en termes de biologie de la conservation peuvent être valorisés (gestion de petite population).

L'analyse de ce projet, montre également que le risque politique ne peut-être négliger. Dans le cas des Cévennes, il est la raison majeure :

- Il y a eu **peu d'efforts sur la gestion et l'amélioration des habitats** dans les forêts publiques et aucune en forêt privée **sur une vaste superficie nécessaire à l'implantation d'une population fonctionnelle viable à long terme ;**
- Il y a eu des **contradictions de cohérence avec les politiques pastorales** (nombreuses clôtures agricoles dangereuses pour la survie des oiseaux) **et de régulation des cervidés et du sanglier.**

Ce retour d'expérience montre aussi que le risque financier sur le long terme est réel.

À noter également qu'aucune approche écosystémique a accompagné ce projet à l'échelle du sud du massif central. Le PNR des Monts d'Ardèche devait se joindre au Parc National dans le cadre de la Stratégie Nationale en faveur du Grand Tétrás, mais rien n'a pu se faire entre 2015 et 2020.

Le retour d'expérience des Cévennes démontre confirme que la restauration de la population vosgienne sera un projet de long terme (ambition à 20-30 ans). Le scénario de renforcement de population via le modèle « Born To Be Free » pourra être envisagé à terme (10 ans) pour soutenir la néo-population.

7.5) Les retours d'expérience des actuels projets allemands, belges et espagnols

En 2023, les membres de l'équipe projet ont réalisé deux voyages d'étude en Allemagne et en Suède pour s'imprégner et se former à des projets de conservation de Tétraoïdés en cours : le programme de renforcement de Tétrás Lyres dans les Hautes-Fagnes (Belgique) et le programme de réintroduction de Grand tétras en Basse-Lusace (Allemagne).

- **Le programme de réintroduction de Grand Tétrás dans le Parc naturel régional de Niederlausitz.**

- Origine et lancement du projet :

La Lusace est une région qui a été touchée par les guerres et deux siècles d'exploitation forestière, industrielle et minière. Les habitats naturels y ont été fortement impactés et la population de Grand Tétrás s'y est éteinte en 1998. Entre 2002 et 2012, le NaturPark Niederlausitzer a mené un pré-projet basé sur une cartographie des habitats favorables, un programme important de travaux d'amélioration de l'habitat, des poses de barrières et fermetures de pistes forestières. Ces étapes préalables ont permis de faire évoluer les pratiques forestières, minières et militaires et d'aboutir à un projet de réintroduction en 2012.

- Protocole de réintroduction :

Le projet de réintroduction de Grand Tétrás en Lusace est porté par le NaturPark Niederlausitzer depuis 2012. Il repose en totalité sur la translocation d'oiseaux sauvages originaires de Suède, pour lesquels un permis de capture de 60 oiseaux est accordé par an. Pour des raisons financières mais aussi de faisabilité technique, le parc n'a pas choisi de mettre en place la méthode d'élevage « born to be free » dans son projet. Les captures s'organisent en trois périodes distinctes selon différentes méthodes : en avril sur places de chant pour capturer des mâles, en mai en bords de routes pour capturer des femelles, enfin en octobre, à nouveau sur bord de route, pour capturer mâles et femelles. Pour ces trois opérations, une prestation extérieure d'un guide-expert local est réalisée (figure 1). Les oiseaux sont transportés en véhicules par voiture ou par avion. Le transport est bien supporté par l'espèce. Cependant, une sédation est effectuée sur les mâles pour diminuer leur sensibilité au stress durant la période nuptiale. Les oiseaux sont ensuite placés pour une nuit seulement dans de petites volières temporaires, répartis dans sept secteurs du Parc naturel. Ils sont relâchés le lendemain.



Mai- / Herbstfang



Fig.1 : Techniques de captures utilisées par le projet de réintroduction de Grand Tétrás en Basse-Lusace (Suède).
Source : Niederlausitzer Naturpark.

- Contexte des relâchés :

Le NaturPark Niederlausitzer abrite environ 60 000 ha de forêts publiques et privées de pins sylvestres et de chênes sessiles dans un contexte de plaine sableuse à 150 m d'altitude. Le contexte forestier clair offre un couvert au sol abondant en myrtilles, aïelles et callunes. La zone « tétras » couvre une superficie de 16 000 ha divisée en 7 sous-massifs forestiers distincts. Les normales climatiques saisonnières se situent entre -2°C et 4°C pour les mini et 14 à 25°C pour les maxi (figure 2). La forêt est exploitée et réglementée (accès fermés) par les gestionnaires forestiers mais aucune protection forte n'existe à l'exception de certaines forêts privées laissées en libre évolution. La fréquentation s'organise autour d'usages locaux de loisirs et ne connaît pas de pression touristique particulière. Cerfs, sangliers et chevreuils sont présents et font l'objet d'une chasse de loisirs. Les populations d'ongulés et de méso-prédateurs sont maintenues à des faibles densités (1 à 2 cerf/100 ha). Le contrôle des prédateurs est effectué par les chasseurs et le piégeage par un agent du parc (martres et renards). Les grands prédateurs, notamment les loups sont présents. Un volet de sensibilisation du public est développé par plusieurs maisons d'accueil du Naturpark, le Grand Tétrás et le projet de renforcement est présenté dans leurs expositions et des sorties nature sont organisées. Des informations régulières sont transmises aux habitants sur le projet.



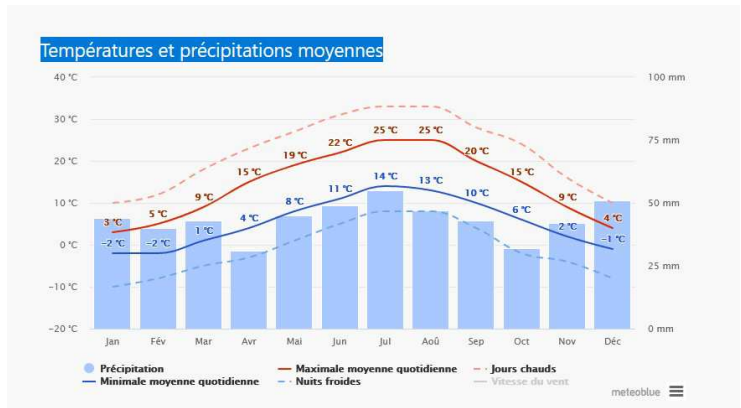


Figure 2 : Contexte du Parc naturel régional de Niederlausitz : localisation, les 7 secteurs des zones Tétrás, biotope de pinède mixte de plaine, moyennes climatiques de la région de Bad Liebenwerda (Basse-Lusace). Source : Niederlausitzer Naturpark, PnrBV.

- Suivi et résultats :

En dix ans, ce sont 480 oiseaux qui ont été relâchés. Sur ces 480 oiseaux, 445 sont des oiseaux sauvages issus des captures. 35 oiseaux ont été fournis par la Pologne via la méthode d'élevage « Born to be free ». On peut noter que les femelles semblent plus facilement capturables (environ 85%) que les mâles (environ 15%), notamment par la technique de l'épuisette en bord de route. La meilleure efficacité des captures entre les périodes 2012-2015 (25-30 oiseaux/an) et 2016-2022 (50-60 oiseaux/an) s'est faite progressivement. Avec la crise sanitaire, les opérations de l'année 2020 n'ont pas pu se dérouler comme prévu. Voir figure 3.

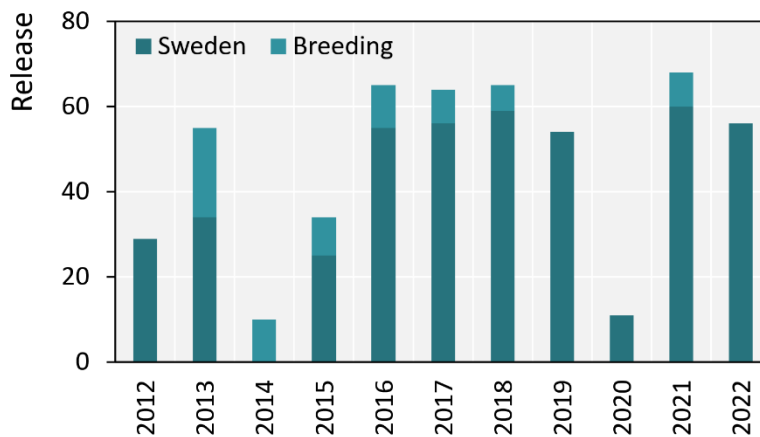


Fig 3 : Résultats des captures et relâcher de Grand tétaras entre 2012 et 2022. Source : Niederlausitzer Naturpark.

Un suivi GPS a été mis en place uniquement sur les deux premières années du projet. Soixante oiseaux (mâles et femelles), ont été équipés afin de suivre et de cartographier leurs déplacements. **Ces suivis ont montré que 50% des oiseaux survivaient plus d'un an après les lâchers.** Les causes de mortalité sont essentiellement liées à la prédation et aux collisions avec les infrastructures. La surface de dispersion des individus s'étend sur 1 400 ha dans les deux premiers mois, puis diminue rapidement pour se fixer autour de 200 ha pour les femelles et l'établissement de places de chant pour les mâles. L'habitat préalablement cartographié « favorable » n'explique pas la sédentarisation des oiseaux, alors que la

lumière au sol semble être un facteur déterminant. De plus, il n'a pas été relevé d'influence concernant la présence de chemins forestiers sur les secteurs de fixation des oiseaux. Enfin, des cas de reproduction ont été constatés dès la deuxième année des relâchés. En 2022, la population est estimée à [100-130] oiseaux et 12 couvées ont été observées.

- Coût :

Sur ces deux dernières années, l'ensemble du projet a coûté :

- Environ 150 000 € pour les opérations de translocation ;
- Environ 400 000 € pour les études, mesures de gestion et de travaux sur les habitats, les actions de sensibilisation et de communication ;
- Environ 600 000 € de salaires (équipe équivalente à 5 ETP). Le projet est actuellement à la recherche de nouveaux financements pour se poursuivre après 2024.

- **Le programme de renforcement de Tétrás Lyre en Belgique**

Grâce aux partenariats internationaux construits dans le cadre du projet vosgien (voyage d'études en Pologne en août 2022), un agent du PNRBV (animateur du PNA GT Vosges) a été invité par les membres du programme belge à participer à une opération de translocation de Tétrás Lyres en Suède du 24 au 28 avril 2023.

- Contexte du projet :

Les Hautes Fagnes forment une région naturelle de vastes étendues (4 500 ha en Belgique) de tourbières, de landes et de forêts qui présentent une flore et une faune assez exceptionnelles liées au climat froid et humide. Intégralement classées en Réserve Naturelle, elles font l'objet de politiques et d'actions de conservation. En 2010 notamment, un programme LIFE permet la réalisation de travaux d'amélioration des habitats des tourbières (2800ha). Elles abritent une population relictuelle de Tétrás lyres, qui en 2016 est au seuil de l'extinction. Un programme de renforcement de population est lancé en urgence pour éviter l'extinction de l'espèce, suivi par un avis conforme du conseil scientifique et d'une autorisation officielle de la Belgique. La réalisation du projet est en cours depuis 2017.

Cet espace de nature fait l'objet d'une forte attraction en termes de sports et de loisirs dans un contexte urbain et de densité de population. La Réserve Naturelle met en place plusieurs niveaux de gestion et d'encadrement des fréquentations avec interdictions, signalétique, sensibilisation et surveillance.

- Organisation du projet :

Le projet de renforcement de la population de Tétrás lyres belge est porté par l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique et l'Université de Liège. Il s'inspire largement d'un programme néerlandais similaire lancé une année précédemment. Le projet est basé sur la capture et translocation d'oiseaux sauvages issus de Suède. Suite à une autorisation de l'État suédois, un permis pour la capture de 35 oiseaux par an est attribué (15 mâles et 20 femelles) par le Ministère de l'environnement suédois.

L'équipe opérationnelle belge organise elle-même les missions de capture en lien avec un propriétaire qui aide à la logistique de l'opération. La coordination est assurée par un chef d'expédition, référent

ornithologique de suivis et du baguage pour la Belgique. L'équipe de capture est constituée de 15 personnes professionnels et bénévoles (bagueurs, techniciens et vétérinaires).

Le programme de renforcement repose uniquement sur une seule expédition de capture sur les places de chant en avril, au moment du pic de chant (fin avril). La séquence de capture est réalisée par piégeage à l'aide d'un dispositif de matoles. Trois places de chant sont équipées et capturées simultanément. Les oiseaux capturés sont directement contrôlés, mesurés, équipés, bagués puis transportés (fig. 1). Plusieurs matinées de capture successives permettent plusieurs départs échelonnés (1/jour). C'est l'équipe opérationnelle qui assure elle-même le transport des oiseaux dans des véhicules de location répondant aux normes sanitaires. L'expédition sur le terrain dure une quinzaine de jours incluant le repérage, l'installation matérielle des places de capture, les séquences de capture, le départ des oiseaux et le démontage du matériel.



Figure 1. : Étapes opérationnelles de la capture, de l'équipement et du transport de Tétrastix Lyre suédois pour le programme de renforcement de population de Tétrastix Lyre belge.

- Premiers résultats :

Concernant la capture, un total de 104 oiseaux capturés et relâchés a été atteint en 5 années d'opération. Cependant, la crise sanitaire du covid-19 a mis un coup d'arrêt aux actions de renforcement pendant les deux années 2020 et 2021.

Détails des résultats : 2017, 10 oiseaux (1^{ère} année de formation avec l'équipe hollandaise) ; 2018, 18 oiseaux ; 2019, 25 oiseaux ; 2020-21, rien (covid) ; 2022, 35 oiseaux ; 2023 : 16 oiseaux.

On peut noter comme analyse des résultats une **expérience progressivement acquise par l'équipe** dans l'augmentation des effectifs de capture, la difficulté de capturer des femelles, un **côté aléatoire des succès de capture** lié à différents aléas naturels.

Concernant le suivi des oiseaux relâchés, seulement 50% des oiseaux sont équipés de GPS solaire par transmission GSM. Les objectifs du suivi sont l'évaluation de la mortalité, des déplacements, de la dispersion et de la reproduction. On peut noter comme retour d'expérience partagé par l'équipe belge de l'analyse des 5 premières années :

- **Qu'aucun oiseau ne s'est dispersé en dehors de l'aire des Hautes-Fagnes.** On peut observer une phase exploratoire plus importante dans les premiers mois (déplacements plus importants) puis une adaptation aux nouveaux biotopes qui concluent à une disponibilité en qualité d'habitat et en nourriture.
- **Des nichées et reproduction ont été observées.**
- **Que le taux de survie des oiseaux relâchés est préférentiellement calculé par des courbes de survie** afin de prendre en compte les données censurées au cours du temps représentées par les oiseaux non équipés (au moins on a d'individus suivis par télémétrie, au moins la valeur obtenue est susceptible de représenter la réalité) ou par les émetteurs qui cessent de fonctionner. En effet, le taux de survie sous forme de moyenne peut être biaisé s'il prend en compte ces données. Il n'existe pas de courbe de survie moyenne depuis le début du programme de sauvegarde, mais pour chaque année 2018-2019 et 2022.
- **Une forte prédation a été identifiée.** Une régulation des méso-prédateurs par piégeage est mis en œuvre sur le périmètre des Hautes-Fagnes et a révélé une importante pression de rats-laveur.

La population totale est estimée en 2022 entre 10 – 14 individus (sur une base de 88 oiseaux relâchés en 4 ans). L'arrêt pendant 2 années de l'opération de translocation, lié à la crise du Covid-19, a probablement impacté l'évolution positive de la population globale.

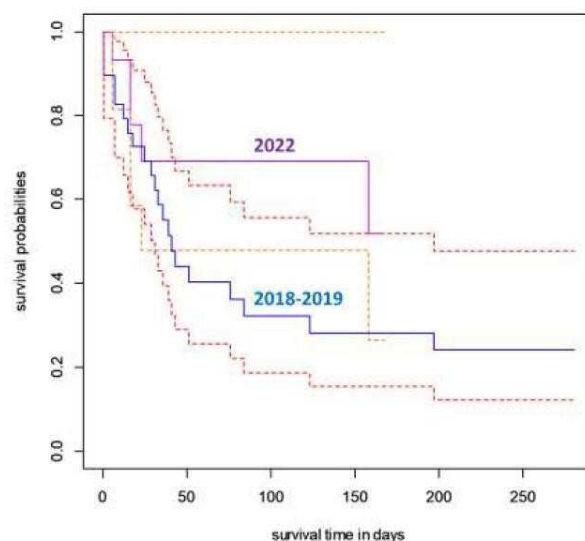


Figure 2 : Comparaison des courbes de survie des Tétrás lyres suivis depuis les dates de translocation dans les Hautes-fagnes en 2018-2019 et 2022, avec intervalle de confiance de 95%

- **La contribution française au programme de sauvegarde du Grand Tétrás des Monts Cantabriques (2023-2025)**

- Origine du projet :

L'Espagne conduit depuis 2021 un important programme de conservation afin d'assurer la sauvegarde du Grand-Tétrás des Monts Cantabriques, dont la population a été évaluée en danger critique d'extinction à la fin de l'année 2020. Une des premières actions a conduit à la création d'un centre de conservation ex-situ de spécimens de Grand tétras de l'ensemble des populations pyrénéo-cantabriques (sous-espèces *cantabricus* et *aquitanicus*) afin de sauvegarder une lignée recueillant le patrimoine génétique de l'ensemble du clade pyrénéo-cantabrique (condition nécessaire à la réussite des réintroductions prévues par le programme de conservation, tant à des fins de renforcement des effectifs que de diversification génétique afin de sauver la population de l'extinction). Dans ce contexte, le ministère espagnol se rapproche des services français pyrénéens comme partenaires techniques du projet.

- Mise en œuvre du projet :

La mise en œuvre des opérations a été confiée à la DREAL Occitanie avec l'appui technique et scientifique de l'OFB. Un protocole commun pour la réalisation du programme a été signé. Dans l'esprit de la démarche en cours, rapprochant les populations de Grand tétras des massifs pyrénéen et cantabrique, ce projet a pris le nom d'une nouvelle sous-espèce, à savoir le projet TUIB (*Tetrao Urogallus Ibericus*). L'engagement de la France au bénéfice de l'Espagne consiste en la fourniture au centre d'élevage de Valsemana de l'équivalent de deux à trois pontes d'œufs incubés de Grand- Tétrás par an, soit environ 12 œufs au plus par année, en 2023 et 2024. La contribution française peut aussi se réaliser par le transfert d'individus et de semence de coq de Grand tétras pyrénéen.

- Lancement et premiers résultats :

Une coopération transfrontalière s'est mise en place avec des groupes de travail entre équipes françaises et espagnoles, une formation à la manipulation des dispositifs de capture et de géolocalisation des oiseaux a été effectuée dans ce cadre. Deux échantillons de sperme ont pu être prélevés sur un coq dit « fou » ayant fait l'objet d'une translocation en novembre 2020 depuis la vallée de l'Ouzom. Celui-ci a été équipé d'une balise GPS. La première session 2023 de captures s'est déroulée au printemps sur 5 sites répartis en Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées, avec pour résultat la capture de six coqs et d'une poule. Ils ont tous été équipés de dispositifs de géolocalisation. La poule capturée a pondu et la ponte a été transférée au centre d'élevage et de recherche de Valsemana.

8. L'opération technique de renforcement de Grand Tétras pour les Vosges

Cette partie présente les principales évolutions du dossier sur le protocole technique de l'opération de renforcement. Elle n'a pas vocation à reprendre la description de ce protocole qui a été présenté dans le 1^{er} dossier de demande d'autorisation.

8.1) Retour du voyage préparatoire en Norvège

- **Le partenariat avec Statskog**

Du 31 juillet au 03 août 2023, 4 agents du PNRBV accompagnés d'un agent de l'OFB DRAS – Pyrénées et d'une personne de l'UICN Grouse Specialist Group se sont rendus en Norvège pour rencontrer les personnes localement référentes sur le Grand tétras, et échanger autour des modalités d'un éventuel partenariat pour ce projet.

L'équipe a été accueillie par Jo Inge Breisjobberget¹, de Statskog. Statskog est l'établissement public norvégien en charge de la gestion des terrains domaniaux (environ 20% du territoire norvégien), dont les forêts publiques. Statskog est en charge de l'exploitation forestière, de la chasse, de la pêche et du tourisme de nature (sentiers et cabanes). La chasse est une pratique très populaire en Norvège et le Grand tétras fait partie des espèces chassables.

¹ Responsable de la chasse et de la pêche pour Statskog, et chercheur (Inland Norway University of Applied Sciences · Natural Sciences, PhD).

Chaque année, le quota de chasse de l'espèce est établi début septembre suite à des comptages au chien par transects et le prélèvement n'excède pas 10 à 15% de la population estimée. Les chiffres présentés par Jo Inge font état d'un prélèvement de 215 à 1400 individus par année entre 2015 et 2022 sur les espaces gérés par Statskog. Le prélèvement de l'espèce au niveau national (avec les territoires privés) est bien supérieur. Pour la saison de chasse 2022 – 2023, le prélèvement s'élève à 7560 individus (*voir tableau ci-dessous*).

Prélèvement annuel de Grand Tétras par la chasse, sur le territoire norvégien (à gauche), par comté pour la saison de chasse 2022-2023 (à droite) :

2013-2014	7 400
2014-2015	9 180
2015-2016	4 600
2016-2017	7 710
2017-2018	9 760
2018-2019	13 090
2019-2020	6 700
2020-2021	9 490
2021-2022	8 810
2022-2023	7 560

Viken	1 070
Oslo	20
Innlandet	3 130
Vestfold og Telemark	320
Agder	240
Rogaland	
Vestland	150
Møre og Romsdal	30
Trøndelag - Trööndelage	1 990
Nordland - Nordlännda	220
Troms og Finnmark - Romsa ja Finnmárku	370

Lien : <https://www.ssb.no/en/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jakt/statistikk/smavilt-og-radyrjakt>

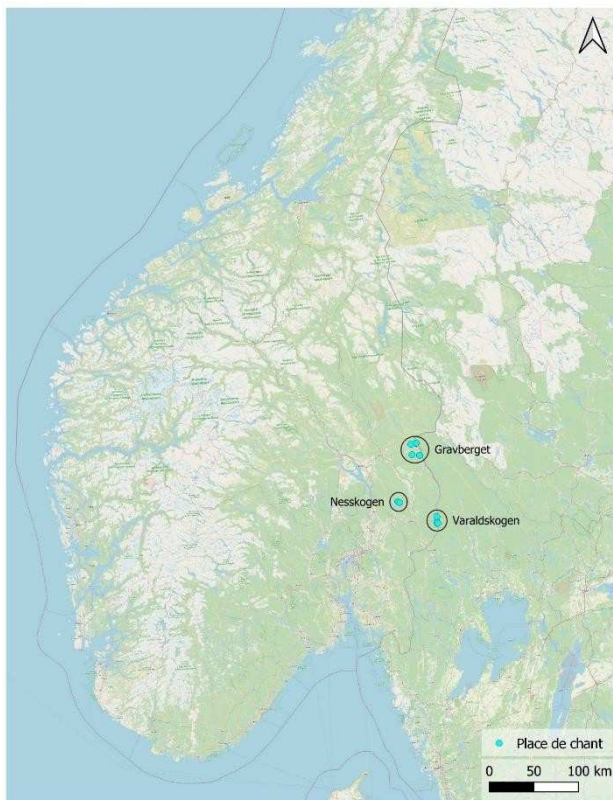
Source : Statistics Norway. Forskrift om skadefelling, dødt vilt og bruk av vilt i oppdrett, forskning og dyrepark (viltforskriften). Norsk Lovtidend Avd. I Lover og sentrale forskrifter mv. Utgitt i henhold til lov 19. juni 1969 nr. 53. Fastsatt av Miljødirektoratet 1. april 2020.

Suite à ces premiers échanges sur le fonctionnement de Statskog et le suivi/gestion du Grand tétras, le projet de renforcement a été présenté à Per Wegge² et Jørund Rolstad³, spécialistes norvégiens du Grand Tétrás.

² Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, PhD.

³ Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO), Department of Forest Genetics and Biodiversity.

Le projet a été reçu positivement et les recommandations pour le projet vosgien issues des échanges ont concerné la régulation de la prédation ainsi que l'équipement GPS des poules afin de suivre les paramètres de reproduction/déplacement/dispersion.



Sources : AG - PNRBV - 08/2023 / OpenStreetMap

Suite à ces échanges, l'équipe-projet a visité 12 places de chants dans les secteurs de Varaldskogen, Nesskogen et Gravberget situés au Nord Est d'Oslo, dans le Comté d'Innlandet (figure 1 et 2). La population de Grand tétras étant majoritairement concentrée dans les zones forestières de l'est du pays.

En prenant en compte l'accessibilité, la proximité de cabane et les indices de présence de l'espèce, l'équipe projet a identifié 4 places de chant favorables sur les 3 secteurs visités. Le nombre de place de chant connu sur ces secteurs est important (1 tous les 2,5 km² en moyenne) mais les Norvégiens ne réalisent pas de suivi régulier et ne connaissent donc pas l'activité précise ni le nombre d'oiseaux des différentes places de chant.

Figure 1: localisation des places de chants prospectées



Figure 2 : places de chant prospectées (Photos PNRBV)

Dans le cadre du partenariat évoqué, les Norvégiens ont proposé de prospecter les secteurs visités en fin d'hiver, d'y mettre en place des pièges-photographiques fournis par le PNRBV afin d'identifier 3 ou 4

places de chant actives pour les captures à proximité d'infrastructures (pistes et cabanes) nécessaires aux opérations. Cela pourrait être réalisé par l'intermédiaire d'une convention de partenariat ou d'une prestation, par un étudiant ou un agent de Statskog.

Suite à cette visite, des échanges entre Statskog et l'Agence norvégienne pour l'environnement apportent des réponses favorables à la réalisation du projet qui sera accompagné d'un suivi scientifique de l'effet des prélèvements sur la dynamique de la population de Grand tétras sur les sites de capture, en lien avec une Université norvégienne.

En effet, « *L'Agence norvégienne pour l'environnement peut, sur demande, ou de sa propre initiative, accorder une autorisation pour capturer du gibier à des fins de recherche, d'enseignement, d'activités muséales, de transfert dans une autre zone ou à d'autres fins spéciales.* » (§ 2-2 du Règlement sur la réduction des dégâts, le gibier mort et l'utilisation du gibier dans l'élevage, la recherche et les zoos « *Capture à des fins scientifiques ou autres* »).

Certaines exigences sur la capture (nécessité, situation de la population, bien-être animal, autorisation du propriétaire etc.), l'immobilisation et le contrôle vétérinaire préalable au transport des oiseaux doivent dans ce cadre être prises en compte.

À ce stade, la Norvège est en attente de la part des autorités françaises de la validation du projet par arrêté préfectoral accompagnée de l'ensemble des documents du dossier.

- Conditions à l'autorisation norvégienne

La demande de capture et de détention temporaire sera adressée aux services norvégiens de la chasse et de la pêche (Statskog, gestionnaire des forêts publiques) en lien avec l'Agence norvégienne pour l'environnement (Miljødirektoratet).

La demande découle du Règlement sur la chasse, la mise à mort et l'utilisation du gibier dans l'Agriculture, la recherche et les zoos (Règlement sur la faune) :

- L'article 2-2 du Règlement sur la faune norvégienne stipule que pour la « capture à des fins scientifiques ou autres : L'Agence norvégienne pour l'environnement peut, sur demande, accorder une autorisation ou de sa propre initiative pour capturer du gibier à des fins de recherche, d'enseignement, d'activités muséales, de transfert dans une autre zone ou à d'autres fins spéciales ».
- De plus, conformément à l'article 4-9 du Règlement sur la faune norvégienne, l'autorisation de détention est accordée sous condition que « les oiseaux doivent être gardés en attendant un contrôle vétérinaire et leur transport ».

8.2) L'équipe projet et les compétences internes

• **Le recrutement d'un chargé de mission scientifique**

Le lancement du projet prévoit l'embauche (1 ETP) d'un ingénieur en écologie chargé de coordonner et de mettre en œuvre :

- Toutes les étapes des opérations de translocation (capture, équipement, transport, relâcher) de Grand tétras dans les Vosges depuis la Norvège, en lien avec le groupe opérationnel ;
- Le protocole et le suivi sanitaire du projet, en lien avec le groupe sanitaire ;

- Le suivi scientifique des oiseaux relâchés issus des translocations, en lien avec les gestionnaires et acteurs partenaires du projet (notamment le GTV, chargé de la coordination globale du suivi de la population de Grand tétras à l'échelle du massif) ;
- Les bilans intermédiaires, l'évaluation du projet, en lien avec le groupe scientifique ;
- Le partenariat à l'échelle nationale (Jura et Pyrénées) et internationale (Belgique, Allemagne, Pologne).

L'embauche a un objectif de recrutement au 1^{er} trimestre 2024.

- **Le partenariat avec l'OFB DRAS et les Pyrénées**

Le partenariat avec l'OFB Midi-Pyrénées s'est renforcé avec des échanges réguliers sur le projet et une nouvelle semaine de formation suivie par 2 agents du PNRBV et un agent de l'OFB 68 en octobre 2023. Cette semaine a permis aux agents de se former à deux nouvelles méthodes de piégeage utilisées dans les Pyrénées, notamment dans le cadre du projet Franco-Espagnol de renforcement de la population de Grand tétras des Cantabriques.

Ces deux méthodes consistent à capturer les oiseaux lors de leurs déplacements dans le biotope, au moyen de cages et de nasses à simple ou double entrées (*figure 3*).



Figure 3 : Cage et nasse de capture pyrénéenne (Photos PNRBV)

Entre ces deux types de piégeage, l'utilisation de cages nécessite moins de temps de mise en place que la construction de nasses. De plus, le retour d'expérience montre que les oiseaux sont moins stressés et à l'abri d'éventuels prédateurs dans les cages et peuvent donc y rester plus longtemps que dans les nasses.

Les oiseaux capturés sont équipés d'une balise GPS UHF e-obs disposée en harnais, qui permet d'enregistrer les localisations de l'oiseau et un téléchargement à distance des données enregistrées. Les balises sont programmées pour enregistrer 4 localisations par jour. Le téléchargement des données s'effectue via l'utilisation d'une base station, couplée à un pinger, le tout relié à une antenne de détection (*figure 4*). L'ensemble permet de capter le signal de présence de toutes les balises enregistrées ainsi que leurs directions.



Figure 4 : téléchargement des données des balises GPS à l'aide d'un pingier (en bas à droite) et d'une base station (au milieu) (Photo PNRBV)

L'OFB a défini des conditions d'expérience pour pouvoir identifier des « référents captures » pouvant opérer de manière autonome dans le cadre du programme pyrénéen. Un référent capture doit avoir participé à une capture en tant qu'observateur, une capture en tant que porteur de l'oiseau et une capture en tant que poseur du GPS. Le tout en présence d'un tuteur référent. Dans les Pyrénées, il existe 8 référents capture au sein des 4 structures partenaires impliquées dans le projet (OFB - 1, ONF - 2, Observatoire de la montagne d'Orlu - 3, FDC Hautes Pyrénées - 2). Une partie de cette équipe référente sera mobilisée en appui pour accompagner et former l'équipe projet sur les premières opérations de capture durant les deux premières années.

Deux agents du PNRBV et deux agents de l'OFB (SD 88 et 68) ont déjà participé à un programme de formation théorique et un séjour de formation pratique à la capture et à l'équipement GPS en tant qu'observateurs. L'objectif est la formation et l'autonomie des membres de l'équipe-projet vosgienne au terme des deux premières années.

- **Les membres de l'équipe projet**

Renforcée par un appui et un accompagnement technique et scientifique de l'équipe pyrénéenne, elle sera constituée d'une 15aine de personnes, à minima :

- 1 chargé de mission scientifique (chef de projet), PNRBV.
- 2-3 référents capture du massif Pyrénéen : OFB DRAS, ONF 31, Observatoire de la montagne d'Orlu.
- 2-3 vétérinaires référents + soigneurs + bagueurs : Parc animalier de Sainte Croix, vétérinaires indépendants, structures partenaires.
- 2 membres du groupe scientifique du projet, référents UICN Grouse Specialist Group : Emmanuel Ménoni, Jean-Jacques Pfeffer.
- 10 techniciens des structures partenaires du massif vosgien : PNRBV, OFB, CENL.

Un accompagnement et une aide technique et logistique sera assurée sur place par les salariés de Statskog (Jo Inge Breisjoberget).

8.3) Prévisionnel des premières opérations de capture 2024 – 2025

Données sensibles, non accessible à la consultation.

8.4) Le suivi des nouveaux oiseaux articulés avec les protocoles actuels

Le travail s'est poursuivi entre les structures partenaires (GTV et PNRBV) pour construire un protocole global articulant les nouveaux suivis envisagés dans le cadre du projet (télémétrique et génétique, voir *dossier initial de demande d'autorisation*) et les protocoles classiques de suivi de la population relictuelle et de la future néo-population. Ces protocoles seront co-pilotés par les deux structures PNRBV et GTV et une coordination forte des deux partenaires est attendue. L'ensemble des protocoles sera intégré au nouvel arrêté préfectoral (SEBP du 12/11/2020) portant dérogation à l'interdiction de perturbation intentionnelle d'espèces animales protégées pour les suivis scientifiques du Grand Tétras dans le massif des Vosges.

Les suivis télémétriques seront assurés par le porteur de projet (PNRBV) dans le cadre d'une mission scientifique dédiée. La valorisation des résultats et sa coordination seront gérées via une base de données structurée au niveau national en lien avec l'OGM. Les résultats seront régulièrement partagés auprès des partenaires à la suite de la récupération et de l'analyse de l'ensemble des données (1 fois par mois).

9. L'évaluation sanitaire de l'opération

Toutes les précautions seront prises pour garantir la sécurité sanitaire de l'opération tant au niveau des oiseaux capturés que pour les populations d'oiseaux sauvages autochtones. Même si plusieurs maladies peuvent affecter les Grand téttras, il faut bien noter que ce sont des oiseaux forestiers, sédentaires et solitaires, qui ont de faibles interactions entre congénères (à l'exception de la période de reproduction). Ces caractéristiques limitent fortement le risque de propagation de maladies contagieuses.

9.1) Les réglementations en vigueur

Les maladies réglementées au titre du règlement UE 2016/429 concernant les oiseaux, sont :

- Catégorie A (Maladie normalement absente de l'UE, en cas de détection éradication immédiate) + D (des exigences aux mouvements entre les États membres s'appliquent) + E (maladie soumise à surveillance : la déclaration est obligatoire) : **Influenza aviaire – maladie de Newcastle ;**
- Catégorie D (des exigences aux mouvements entre les États membres s'appliquent) + E (maladie soumise à surveillance : la déclaration est obligatoire) : **Chlamydia aviaire – Pullorose et typhose ;**
- Catégorie E (maladie soumise à surveillance : la déclaration est obligatoire) : **Fièvre West-Nile.**

La réglementation européenne en vigueur, concernant les conditions de police sanitaire applicables aux mouvements d'animaux terrestres dans l'Union (règlement délégué (UE) 2020/688 : article 101 et article 34 du L174/170), préconise le **transport direct après capture** : « *Les opérateurs ne déplacent des animaux terrestres sauvages à partir de leur habitat d'origine qu'en les chargeant directement dans un moyen de transport à destination d'un habitat ou d'un établissement situé dans un autre État membre et sans que les animaux entrent dans un établissement quelconque de l'État membre d'origine* ».

D'après le règlement d'exécution (UE) 2021/403, les mouvements d'oiseaux sauvages au sein de l'Union Européenne (Norvège incluse) sont soumis à l'obtention d'un **certificat TRACES (WILD-ANIMALS-INTRA)**. Ce certificat sera établi avant le départ par les services norvégiens (Institut vétérinaire norvégien et Autorité norvégienne de sécurité des aliments) après un examen clinique.

Concernant la réglementation norvégienne sur la faune, **les oiseaux doivent être gardés en attendant un contrôle vétérinaire et leur transport**. L'autorisation de détention est accordée conformément à l'article 4-9 du « Règlement sur la chasse, la mise à mort et l'utilisation du gibier dans l'Agriculture, la recherche et les zoos » (*voir aussi, chapitre 8 du présent rapport*).

Il est indiqué dans la réglementation française sur l'influenza aviaire que « dans les foyers d'infection tout lâcher d'individu est interdit ». **Actuellement, il n'y a pas de foyers dans le département des Vosges, qui est classé hors Zone à Risque Particulier** (*voir <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-la-situation-en-france>*). De plus, les lieux de lâchers des oiseaux sont éloignés des élevages de volailles du département.

9.2) Le protocole sanitaire

Des vétérinaires indépendants ou issus de structures partenaires accompagnent le projet. Ils disposent de connaissances et d'expériences sur le Grand téttras, en milieu naturel ou captif, et sur les réintroductions. Un groupe de travail sera réuni début 2024 en présence des experts du réseau SAGIR de l'OFB (Loïc

Palumbo et Anouk Decors) afin de procéder à une évaluation du risque sanitaire et de prévoir les protocoles sanitaires adéquats avant toute opération.

Le protocole est basé sur la connaissance des maladies circulant dans l'avifaune des sites de capture et de relâcher. Les contacts ont été pris avec l'Agence norvégienne de sécurité des aliments (mattilsynet). La situation sanitaire devra être suivie et les protocoles réajustés au besoin jusqu'aux dates de capture. À notre connaissance et selon les publications scientifiques, les parasites circulant chez les Grand Tétrás en Norvège sont les mêmes que ceux présents en France.

A la capture, une pesée et un examen clinique seront réalisés sur chaque animal par un vétérinaire. Cet examen attestera du bon état clinique de chaque oiseau et de son aptitude au transport. Cet examen conditionnera l'attestation et la signature du certificat TRACES qui sera délivré par un vétérinaire officiel norvégien.

- **Les précautions relatives à l'influenza aviaire et à la maladie de Newcastle**

Les gallinacés sont sensibles aux virus de l'influenza aviaire et de la maladie de Newcastle. Cependant, il faut bien noter que le mode de vie sédentaire du Grand Tétrás, qui témoigne d'une présence dans l'habitat d'origine au moins 21 jours avant le départ, limite fortement les risques de contamination aux virus de l'influenza aviaire et maladie de Newcastle. On peut noter à cet égard qu'aucune précaution particulière n'a été identifiée ou relevée dans les retours d'expérience des différents projets européens belges, allemands et polonais.

Cependant, afin de garantir l'absence de risques d'introduction de ces virus au niveau du site de lâcher, les précautions pourront être les suivantes :

- Contacter les services sanitaires norvégiens pour connaître l'état sanitaire des populations sauvages de Grand Tétrás.
- L'examen clinique vétérinaire permettra d'évaluer l'état de santé des oiseaux, notamment au regard des signes visibles d'infection.
- Les laboratoires vétérinaires norvégiens seront contactés pour connaître les modalités et les délais de résultats d'un test PCR. Cependant, les oiseaux ne pourront pas être maintenus en captivité plusieurs heures avant leur transport afin de garantir un temps de captivité inférieur à 24h.
- En cas d'infection confirmée d'au moins un seul individu, aucun oiseau ne sera transporté et relâché.

Le tableau ci-dessous (fig. 1) montre les différentes méthodes de diagnostic de l'influenza aviaire en fonction de l'objectif souhaité. Les colonnes 1 « population indemne d'infection » et 2, « chaque animal est indemne d'infection avant son déplacement », concerne le projet.

Table 1. Test methods available for the diagnosis of avian influenza and their purpose

Method	Purpose					
	Population freedom from infection	Individual animal freedom from infection prior to movement	Contribute to eradication policies	Confirmation of clinical cases	Prevalence of infection – surveillance	Immune status in individual animals or populations post-vaccination
Detection of the agent ^(a)						
Virus isolation	+	+++	+	+++	+	-
Antigen detection	+	+	+	+	+	-
Real-time RT-PCR	++	+++	++	+++	++	-

Fig 1. Méthodes de test disponibles pour le diagnostic de l'influenza aviaire et leur objectif (source : Manuel terrestre de l'OMSA)

- **Le transport**

Ainsi, les retours d'expérience des opérations polonaises, allemandes et belges de translocations d'oiseaux sauvages depuis la Suède témoignent du même protocole de transport direct après capture (UE 2020/688 : article 101 et article 34 du L174/170). En effet, la quarantaine (précédemment en vigueur dans la réglementation européenne dans les protocoles de translocation) n'est plus demandée pour les translocations à partir d'animaux issus du milieu naturel.

L'entreprise Siane, transporteur agréé de faune sauvage, prendra en charge le transport par une prestation dédiée pour le projet de transport de Grand tétaras. Ce transporteur professionnel sera garant du respect de l'application des réglementations sanitaires et des procédures administratives, à savoir :

- Le transport dans un véhicule agréé (véhicule climatisé avec suivi des températures, contrôle caméra), en caisses individuelles, sans autres animaux transportés ;
- Le suivi visuel des oiseaux pendant le trajet (contrôle des oiseaux par les conducteurs/soigneurs animaliers toutes les 3-4 heures maximum).
- Transit aux frontières et traversées des pays (l'espèce Grand tétaras n'est pas soumis au permis CITES).
- Transport de 24h maximum.

- **Le suivi sanitaire post-relâcher**

Le monitoring (suivi GPS) mis en place sur tous les oiseaux relâchés permettra de détecter et retrouver rapidement les animaux décédés. Une récupération des cadavres puis leur transport seront réalisés en partenariat avec les services de l'OFB. Une autopsie ainsi que des analyses complémentaires seront réalisées par un laboratoire vétérinaire agréé (laboratoire départemental d'analyses du Jura) afin d'identifier les causes de mortalité en associant le groupe d'experts sanitaires du projet (via le réseau SAGIR de l'OFB).

L'ensemble des données collectées permettront d'améliorer les connaissances sur le Grand tétaras et pourront être valorisées dans des études, par exemple en partenariat avec des Universités.

10. Évaluation du Plan National d'Actions en faveur du Grand Tétrás 2018-2022, déclinaison Vosges

Au 1^{er} trimestre 2023, l'évaluation de la Stratégie Nationale en faveur du Grand Tétrás 2012-2022 (SNGT) a été mise en œuvre par les différents massifs français concernés par l'enjeu de conservation de l'espèce. La coordination et la rédaction de cette évaluation a été conduite au par l'OGM Midi-Pyrénées. En lien avec les autres massifs, le massif des Vosges a réalisé l'évaluation de sa déclinaison locale du Plan National d'Actions en faveur du Grand Tétrás (PNAGT) conduit sur la période 2018-2022. L'ensemble des partenaires et chefs de file du plan d'actions a participé à l'évaluation sous différents angles : bilan des actions, efficacité, pertinence, difficultés, améliorations, perspectives.

10.1) Tableau récapitulatif de l'efficacité des actions par objectifs et pour chacun des massifs

		Efficacité de l'action (1=0 objectif atteint → 5= tous les objectifs atteints)		
		Pyrénées	Vosges	Jura
Objectif 1- Connaissance de l'espèce, de la dynamique des populations				
Act 1.1	Approfondissement des connaissances sur l'espèce	3	2 - 3	3
Act 1.2	Collaboration internationale et Inter massif	4	3	3
Act 1.3	Analyses génétiques et translocations	3	3 - 4	4
Act 1.4	Suivi des populations	5	4	5
Objectif 2 - Protection et conservation de l'habitat				
Act 2.1	Cartographie des populations et priorisation des sites d'action	4	3 - 4	3
Act 2.2	Conserver un habitat de qualité	4	4	3
Act 2.3	Gestion, restauration et amélioration de l'Habitat (forestier et pastoral)	4	3 - 4	4
Act 2.4	Évaluation de la qualité de l'habitat du Grand tétras	3	2	3
Act 2.5	Protection des zones de présence Grand tétras	2	3 - 4	3
Objectif 3 - Réduction des facteurs de dérangements et de la mortalité d'origine anthropique				
Act. 3.1	Favoriser la quiétude et la survie de l'espèce	3	3 - 4	4
Act. 3.2	Gestion des dessertes forestières et pastorales	1	3	3
Act. 3.3	Activités touristiques et de loisir	2	2 - 3	3
Act. 3.4	Gestion cynégétique (ongulés...)	Non traité	2	2
Act. 3.5	Travaux et intervention sylvicole sylvicole (= <i>Prise en compte du GT dans les travaux d'aménagement en montagne</i>)	4	Traité dans la fiche 2.3	
Act. 3.6	Collision avec les câbles et les clôtures	4	2	2
Act. 3.7	Implantation d'éoliennes	1	Absente de la déclinaison V-J	
Objectif 4 - Formation et sensibilisation				
Act. 4.1	Formation, information et éducation du grand public, des élus, des propriétaires et des professionnels.	3	3	3
Objectif 5 -Gouvernance				
Act. 5.1	Réunions des différentes instances de gouvernance	3	4	3

10.2) Synthèse par objectifs de la déclinaison Vosges du PNA en faveur du Grand Tétrás

- **Objectif 1 : Connaissance de l'espèce et dynamique des populations**

- Estimation des effectifs et tendance d'évolution

La coordination du suivi des populations sur l'ensemble du massif vosgien est assurée par le GTV en lien avec le réseau de partenaires et de bénévoles. Il est estimé à 600 jours sur la période. Un Arrêté préfectoral « dérogation à la perturbation intentionnelle dans le cadre des suivis d'une espèce protégée » encadre les suivis depuis 2020. De nouveaux protocoles de suivi ont été expérimentés (par pièges photographiques, bio-acoustique). L'effectif de la population vosgienne est estimé à **moins de dix individus détectés** (GTV, 2022). L'état des populations 2020-2022 témoignent d'une **diminution de 93 % des effectifs sur les cinquante dernières années. La population se trouve au bord de l'extinction**. L'actualisation de la cartographie de l'aire de présence régulière a été conduite selon la nouvelle méthode UICN pour les périodes 2011-2015 et 2016-2020. Elle témoigne une contraction de 38% de l'aire de présence régulière.

- Évaluation des opportunités et des conditions d'un renforcement génétique de la population

Une évaluation des opportunités et des conditions d'un renforcement génétique de la population a été conduite entre 2019 et 2021 par le PNR des Ballons des Vosges. Elle a conduit à une étude de faisabilité en 3 volets (modélisation de viabilité de population, perception sociologique d'un renforcement et d'une extinction de l'espèce, retour d'expérience internationaux et faisabilité technique). Une analyse écologique a complété cette étude sur la capacité d'accueil des différents sous-massifs de l'aire de présence des Hautes-Vosges (noyau sud). Une analyse AFOM de plusieurs scénarios de renforcement a conduit à une décision politique « d'entamer dès maintenant une opération de renforcement de population conjointement à un programme d'actions complémentaires » en décembre 2021. **Depuis 2022, le PNR des Ballons des Vosges porte le montage d'un projet de renforcement de population de Grand Tétrás sur le massif des Vosges.** Le projet, accompagné par plusieurs partenaires techniques, a réuni de nombreux groupes de travail et groupes de concertation locaux pour structurer et écrire le projet. Le projet est piloté par un comité présidé par la préfecture des Vosges. Il a été présenté une première devant les instances du CSRPN et du CNPN (février 2023) et a reçu deux avis défavorables.

- **Objectif 2 : Protection et conservation de l'habitat du Grand tétras**

- Conservation d'un habitat forestier de qualité pour l'espèce

L'évaluation révèle une bonne prise des enjeux Tétrás dans la sylviculture des forêts publiques. La Directive Tétrás de l'ONF (1991, actualisée en 2016) s'étend sur plus de 60 000 ha. Le GTV met en œuvre de nombreuses formations aux enjeux tétras à destination des ouvriers et techniciens forestiers. Cependant, les effets du changement climatique restent également à prendre en compte dans le cadre de politiques publiques cohérentes, en particulier pour l'accompagnement de l'adaptation des forêts aux changements climatiques et aux risques d'incendie.

- Gestion, restauration et amélioration des habitats

L'ONF travaille collaboration avec ses partenaires (GTV, PNRBV, DREAL) sur un accompagnement technique et financier à la définition d'un programme de travaux d'amélioration de l'habitat et de la quiétude. Ainsi, ont été réalisés **285 ha de travaux d'amélioration de l'habitat entre 2018 et 2022**. On note qu'un total de **500 ha ont été réalisés depuis 2013**. De plus, **760 ha ont été classés en parquets d'attente ou en îlots de senescence** sur la période 2018-22.

Cependant, l'évaluation qualitative de la qualité des habitats est incontournable, notamment au regard du déséquilibre forêt/gibier important et généralisé sur l'aire de présence de l'espèce.

- Protection des zones de présence

Le massif des Vosges bénéficie d'une préexistence d'un réseau d'aires protégées important qui s'étend sur **12 000 ha** et qui couvre **20 % de l'aire de présence ancienne de l'espèce**. Durant la durée du Plan des actions de **renforcement des réglementations et de la signalétique ont été conduites** (RNN Tanet-Gazon du Faing). De plus, **des créations et extensions** (Réserve Biologique domaniale de Longegoutte-Géhant) **ont conduit à une augmentation de + 0,5 % (300 ha)** de la surface totale.

Les actions de surveillance ont été renforcées et une coordination des contrôles sur l'axe « quiétude » a été menée. La création des Mission Interservices de l'Eau et de la Nature réunissant l'ONF, l'OFB, les RN et les gendarmeries des départements 88 et 68 ont mené conjointement entre **300 - 400 opérations/an**.

Cependant, le massif des Vosges nécessite des moyens supplémentaires de contrôle et de surveillance dans un contexte de fréquentation importante et d'évolution des pratiques de loisirs et des comportements délictuels.

- **Objectif 3 : Réduction des facteurs de dérangements et de la mortalité d'origine anthropique**

Le massif des Vosges témoigne d'une forte attractivité touristique et d'une importante politique de développement touristique. **Dans un contexte d'augmentation et d'évolution de la fréquentation et des pratiques et de multiplicité des acteurs, le travail de cohérence est indispensable.**

- Favoriser la quiétude et la survie de l'espèce

Pour rappel, l'application de la Directive Oiseaux au titre de Natura 2000 (ZPS) a abouti à la création en 2011 de 55 000 ha zones de quiétude dont **18 000 ha (30%) sont classé en zone prioritaire dans lesquelles les activités humaines sont adaptées**. Dans le cadre du déploiement de la stratégie de communication, d'information et de sensibilisation des acteurs socio-économique, **le programme « Quiétude Attitude, sauvagement responsable », a créé et diffusé 12 outils d'information et de sensibilisation aux enjeux de quiétude à destination du grand public et des acteurs du tourisme.**

- Gestion des dessertes forestières et pastorales

Les partenaires ont travaillé sur la durée de la déclinaison à la réduction et à la canalisation de la fréquentation par **35 fermetures d'accès à la circulation motorisée (barrières), 60 obstructions par**

abattages dissuasifs de sentiers sauvages et 180 banderoles « Zone de quiétude pour la faune sauvage » d'interdiction ou de sensibilisation.

- Activités touristiques et de loisirs

Le PNR des Ballons des Vosges développe et met en œuvre un **programme de Médiation de la nature sur les sites naturels touristiques pendant la période estivale**. Un travail de l'ensemble des partenaires de collaboration avec les Clubs vosgiens du massif ont permis de **dévier ou de fermer une dizaine de sentiers balisés** en zones à enjeux Tétrás. Un accompagnement des manifestations sportives est également important par les structures gestionnaires d'espaces naturels et les services de l'État. Il a permis de **réduire de 40% les passages de manifestations en zones de quiétude**. Une étude a été développée par le PNRBV avec ses partenaires sur le suivi de la fréquentation sur les sites à enjeux Tétrás du massif. Les premiers résultats témoignent d'une **fréquentation variable entre des secteurs fortement touristiques et d'autres secteurs périphériques plus locaux**. Même si une fréquentation diffuse (et parfois délictuelle) persiste par le biais de pratiques sportives ou de cueillette, on peut noter **des efforts de surveillance, de signalisation et de canalisation dans les aires protégées** (Voir chiffres valorisés dans le présent rapport au chapitre 5).

La pénétration diffuse dans les zones sensibles pose un problème de dérangement potentiel dans un contexte de massif de moyenne montagne fragmentée et facilement accessible, amplifiée par l'évolution des pratiques libres et l'utilisation croissante des outils de communication actuels (réseaux sociaux).

- Collisions avec les câbles et clôtures forestières

L'action de réduction du risque de mortalité par collision s'est mise en œuvre par la pose de dispositifs de visualisation des clôtures forestières avec l'Agence Vosges Montagne sur 40% du linéaire existant de clôtures forestières. Une ligne électrique (propriété ENEDIS) située en zone de présence actuelle de l'espèce a été équipée de balises « avifaunes » et deux portions de lignes ont été enfouies. Cependant, au niveau des stations de ski il n'y pas eu d'actions engagées. Il est à noter l'existence de stations qui fragmentent physiquement l'aire de présence de l'espèce sur le massif. **Dans le cadre d'un projet de renforcement, il apparait nécessaire d'équiper l'ensemble des câbles des remontées mécaniques pour réduire leur dangerosité en lien avec les politiques publiques et les gestionnaires de stations.**

• **Objectif 4 : Formation et sensibilisation**

De nombreuses actions de formation, d'information et d'éducation ont été menées par l'ensemble des partenaires à destination du grand public, des scolaires, des élus, des propriétaires et des professionnels.

• **Objectif 5 : Gouvernance**

De nombreuses instances participent à la gouvernance de la déclinaison du PNA en faveur du Grand Tétrás sur le massif des Vosges : le comité Tétrás Massif des Vosges, le groupe de pilotage restreint (chefs de file) du PNA GT déclinaison Vosges, les réunions techniques et groupes de travail, les réunions de partenaires et d'autres instances (Comités de pilotage N2000, comités consultatifs RN, comités syndicaux Parc).

Les principales propositions d'amélioration pour cette action seraient d'améliorer les échanges inter-massifs et européens en accentuant l'animation nationale pour faciliter le travail entre les animateurs locaux et mutualiser les ressources (financements, retours d'expériences etc...) tout poursuivant l'animation locale avec un animateur pour chaque massif.

10.3) Bilan financier

Le coût de la déclinaison massif des Vosges du PNA Grand tétras a coûté 2 661 883€ de 2018 à 2022, soit une moyenne de 532 376 € par an.

Il se répartit de la manière suivante :

- Objectif 1, connaissance de l'espèce et de la dynamique des populations : 800 600 € ;
- Objectif 2, protection et conservation de l'habitat : 1 310 800 € ;
- Objectif 3, réduction des facteurs de dérangement et de la mortalité : 256 428 € ;
- Objectif 4, formation et sensibilisation : 185 000 € ;
- Objectif 5, gouvernance : 105 000 €.

10.4) Perspectives

Les améliorations à envisager dans le cadre du renouvellement d'un PNA en faveur du Grand Tétras sont :

- La restructuration d'un nouveau document à l'échelle nationale pour une meilleure cohérence entre actions et sous-actions avec leur déclinaison dans les massifs.
- Le maintien d'un suivi des populations ;
- L'amélioration des connaissances en lien avec le changement climatique ;
- La réflexion sur la pertinence de renforcement voir de réintroduction ;
- La cartographie des populations et des habitats de l'espèce ;
- La gestion de la fréquentation ;
- L'élargissement du réseau d'acteurs ;
- L'accentuation de l'animation nationale et le maintien de l'animation locale.

La mise en œuvre sur le massif des Vosges d'un futur PNA en faveur du Grand tétras dépendra très probablement du projet de renforcement de la population vosgienne.

11. Plan de financement détaillé sur les 2 premières années du projet (2024-2025)

Le chiffrage du projet a été affiné depuis janvier 2023 grâce à des échanges techniques avec des experts nationaux et européens d'opération de translocation de Grand Tétras et suite aux concertations locales avec les partenaires en charge des mesures d'accompagnement du projet.

Le budget est détaillé pour les années 2024 et 2025. Pour les années suivantes une programmation pluriannuelle pourra être envisagée avec l'appui par exemple d'un programme européen Life ou Interreg.

11.1) Les trois volets budgétaires du projet à 2 ans

Le budget prévisionnel détaillé ci-joint comprend trois volets.

- **L'opération technique de renforcement**

Elle repose sur deux périodes prévisionnelles de captures par an. Elle est chiffrée à 105 000 € en 2024 et 95 000 € en 2025.

La différence est liée principalement à l'achat de matériel de capture la première année et réutilisable les années suivantes.

L'achat des GPS est une action que Rewilding Europe pourrait prendre en charge sous réserve de l'obtention des autorisations françaises et norvégiennes.

- **Le pilotage et la coordination du projet**

Il est chiffré à 113 000 € en 2024 et 83 500 € en 2025.

Ce volet comprend principalement le poste chargé de la mission scientifique du projet au PNRBV et les frais associés ainsi que l'évaluation de l'opération, sa communication et la prestation pour l'appui au montage d'un programme européen.

La réalisation d'un plan de communication spécifique réalisé par un prestataire spécialisé est nécessaire afin que l'avancée du projet, ses résultats soient présentés aux habitants du massif ainsi qu'à l'ensemble des partenaires du projet.

Le montage du programme européen intégrera le déploiement du Born to be free en lien étroit avec le Parc animalier de Ste Croix ainsi que la mise en place d'un réseau d'échanges inter-massif avec la Forêt-noire et le Jura.

- **Les mesures d'accompagnement du projet**

Elles sont chiffrées actuellement à 385 000 € en 2024 et 380 000 € en 2025.

Certaines actions sont inscrites dans le tableau en italiques car elles sont déjà mises en œuvre et nécessitent d'être poursuivies avec l'arrivée de nouveaux oiseaux. C'est le cas des actions du GTV en faveur de l'amélioration de l'habitat et de la quiétude mais aussi des animations pédagogiques réalisées en faveur de la quiétude dans le cadre de Natura 2000. Mais aussi des animateurs et des équipes des RNN du Grand

Ventron et de Tanet-Gazon du Faing qui vont pouvoir accompagner la mise en œuvre des mesures d'accompagnement sur le territoire.

Le renfort de la surveillance, avec deux agents supplémentaires sur les secteurs ciblés par le renforcement, a déjà été mis en œuvre en 2023, il est prévu de pérenniser ces postes en 2024.

Le nouveau programme de travaux en faveur de l'amélioration de l'habitat proposé par l'ONF en lien étroit avec le GTV pour les années 2024-2026 est un projet conséquent qui permettra également de sensibiliser les équipes de terrain via des formations à la préservation de la biodiversité forestière. Ce programme s'accompagnera du recrutement d'un chargé de mission dédié à la coordination des travaux et au suivi de l'amélioration de la qualité des habitats forestiers (exploitation Lidar notamment) au sein des équipes de l'ONF.

En outre, le Club Vosgien s'est engagé à porter un projet de dé-densification des sentiers balisés du massif lors de la réunion de concertation du 10 juillet 2023 afin de réduire la fragmentation des milieux naturels et favoriser la quiétude de la faune sauvage. Pour y parvenir, un travail cartographique est nécessaire avant l'élaboration d'une feuille de route pour la mise en œuvre de la fermeture de sentiers.

Le volet de réduction des risques de mortalité est intégré au budget à 2 ans par les actions d'équipements en dispositifs de visualisation des clôtures forestières et des câbles des remontées mécaniques des stations.

Enfin, le volet « équilibre forêt-gibier » sera accompagné par l'animation des structures partenaires du PNA Grand tétras massif des Vosges pour la mise en œuvre des engagements pris par la FDC 88.

Les financeurs mobilisés pour soutenir l'opération de renforcement et ces mesures d'accompagnement sont les suivants :

- L'État, au travers du Fonds biodiversité qui comprend des soutiens dédiés aux opérations de renforcement de population des espèces couvertes par des plans nationaux d'actions ;
- La Région, au titre de son budget biodiversité et du FEDER avec une contribution fléchée sur les actions d'amélioration de l'habitat et de la quiétude et le renfort des équipes de surveillance ;
- Le Commissariat de massif pour les actions en faveur de l'appropriation locale et de la sensibilisation ;
- L'association Rewilding Europe qui déploie un programme européen de soutien des opérations de renforcement de populations ;
- Le cas échéant, à partir de 2025, l'Europe au travers d'un projet Life ou Interreg.

Les réunions avec les financeurs auront lieu courant décembre afin de stabiliser le plan de financement global du projet.

11.2) Tableau du budget prévisionnel des dépenses 2024 - 2025

**Budget prévisionnel détaillé du projet de renforcement Grand Tétrás Massif
des Vosges
2024 – 2025 puis programme européen 2026 – 2027 – 2028**

VOLETS	POSTES DE DEPENSES	2024	2025	CHEFS DE FILES	FINANCEURS POTENTIELS à confirmer
				PNRBV, ONF, GTV, OFB, CENL, Parc animalier de Sainte-Croix, Université de Fribourg	ÉTAT (Dreal GE – BFC – Massif), REGIONS (GE - BFC : crédits massif, N2000), FNADT, FEDER
1 - Opération technique de renforcement (2 périodes de capture/an)	<i>Achat GPS (UHF et GSM)</i>	25 000	40 000	PNRBV	Mécénat
	Fournitures matériel capture (Pph, tentes, filet, bagues, sacs, piquets...)	15 000	3 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Transport de l'équipe opérationnelle (avion, camionnette, 4x4 /opération de capture)	15 000	15 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Frais de mission (équipe opérationnelle)	6 000	6 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Transport des oiseaux (entreprise spécialisée - 3 trajets/opération de capture)	60 000	60 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Prestation « préparation-équipement des sites de relâcher »	3 000	3 000	PNRBV - CENL	État (Dreal GE)
	Analyse génétique des oiseaux relâchés	1 000	2 000	PNRBV – Université de Fribourg	État (Dreal GE)
	Prestation « appui et formation à la capture »	4000	2000	PNRBV - OFB	OFB - État (Dreal GE)
	Prestation « vétérinaire référent » en charge du protocole sanitaire du projet	1000	1000	PNRBV	État (Dreal GE) / Parc animalier Sainte-Croix (mécénat)
	Étude de faisabilité technique du dispositif "Born to be free"	/	3 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Sous-total Volet 1		105 000	95 000	

2 - Pilotage et coordination du projet	Poste « chargé de mission scientifique »	46 000	48 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Achat de véhicule pour le suivi des oiseaux	25 000	/	PNRBV	État (Dreal GE)
	Frais de structure et mission	8 000	8 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Achat de matériel informatique	2 000	/	PNRBV	État (Dreal GE)
	Évaluation et études scientifiques	5 000	5 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Suivi sanitaire et analyse des mortalité (autopsie, expertise)	10 000	10 000	OFB	État (Dreal GE)
	Accompagnement au montage du projet UE (Life ou Interreg) 2026-2027-2028	7 500	7 500	PNRBV	État (Dreal GE – Région)
	Stratégie de communication (information et sensibilisation)	10 000	5 000	PNRBV	État (Dreal GE)
	Sous-total Volet 2	113 500	83 500		
Projet de renforcement	Total Volet 1 + 2	218 500	178 500		

3- Mesures d'accompagnement du projet	Animation et coordination	<i>Poste animateur PNA Grand Tétrás (1/2 ETP) Poste animateurs ZPS – N2000 (2 ETP) Postes équipes RNN Ventron et RNN Tanet</i>	390 000	390 000	PNRBV – CENL	État – Région – FEDER
	Amélioration de la quiétude	Poste « surveillance-médiation » (2 ETP)	100 000	100 000	PNRBV - CENL - ONF	État - FEDER
		Travaux d'amélioration de la quiétude (barrières, obstructions, débalisage sentiers CV)	15 000	15 000	ONF-GTV-PNRBV	État – Région – FEDER
		<i>Accompagnement à l'amélioration de la quiétude (pour mémoire)</i>	6 000	6 000	GTV	État – Région – FEDER
		Poursuite de l'amélioration de la quiétude des aires protégées (gestion	10 000	10 000	PNRBV - CENL - ONF	État (Dreal GE)

3- Mesures d'accompagnement du projet		fréquentation, signalétique)				
		Prestation « cartographie des sentiers Club vosgien à dé-densifier » échelle Massif des Vosges	20 000	20 000	PNRBV - Club Vosgien	CPIER Massif (État + Région)
	Amélioration de la qualité des habitats	Chef de projet biodiversité massif (études et travaux)	50 000	50 000		État – Région – FEDER
		Travaux d'amélioration des habitats	135 000	135 000	ONF	État – Région – FEDER - ONF (autofinancement)
		<i>Accompagnement à l'amélioration de l'habitat (pour mémoire)</i>	20 000	20 000	GTV	État – Région – FEDER
	Amélioration de l'équilibre forêt-gibier	Accompagnement à la mise en œuvre des engagements de la FDC 88	<i>Animation PNA GT</i>	<i>Animation PNA GT</i>	PNRBV – ONF - GTV	État – Région – FEDER
	Appropriation locale et sensibilisation	Mise en œuvre du plan de communication, d'information et de sensibilisation (nouveaux supports, information du public, des acteurs et des habitants)	20 000	20 000	PNRBV - CENL	CPIER Massif : État + Région
		Conception d'un programme pédagogique à destination des scolaires	5 000	/	Structures EEDD	CPIER Massif : État + Région - FEDER
		<i>Réalisation d'animations pédagogiques (pour mémoire)</i>	37 000	37 000	PNRBV	<i>Crédits N2000</i>
	Réduction des risques de mortalité	Visualisation des clôtures forestières	10 000	10 000	ONF	État - Région GE (Natura 2000) - propriétaires ?
		Visualisation des câbles des stations (balises avifaune)	20 000	20 000	PNRBV	Financement à rechercher en lien avec Domaines skiables de France
	Sous-total Volet 3		385 000	380 000		
	TOTAL	Volet 1 - 2 - 3	603 500	558 500		

12. L'évaluation des risques du projet

12.1) Approfondissement de l'analyse de risques

Les éléments du présent dossier complémentaire permettent d'affiner l'évaluation des risques du projet. Pour cela, il est proposé d'en revenir à l'analyse forces-faiblesses-opportunités-menaces, issue de l'étude de faisabilité du projet, pour le scénario retenu d'une opération de renforcement immédiate avec des mesures d'accompagnement (fig. 1).

	Points favorables	Points défavorables
	FORCES	FAIBLESSES
Facteurs internes	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce patrimoniale • Opération déjà réalisée à l'étranger • Couverture de protection réglementaire • Engagement des gestionnaires • Coordination des contrôles • Retardement de la disparition 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'échec • Fragmentation des habitats • Accessibilité et sur fréquentation • Déséquilibre forêt-gibier et sur-prédation • Coût du projet • Manque de moyens de police
	OPPORTUNITES	MENACES
Facteurs externes	<ul style="list-style-type: none"> • Politiques publiques • Acceptabilité des acteurs forestiers • Amélioration des habitats • Renforcement de la quiétude • Projet fédérateur • Cohérence politique • Argument de « négociation » 	<ul style="list-style-type: none"> • Évolution climatique défavorable • Augmentation des pressions humaines • Portage politique • Acteurs cynégétiques • Risque de contentieux européen (non-respect des exigences UICN)

Figure 1 : Analyse FFMO réalisée pour l'étude de faisabilité pour le Comité de Pilotage du 9 décembre 2021

- **Analyse des menaces et faiblesses**

Les éléments produits dans ce dossier complémentaire indiquent que les impacts des évolutions climatiques seront compatibles dans les décennies à venir avec la présence de l'espèce, notamment pour ce qui concerne l'habitat forestier vosgien ;

Les données complémentaires produites permettent de mieux évaluer les niveaux de fréquentations sur les sites de lâcher. Les mesures d'accompagnement permettent de mieux gérer ces fréquentations et d'éviter les impacts sur les individus de Grand Tétras lâchés (aires protégées, renforcement des règles de circulations sur les voies à proximité des sites de lâchers, renforcement des moyens en surveillance) ;

Ce projet amélioré a fait l'objet d'une nouvelle analyse du comité scientifique du PNRBV et d'une validation politique par le comité syndical du parc ;

Ce dossier a produit une analyse détaillée de la conformité du projet aux lignes directrices de l'UICN ;

Il est rappelé (comme évoqué dans le dossier d'autorisation) que le brassage entre les deux sous-espèces de Grand Tétras (*Tetrao urogallus major* et *Tetrao urogallus urogallus*) ne présente aucun risque en termes d'hybridation.

On peut ajouter que ce scénario est le seul qui permet d'écarter le risque de disparition de l'espèce ;

On peut aussi ajouter qu'il y a un risque que les pressions inhérentes à l'écosystème local restent trop importantes au regard des effectifs lâchés, en particulier du fait de la présence de méso-prédateurs, celle-ci n'ayant pas été évaluée à ce stade du projet mais devant faire l'objet d'un suivi et des mesures correctrices devant être prescrites par la suite au besoin ;

Le coût du projet est maîtrisé et des financements publics supplémentaires sont mobilisables, notamment au travers du fond biodiversité qui prévoit des soutiens nouveaux pour la mise en œuvre de la stratégie nationale pour la biodiversité, en particulier pour les renforcements de population.

Les menaces et faiblesses identifiées sont donc considérées comme maîtrisées.

- **Analyse des opportunités et forces**

Les opportunités et forces identifiées restent d'actualité. Elles sont en partie vérifiées avec une réelle mobilisation de plusieurs acteurs pour mieux intégrer les enjeux de cette espèce clef de voûte dans leurs projets de développement (exemple du projet d'éco-auberge sur la Grand Ventron). De plus, bon nombre d'actions d'accompagnement ont déjà pu être mises en œuvre (*voir chapitre 6*) grâce à la dynamique de ce projet fédérateur ce qui confirme la force du projet.

12.2) Focus sur le risque de prédation

La prédation est le facteur majeur régulant les populations de Grand Tétras (et des autres tétraonidés) : dans les taïgas dans lesquelles ces espèces ont évoluées, ils représentent 60% de la biomasse des vertébrés terrestres de taille moyenne, et en tant qu'espèces proies, intéressent nécessairement les prédateurs (Borchtchevski, 1993). Qu'elle soit "naturelle" ou fortement infléchiée par des facteurs environnementaux dans des écosystèmes anthropisés (surtout du fait de l'impact des activités humaines sur le milieu) il n'en reste pas moins vrai que la cause proximale de mortalité des adultes ou de la destruction des nids/poussins est majoritairement à mettre sur le compte de la prédation.

- **Prédation sur les adultes**

En prenant l'exemple des Pyrénées, sur 217 oiseaux de plus de 3 mois retrouvés morts entre 1984 et 2016, 74% des causes de mort étaient imputables à la prédation (avant tout par le renard, la martre, l'aigle royal, l'autour des palombes et le Hibou Grand-duc), (Leclercq et Ménoni, 2017).

De même, en mesurant les taux de survie adulte, les différentes publications donnent des chiffres très comparables d'environ 0,6 à 0,7 (des chiffres plus élevés de 0,9 ont cependant été trouvés chez des poules en Catalogne) et cela documenté par différentes méthodes : Ménoni, 1991, d'après l'analyse des structures d'âge dans les tableaux de chasse ; Moss, 1987, toutes morts confondues également déduits des tableaux de chasse ; et Wegge, 1985 et 1987, par le suivi télémétrique. Sur la base d'un taux de survie annuelle des adultes de 0,7, cela permet de déduire que leur longévité n'excède guère

7 ans (moins de 10% des adultes d'une cohorte encore en vie au bout de 7 ans), soit une valeur de l'ordre de la moitié de la longévité potentielle mesurée en élevage (donc non soumis à la prédation). La prédation étant de loin la première cause de mortalité naturelle, elle est en mesure d'expliquer cette différence.

Pour reprendre en exemple les Pyrénées, une modélisation démographique de milliers de données de l'Observatoire des Galliformes de Montagne (OGM), obtenues entre 2001 et 2021, révèle que la survie annuelle des adultes, estimée à 0.73 [0.71-0.56], s'avère relativement basse par rapport aux estimations réalisées en Suisse (Sachot et al., 2006 ; Augustine et al., 2020) ou en Ecosse (Moss et al., 2000) et qui s'élèvent quant à elles à environ 0.80. Nous avons vérifié en utilisant l'IPM comme outil de projection qu'une survie adulte proche de 0.80 permettrait effectivement à la population pyrénéenne de grand tétras de se stabiliser, alors qu'elle décline durant cette période, voire de s'accroître légèrement (Bal et al., 2021).

Les taux de reproduction sont également fortement impactés par la prédation. Pour le Grand tétras (et de façon moindre pour le Tétrás lyre), les taux de reproduction sont surtout dépendants du nombre de poules avec poussins (et donc du taux de prédation sur les nids) plus que du nombre de poussins par couvée (Wegge et Rolstad, 2022 ; Summers et al., 2009). Cette pression de prédation sur les nids est élevée (entre 50% et 80%) mais très variable d'une année sur l'autre car fonction de la densité de micromammifères et de prédateurs présents. Elle est essentiellement le fait du renard et de la martre (Jahren, 2016 ; Storaas et Wegge, 1984 ; Storaas et al., 1999). Les résultats des expériences de limitation de prédateurs dans différents contextes, de la Scandinavie à l'Espagne (52 publications, parmi lesquelles on peut citer : Marcström, 1988 ; Kauhala et al., 2000 ; Moreno-Opo et al., 2015), confirment l'impact de la prédation en améliorant en moyenne de 1,43 fois les paramètres démographiques des tétraonidés (Kammerlé et Storch, 2019, en ont fait une synthèse). La même étude pyrénéenne précédemment citée (Bal et al., 2021), fait état d'un succès de la reproduction moyen sur 20 ans de 1 jeune/poule. Ce travail montre qu'amener le nombre de jeune produit par poule à 1.18 sur l'ensemble d'une population (pyrénéenne selon le cas), pourrait aussi permettre d'inverser la tendance de la population.

Le propos n'est pas ici d'occulter le fait que le Grand Tétrás a co-évolué avec un cortège de prédateur, qu'il a parfaitement supporté durant des millénaires. Il faut cependant souligner que nombre de ces études insistent sur le fait que, pour naturelle que soit la prédation, celle-ci est souvent majorée par les modifications du milieu liés à l'activité humaine ou par les dérangements, la fragmentation des milieux étant le plus fréquemment citée.

L'enrichissement des chaînes trophiques (fertilisation des prairies attenantes aux vallées, déchets d'origine agricoles, biomasse représentée par les mortalités d'ongulés sauvages dont les populations sont maintenues très élevées, viscères de ces animaux tués à la chasse, etc.), joue probablement un rôle très important dans le maintien de fortes populations de méso-carnivores (Storch, 2018 ; Storaas, 2001 ; Ménoni et Bougerol, 1993). Le travail magistral de Borchtchevski (1993) démontre que le renard ne fait presque pas partie du cortège de prédateurs des taïgas non perturbées par des activités humaines, mais que ce carnivore se répand rapidement dès lors que les activités humaines (coupes forestières, exploitations minières, agriculture...) s'y développent. Ceci est largement conforté par les publications de Jahren en fenno-Scandinavie.

Enfin il est à noter que, si la pression de prédation est liée, entre autres, aux nombres de prédateurs, ceux-ci sont limités par la présence de grands carnivores comme le lynx et le loup (Pasanen-Mortensen et al., 2013).

- **Les translocations et les risques liés à la prédation**

Dans un contexte d'introduction de nouveaux oiseaux, pendant les 2 premiers mois après les lâchers, les oiseaux sont très mobiles car à la recherche d'un territoire (retour d'expérience projet polonais et allemands, voir chapitre 7), ce qui en plus de leur vulnérabilité "naturelle" augmente les risques de prédation du fait d'une moindre "connaissance" du milieu et d'une plus grande exposition dans les déplacements. Par ailleurs, les poules qui ne connaissent pas encore leur milieu, seront plus susceptibles de voir leurs nids prédatés.

Pour minimiser ces risques, le groupe scientifique du projet de renforcement dans les Vosges propose plusieurs mesures :

⇒ Mettre en œuvre un protocole de suivi de la prédation sur les Grand tétras dès le début du renforcement ;

⇒ Envisager des méthodes non létales de réduction de la pression de prédation, telles que l'utilisation de dépôts de nourriture à l'intention des méso-prédateurs (méthode dite de « supplementary food ») pendant la période de reproduction (surtout pendant la nidification) de sorte à minimiser les probabilités de rencontres de nids et de jeunes nichées. Les publications rapportent de bons résultats avec cette méthode. Également, la méthode de « conditionnement aversif », provoqué en disposant des nids artificiels dans lesquels on a disposé des œufs contenant une substance fortement vomitive (expérimentation en cours en Espagne ; méthode pratiquée aux USA vis-à-vis du raton laveur), peuvent aussi permettre aux martres et renards d'éviter les nids de Grands Tétras ;

⇒ Engager une réflexion sur les modalités de gestion des méso-prédateurs dans le cadre réglementaire en vigueur ;

⇒ Favoriser le retour des grands prédateurs, en particulier du lynx.

Ceci étant, dans les Vosges, la pression de prédation sur le Grand Tétras ne fait pas l'objet de suivi, ce qui permet difficilement d'envisager des actions de régulation dans l'immédiat. Dans ce contexte, l'opération débutera par un suivi précis de cette pression de prédation. Des mesures correctrices seront envisagées le cas échéant, à la lumière des résultats des premiers lâchers.

Annexes

- 1/ Étude de faisabilité au projet de renforcement de population de Grand tétras : 3 volets
- 2/ Dossier de demande d'autorisation du 31 janvier 2023
- 3/ Avis CSRPN et CNPN
- 4/ Avis Conseil scientifique PNRBV
- 5/ Avis Comité syndical PNRBV
- 6/ Bibliographie approfondie classée par thématiques
- 7/ Constitution du Groupe scientifique d'appui au projet
- 8/ Courrier UICN Grouse Group, mandat Jean-Jacques Pfeffer
- 9/ Lignes directrices UICN relatives aux réintroductions
- 10/ Carte des mesures d'accompagnement des secteurs de lâcher (RNN TGF et RNN GV)
- 11/ Évaluation de la déclinaison du PNA massif des Vosges
- 12/ Étude PNRBV 2020-2021, suivi de la fréquentation sur les secteurs sensibles du Grand Tétrás