



## ABEFS

Association des bisons d'Europe  
de la forêt de Suchy  
Le Cerisier 4  
CH-1374 Corcelles-sur-Chavornay

## DES DGE Forêt Conservation des forêts

p.a. Arrondissement forestier 8  
**M. Philippe Graf, Inspect. forestier**  
Centre forestier de Clar Chanay  
1404 Villars-Epeney

Contribution à la sauvegarde du bison d'Europe (*Bonassus bonassus*) par la création  
d'une cellule de conservation génétique (UICN) dans la forêt de Suchy

## Impact du Bison d'Europe sur la végétation de la forêt de Suchy

- bilan après 2 ans d'occupation du Parc 1 et le transfert vers le Parc 2 -



BUREAU D'ETUDES  
EN ENVIRONNEMENT

16.12.2022



# Table des matières

---

<b>1. Introduction-contexte</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Méthode</b> .....	<b>1</b>
2.1 Choix des placettes de suivi.....	1
2.2 Indicateurs.....	2
2.2.1 Indicateurs "Impacts faune" .....	2
2.2.2 Indicateur "Biodiversité" .....	2
2.3 Marquage des placettes de suivi.....	2
2.4 Relevés de l'état initial 2019 .....	2
2.4.1 Indicateurs "Impacts faune" .....	2
2.4.2 Indicateur "Biodiversité" .....	2
2.5 Relevés de l'état 2021-2022 .....	2
2.5.1 Indicateurs "Impacts faune" .....	2
2.5.2 Indicateur "Biodiversité" .....	3
2.6 Analyse des données .....	3
2.6.1 Indicateurs "Impact faune" .....	3
2.6.2 Indicateur "Biodiversité" .....	3
<b>3. Résultats</b> .....	<b>4</b>
3.1 Indicateur Impact faune ; Abrouissement .....	4
3.1.1 Evolution de l'abrouissement .....	4
3.1.2 Abrouissement par parc.....	4
3.1.3 Abrouissement par espèces .....	5
3.2 Indicateur Impact faune; Frottement.....	5
3.3 Indicateur Impact faune ; Ecorçage.....	6
3.4 Indicateur Biodiversité .....	6
3.4.1 Strate herbacée .....	6
3.4.2 Strate arbustive .....	7
<b>4. Bilan et comparaisons indicateurs Impact faune et Biodiversité</b> .....	<b>8</b>
4.1 Bilan et état des lieux Impact faune (2019/post transfert du Parc 1 au Parc 2) .....	8
4.1.1 Abrouissement.....	8
4.1.2 Frottement .....	9
4.1.3 Ecorçage .....	9
4.2 Bilan et état des lieux Biodiversité (2019/post transfert du Parc 1 au Parc 2) .....	9
4.2.1 Strate herbacée .....	9
4.2.1 Strate arbustive .....	9

4.3 Conclusion .....	9
<b>5. Suite du suivi .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Bibliographie.....</b>	<b>11</b>

# 1. Introduction-contexte

Le plan sectoriel forestier "cellule de conservation génétique du bison d'Europe en forêt de Suchy" (Avril 2017) a été validé avec plusieurs conditions dont un suivi des effets des bisons sur la végétation forestière de la part de L'ABEFS (Association des bisons d'Europe de la forêt de Suchy).

Dans ce but et en coordination avec la DGE Forêt pour le choix des méthodes, un protocole de suivi a été établi en juillet 2018 par le bureau A.Maibach Sàrl. (Figure 1).

Ce protocole prend en compte les mêmes indicateurs que ceux utilisés par la DGE Forêt, à savoir une mesure de l'abrouissement, du frottement et de l'écorçage par la faune, auxquels nous avons ajouté un suivi de la diversité des espèces végétales.

Le protocole précise également les étapes du suivi, ainsi que la méthodologie et la localisation des relevés.

Les relevés de l'état initial, à savoir avant l'arrivée des bisons, ont été effectués entre avril et juin 2019. Ces résultats ont donné lieu à un rapport en mai 2021.

La situation initiale de 2019 est comparée avec la situation constatée en 2021-22.

Le présent rapport établit un bilan de l'impact de la faune, des bisons et des Parcs sur la végétation forestière en 2021-2022 après le transfert des animaux vers le Parc 2.

## 2. Méthode

### 2.1 Choix des placettes de suivi

Les points de relevés ont été sélectionnés de manière à représenter également les différents stades de développement de la forêt (figure 1).

Chaque carré hectométrique a été subdivisé en quatre sous-carrés (50mx50m) auxquels ont été attribuée une valeur en fonction du stade de développement de la forêt (selon Schütz J.-Ph., 1990: Sylviculture 1):

1. Rajeunissement, Fourré
2. Perchis, Epicéa
3. Futaie

5 sous-carrés ont été sélectionnés aléatoirement dans chacun de ces stades dans chaque parc après tri pour éviter un biais dû aux barrières ou aux "routes" dans la forêt, puis une parcelle de 10m de rayon a été définie dans chaque sous-carré (total = 60 parcelles).

Pour le relevé d'abrouissement et de frottement, le rayon est diminué à 4m, selon la méthode Rüegg et al., (2010) recommandée par l'OFEV.

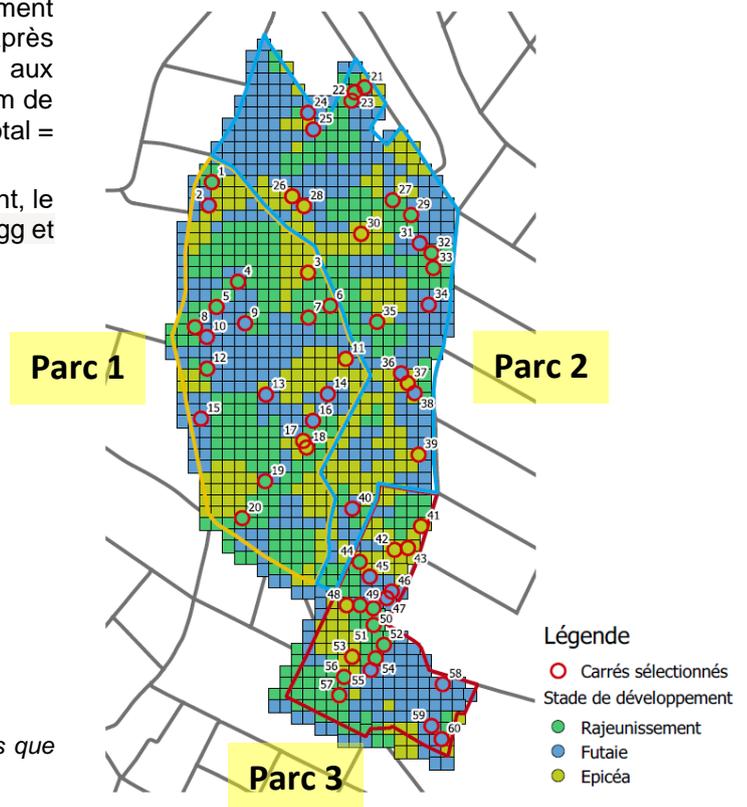


Figure 1: Stades de développement de la forêt tels que décrits en 2019

## 2.2 Indicateurs

### 2.2.1 Indicateurs "Impacts faune"

Trois indicateurs ont été choisis pour être mesurés dans chacune des placettes de suivi :

- Un relevé de l'état d'abrouissement, afin d'avoir une indication de la densité de gibier (toutes espèces confondues) et de sa pression sur la forêt,
- Un relevé de frottement, pour les mêmes raisons que le relevé d'abrouissement,
- Un relevé d'écorçage, afin d'avoir une indication de la pression du cerf et du bison sur la forêt (seules espèces pratiquant l'écorçage).

### 2.2.2 Indicateur "Biodiversité"

Parmi les placettes de suivi, un sous-échantillonnage de 15 placettes a été sélectionné pour qu'un relevé exhaustif de la végétation, selon la méthode Braun-Blanquet, y soit réalisé. Le relevé a été effectué pour les strates herbacées et arbustives. La strate arborée n'a pas été prise en compte étant donné qu'elle est moins susceptible d'être affectée par les bisons.

## 2.3 Marquage des placettes de suivi

Les 60 placettes de suivi définies dans le protocole de 2018 ont été localisées sur le terrain à l'aide d'un GPS et leur centre a été marqué à l'aide d'un pieu par les équipes forestières des Triages 083 (Suchy) et 084 (Buron).

## 2.4 Relevés de l'état initial 2019

### 2.4.1 Indicateurs "Impacts faune"

Les relevés d'abrouissement, de frottement et d'écorçage ont été réalisés entre le **8 et le 25 avril 2019**, par le garde-forestier D. Holland et les collaborateurs du bureau A. Maibach Sàrl. conformément à la méthode Ruegg et al. (2010).

Pour rappel :

- En ce qui concerne les relevés d'abrouissement, les parcelles inventoriées sont circulaires, d'un rayon de 4m et centrées sur les piquets de marquage des placettes. Les placettes sont ensuite divisées en huitièmes et chaque huitième est relevé en commençant par le premier au nord. La tige apicale de chaque arbre d'essence majeure, mesurant jusqu'à 190 cm est observée et son état est relevé (abroutie ou non), jusqu'à obtenir les informations pour tous les arbres de la placette ou un minimum de 100 tiges. La valeur d'abrouissement sera calculée comme le pourcentage de tiges abrouties par placette.
- Les relevés de frottement ont été effectués de la même manière que les relevés d'abrouissement, en notant les tiges frottées huitième par huitième dans des parcelles de 4 m de rayon.
- Les relevés d'écorçage ont été effectués dans des cercles d'un rayon de 10 m, en relevant les troncs d'un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) supérieur à 4 cm, écorcés.

### 2.4.2 Indicateur "Biodiversité"

Les relevés exhaustifs de végétation ont été réalisés les **18 et 27 juin 2019**, dans un périmètre circulaire de 100 m<sup>2</sup> centré sur le piquet de marquage de la placette.

## 2.5 Relevés de l'état 2021-2022

En raison de la présence des bisons dans le parc 1 en 2021, seul les parcs 2 et 3 ont été prospectés cette année. Les relevés du parc 1 ont été effectués en 2022, après que les bisons aient été relocalisés dans le parc 2.

### 2.5.1 Indicateurs "Impacts faune"

Les relevés d'abrouissement, de frottement et d'écorçage ont été réalisés, dans les parcs 2 et 3 entre le **10 et le 25 juin 2021** et dans le parc 1 entre le **9 et le 16 mai 2022**, par le garde-forestier D. Holland et le gardien d'animaux K. Mercier conformément à la méthode Ruegg et al. (2010).

### **2.5.2 Indicateur "Biodiversité"**

Les relevés exhaustifs de végétation ont été réalisés, dans les parcs 2 et 3 entre le **9 septembre et le 8 octobre 2021 et 27 juin 2019** par la collaboratrice du bureau A. Maibach Sàrl Coralie Theux et dans le parc 1 entre le **14 et le 16 novembre** par le collaborateur du bureau A. Maibach Sàrl Thomas Panchard.

## **2.6 Analyse des données**

Les analyses suivantes ont été effectuées sur R 4.2.2. (R Core Team, 2022).

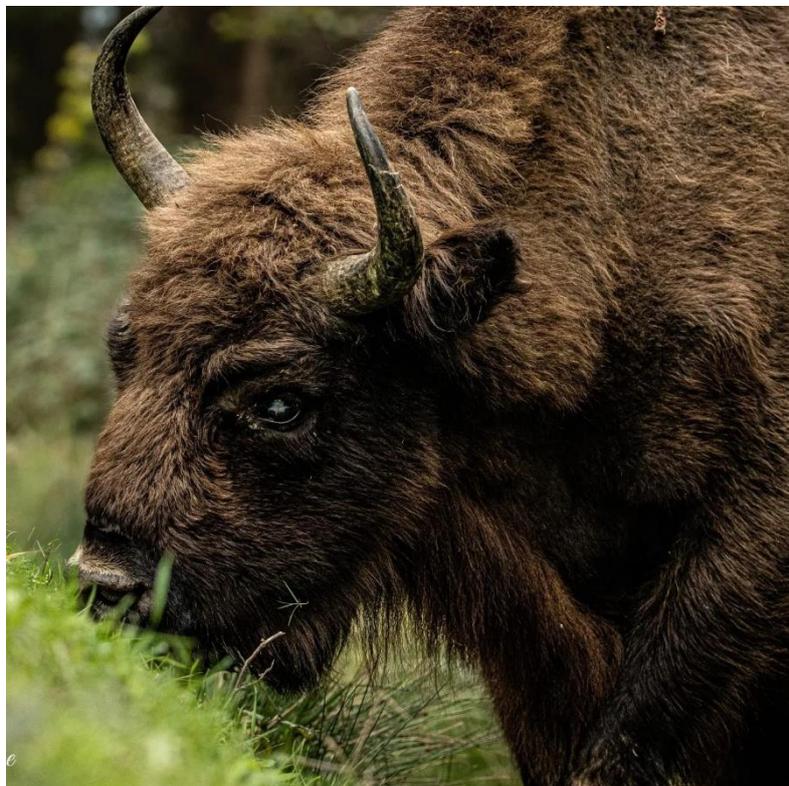
### **2.6.1 Indicateurs "Impact faune"**

Pour définir un potentiel changement dans le régime d'abrouissement, l'intégralité des plots ont été comparés avec un t-test pairé.

L'abrouissement en 2021-2022 entre le parc impacté par la présence des bisons et la mise en place d'enclos (parc 1) et les autres parcs de la forêt de Suchy (parcs 2 et 3) a été comparé grâce à une Ancova à un facteur avec l'abrouissement 2021-2022 en variable réponse et l'abrouissement 2019 en covariable. Un test post-hoc de multiples comparaisons par paires avec une correction de Bonferroni a finalement été effectué.

### **2.6.2 Indicateur "Biodiversité"**

La composition des relevés de végétation a été décrite grâce à une analyse multidimensionnelle des dissimilarités (nonmetric multidimensional scaling, NMDS ; Clarke, 1993) et d'une matrice de dissimilarité de Bray-Curtis réalisées avec la fonction metaMDS du package vegan (Oksanen, 2022). L'analyse a été répétée 1000 fois aléatoirement jusqu'à ce que la meilleure solution (contrainte la plus faible) soit trouvée. Une contrainte inférieure à 0.20 est jugée comme acceptable pour une interprétation dans un graphique à deux dimensions. Afin de représenter graphiquement une potentielle évolution de la composition de la végétation, une ellipsoïde englobant tous les points des deux groupes de relevés, 2019 et 2021-2022 a été ajoutée à la représentation sur deux axes du NMDS. Une Analyse multivariée des variances par permutations (Permutational analysis of variance, Permanova) a été réalisée afin de tester une différence significative entre les années d'échantillonnage. Les dissimilarités de végétation entre les parcs ont finalement été comparées grâce à une Anova à un seul facteur.



### 3. Résultats

#### 3.1 Indicateur Impact faune ; Abrouissement

##### 3.1.1 Evolution de l'abrouissement

En 2019, 2'128 jeunes arbres ont été examinés dans les 3 parcs dont 115 étaient abrouissés. En 2021-2022 le nombre de jeunes arbres s'élevait à 2'053 dont 207 étaient abrouissés.

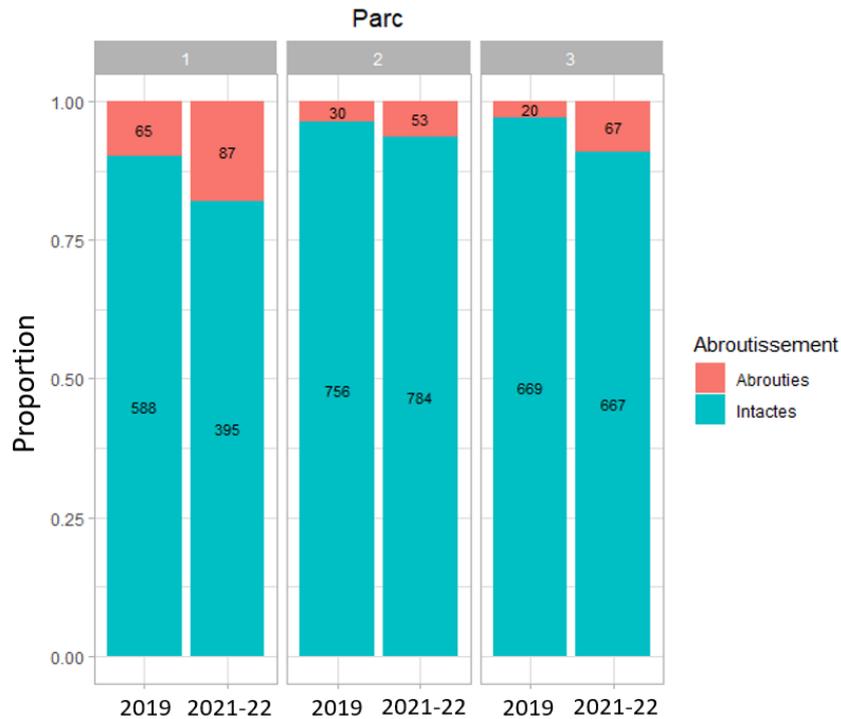


Figure 2: Proportion de jeunes arbres abrouissés dans les 3 parcs

##### 3.1.2 Abrouissement par parc

En 2021-2022, la proportion d'abrouissement était significativement plus grande (t-test apparié, pval < 0.01) (figure 3).

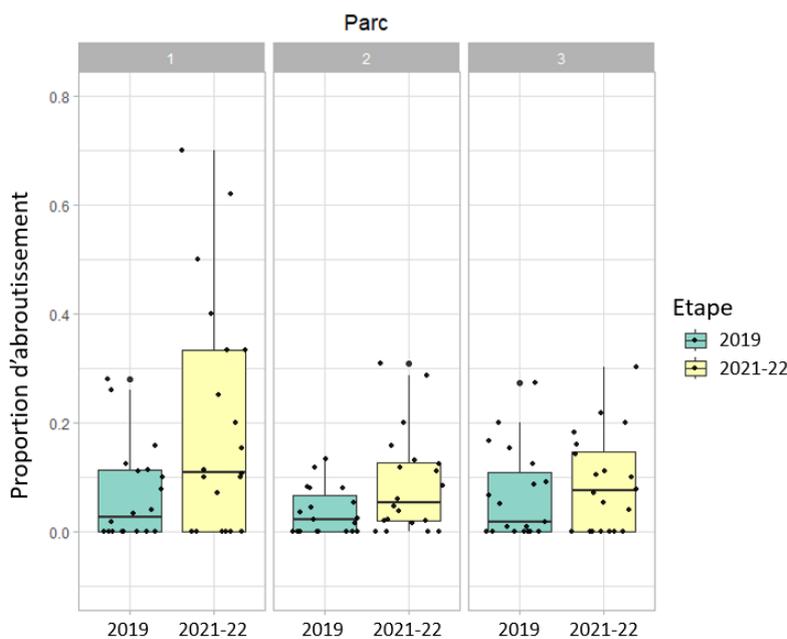


Figure 3: Proportion d'abrouissement par parcs en 2019 et 2021-2022. Les points représentent la proportion individuelle d'abrouissement de chaque placette.

Après correction pour tenir compte de l'abrouissement en 2019, il y a une différence significative de l'abrouissement en 2021-2022 entre les parcs (Ancova,  $F = 7.24$ ,  $pval < 0.01$ ). La comparaison par paires met en avant une différence significative de l'abrouissement en 2021-2022 entre le parc 1 et les parcs 2 et 3.

### 3.1.3 Abrouissement par espèces

Les espèces abrouissées en 2021-2022, sont : le frêne, le cerisier, le sapin, suivies par le hêtre, le chêne, le charme et l'érable (figure 4).



Figure 4: Proportion d'abrouissement pour les espèces les plus fréquentes

En proportion, c'est le cerisier, l'érable et le frêne qui sont les plus abrouissés. En 2019, il s'agissait du peuplier (aucun individu de cette essence n'a été recensé en 2021-2022), du cerisier et du chêne. Il faut noter qu'une proportion très importante, plus de 60%, de cerisiers est abrouissée. Aucun Epicéa n'a été abrouissé en 2021-2022.

### 3.2 Indicateur Impact faune ; Frottement

Deux cas de frottement ont été relevés en 2019 contre 11 en 2021-2022 (figure 5).

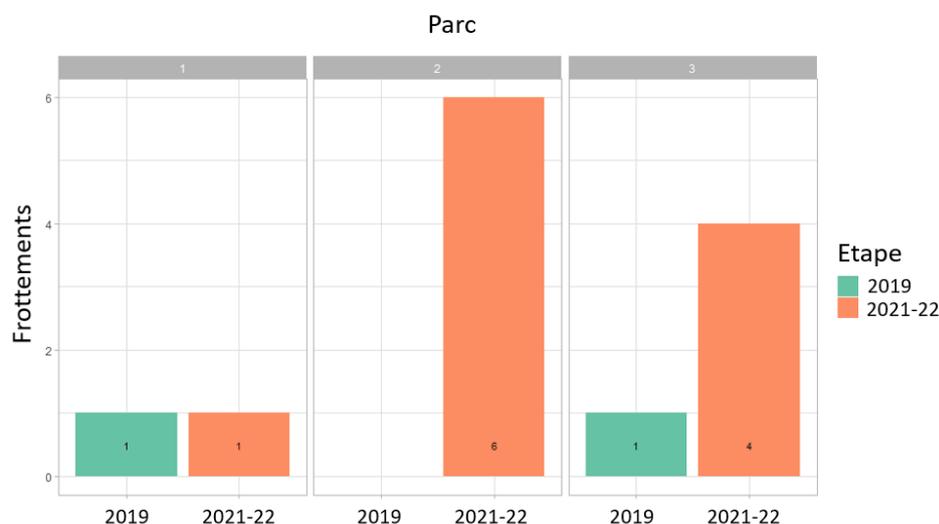


Figure 5: nombre de frottements par parc et par année

### 3.3 Indicateur Impact faune ; Ecorçage

En 2019, tout comme en 2021-2022, aucun cas d'écorçage n'a été constaté.

### 3.4 Indicateur Biodiversité

Au total, c'est 92 espèces qui ont été relevées dans les parcelles en 2021-2022 contre 100 en 2019.

#### 3.4.1 Strate herbacée

En 2021-2022 un total de 88 espèces herbacées ont été relevés dans les parcelles contre un total de 94 en 2019. Les plus fréquentes de la strate herbacée en 2021-2022 sont *Carex sylvatica* (présent dans 14 relevés), la ronce, *Rubus fruticosus aggr.* (13 relevés), *Hedera helix* (12 relevés), *Fraxinus excelsior* (12 relevés) et *Fragaria vesca* (12 relevés). Les espèces les plus représentées sont relativement similaires à celles observées en 2019 (figure 6).

Pour ce qui concerne l'abondance cumulée des espèces, en 2021-2022 tout comme en 2019, c'est la ronce (*Rubus fruticosus aggr.*) qui est la plus couvrante dans nos relevés.

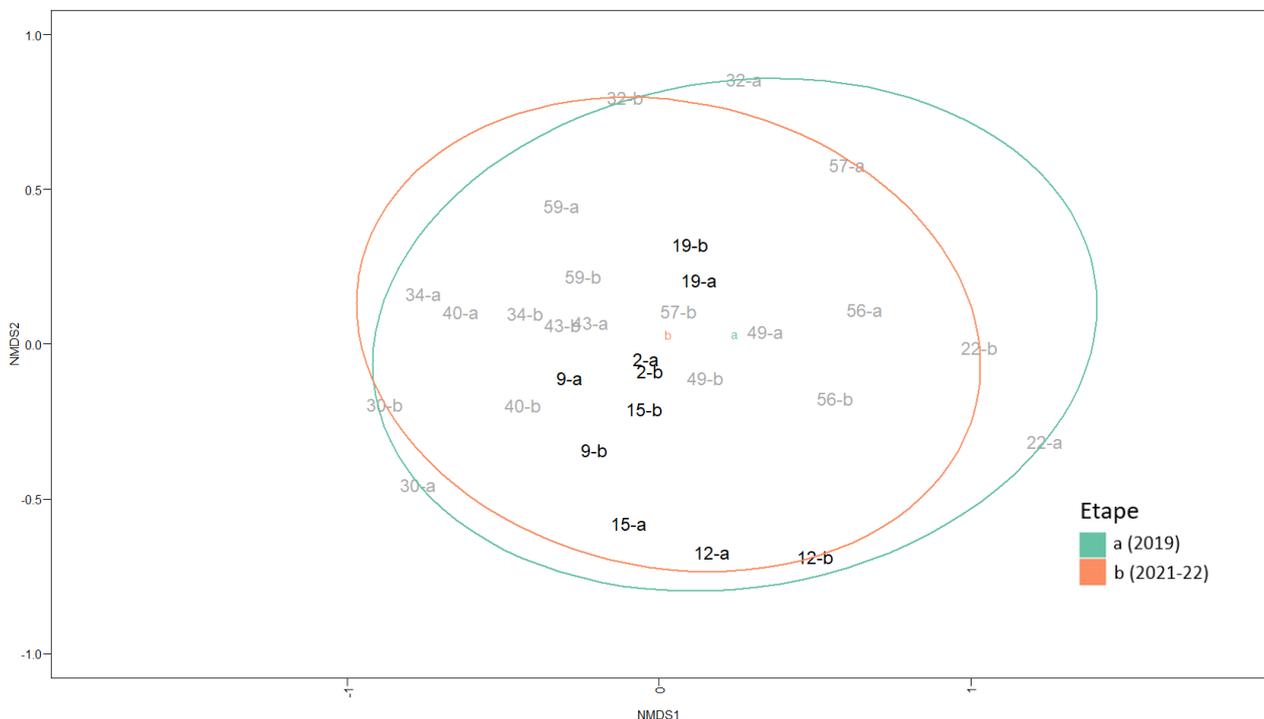


Figure 6: Relevés de la strate herbacée représentés sur les deux premiers axes du NMDS. Les ellipsoïdes a et b englobent respectivement tous les relevés de 2019 et 2021-2022. Les relevés du Parc 1 (2, 9, 12, 15, 19) sont représentés en noir et ceux des parcs 2 et 3 en gris. Contrainte = 0.19.

Les deux premiers niveaux du NMDS ont une contrainte de 0.19, degré jugé convenable pour l'interprétation graphique sur ces deux axes. Il est difficile d'interpréter un «pattern» dans l'ordination des parcelles individuelles entre 2019 et 2021-2022. Les ellipses des deux groupes se chevauchent pratiquement intégralement, indiquant aucun changement de communauté homogène entre 2019 et 2021-2022. Les parcelles du parc 1 ne semblent pas subir de variation de leur composition significative ou avec une «pattern» spécifique par rapport à celles du parc 2 et 3.

L'analyse multivariée des variances par permutations ne révèle pas de modification significative des communautés entre 2019 et 2021-2022 (permanova,  $F = 0.578$ ,  $df = 1$ ,  $pval = 0.916$ ).

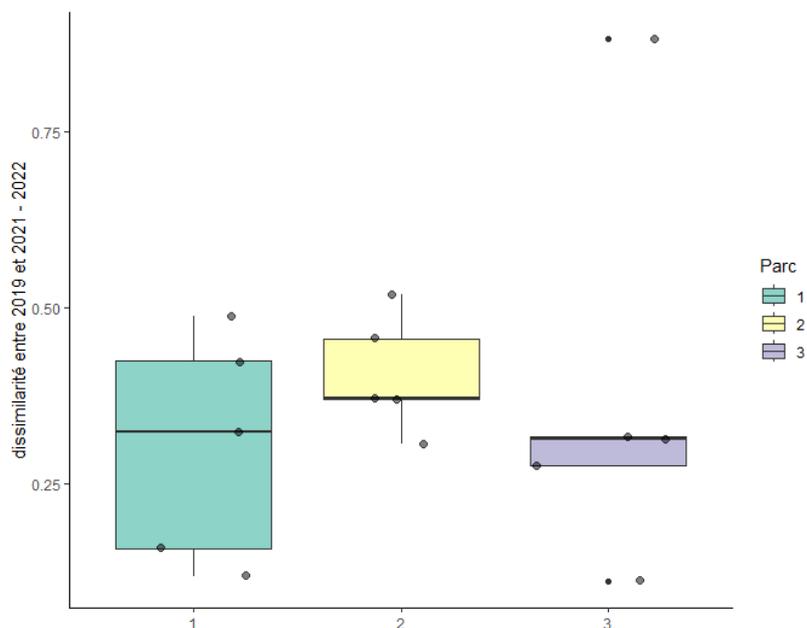


Figure 7: Dissimilarité de composition de la strate herbacée de chaque parcelle entre 2019 et 2021-2022 selon les deux premiers axes du NMDS.

Finalement, la dissimilarité de chaque parcelle entre 2019 et 2021-2022 n'est pas différente entre les différents parcs (anova, pval = 0.463).

### 3.4.2 Strate arbustive

Au niveau de la strate arbustive un total de 29 espèces ont été relevées dans les parcelles contre un total de 31 en 2019. Les plus fréquentes en 2021-2022 sont *Corylus avellana* (présents dans 13 relevés), *Rubus fruticosus aggr.* (12 relevés), *Fraxinus excelsior* (10 relevés) et *Fagus sylvatica* (9 relevés) et *Abies alba* (7), des résultats relativement similaires à ceux obtenus en 2019 (figure 8).

Pour ce qui concerne l'abondance cumulée des espèces, en 2021-2022 tout comme en 2019, c'est la ronce (*Rubus fruticosus aggr.*) qui est la plus couvrante dans nos relevés.

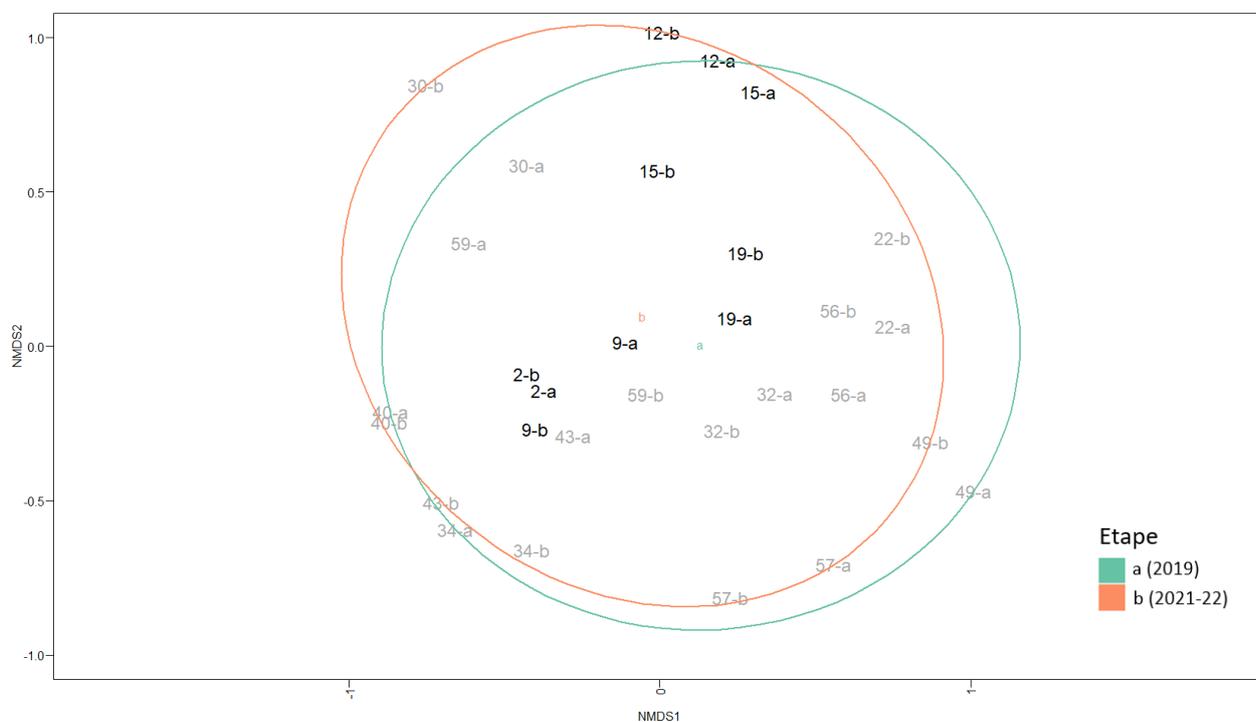


Figure 8: Relevés de la strate arbustive représentés sur les deux premiers axes du NMDS. Les ellipsoïdes a et b englobent respectivement tous les relevés de 2019 et 2021-2022. Les relevés du Parc 1 (2, 9, 12, 15, 19) sont représentés en noir et ceux des parcs 2 et 3 en gris. Contrainte = 0.20.

Les deux premiers niveaux du NMDS ont une contrainte de 0.20, degré jugé convenable pour l'interprétation graphique sur ces deux axes. Tout comme pour la strate herbacée, il est difficile d'interpréter un « pattern » dans l'ordination des parcelles individuelles entre 2019 et 2021-2022. Les ellipses des deux groupes se chevauchent pratiquement intégralement, indiquant aucun changement de communauté entre 2019 et 2021-2022. Les parcelles du parc 1 ne semblent pas subir de variation de leur composition significative ou avec une « pattern » spécifique par rapport à celles du parc 2 et 3.

L'analyse multivariée des variances par permutations ne révèle pas de modification significative des communautés entre 2019 et 2021-2022 (permanova,  $F = 1.8253$ ,  $df = 1$ ,  $pval = 0.101$ ).

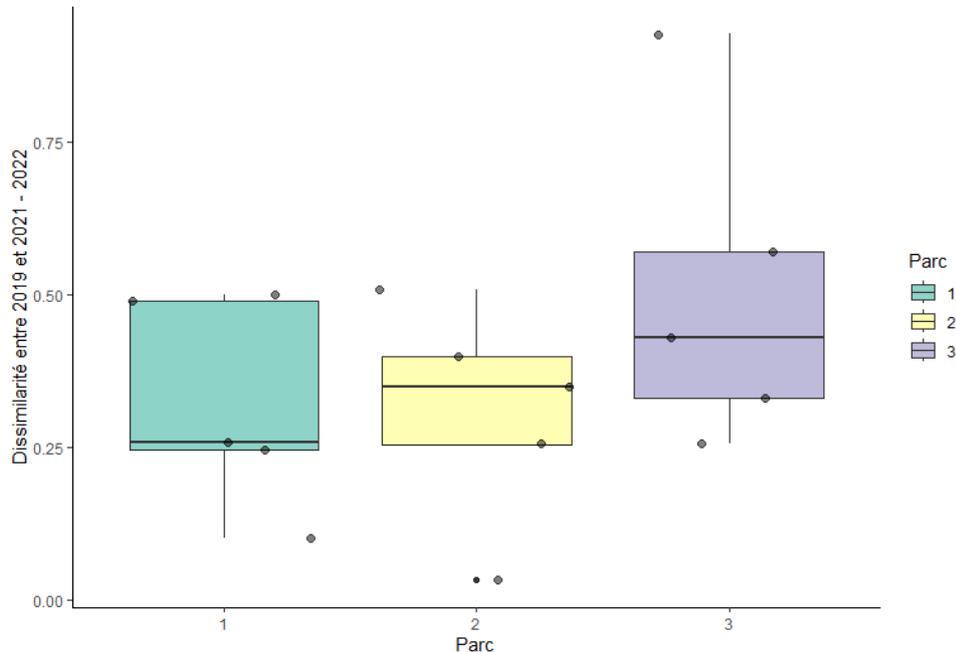


Figure 9: Dissimilarité de composition de la strate herbacée de chaque parcelle entre 2019 et 2021-2022 selon les deux premiers axes du NMDS.

Finalement, la dissimilarité de chaque parcelle entre 2019 et 2021-2022 est significativement différente entre les parcs. (anova,  $pval < 0.05$ ). Parc 3 a vu une modification de sa composition de végétation significativement plus grande que les parcs 1 et 2 (tuckeyHSD,  $pval < 0.05$ ) (Figure 9).

## 4. Bilan et comparaisons indicateurs Impact faune et Biodiversité

### 4.1 Bilan et état des lieux Impact faune (2019/post transfert du Parc 1 au Parc 2)

#### 4.1.1 Abrouissement

Par rapport à 2019 (avant l'arrivée des bisons et sans les clôtures), les relevés « abrouissement » de 2021-2022 (= post transfert du Parc 1 au Parc 2) indiquent :

- L'abrouissement a augmenté dans les 3 parcs la forêt de Suchy, qu'ils soient ou non occupés par les bisons.

Ceci est l'indicateur d'une augmentation générale de la pression de la faune sur la forêt. Il est possible que cette augmentation générale soit liée à l'installation de la Cellule de conservation qui a rendu le site moins favorable à la pratique de la chasse (autorisée jusqu'à fin 2020), du fait de la présence de beaucoup de visiteurs sur les chemins. Il se pourrait aussi que le transfert de la Réserve de faune du Buron vers la forêt de Suchy ait eu un effet, avec une faune sauvage qui est aujourd'hui encore plus tranquille qu'auparavant.

- L'augmentation de l'abrouissement n'est pas la même dans les 3 parcs de la forêt de Suchy, le Parc 1 présentant la plus grande augmentation.

Notre constat sur site indique que la création de l'enclos du Parc 1 a eu pour conséquence d'attirer des chevreuils et surtout des sangliers qui profitent de la quiétude de l'espace utilisé par les bisons. Il n'est ainsi pas possible de discerner l'effet des bisons par rapport à celui d'un potentiel « effet refuge » pour la faune sauvage dus à la présence de clôtures.

Par comparaison des données pour les 2 autres parcs, il apparaît que la pression des bisons reste faible en comparaison de la pression du reste de la faune et que les bisons ne mettent pas en péril le renouvellement forestier.

- Finalement, il apparaît que certaines essences sont plus sensibles à l'abroustissement (faune sauvage et bisons) (cerisier, frêne, érable, hêtre).

#### **4.1.2 Frottement**

Malgré une augmentation en 2021-2022 par rapport à 2019, les traces de frottements sur la végétation restent très rares et ne sont donc pas un danger pour le renouvellement forestier.

#### **4.1.3 Ecorçage**

Tout comme en 2019, aucun écorçage n'a été relevé dans les placettes du suivi. Il faut cependant noter que des cas ponctuels d'écorçages sont observés en dehors des placettes.

Compte tenu de la quasi-absence des cerfs dans la forêt de Suchy, il convient de considérer que les traces d'écorçage constatées en plusieurs endroits du Parc 1 sont bien le résultat des actions des bisons. Depuis 2019, le corps forestier s'attache à protéger activement (corbeilles de protection, filets de protection, corbeilles de protection) les arbres remarquables et les arbres de valeur au sens de la sylviculture. Ces actions permettent de limiter les risques d'atteintes à la forêt.

## **4.2 Bilan et état des lieux Biodiversité (2019/post transfert du Parc 1 au Parc 2)**

### **4.2.1 Strate herbacée**

La grande homogénéité de la composition végétale herbacée observée entre les relevés en 2019 est toujours d'actualité en 2021-2022. Les résultats des analyses montrent qu'il est impossible de mettre en avant un « pattern » de modification de la composition végétale, que ce soit entre les relevés de 2019 et 2021-2022, qu'entre les parcs. Les bisons et / ou la mise en enclos ne semblent donc pas avoir d'effet sur la composition végétale herbacée.

### **4.2.1 Strate arbustive**

Tout comme pour la strate herbacée, la composition de la strate arbustive montre une grande homogénéité. Bien qu'il soit impossible de mettre en avant un « pattern » de modification de cette composition, le parc 3 semble être celui où la strate arbustive a subi le plus de changements. Ce changement pourrait être lié aux traitements sylvicoles en cours dans cette surface.

## **4.3 Conclusion**

Les bisons et / ou la mise en enclos semblent avoir un effet sur la pression de la faune sur la forêt. Cet effet semble relativement modéré et s'ajoute à une augmentation générale de la pression de la faune. Les bisons et / ou la mise en enclos n'ont pas d'effet sur la composition de la végétation de la forêt.

## **5. Suite du suivi**

Afin de compléter l'état actuel, de prochains relevés-inventaires sont prévus en 2025, ou dès le transfert des bisons vers un autre parc. Ce suivi permettra de compléter les données actuelles et de préciser les résultats du présent rapport.

Oron-la-Ville, le 16 décembre 2022



Thomas Panchard



Alain Maibach



## 6. Bibliographie

---

Rüegg, D., Burger, T., Brang, P., & Odermatt, O. (2010). Méthodes de recensement et d'évaluation de l'influence du gibier sur le rajeunissement de la forêt. In Office fédéral de l'environnement OFEV (Ed.), *Connaissance de l'environnement. Forêt et gibier - Notions de base pratiques. Bases scientifiques et méthodologiques de la gestion intégrée du chevreuil, chamois, du cerf élaphe et de leur habitat* (pp. 67-91).

Schütz J.-PH. Sylviculture 1; Principes d'éducation des forêts. Presses polytechniques et universitaires romandes. 243pp.

Clarke, K.R. (1993), Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>