

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 20 septembre 2024

## AVIS<sup>1</sup> de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**relatif aux « modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis »**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 19 juillet 2024 par la Direction générale de l'alimentation (DGAL), la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) et la Direction générale de la prévention des Risques (DGPR) pour la réalisation d'une expertise scientifique sur les modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose dans les massifs du Bargy et des Aravis.

### 1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La France est reconnue officiellement indemne de brucellose bovine depuis 2005, et de brucellose ovine et caprine depuis 2014 sur le territoire hexagonal, à l'exception du département des Pyrénées-Atlantiques (64) reconnu officiellement indemne en mars 2021.

En 2012, un foyer bovin de brucellose a été détecté en Haute-Savoie sur le massif du Bargy et a conduit à la découverte d'un réservoir de brucellose dans la population de bouquetins (*Capra ibex*) de ce massif.

---

<sup>1</sup> Annule et remplace l'avis signé le 30 août 2024 (voir Annexe 3)

Depuis 2012, sur le massif du Bargy, des campagnes de gestion par captures et euthanasies des bouquetins séropositifs, ainsi que des tirs, se sont succédés tous les ans. En 2013, des captures de bouquetins avec tests sérologiques ont également été conduites sur les massifs des Aravis et de Sous-Dîne, voisins du Bargy.

Une surveillance des espèces de ruminants sensibles chassables, i.e. le chamois (*Rupicapra rupicapra*), le cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*), est également mise en place depuis 2012 avec l'aide de la Fédération départementale des chasseurs de la Haute-Savoie. Depuis 2023, cette surveillance est également étendue sur la partie savoyarde du massif des Aravis avec l'aide de la Fédération départementale des chasseurs de la Savoie. Par ailleurs, dans ce contexte, la surveillance événementielle à travers le réseau SAGIR<sup>2</sup> est renforcée (dépistage systématique de la brucellose et renfort de collecte des cadavres de cerfs, chevreuils, chamois, mouflons et bouquetins).

Les mesures mises en œuvre sur la population de bouquetins ont permis de faire fortement baisser la séroprévalence<sup>3</sup> de la brucellose dans le massif du Bargy. Ainsi, la séroprévalence, qui était estimée à 50 % chez les femelles et 35 % chez les mâles en zone cœur en 2013 (Anses 2023), a été estimée, pour 2022<sup>4</sup>, respectivement à 4,9 % [intervalle de crédibilité<sup>5</sup> à 90 % : 2 % - 8,8 %] chez les femelles de la zone cœur, 2,3 % [0,8 % - 4,2 %] chez les mâles de la zone cœur, et à 6,3 % [1,7 % - 12,8 %] tous sexes confondus en zone périphérique (Anses 2023).

De plus, en octobre 2021, lors de la surveillance renforcée (sérologie mensuelle) des troupeaux de bovins domestiques, un nouveau foyer a été découvert dans un élevage bovin laitier, lié à la persistance de la brucellose dans la faune sauvage du massif du Bargy (Anses 2021).

L'Anses a alors été saisie en novembre (Anses 2021) et décembre 2021 (Anses 2022) pour évaluer l'efficacité de six scénarios de lutte contre la brucellose dans la population de bouquetins du massif du Bargy. Outre cette évaluation, l'Anses a rappelé dans son avis l'importance d'une gestion adaptative, consistant à adapter les mesures de gestion à l'évolution de la situation sanitaire, ce qui passe par une surveillance continue de la situation dans les compartiments sauvage et domestique et de l'efficacité des mesures de lutte.

Suite à la capture ou recapture de 135 bouquetins et à l'abattage de 61 individus sur le massif du Bargy en 2022, ainsi que la découverte fortuite sur le massif des Aravis d'une étagne (femelle bouquetin) trouvée infectée par *B. melitensis*, l'Anses a été saisie en octobre 2022 afin d'actualiser les mesures de surveillance et de lutte sur le massif du Bargy et les mesures à mettre en place sur le massif des Aravis.

Les mesures de gestion mises en place suite à l'avis de l'Anses 2022-SA-0220 pendant la saison de capture 2023 ont été renouvelées au printemps 2024. Suite aux nouvelles données recueillies au printemps 2024 sur l'évolution de la brucellose dans les populations de

---

<sup>2</sup> SAGIR : réseau de surveillance des maladies infectieuses des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres. Il existe depuis 1955 et repose sur un partenariat entre les fédérations des chasseurs et l'Office français de la biodiversité.

<sup>3</sup> La séroprévalence est la proportion d'animaux présentant des anticorps contre la brucellose.

<sup>4</sup> Ces valeurs ont été obtenues après les campagnes de capture et de tirs réalisées en 2022.

Suite aux mises à jour du modèle réalisées en 2024, la prévalence 2022 a été re-estimée et diffère légèrement des valeurs présentées dans l'avis Anses 2022-SA-0220.

<sup>5</sup> Intervalle de crédibilité à 90 % : intervalle qui englobe 90 % des valeurs les plus probables pour le paramètre (ici la séroprévalence dans le massif du Bargy en fonction du sexe et des zones).

bouquetins des massifs du Bargy et des Aravis, l'avis de l'Anses a été à nouveau sollicité en urgence le 19 juillet 2024 sur les mesures de surveillance et de lutte à mettre en place dans les populations de bouquetins des massifs du Bargy et des Aravis afin d'adapter les mesures pour l'automne 2024.

Il est demandé à l'Anses :

1. « **D'analyser ces derniers résultats et de vérifier si ceux-ci indiquent un changement de situation épidémiologique par rapport à votre dernier avis du 27 février 2023** (un rapport des données de captures et recaptures, âges et sexes, localisation exacte des animaux capturés et des positifs, résultats des analyses de laboratoires vous sera transmis par l'OFB et VetAgroSup dans le cadre de la présente saisine), »
2. « De formuler le cas échéant des **recommandations** portant sur **l'adaptation des mesures de lutte contre la brucellose à B. melitensis dans les populations de bouquetins dans le massif du Bargy et le développement de mesures de lutte dans les Aravis, dès l'automne 2024**, la période possible de reprise des opérations de captures débutant au 15 septembre :
  - Dans un objectif de lutte, **nombre d'animaux à capturer dans le massif du Bargy,**
  - Dans un objectif de lutte, **nombre d'animaux à capturer dans le massif des Aravis,**
  - **Opportunité**, toujours dans un objectif de lutte :
    - o **D'augmenter le nombre de tirs à effectuer dans le massif du Bargy, en raison de l'inaccessibilité de certains groupes de bouquetins ou pour d'autres raisons,**
    - o **D'effectuer des tirs dans le massif des Aravis,**
  - **Secteurs et populations à privilégier pour les opérations de capture et le cas échéant de tirs.** »

Il est rappelé que l'avis de l'Anses 2022-SA-0220 publié le 23 février 2023 s'est fondé sur les données recueillies au printemps et à l'automne 2022. Les experts ont donc étudié pour le présent avis l'évolution de la situation épidémiologique entre 2022 (dernières données exploitées) et 2024.

## 2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le groupe d'expertise collective en urgence (Gecu) « Bargy-Aravis ». Le Gecu s'est réuni les 6 et 23 août 2024 et adopté ses conclusions le 23 août. Sur la base de ces discussions, un projet d'analyse et de conclusions du Gecu a été rédigé par la coordination scientifique, qui a été relu et validé par les experts du Gecu le 26 août 2024.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflit d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet :

<https://dpi.sante.gouv.fr/>.

Les éléments suivants ont été pris en compte pour la réalisation de cette expertise :

- le texte de la saisine (Annexe 2) ;
- le rapport technique des actions de terrains menées en 2023 et le bilan des actions de terrain menées au printemps 2024 dans le cadre de la convention relative au suivi populationnel et épidémiologique des bouquetins dans le massif du Bargy et à la surveillance de la brucellose chez les espèces chassables du Bargy et des massifs adjacents (Office français de la biodiversité (OFB) et VetAgro Sup, rapports non publiés) mis à disposition de l'Agence le 26 juillet 2024 ;
- des données complémentaires fournies par l'OFB et VetAgro Sup sur la séroprévalence dans le massif du Bargy (données brutes et estimation de la séroprévalence ajustée dans la population à l'aide du modèle de Calenge *et al.* 2021 modifié), mises à disposition de l'Agence le 5 août 2024 ;
- les avis Anses 2022-SA-0220, 2021-SA-0200, 2018-SA-0017 et 2016-SA-0229, 2014-SA-0218 et 2013-SA-0129 relatifs aux mesures de gestion de la brucellose chez les bouquetins dans le massif du Bargy.

Concernant les résultats des tests sérologiques : le statut sérologique des animaux positifs au test rapide effectué sur le terrain a été confirmé par le Laboratoire départemental d'analyses vétérinaires de Savoie (LDAV73) pour l'ensemble des animaux euthanasiés. Cependant, les analyses bactériologiques visant à mettre en évidence une brucellose active sont en cours au LDAV73. Les résultats sont partiellement disponibles pour répondre à la première partie de la saisine. La confirmation des résultats et le typage des souches est toujours en cours au Laboratoire national de référence « Brucelloses animales » de l'Anses au moment de la rédaction de l'avis.

### **3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU BARGY-ARAVIS**

Les experts soulignent que dans le délai imparti très court et en l'absence de modèle épidémiologique permettant de comparer des scénarios de gestion actuellement, les réponses apportées se fondent sur les données disponibles au moment de la rédaction de cet avis et les opinions des experts discutées en collectif.

Par ailleurs, de nombreux éléments de contexte, notamment sur la transmission de la brucellose dans la population de bouquetins, et les modalités de gestions appliquées dans les populations de bouquetins du massif du Bargy chaque année depuis 2012 et dans le massif des Aravis en 2022 ont été synthétisés dans les avis Anses 2021 et Anses 2023. En conséquence, le présent avis ne reprendra que les points en lien avec les nouvelles données disponibles depuis le 27 février 2023, date de publication de l'avis de 2023.

### 3.1. Données de surveillance des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis de 2020 à 2024

Tableau 1. Récapitulatif des mesures de gestions appliquées dans les populations de bouquetins des massifs du Bargy et des Aravis entre 2020 et le printemps 2024 (données OFB)

Parties grisées : absence de mesures de gestion

Année	Modalités de gestion	Nombre de bouquetins concernés dans le Bargy	Nombre de bouquetins concernés dans les Aravis
2020	Capture, euthanasie des séropositifs, marquage et relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>18 bouquetins (6 femelles, 12 mâles)</li> </ul>	
	Recapture (animaux déjà marqués), euthanasie des séropositifs, relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 mâles</li> </ul>	
	<b>Total tués</b>	• 0	
2021	Capture, euthanasie des séropositifs, marquage et relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>31 bouquetins (13 femelles, 18 mâles) dont 3 séropositifs</li> </ul>	
	Recapture (animaux déjà marqués), euthanasie des séropositifs, relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 bouquetins (2 femelles, 3 mâles)</li> <li>1 accident de capture*</li> </ul>	
	<b>Total tués</b>	4	
2022	Capture, euthanasie des séropositifs, marquage et relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>97 bouquetins (28 femelles et 69 mâles) dont 5 séropositifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>36 bouquetins (5 femelles et 31 mâles)</li> <li>2 femelles (capturées en 2013)</li> </ul>
	Recapture (animaux déjà marqués), euthanasie des séropositifs, relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>38 bouquetins (16 femelles et 22 mâles) dont 1 séropositif</li> <li>3 accidents de capture</li> </ul>	
	Abattage d'animaux non marqués en zone cœur	<ul style="list-style-type: none"> <li>61 bouquetins, 52 testés en sérologie ** dont 3 séropositifs, et 2 individus pour lesquels le statut sérologique est indéterminé</li> </ul>	0
	<b>Total tués</b>	70	0
2023	Capture, euthanasie des séropositifs, marquage et relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>53 bouquetins (24 femelles et 29 mâles) dont 5 séropositifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>71 bouquetins (24 femelles et 47 mâles) dont 2 séropositifs</li> <li>3 accidents de capture</li> </ul>
	Recapture (animaux déjà marqués), euthanasie des séropositifs, relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>21 bouquetins (3 femelles et 18 mâles), tous séronégatifs</li> <li>1 accident de capture</li> </ul>	
	<b>Total tués</b>	6	5
2024***	Capture, euthanasie des séropositifs, marquage et relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>45 bouquetins (23 femelles et 22 mâles) dont 6 séropositifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>59 bouquetins (9 femelles et 50 mâles) dont 6 séropositifs</li> <li>8 bouquetins (8 mâles), tous séronégatifs</li> <li>3 accidents de capture</li> </ul>
	Recapture (animaux déjà marqués), euthanasie des séropositifs, relâcher des séronégatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>37 bouquetins (11 femelles et 26 mâles) dont 3 séropositifs</li> <li>1 accident de capture</li> </ul>	
	<b>Total tués</b>	10	9

\*Un accident de capture correspond à la mort accidentelle d'un bouquetin pendant la capture (chute, anesthésie)

\*\*Les neuf cabris abattus en 2022 n'ont pas été testés, ne produisant *a priori* pas d'anticorps à un niveau détectable avant leur maturité sexuelle (Anses 2023)

\*\*\*Seuls les résultats de la campagne de printemps sont recensés pour 2024

## 3.2. Questions relatives au massif du Bargy

### 3.2.1. Rappel des secteurs

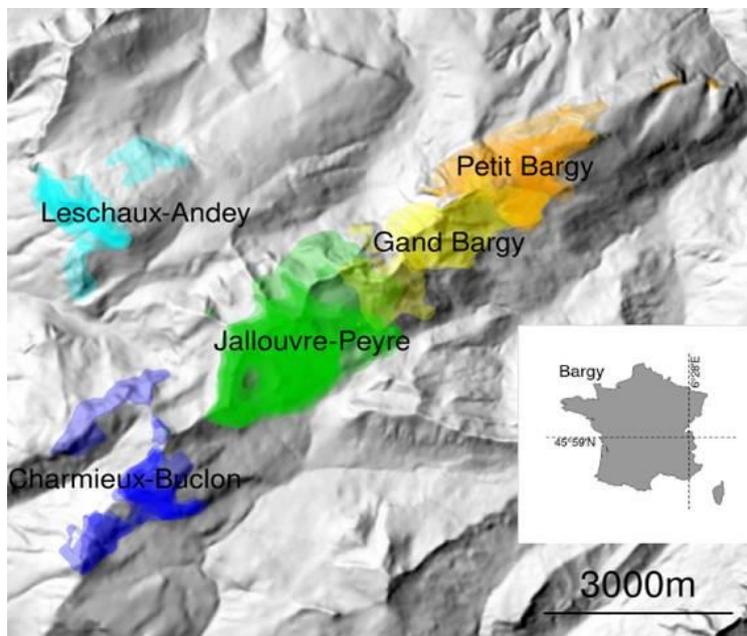


Figure 1. Carte des secteurs occupés par les bouquetins femelles dans le massif du Bargy (Marchand et al. 2017)

### 3.2.2. Focus sur les mesures de gestion appliquées en 2023 et 2024

❖ Modalités réglementaires dans lesquelles se sont déroulées les mesures de gestion :

Au printemps 2023, les captures et les tirs ont suivi les modalités de l'article 4 de l'arrêté pluriannuel n°DDT-2022-0450 « *autorisant sur l'ensemble du massif du Bargy la capture, l'euthanasie de bouquetins séropositifs en vue de la constitution d'un noyau sain et autorisant le prélèvement de bouquetins pour viser l'extinction de l'enzootie de brucellose au sein de la population de bouquetins ; autorisant des captures, avec euthanasie des éventuels séropositifs dans les massifs de Sous Dine et des Aravis ; dans l'intérêt de la santé publique, pour prévenir les dommages à l'élevage et aux filières agricoles de montagne pour la période 2022-2030* », autorisant la capture de 50 bouquetins non marqués avec euthanasie des séropositifs, la possibilité de mettre en œuvre un abattage supplémentaire de 20 individus non marqués et la recapture d'un maximum de 100 animaux marqués.

Suite à un recours en justice par des associations de protection de la nature, le 2<sup>ème</sup> alinéa de l'article 4 relatif aux abattages complémentaires a été suspendu le 15 juin 2023 par le Tribunal Administratif de Grenoble.

Suite à une consultation du Conseil national de protection de la nature (CNPN) le 22 juin 2023, l'arrêté n°DDT-2023-1238 a été pris le 14 septembre 2023 pour la capture de huit bouquetins non marqués pour atteindre les 58 bouquetins capturés recommandés dans l'avis de l'Anses 2022-SA-0220 ainsi que la possibilité de tirs supplémentaires. Par la suite, l'arrêté n°DDT-2023-1454 a prolongé la période de capture et de tirs respectivement aux 21 novembre et 5 décembre 2023.

Faisant suite à la suspension en mai 2022 de l'article 1 de l'arrêté n°DDT-2022-0450, l'audience du 3 novembre 2023 et la décision ayant suivi ont complètement annulé l'arrêté « en tant qu'il prévoit des abattages indiscriminés en ses articles 1, 2 et 4 ». Il n'y a donc plus eu de cadre réglementaire pour les captures et les tirs dans le massif du Bargy à partir du 5 décembre 2023.

En conséquence, en 2024, deux arrêtés concernant le massif du Bargy ont été publiés<sup>6</sup> :

- Arrêté n°DDT-2024-066 « autorisant pour les années 2024 et 2025, sur l'ensemble du massif du Bargy, la capture de bouquetins non marqués et la re-capture d'individus marqués, en vue de la constitution d'un noyau sain de bouquetins pour viser l'extinction de l'enzootie de brucellose au sein de la population, dans l'intérêt de la santé publique, pour prévenir les dommages à l'élevage et aux filières agricoles de montagne » avec autorisation de capture d'un maximum de 58 individus non marqués, et recapture d'un maximum de 100 individus ;
- Arrêté n°DDT-2024-0667 « autorisant pour l'année 2024, sur l'ensemble du massif du Bargy, le tir sélectif de bouquetins non marqués, en vue de la constitution d'un noyau sain de bouquetins pour viser l'extinction de l'enzootie de brucellose au sein de la population, dans l'intérêt de la santé publique, pour prévenir les dommages à l'élevage et aux filières agricoles de montagne ». Cet arrêté autorise les tirs en cas de non atteinte des objectifs de capture fixés dans l'avis de l'Anses du 27 février 2023, sans dépasser un total de 58 animaux (captures + tirs).

#### ❖ Mesures mise en œuvre sur le terrain

En 2023, des captures ont eu lieu sur l'ensemble du massif, le secteur « Petit Bargy » ayant été le moins échantillonné (quatre captures et une recapture), avec 53 animaux capturés pour la première fois (24 femelles et 29 mâles).

L'ensemble des opérations de 2023 et leurs résultats sont synthétisées dans le Tableau 2 et la Figure 2.

**Tableau 2. Opérations menées dans les différents secteurs du massif du Bargy en 2023**

Zone	Secteur	Captures		Recaptures		Total
		Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	
Zone cœur	Petit Bargy	3	1	1	-*	5
	Grand Bargy	11	2	9	-	22
	Jallouvre-Peyre	6	-	6	-	12
Zone périphérique	Charmieux-Buclon	22	2	5	-	29
	Leschaux-Andey	6	-	-	-	6
<b>Total</b>		48	5	21	-	74

\* le symbole « - » signifie absence d'individus dans la catégorie examinée

Le rapport technique de l'OFB-VetAgro Sup 2023 signale que « si des mâles ont été capturés ou recapturés sur l'ensemble du massif, aucune femelle n'a été testée sur les secteurs

<sup>6</sup> [https://www.haute-savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/45019/287444/file/RAA\\_etat74\\_20240502\\_107.pdf](https://www.haute-savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/45019/287444/file/RAA_etat74_20240502_107.pdf)

**Avis de l'Anses****Saisine n° « 2024-SA-0099 »**

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

*Leschaux-Andey et Grand Bargy en 2023 (pour les femelles : 20 captures et 2 recaptures à Charmieux-Buclon, 1 capture et 1 recapture à Jallouvre-Peyre et 3 captures à Petit Bargy) ».*

Cinq bouquetins étaient séropositifs :

- deux mâles de trois ans dans le secteur « Grand Bargy » ;
- un mâle de trois ans et une femelle de cinq ans dans le secteur « Charmieux-Buclon » ;
- une femelle de huit ans dans le secteur « Petit Bargy ».

**En 2024**, 45 bouquetins ont été capturés pour la première fois (23 femelles et 22 mâles) et 37 ont été recapturés (11 femelles et 26 mâles).

L'ensemble des opérations du printemps 2024 et leurs résultats sont synthétisés dans la Figure 3 et le Tableau 3.

**Tableau 3. Opérations menées dans les différents secteurs du massif du Bargy en 2024**

Zone	Secteur	Captures		Recaptures		Total
		Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	
Zone cœur	Petit Bargy	6	4	-	-	10
	Grand Bargy	4	-	14	2	20
	Jallouvre-Peyre	12	1	12	1	26
Zone périphérique	Charmieux-Buclon	13	1	5	-	19
	Leschaux-Andey	4	-	3	-	7
<b>Total</b>		39	6	34	3	82

\* le symbole « - » signifie absence d'individus dans la catégorie examinée

Six animaux capturés pour la première fois étaient séropositifs et ont été euthanasiés, avec confirmation des résultats en laboratoire :

- deux femelles de trois ans et deux mâles de deux ans dans le secteur « Petit Bargy » ;
- une femelle de 16 ans dans le secteur « Charmieux-Buclon » ;
- un mâle de trois ans sur le secteur « Jallouvre-Peyre ».

De plus, trois animaux recapturés étaient également séropositifs :

- une femelle de 15 ans (précédemment capturée en 2016) et un mâle de sept ans (précédemment capturé en 2020) dans le secteur « Grand Bargy » ;
- un mâle de quatre ans (précédemment capturé en 2022) sur le secteur « Jallouvre-Peyre ».

Concernant les objectifs de captures des arrêtés préfectoraux, 45 captures ont été effectuées sur le minimum de 58 captures recommandées par l'avis de l'Anses 2022-SA-0220. Ce nombre de 58 est la taille d'échantillon nécessaire pour détecter au moins un individu atteint avec une probabilité de 95 %, pour une prévalence minimale dans la population de 5 %, et en prenant en compte l'effectif de la population et la sensibilité imparfaite du test (Anses 2023).

Les experts du Gecu attirent l'attention sur le fait qu'en 2024, davantage d'animaux ont été capturés dans le secteur « Petit Bargy » que les années antérieures. En effet, en 2024, le maintien d'un effort de capture important et le fait que les femelles soient restées dans des zones accessibles ont permis la capture de dix animaux sur ce secteur sur les 45 primo-captures (22 % des captures, contre par exemple 7 % en 2023).

## Avis de l'Anses

### Saisine n° « 2024-SA-0099 »

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

Ce secteur est, en effet, historiquement difficile à prospecter en raison de la difficulté du terrain qui comporte des zones où les captures sont impossibles (versant nord notamment), de zones de captures difficilement accessibles (terrain accidenté) et de la distance de fuite des femelles, qui est plus importante que dans le reste du massif. Cette difficulté se traduit par le fait que la proportion de femelles marquées, si elle est globalement élevée en zone cœur (ZC) (voir plus bas), est plus faible au nord de la zone, où se trouve ce secteur, qu'au sud (Calenge, com. pers.).

Pour toutes ces raisons, les experts estiment que les mesures de lutte appliquées depuis 2012 ont probablement été moins efficaces dans le secteur « Petit Bargy », ce qui a pu limiter la baisse de séroprévalence dans ce secteur particulier, comparativement aux secteurs « Grand Bargy » et « Jallouvre-Peyre ».

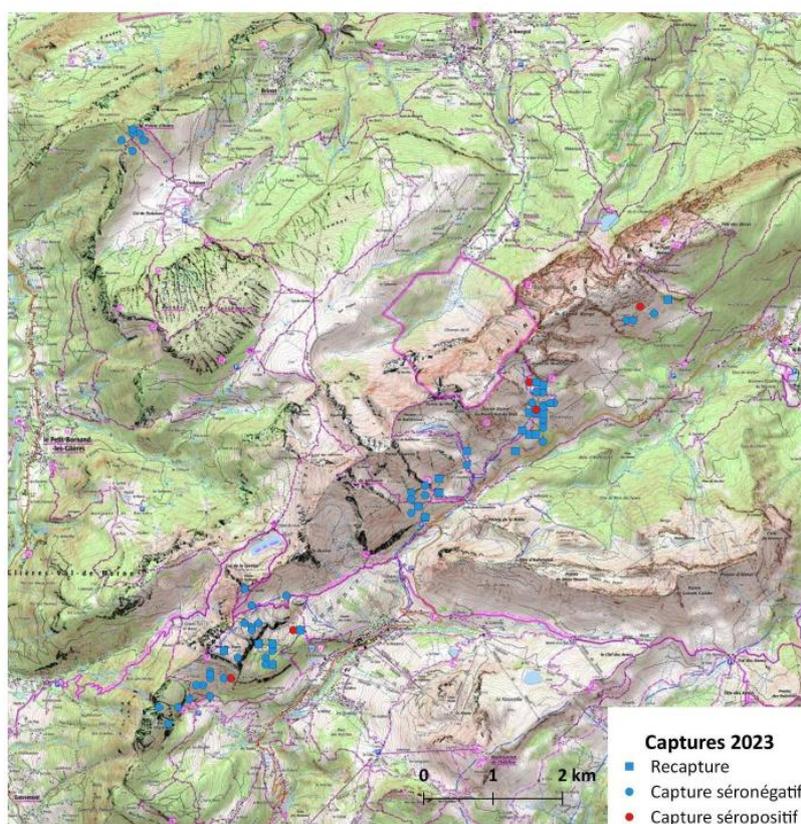


Figure 2. Bilan des captures et recaptures réalisées dans le massif du Bargy en 2023

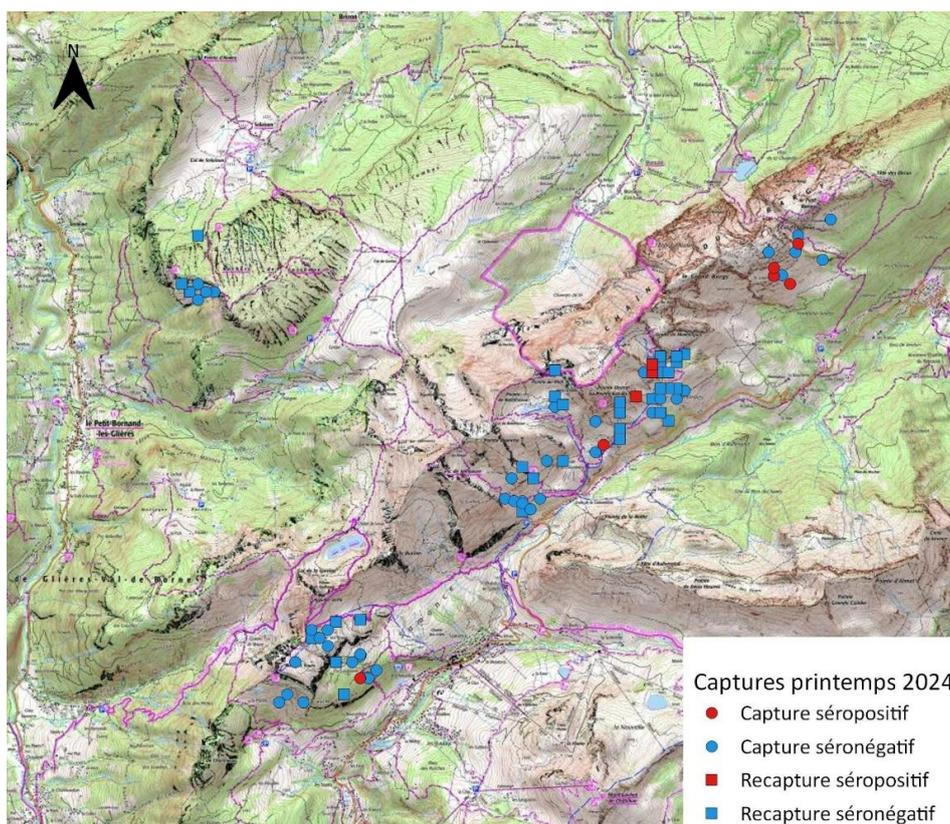


Figure 3. Bilan des captures et recaptures réalisées dans le massif du Bargy au printemps 2024

Les experts du Gecu soulignent que :

- en 2024, les efforts de captures sur le secteur « Petit Bargy » ont été plus fructueux que les années précédentes. Or, du fait de mesures de lutte moins efficaces dans ce secteur que dans le reste du massif entre 2012 et 2023, la séroprévalence pourrait y être plus importante que dans le reste de la zone cœur. La localisation des primo-captures pourrait partiellement expliquer le nombre relativement élevé de bouquetins séropositifs détectés en 2024. Toutefois, il faut aussi prendre en compte le fait que les animaux positifs capturés et notamment les recaptures ne proviennent pas tous du secteur « Petit Bargy » ;
- trois animaux sont séropositifs parmi les 37 recaptures, dont un animal capturé en 2022 et un en 2020, ce qui témoigne d'une séroconversion récente ;
- une majorité des animaux séropositifs capturés en 2023 et 2024 dans le massif du Bargy sont des animaux jeunes (huit individus sur les onze animaux séropositifs en 2023 et 2024 ont entre deux et trois ans).

### 3.2.3. Evolution de la situation épidémiologique de la population de bouquetins dans le massif du Bargy

#### 3.2.3.1. Evolution des effectifs de bouquetins sur le massif du Bargy

Les effectifs de bouquetins sur le massif du Bargy pour 2023 et 2024 ne sont pas disponibles à la date des travaux du Gecu mais ils sont nécessaires pour une analyse plus approfondie des résultats. Ils devront donc être disponibles pour être analysés dans la suite des travaux sur les autres questions de la saisine.

Les experts insistent sur l'utilité de connaître l'évolution de la population, car l'estimation de l'effectif et des paramètres démographiques seront importants pour déterminer une stratégie de gestion tout en assurant la pérennité de l'espèce. Ces données seront à associer aux données et indicateurs sur la reproduction, afin de prendre en compte une éventuelle reprise démographique pour la détermination des objectifs de lutte et dans l'interprétation des résultats de captures.

#### 3.2.3.2. Estimation de la séroprévalence corrigée en 2023 et 2024

L'avis de l'Anses 2022-SA-0220 rappelait que les animaux non marqués « *présentent une probabilité plus élevée d'être trouvés séropositifs (à âge équivalent) que les animaux marqués, déjà capturés et marqués car séronégatifs* » et donc que « *la grande majorité des tests est réalisée sur les animaux non marqués de la population du massif du Bargy.* ». En conséquence, « *la séroprévalence apparente dans la population, obtenue à partir d'individus non marqués, surestime donc la séroprévalence réelle de la population et doit ainsi être corrigée.* ». De plus, « *depuis 2013, la proportion d'animaux marqués a progressivement augmenté dans le massif* », cette correction est donc d'autant plus nécessaire pour les années récentes.

Le modèle développé par Calenge *et al.* (2021), permettant de corriger ce biais et d'estimer une séroprévalence corrigée, a été mis à jour avec les données de terrain de 2023 et 2024 et retravaillé en 2024 pour s'adapter aux données disponibles (Calenge *et al.* 2024). Ce modèle est de type bayésien, avec des intervalles de crédibilité (ICr) à 90 % (contrairement aux estimations utilisées dans les Aravis, fondées sur un modèle fréquentiste avec des intervalles de confiance (IC) à 95 %)<sup>7</sup>.

Les évolutions du modèle et ses caractéristiques sont les suivantes :

- le modèle estime la séroprévalence par année civile (en prenant en compte les données du printemps et de l'automne de la même année), afin de proposer au premier janvier une estimation incluant toutes les données de l'année précédente. La version antérieure du modèle fonctionnait par année scolaire et groupait les données de

---

<sup>7</sup> La méthode bayésienne est une approche statistique, qui s'appuie sur la connaissance *a priori* et sur l'observation d'évènements pour estimer un paramètre, ici une séroprévalence. L'incertitude sur l'estimation est exprimée sous la forme d'intervalles de crédibilité.

Intervalle de crédibilité (ICr) à 90 % : intervalle qui englobe 90 % des valeurs les plus probables pour le paramètre (ici la séroprévalence)

La méthode fréquentiste est une approche statistique fondée sur la seule observation d'évènements pour estimer un paramètre. L'incertitude sur l'estimation est exprimée sous la forme d'intervalles de confiance.

Intervalle de confiance (IC) à 95 % : intervalle qui a 95 % de chance de contenir la vraie valeur du paramètre.

l'automne de l'année n avec celles du printemps de l'année n+1, par souci de cohérence avec le cycle biologique du bouquetin ;

- la force d'infection, qui permet d'estimer la séroprévalence chez les animaux marqués, est désormais estimée à partir de la séroprévalence des femelles non marquées au cours de l'année précédente. Avant la mise à jour, elle était estimée à partir des titres sérologiques de fixation du complément des animaux séropositifs, qui permettaient d'évaluer la proportion d'animaux porteurs d'une infection bactérienne active (susceptibles d'excréter la bactérie). Cependant le nombre d'individus séropositifs ayant diminué au fil du temps, cette estimation n'était plus robuste ;
- en zone périphérique (ZP), le calcul de la séroprévalence chez les animaux non marqués n'a été réalisé que pour les années au cours desquelles le nombre de captures a été supérieur à 10 (sept années de 2013 à 2024) ;
- de plus, l'estimation de la séroprévalence des animaux marqués en ZP n'est pas possible en raison du faible nombre d'animaux capturés, qui ne permet pas une estimation fiable de la séroprévalence et donc de la force d'infection. De ce fait, la séroprévalence n'est pas estimée pour les animaux marqués ni pour l'ensemble des animaux (marqués et non marqués) en zone périphérique ;
- la séroprévalence des femelles non marquées de la ZC en 2023 est peu robuste (seulement quatre femelles capturées), elle a donc été estimée en regroupant les femelles capturées en 2022 et 2023).

Ces changements expliquent que les estimations de séroprévalence du présent avis diffèrent de celles mentionnées dans l'avis publié en février 2023, y compris pour l'année 2022.

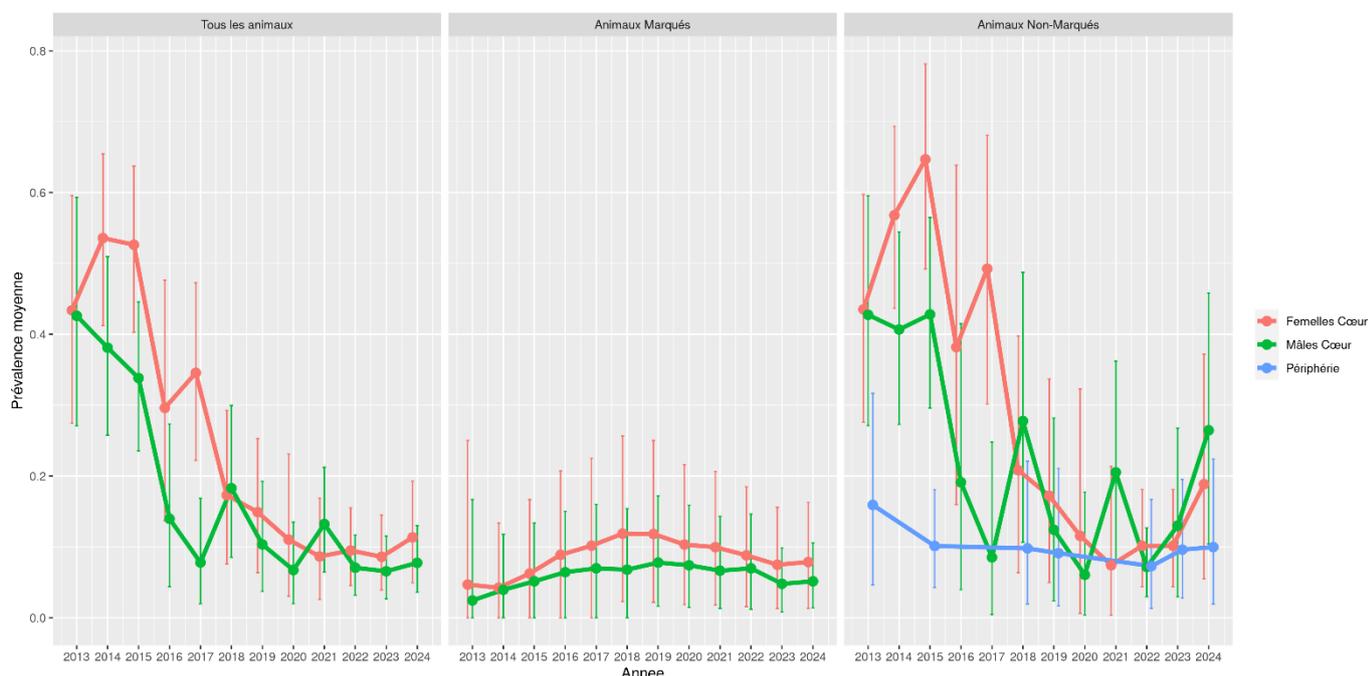
### 3.2.3.3. Evolution de la séroprévalence dans la population de bouquetins du massif du Bargy jusqu'en 2024

Les valeurs de séroprévalence estimées pour la période 2022 - 2024, avec le modèle de Calenge *et al* dans sa version de 2024, sont les suivantes :

- pour les animaux non marqués :
  - pour les femelles de la ZC, pour 2022 la valeur la plus probable est de 10,1 % avec un intervalle de crédibilité (ICr) à 90 % (c'est à dire l'intervalle comprenant 90 % des valeurs les plus probables) allant de 4,3 à 18,1 %. Pour 2023, ces valeurs sont identiques (estimation groupée 2022-2023, voir le dernier point du paragraphe précédent). Pour 2024, elles sont de 18,9 % [ICr 90 % : 5,5 % - 37,2 %] ;
  - pour les mâles de la ZC, la valeur la plus probable est de 7,2 % [ICr 90 % : 3 % - 12,7%] pour 2022, 13 % [ICr 90 % : 3 % - 26,7 %] pour 2023 et 26,5 % [ICr 90 % : 10,4 % - 45,8 %] pour 2024 ;
  - pour les individus de la ZP, la valeur la plus probable est de 7,3 % [ICr 90 % : 1,3% - 16,7%] pour 2022, 9,6 % [ICr 90 % : 2,8 % - 19,5 %] pour 2023 et 10 % [ICr 90 % : 1,9 % - 22,4 %] pour 2024.

- pour les animaux marqués :
  - pour les femelles de la ZC, la valeur la plus probable est de 8,8 % [ICr 90 % : 1,6 % - 18,5 %] pour 2022, 7,5% [ICr 90 % : 1,3 % - 15,6 %] pour 2023 et 7,9 % [ICr 90 % : 1,3 % - 16,2 %] pour 2024 ;
  - pour les mâles de la ZC, la valeur la plus probable est de 7,1 % [ICr 90 % : 3,2 % - 11,7 %] pour 2022, 6,6 % [ICr 90 % : 2,7 % - 11,5 %] pour 2023 et 7,7 % [ICr 90 % : 3,6 % - 13 %] pour 2024 ;
  - pour les individus de la ZP, l'estimation n'est pas possible.
- pour l'ensemble des animaux, marqués et non marqués :
  - pour les femelles de la ZC, la valeur la plus probable est de 9,5% [ICr 90 % : 4,5 % - 15,5 %] pour 2022, 8,6 % [ICr 90 % : 3,9 % - 14,5 %] pour 2023 et 11,3 % [ICr 90 % : 4,9 % - 19,3 %] pour 2024 ;
  - pour les mâles de la ZC, la valeur la plus probable est de 7,1 % [ICr 90 % : 3,2 % - 11,7 %] pour 2022, 6,6 % [ICr 90 % : 2,7 % - 11,5 %] pour 2023 et 7,7 % [ICr 90 % : 3,6 % - 13 %] pour 2024 ;
  - pour les individus de la ZP, l'estimation n'est pas possible.

Ces résultats sont illustrés sur la Figure 4.



**Figure 4. Evolution des séroprévalences corrigées pour l'ensemble de la population de bouquetins du massif du Bargy, de la population des animaux marqués, et de la population des animaux non marqués entre 2013 et 2024 (femelles en zone cœur [ZC] « Femelles cœur », mâles en [ZC] « Mâles cœur » et bouquetins [sexes confondus] en [ZP] « Périphérie »)**

En 2024, malgré une tendance à l'augmentation de la séroprévalence chez les animaux non marqués, la séroprévalence globale de la population ne semble pas augmenter de façon significative. En effet, la population de bouquetins du massif du Bargy est actuellement la population la plus intensivement suivie de l'arc alpin, avec, dans la ZC une proportion de

marquage de 88 % chez les mâles et 68 % chez les femelles, et une proportion, pour les deux sexes, de 48 % dans la ZP.

En conséquence, la séroprévalence globale de la population de bouquetins du massif est essentiellement influencée par les évolutions de la séroprévalence des animaux marqués. Les fluctuations observées de la séroprévalence des animaux non marqués influencent donc peu l'estimation de la séroprévalence générale.

Toutefois, le modèle indique que les séroprévalences estimées chez l'ensemble de la population ou chez les animaux non marqués semblent ne plus diminuer depuis quelques années (cf. Figure 4). En effet, les intervalles de crédibilité se recoupent largement, ce qui indique qu'aucune variation statistiquement significative ne peut être détectée entre les séroprévalences des différentes années. Cette inflexion des courbes de séroprévalence devra être analysée plus précisément avec les effectifs de la population des bouquetins, afin d'adapter éventuellement les mesures de gestion.

#### Limites du modèle en 2024

Le nombre d'individus recapturés séropositifs (trois individus en 2024) a conduit le Gecu à réfléchir sur l'interprétation des résultats du modèle. Les résultats provenant du terrain ont cependant permis de valider *a posteriori* les estimations du modèle sur les années précédentes. Le nombre de recaptures d'animaux séropositifs sur l'année 2024 pourrait montrer une très légère augmentation de la séroprévalence par rapport aux estimations du modèle, mais le nombre d'individus recapturés est trop faible (notamment chez les femelles, avec une femelle séropositive sur six) pour pouvoir conclure sur ces seuls résultats (Calenge *et al.* 2024). Ces réflexions autour de l'interprétation de l'estimation des séroprévalences issues des captures 2024 a conduit les experts du Gecu à apporter **une réponse à la question sur le massif du Bargy avec un niveau d'incertitude moyen.**

#### 3.2.3.4. Evolution de la situation épidémiologique

Depuis 2022, les animaux capturés pour la première fois et séropositifs sont surtout des individus jeunes (huit individus sur onze ont entre deux et trois ans – deux femelles et six mâles), les autres étant trois femelles âgées de 5, 8 et 16 ans. Tous, excepté la femelle la plus âgée, présentent des titres sériques en Fixation du Complément élevés, ce qui traduit en général une infection active (Lambert *et al.* 2018). Parmi les huit jeunes, deux sont des femelles, connues pour être responsables de la majorité des nouvelles infections (Lambert *et al.* 2020). Un individu capturé en 2022 a aussi séroconverti entre 2022 et 2024 et un second capturé en 2020 a séroconverti entre 2020 et 2024.

Ces éléments permettent aux experts de confirmer la persistance de la circulation de la bactérie sur le massif du Bargy, notamment de montrer que de nouvelles infections sont survenues au cours de ces deux dernières années.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer la prépondérance des jeunes animaux parmi les animaux capturés :

- les mesures de gestion mises en place depuis plusieurs années ont été efficaces pour éliminer les animaux plus âgés et présentant des infections anciennes, une faible circulation de l'infection continuant à contaminer de jeunes animaux ;
- la contamination des jeunes animaux pourrait aussi traduire un redémarrage de l'infection avec une circulation contaminant les jeunes individus ;
- une combinaison de ces deux hypothèses.

Les experts du GT soulignent qu'en l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de conclure pour l'une ou l'autre de ces hypothèses.

De plus, il est rappelé que parmi les huit individus séropositifs de trois ans ou moins, quatre proviennent du secteur « Petit Bargy » suite à un meilleur succès de capture lors de la campagne du printemps 2024. Une femelle de huit ans séropositive provient également de ce secteur. Les experts soulignent que la difficulté du terrain dans le secteur « Petit Bargy » pourrait expliquer en partie le nombre d'animaux séropositifs découverts dans ce secteur. Ainsi, des captures particulièrement difficiles et des opérations de tir réalisées à des périodes peu favorables pour atteindre les animaux de ce secteur n'auraient pas permis d'éliminer suffisamment d'individus infectés, ce qui aurait engendré un maintien de la circulation de la bactérie plus important que sur d'autres secteurs.

### **3.2.4. Réponse à la question 1 de la saisine : les derniers résultats obtenus dans le massif du Bargy au printemps 2024 indiquent-ils « un changement de situation épidémiologique par rapport à votre dernier avis du 27 février 2023 »**

Sur la base des éléments rapportés plus haut, les experts du Gecu insistent sur les points suivants :

- au cours des dernières années, il semble qu'il y ait eu une stabilisation de la séroprévalence dans la population de bouquetins du massif du Bargy et il n'est plus noté de décroissance nette de la séroprévalence telle qu'observée auparavant ;
- l'âge des animaux séropositifs capturés en 2023 et 2024 et la séroconversion récente de deux animaux (précédemment capturés en 2020 et 2022) indiquent la persistance d'une circulation de l'infection dans la population sur les deux dernières années ;

Cependant :

- il n'est pas observé une remontée nette de l'infection entre 2023 et 2024, en raison de la prépondérance de la séroprévalence des animaux marqués sur la séroprévalence générale ;
- la réussite de la campagne de capture sur le secteur « Petit Bargy » où la prévalence pourrait être restée plus importante que dans le reste du massif, pourrait expliquer le nombre de bouquetins séropositifs capturés en 2024 compte tenu des données disponibles.

En conséquence, les experts du Gecu concluent que, compte tenu des données disponibles au moment de la rédaction de l'avis, il n'est pas possible de se prononcer sur une augmentation ou une diminution significative de la séroprévalence depuis le dernier avis (données des campagnes de capture de 2022).

**3.2.5. Réponse à la question 2 de la saisine : « formuler le cas échéant des recommandations portant sur l'adaptation des mesures de lutte contre la brucellose à *B. melitensis* dans les populations de bouquetins dans le massif du Bargy »**

Les objectifs de capture définis dans le précédent avis (2022-SA-0220) pour l'année 2023 avaient pour objectif, dans un contexte de baisse de la séroprévalence, de s'assurer de détecter au moins un animal séropositif pour une séroprévalence estimée à au moins 5 %, ce qui a été le cas en 2023 et 2024.

Les résultats des mesures prises en 2023 et 2024 ne permettent pas de conclure à une évolution de la situation épidémiologique, notamment une évolution significative de la séroprévalence.

En conséquence, les experts du Gecu soulignent que les recommandations émises en 2023 restent valides.

Pour rappel, « **le Gecu recommand[ait] donc, pour la saison 2023 et sur la base de ces calculs :**

- **dans un objectif de surveillance, la capture d'un minimum de 58 individus non marqués adultes.** Ce nombre doit permettre d'avoir 95 % de chance de détecter au moins un individu séropositif si la séroprévalence est d'au moins 5 % sur le massif et que la population comprend entre 406 et 471 individus ;
  - **si l'objectif** de 58 captures d'individus non marqués n'était pas atteint, d'effectuer des **tirs sur des individus non marqués qui ne peuvent pas être capturés** (groupes d'animaux qui pour des raisons d'accessibilité et de distance de fuite n'ont jamais pu être capturés) avec **test** systématique des animaux (tests sérologiques ou le cas échéant analyses bactériologiques) ;
  - **de répartir ces opérations sur l'ensemble du massif du Bargy** plutôt que de les centrer sur la ZC, compte tenu de la répartition désormais géographiquement homogène de la séroprévalence sur le massif du Bargy.
- **dans un objectif de lutte, que les individus capturés soient des individus non marqués, et prioritairement des femelles, qui, lorsqu'elles sont positives, sont très majoritairement responsables des nouveaux cas.** »

Concernant des mesures de lutte complémentaires, les éléments suivants sont nécessaires afin de fournir une estimation du nombre de captures différente de celle donnée dans l'avis précédent :

- un objectif de lutte chiffré (par exemple, atteindre un niveau donné de séroprévalence à une date donnée et avec un niveau de certitude donné) ;
- les effectifs de bouquetins actualisés ;
- un modèle épidémiologique de scénarios de gestion actualisé (qui n'est actuellement pas disponible).

Bien que les captures réalisées en 2024 aient déjà permis de mettre en évidence des individus positifs dans le massif, **continuer les captures permet d'améliorer la connaissance de la situation épidémiologique et d'intensifier la lutte** contre la brucellose dans la population du massif du Bargy.

Sachant que 13 captures (45/58 captures réalisées au moment de la rédaction de l'avis) et 63 recaptures (37/100 réalisées) restent autorisées dans l'AP DDT-2024-0667, les experts du Gecu recommandent donc de continuer les captures à l'automne 2024 afin d'atteindre les objectifs minimaux de captures dans un objectif de surveillance et de lutte, en complétant le cas échéant par des tirs comme indiqué dans cet avis.

Les experts du Gecu rappellent le fait que l'objectif des tirs doit rester celui de « cibler des animaux ne pouvant pas être capturés (topographie difficile, distance de [fuite] élevée) et testés, dans une zone où la brucellose circule toujours activement, afin de diminuer la prévalence et limiter le nombre de nouveaux cas. » (Anses 2022) et celui d'atteindre les objectifs de surveillance.

Les experts du Gecu ajoutent que la stratégie de lutte consistant à réaliser les captures au printemps et les tirs en automne n'est pas adaptée à l'ensemble des secteurs. En effet, les individus localisés dans le secteur « Petit Bargy » et, dans une moindre mesure, dans le secteur « Grand Bargy » ne sont plus accessibles en automne, car les animaux se dispersent en petits groupes sur des zones inaccessibles à la capture comme au tir. La seule période propice à la capture mais aussi aux tirs serait donc le printemps.

Ce constat avait déjà été fait lors des tirs réalisés à l'automne 2022. Malgré une prospection des secteurs « Grand Bargy » et « Petit Bargy » identique à celle du 3<sup>ème</sup> secteur de la zone cœur « Jallouvre Peyre », relativement peu d'animaux de ces secteurs ont été abattus<sup>8</sup> car les animaux n'étaient pas accessibles aux tireurs. Les captures étant difficiles dans ces deux secteurs, ces individus auraient pourtant dû constituer l'essentiel des animaux abattus lors de cette campagne de tirs.

Les experts du Gecu estiment donc que la possibilité de mettre en place des tirs dès le printemps dans des secteurs particuliers comme « Petit Bargy », en complément des captures, devrait être envisagée.

### 3.3. Questions relatives au massif des Aravis

#### 3.3.1. Données populationnelles

Pour rappel, le massif du Bargy et le massif des Aravis sont reliés par un corridor naturel, le massif de l'Almet. Ce corridor permet une migration des bouquetins entre le Bargy et les Aravis. Les suivis d'animaux des deux massifs montrent que cette migration est limitée et n'a

<sup>8</sup> Sur 61 tirs, dix ont eu lieu dans le secteur « Grand Bargy », huit dans le secteur « Petit Bargy » et le reste des tirs (43) a eu lieu dans le dernier secteur de la ZC, « Jallouvre-Peyre ».

concerné que des mâles. Il n'existe pas d'élément permettant de supposer que cette situation a changé depuis le début des suivis.

Les données disponibles entre 2013 et 2022 sont présentées dans l'avis de l'Anses 2022-SA-0220. Les experts rappellent que le niveau de connaissances des populations de bouquetins sur le massif des Aravis est très inférieur à celui du massif du Bargy, où la population est suivie intensivement depuis 2013. En particulier, aucune estimation de l'effectif de la population de bouquetins sur le massif des Aravis n'est disponible.

Depuis 2022, la pose de colliers GPS (*Global Positioning System* ou géo-positionnement par satellite) et la récupération des données a permis de mettre en évidence les premiers éléments sur la structuration socio-spatiale de la population du massif.

Ces données sont rassemblées dans la Figure 5. Elles permettent de déterminer approximativement les secteurs occupés par certains groupes de femelles du massif des Aravis.

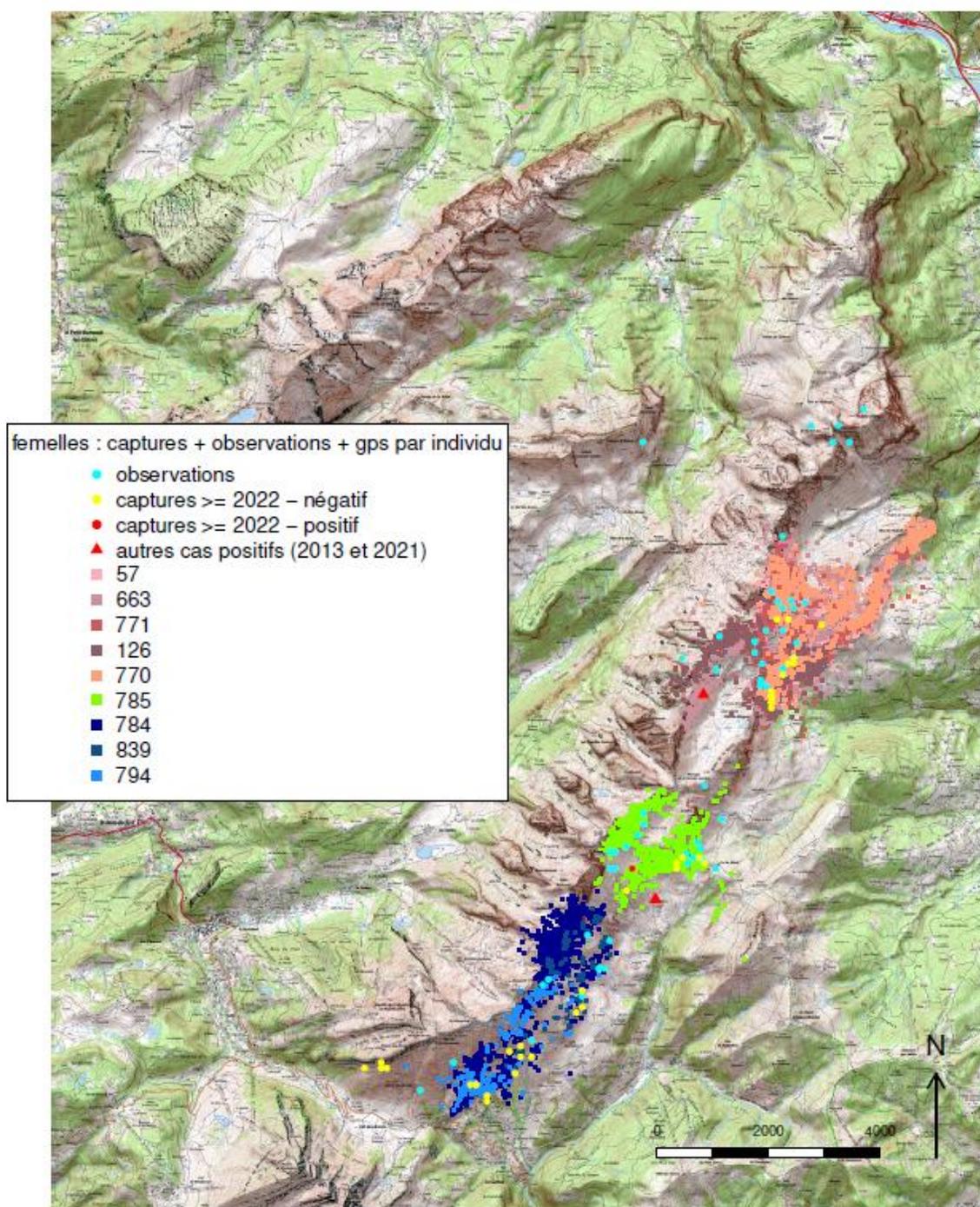


Figure 5. Synthèse des données de localisation des femelles bouquetins (observations, captures et données GPS) entre 2013 et 2024 (données OFB)

Neuf femelles ont été équipées de colliers GPS. La carte représente les données reçues à distance jusqu'à mi-juillet 2024, comprenant une localisation toutes les six heures. Une fois tous les colliers récupérés, l'OFB disposera d'une localisation toutes les heures, la carte sera donc plus complète.

Les données recueillies semblent montrer que l'organisation socio-spatiale est assez similaire à celle observée dans le massif du Bargy. Les femelles suivies ne semblent pas se déplacer sur l'ensemble du massif, ni en dehors, mais plutôt fréquenter, comme dans le massif du

Bargy, des secteurs distincts, plus ou moins vastes. Dans la suite de cet avis, les trois secteurs visibles sur la Figure 5 seront qualifiés de secteurs « Nord » (couleur saumon), « Centre » (couleur verte) et « Sud » (couleur bleue).

Un protocole d'observation standardisé pour évaluer l'effectif de la population n'a pas encore été mis en place dans le massif des Aravis (contrairement au massif du Bargy), les données d'observation hors données GPS reposent sur des observations visuelles occasionnelles. Les premières observations semblent indiquer que les groupes exploitant les secteurs « Nord » et « Sud » sont de taille importante, et pourraient rassembler une cinquantaine de femelles. Le groupe du secteur « Centre » est probablement moins important en terme de taille. Des prospections doivent encore être réalisées pour mettre en évidence d'autres groupes de femelles sur le massif.

Les experts soulignent le fait que, bien que le niveau de connaissance de la population de bouquetins du massif des Aravis soit bien plus riche qu'en 2022, ces premières données ne suffisent toutefois pas à assurer une connaissance identique à celle du massif du Bargy.

Les experts insistent tout particulièrement sur le fait que ces cartes représentent une vision de l'état actuel des connaissances mais **ne fournissent pas une vision exhaustive des secteurs occupés par les femelles bouquetins du massif des Aravis**, du fait notamment du faible nombre d'individus suivis par GPS. Les experts envisagent notamment l'existence d'un ou deux autres secteurs supplémentaire(s), un à l'extrême nord et potentiellement un à l'extrême sud du massif, où des observations de femelles sans possibilité de capture ont eu lieu.

Ce manque de données sur l'effectif et l'organisation spatiale de la population de bouquetins a conduit les experts du Gecu à apporter **une réponse à la question sur le massif des Aravis avec un niveau d'incertitude élevé**.

### 3.3.2. Situation sanitaire dans les Aravis

#### 3.3.2.1. Mesures de gestion appliquées en 2023 et 2024

Dans le massif des Aravis, une campagne de capture s'est déroulée au printemps 2023 avec pour objectif de capture 62 bouquetins non marqués, comme recommandé dans l'avis de l'Anses 2022-SA-0220, avec deux arrêtés préfectoraux :

- pour la Savoie : arrêté préfectoral n°2022-1038, du 4 octobre 2022<sup>9</sup>, « *portant autorisation de capture de bouquetins, avec euthanasie des éventuels séropositifs en Savoie dans le massif des Aravis* ». Cet arrêté prévoit la capture d'un maximum de 50 bouquetins par an sur la partie savoyarde du massif des Aravis, de l'automne 2022 à 2030. Cet arrêté est toujours en application ;
- pour la Haute-Savoie : article 4 de l'arrêté n°DDT-2022-0450, du 17 mars 2022, « *autorisant sur l'ensemble du massif du Bargy la capture, l'euthanasie de bouquetins séropositifs en vue de la constitution d'un noyau sain et autorisant le prélèvement de*

<sup>9</sup>

[https://www.savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/40120/283102/file/Projet\\_arrete\\_2022\\_2030\\_brucellose\\_Savoie73public-2.pdf](https://www.savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/40120/283102/file/Projet_arrete_2022_2030_brucellose_Savoie73public-2.pdf)

## Avis de l'Anses

### Saisine n° « 2024-SA-0099 »

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

*bouquetins pour viser l'extinction de l'enzootie de brucellose au sein de la population de bouquetins ; autorisant des captures, avec euthanasie des éventuels séropositifs dans les massifs de Sous Dine et des Aravis ; dans l'intérêt de la santé publique, pour prévenir les dommages à l'élevage et aux filières agricoles de montagne pour la période 2022-2030 ». Il prévoyait la capture, chaque année, de 50 bouquetins sur les massifs des Aravis et de Sous-Dine, mais l'arrêté a été annulé par décision du tribunal administratif de Grenoble le 16 novembre 2023.*

En conséquence, en 2024, un nouvel arrêté concernant la partie Haut-Savoyarde du massif des Aravis a été publié<sup>10</sup> : Arrêté n°DDT-2024-0665 « *autorisant sur la période 2024-2030, sur l'ensemble de la partie Haut-Savoyarde du massif des Aravis, ainsi que sur le massif voisin de l'Almet, la capture de bouquetins non marqués, en vue de connaître la situation épidémiologique de l'enzootie de brucellose au sein de la population et d'acquérir des données sur la structuration socio-spatiale de cette population, dans l'intérêt de la santé publique, pour prévenir les dommages à l'élevage et aux filières agricoles de montagne.* ». Cet arrêté autorise la capture d'au maximum 62 bouquetins non marqués sur l'ensemble du massif, avec test et euthanasie des séropositifs et prioritairement des femelles versant Haute-Savoie, les opérations ayant lieu entre la publication de l'arrêté et le 15 juin, puis entre le 15 septembre et le 31 octobre. Ces opérations peuvent être répétées tous les ans jusqu'en 2030.

### Mesures mises en œuvre sur le terrain

En 2023, 71 individus ont été capturés et testés (24 femelles et 47 mâles), ce qui a permis d'atteindre les objectifs de captures recommandés dans l'avis de l'Anses 2022-SA-0220. L'ensemble des opérations dans le massif des Aravis en 2023 et leurs résultats sont synthétisés dans le Tableau 4 et la Figure 6.

Deux mâles (de 6 et 13 ans) étaient séropositifs et ont été euthanasiés, avec confirmation des résultats en laboratoire.

**Tableau 4 Opérations menées dans les différents secteurs du massif des Aravis en 2023**

Secteur	Captures		Recaptures		Total
	Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	
Nord	20	-	-	-	20
Centre	8	-	-	-	8
Sud	37	2	-	-	39
Autres	4	-	-	-	4
Total	69	2	-	-	71

\* le symbole « - » signifie absence d'individus dans la catégorie examinée

Les captures et recaptures ont été réparties par secteurs pour 2023 (Tableau 4) et 2024 (Tableau 5) afin de prendre en compte l'amélioration des connaissances sur le massif des Aravis. Cette répartition est cependant susceptible de changer avec l'évolution des connaissances sur l'emprise géographique des différents secteurs.

<sup>10</sup> [https://www.haute-savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/45019/287444/file/RAA\\_etat74\\_20240502\\_107.pdf](https://www.haute-savoie.gouv.fr/contenu/telechargement/45019/287444/file/RAA_etat74_20240502_107.pdf)

En 2024, 59 bouquetins ont été capturés dans le massif des Aravis (neuf femelles et 50 mâles). L'ensemble des opérations du printemps 2024 et leurs résultats sont synthétisés dans le Tableau 5 et la Figure 7.

Six individus étaient séropositifs et ont été euthanasiés :

- un mâle de 15 ans dans le secteur « Nord » ;
- un mâle de cinq ans, un mâle de six ans et une femelle de cinq ans dans le secteur « Centre » ; il s'agit de la première femelle séropositive capturée depuis 2022. Compte-tenu de la moindre mobilité des femelles par rapport aux mâles, cette observation suggère qu'une transmission locale a bien eu lieu dans le massif des Aravis, durant la période entre l'année de naissance de cette femelle (2019) et 2024. Jusqu'ici, les seules captures d'animaux séropositifs concernaient des mâles qui pouvaient potentiellement avoir dispersé depuis le massif du Bargy ou avoir visité ce massif lors d'une migration ;
- deux mâles de cinq ans dans le secteur « Sud ».

Huit mâles ont été recapturés, tous séronégatifs.

**Tableau 5. Opérations menées dans les différents secteurs du massif des Aravis en 2024**

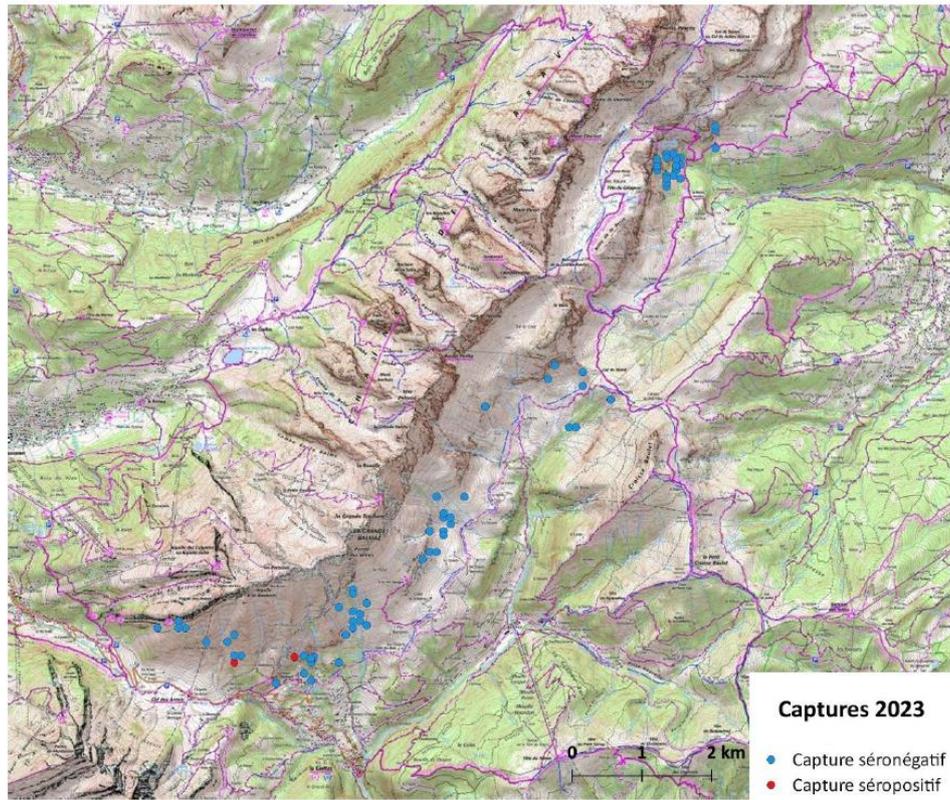
Secteur	Captures		Recaptures		Total
	Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	
<b>Nord</b>	14	1	-	-	15
<b>Centre</b>	17	3	7	-	27
<b>Sud</b>	22	2	1	-	25
<b>Autres</b>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	53	6	8	-	67

\* le symbole « - » signifie absence d'individus dans la catégorie examinée

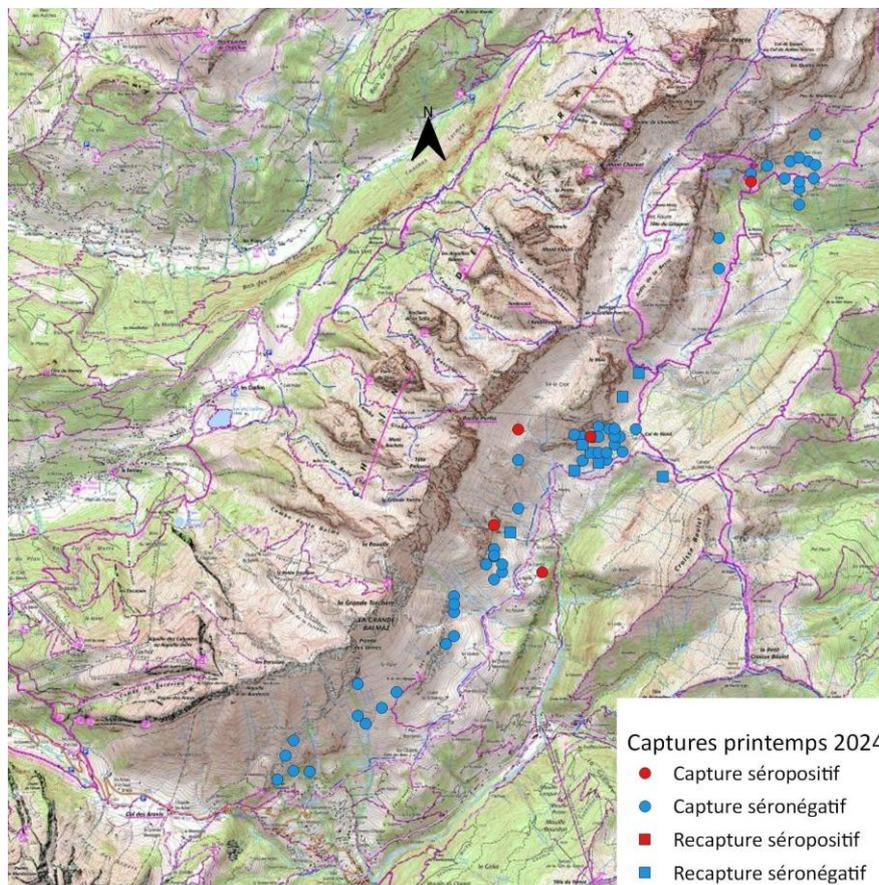
**Avis de l'Anses**

**Saisine n° « 2024-SA-0099 »**

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129



**Figure 6. Bilan des captures réalisées dans le massif des Aravis en 2023**



**Figure 7. Bilan des captures réalisées dans le massif des Aravis au printemps 2024**

Suite aux résultats des campagnes de captures de 2022, 2023 et 2024 dans le massif des Aravis, qui représentent les premières années de capture dans ce massif depuis 2013, les experts soulignent que :

- 128 mâles et 38 femelles ont été capturés pour la première fois et marqués en trois années de captures. Les recaptures concernent huit mâles (en 2024) et deux femelles (en 2022). Les mâles sont davantage capturés que les femelles, alors que le sex-ratio est *a priori* équilibré dans la population. La capture de femelles sur ce massif est difficile, en raison d'une topographie accidentée et d'une distance de fuite élevée chez les femelles du massif des Aravis ;
- la majorité des captures de 2024 a eu lieu dans les secteurs « Centre » et « Sud », avec une répartition comme suit : un individu séropositif sur 15 captures dans le secteur « Nord », trois sur 20 dans le secteur « Centre » et deux sur 24 dans le secteur « Sud ». Les individus séropositifs capturés dans ces deux derniers secteurs sont des individus relativement jeunes, de cinq et six ans.

### 3.3.2.2. Evolution de la séroprévalence de la population dans les Aravis

Le modèle de Calenge *et al.* (2021, 2024) n'étant calibré que pour le massif du Bargy, les analyses dans le massif des Aravis s'effectuent à partir de la séroprévalence apparente ou brute. Pour utiliser ce modèle dans le massif des Aravis, il faudrait disposer de la force d'infection et d'une estimation de la proportion de marqués dans la population du massif, ce qui n'est pas encore disponible. En effet, les protocoles d'observation nécessaires pour estimer cette proportion de marqués sont en cours d'élaboration par l'OFB, afin de s'adapter au mieux à la topographie du massif des Aravis et à la population de bouquetins étudiée.

Les experts du Gecu rappellent qu'utiliser la séroprévalence brute obtenue dans l'échantillon des individus non marqués, ou celle de l'ensemble des animaux capturés, sans prise en compte de la proportion d'animaux marqués, surestime la séroprévalence de la population générale, et ce de façon de plus en plus nette au fil du temps puisque la proportion de bouquetins marqués augmente dans la population. En effet, les observations de terrain suggèrent que la population des Aravis comprend actuellement une proportion significative d'individus marqués, notamment des mâles, qui étaient donc tous séronégatifs lors de leur marquage. Dans cette population, la plupart des individus marqués l'ont été très récemment (depuis 2022) et ont donc eu peu de temps pour se recontaminer.

De plus, les experts insistent sur le fait que compte-tenu de la taille des échantillons et surtout des sous-échantillons (par année, par sexe, etc.), l'incertitude sur les estimations de séroprévalence est élevée, ce qui se traduit par de grands intervalles de confiance (qui pour rappel représentent l'intervalle ayant 95 % de chance de contenir la vraie valeur du paramètre).

Dans ce contexte, **la comparaison des valeurs de séroprévalences** estimées entre 2022 et 2024 n'a **pas la puissance statistique suffisante** pour permettre de mettre en évidence une évolution de la situation épidémiologique.

Ces séroprévalences sont cependant présentées ici afin de fournir les précautions d'interprétation d'un tel calcul.

L'avis de l'Anses 2022-SA-0220 de février 2023 mentionne qu'en 2022, les 38 animaux testés (dont deux recaptures de femelles capturées en 2013 et qui avaient donc eu neuf ans pour se contaminer), tous séronégatifs, avaient permis d'obtenir une estimation de séroprévalence allant de 0 à 9,25 % (intervalle de confiance exact à 95 % obtenu par la méthode de Clopper-Pearson, à l'aide de la fonction `binom.test` du logiciel R). Les experts considéraient que « sa séroprévalence dans la population pourrait être inférieure à 10 %, en faisant l'hypothèse que les 38 individus sont représentatifs de la population, ce qui ne peut pas être confirmé avec les données disponibles. En effet, la structure de la population et la répartition géographique de l'infection n'étant pas connue dans le massif des Aravis, ces 38 individus pourraient tous provenir d'une zone peu ou pas infectée. ».

Les données issues des captures réalisées entre janvier 2023 et juillet 2024 (sans inclure les recaptures faites en 2024, qui concernent des animaux ayant eu peu de temps pour se contaminer), permettent d'estimer une séroprévalence annuelle pour la population, suivant la même méthode qu'en 2022 :

- en 2023, la séroprévalence de l'ensemble des animaux capturés pour la première fois était de 2,8 % (2/71) (IC 95 % [0,3 % - 9,8 %] ;
- en 2024, la séroprévalence de l'ensemble des animaux capturés pour la première fois était de 10,2 % (6/59) (IC 95 % [3,8 % - 20,8 %]).

Comme attendu, ces chiffres ne permettent pas de mettre en évidence une évolution quantitative de la séroprévalence entre 2022 et 2024. L'estimation pour 2024 reste trop imprécise pour affirmer que la séroprévalence est supérieure à celle des années précédentes.

Cependant, les experts soulignent que :

- entre 2022 et 2024, la connaissance de la situation populationnelle et épidémiologique du massif des Aravis s'est améliorée, ce qui permet d'apporter des conclusions plus précises qu'en 2022 (datation de la circulation bactérienne) ;
- la capture de plusieurs mâles et surtout d'une femelle séropositive suggèrent qu'une **circulation de l'infection brucellique a bien lieu dans les Aravis**, alors qu'elle n'était pas avérée en 2022 ;
- les experts envisagent qu'une différence de circulation de l'infection puisse exister entre le secteur « Nord » d'une part et les secteurs « Centre » et « Sud » d'autre part. En effet, le seul individu séropositif capturé dans le secteur « Nord » était un mâle de 15 ans, avec un faible titre en anticorps par Fixation du complément. Les cinq individus capturés dans les secteurs « Centre » et « Sud » avaient cinq ou six ans, avec des titres en anticorps intermédiaires à élevés, qui pourraient traduire une infection active et donc relativement récente (ces éléments seront à confirmer avec les résultats bactériologiques). Les deux mâles capturés en 2023 dans l'extrême sud

du massif présentaient également des titres élevés. À ce stade aucun élément quantitatif ne permet toutefois d'étayer cette hypothèse ;

- la plus jeune femelle séropositive ayant cinq ans, il est possible de préciser que l'infection a circulé sur le massif ces cinq dernières années, sans qu'il soit possible de dater plus précisément l'infection.

Les experts soulignent également que la difficulté du terrain associée à une distance de fuite importante des animaux aura un impact sur la surveillance et l'efficacité de la lutte. Le manque d'accès à certains groupes, notamment de femelles, ou à certains secteurs du massif pourrait limiter l'efficacité des captures dans la lutte contre la brucellose.

Les experts alertent sur la difficulté associée à la capture de femelles dans le massif des Aravis. Les objectifs de captures vont devenir de plus en plus difficile à atteindre, si une fraction significative de la population ne peut pas être capturée.

### 3.3.3. Réponse à la question 1 de la saisine : les derniers résultats obtenus dans le massif du Aravis au printemps 2024 indiquent-ils « un changement de situation épidémiologique par rapport à votre dernier avis du 27 février 2023 »

La **confirmation de la circulation de la brucellose** dans la population locale de bouquetins du massif des Aravis, qui n'était pas avérée en 2022, est une évolution majeure dans la connaissance de la situation épidémiologique du massif des Aravis.

Cependant, considérant que :

- les seules données de séroprévalence disponibles sur le massif des Aravis ne prennent pas en compte la proportion d'animaux marqués ;
- les séroprévalences estimées pour 2022, 2023 et 2024 ne sont pas clairement différentes du fait de la taille des intervalles de confiance ;

les experts du Gecu concluent qu'il n'est pas possible de se prononcer sur l'évolution de la situation épidémiologique depuis le dernier avis (données des campagnes de capture de 2022).

### 3.3.4. Réponse à la question 2 de la saisine : « *De formuler le cas échéant des recommandations portant sur la mise en place de mesures de lutte dans le massif des Aravis* »

En 2022, aucun objectif de lutte, à l'exception de l'euthanasie des animaux testés séropositifs sur le terrain, n'était défini dans le massif des Aravis. Les objectifs des mesures de gestion visaient à :

- connaître la situation épidémiologique dans la population de bouquetins du massif des Aravis ;
- acquérir des données sur la structuration socio-spatiale de la population de bouquetins du massif des Aravis.

En 2024, considérant que :

- la circulation de la brucellose dans la population du massif des Aravis est désormais avérée ;
- la capture d'individus avec des titres en anticorps élevés, dont des individus de cinq ans, indique que des épisodes infectieux ont eu lieu dans le massif des Aravis dans les cinq dernières années ;

les experts du Gecu considèrent que, compte-tenu de l'évolution des connaissances dans le massif des Aravis, un objectif de lutte doit désormais être envisagé dans ce massif. Toutefois, pour déterminer le nombre d'animaux à capturer dans un objectif de lutte, cet objectif quantifié doit être défini par les gestionnaires (par exemple, atteindre un niveau de séroprévalence donné à une date donnée et avec un niveau de certitude donné). Les experts doivent également disposer d'une évaluation plus précise de la situation épidémiologique et d'un modèle de scénarios de gestion adapté.

Considérant les éléments précédents, et bien que les objectifs minimaux de capture dans le massif soient presque atteints, les experts du Gecu recommandent :

- **dans un objectif de surveillance**, de continuer à l'automne les captures sur le massif des Aravis ; ces captures participent également à la lutte puisque les individus séropositifs sont euthanasiés ;
- **dans un objectif de lutte** :
  - i) de définir un objectif quantifié (par exemple, atteindre un niveau de séroprévalence donné à une date donnée et avec un niveau de certitude donné),
  - ii) que les individus capturés soient des individus non marqués et prioritairement des femelles, qui sont majoritairement responsables de nouveaux cas lorsqu'elles sont positives.

Les experts ne recommandent pas de tirs ciblés sur le massif des Aravis. En effet, les experts considèrent que des tirs pourraient être envisagés dans le cas où les objectifs de surveillance et de lutte ne seraient pas atteints, à la fois sur le plan quantitatif (nombre minimal de captures à effectuer) mais aussi qualitatif (représentativité spatiale des captures sur l'intégralité du massif), or ces objectifs n'ont encore été définis sur le massif des Aravis.

En plus des objectifs de surveillance et de lutte, les captures permettent la pose de colliers GPS. L'équipement des femelles permet de mieux connaître quels secteurs sont utilisés par les groupes de femelles, et l'équipement d'individus des deux sexes permet de mettre en évidence les échanges entre ces sous-unités. Ces deux composantes de l'occupation socio-spatiale influencent directement la diffusion de l'infection. Elles permettent également de mieux définir les zones dans lesquelles les captures sont plus ou moins réalisables. Ces informations sont essentielles pour optimiser la localisation des mesures de gestion, qu'il s'agisse de captures ou de possibles tirs.

En plus des captures, un protocole d'observations visuelles standardisé dans le massif des Aravis permettrait d'apporter des informations permettant d'estimer l'effectif de la population,

de suivre sa dynamique démographique (en particulier la reproduction), d'estimer la proportion d'animaux marqués et de mieux connaître la distribution spatiale de la population dans le massif y compris dans les secteurs sans femelle équipée. Ces informations sont essentielles pour l'élaboration de scénarios de gestion pertinents.

En conséquence, les experts du Gecu recommandent de continuer à équiper un maximum d'individus de colliers GPS sur l'intégralité du massif des Aravis et notamment dans les espaces n'ayant pas encore été prospectés, afin de mieux connaître l'organisation spatiale de la population. Ils recommandent également que des protocoles d'observations visuelles soient mis en place à l'image de ceux réalisés dans le Bargy, afin de recueillir, à terme, des données sur les effectifs de population dans le massif des Aravis.

#### **4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE**

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du Gecu Bargy-Aravis relatives aux modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis.

L'Anses souligne que les estimations de séroprévalence d'une année sont influencées par les conditions de la saison de capture. Aussi, l'interprétation des résultats, dont la significativité d'une augmentation ou diminution de la séroprévalence, doit se faire sur un pas de temps supérieur à celui d'une seule saison de capture.

De l'évolution de la situation ressortent néanmoins les éléments suivant : dans le Bargy, la décroissance nette qui était observée laisse place à une stabilisation sans que l'extinction visée du foyer ne soit atteinte et, dans les Aravis, il y a désormais une circulation confirmée et récente de la bactérie. Malgré les difficultés d'interprétation et la prudence nécessaire dans les analyses, ces éléments montrent qu'il est impératif de poursuivre les actions de gestion, dont la base est la surveillance et la connaissance de la population de bouquetins, sur le massif du Bargy en les élargissant au massif des Aravis, non sans les adapter à la situation et au niveau de connaissance (effectifs, répartition géographique, statut sanitaire, répartition par âge, etc.). L'expérience acquise dans le Bargy a montré que la robustesse de la base de connaissance permet de préciser les actions de lutte sous forme de cibles de captures, voire de tirs sélectifs.

S'agissant du massif du Bargy, au regard de la stabilisation observée, l'Agence recommande, à la lumière de conclusions des experts, de bien s'assurer que l'agencement spatial et temporel des dispositions de lutte permette la poursuite de l'évolution vers l'extinction du foyer en agissant sur les animaux qui contribuent le plus à son maintien.

S'agissant du massif des Aravis, au regard de la circulation récemment avérée, des objectifs de lutte devraient être définis pour ce massif, et des moyens de lutte adaptés en conséquence tout en continuant l'effort de captures – avec euthanasie des individus séropositifs - comme indiqué par les experts.

**Avis de l'Anses****Saisine n° « 2024-SA-0099 »**

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

L'Agence recommande également une acquisition renforcée des connaissances sur les populations du massif des Aravis, en équipant des bouquetins avec des colliers GPS, en mettant en place des protocoles d'observation visuelle standardisés. Ce renforcement des connaissances permettra d'apporter aux recommandations de lutte à venir les précisions nécessaires à un meilleur ciblage.

Enfin, l'Anses recommande de recueillir des données sur la localisation des troupeaux domestiques venant en estive dans les zones proches de ces deux massifs afin de pouvoir mettre en regard ces données avec la localisation des bouquetins. Ceci sera particulièrement important pour réfléchir dans la suite de l'expertise aux questions de biosécurité.

Pr Benoît Vallet

## MOTS-CLÉS

Bouquetin des Alpes, brucellose, *Brucella melitensis*, *Capra ibex*, massif du Bargy, mesures de lutte, abattages, option de gestion

*Alpine ibex*, *brucellosis*, *Brucella melitensis*, *Capra ibex*, *Bargy massif*, *control measures*, *culling*, *management option*

## BIBLIOGRAPHIE

Anses. 2013. Brucellose dans le massif du Bargy, Haute Savoie (2013-SA-0082). Maisons-Alfort: Anses, 46p.

Anses. 2015. Mesures de maîtrise de la brucellose chez les bouquetins du Bargy (Saisine 2014-S1-0218). Maisons-Alfort: Anses, 194p.

Anses. 2017. Evaluation approfondie et réactualisée de mesures de maîtrise du foyer de brucellose chez les bouquetins du Bargy (Saisine 2016-S1-0229). Maisons-Alfort: Anses, 69p.

Anses. 2019. Pertinence de la vaccination des bouquetins du Bargy contre la brucellose. Maisons-Alfort: Anses, 114p.

Anses. 2020. Surveillance sanitaire à mettre en oeuvre pour le SARS-CoV-2 dans les élevages de visons (2020-SA-0080). Maisons-Alfort: Anses, 24p.

Anses. 2021. Evaluation de l'efficacité de différents scénarios de lutte contre la brucellose dans les populations des bouquetins dans le massif du Bargy (Saisine 2021-SA-0200). Maisons-Alfort: Anses, 39p.

Anses. 2022. Demande d'Appui Scientifique et Technique en réponse à une saisine complémentaire relative à l'évaluation de l'efficacité de scénarios complémentaires de lutte contre la brucellose dans les populations des bouquetins dans le massif du Bargy (2021-SA-0228). Maisons-Alfort: Anses, 8p.

Anses. 2023. Modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans le massif du Bargy et des Aravis et aux modalités de surveillance des cheptels de ruminants estivants dans le massif des Aravis (2022-SA-0220). Maisons-Alfort: Anses, 39p.

Calenge, Clément, Sébastien Lambert, Elodie Petit, Anne Thébault, Emmanuelle Gilot-Fromont, Carole Toïgo, et Sophie Rossi. 2021. « Estimating disease prevalence and temporal dynamics using biased capture serological data in a wildlife reservoir: The example of brucellosis in Alpine ibex (*Capra ibex*) ». *Preventive Veterinary Medicine* 187 : 105239. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105239>.

Calenge, Clément. 2024. « Estimation de la prévalence de la brucellose chez le bouquetin dans le massif du Bargy de 2013 à 2023 ». Technical report, Office Français de la biodiversité.

Lambert, Sébastien, Emmanuelle Gilot-Fromont, Pauline Freycon, Anne Thébault, Yvette Game, Carole Toïgo, Elodie Petit, *et al.* 2018. « Significant Individual Heterogeneity in Naturally-Infected Alpine ibex (*Capra ibex*) With *Brucella melitensis* ». *Frontiers in Microbiology*, 2018, sect. 9.

Lambert, Sébastien, Emmanuelle Gilot-Fromont, Carole Toïgo, Pascal Marchand, Elodie Petit, Bruno Garin-Bastuji, Dominique Gauthier, Jean-Michel Gaillard, Sophie Rossi, et Anne Thébault. 2020. « An individual-based model to assess the spatial and individual heterogeneity

**Avis de l'Anses**

**Saisine n° « 2024-SA-0099 »**

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

of *Brucella melitensis* transmission in Alpine ibex ». *Ecological Modelling* 425 : 109009. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2020.109009>.

Marchand, Pascal, Pauline Freycon, Jean-Philippe Herbaux, Yvette Game, Carole Toïgo, Emmanuelle Gilot-Fromont, Sophie Rossi, et Jean Hars. 2017. « Sociospatial structure explains marked variation in brucellosis seroprevalence in an Alpine ibex population ». *Scientific Reports* 7 (1) : 15592. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15803-w>.

**CITATION SUGGÉRÉE**

Anses. (2024). Avis relatif aux modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis (saisine 2024-SA-0099). Maisons-Alfort : Anses, 36 p.

## **ANNEXE 1.**

### **Présentation des intervenants**

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### **GECU BARGY-ARAVIS**

---

#### ***Présidente***

Barbara DUFOUR – Professeur émérite, École Nationale Vétérinaire d'Alfort - Épidémiologie, maladies infectieuses, analyse du risque, zoonoses, lutte collective.

#### ***Membres***

Emmanuelle GILOT-FROMONT – Professeur, VetAgro Sup – Épidémiologie quantitative, évaluation de risque, interface faune sauvage-animaux domestiques, maladies réglementées.

Elodie PETIT – Biologiste des populations chargée du suivi de la population de bouquetins du Bargy, VetAgroSup OFB – ongulés sauvages, bouquetin, suivi de populations

Claire PONSART – Chef de l'unité des zoonoses bactériennes, Laboratoire de Santé Animale, Anses Maisons-Alfort - Bactériologie, zoonoses, diagnostic de laboratoire.

### **PARTICIPATION ANSES**

---

#### **Coordination scientifique**

Emeline BARRÈS – Coordination scientifique – Unité Évaluation des risques liés au Bien-être, à la Santé et à l'Alimentation des Animaux et aux Vecteurs (UBSA2V) – Direction de l'évaluation des risques (DER), Anses

Florence ÉTORÉ – Cheffe de l'unité Évaluation des risques liés au Bien-être, à la Santé et à l'Alimentation des Animaux et aux Vecteurs (UBSA2V) – Direction de l'évaluation des risques (DER), Anses.

#### **Secrétariat administratif**

Régis MOLINET- Direction de l'évaluation des risques

ANNEXE 2.

SAISINE N° « 2024-SA-0099 »



Paris, le 09 juillet 2024

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE  
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ALIMENTATION

La Directrice Générale de l'Alimentation

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES  
DIRECTION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITÉ

La Directrice de l'Eau et de la Biodiversité  
Le Directeur Général de la Prévention des Risques

à

Monsieur le Directeur Général  
de l'Anses

**Objet : saisine de l'Anses relative aux modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis**

Conformément aux articles L. 1313-1 et 1313-3 du Code de la santé publique, nous avons l'honneur de solliciter l'avis de l'Anses en urgence, dans le cadre d'une co-saisine du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA) et du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) sur le sujet en objet.

### Contexte

Depuis 2012 et la découverte de deux cas humains de brucellose à *Brucella melitensis* en Haute-Savoie, un élevage bovin laitier a été déclaré foyer la même année et a fait l'objet d'un abattage total. L'infection a ensuite été mise en évidence dans les populations de bouquetins du massif du Bargy, où estivaient les bovins du foyer. Une surveillance renforcée a donc été mise en place dans les élevages bovins estivant dans le massif du Bargy, ainsi que des mesures de surveillance (capture par téléanesthésie) et de lutte (euthanasie des positifs, tirs) dans la population de bouquetins du Bargy. Fin 2021, un nouveau foyer a été détecté dans un élevage bovin laitier estivant dans le massif du Bargy dans le cadre de la surveillance renforcée, ce qui a une nouvelle fois conduit à l'abattage total du troupeau.

Les résultats de la surveillance effectuée sur les bouquetins du massif du Bargy de 2013 à 2022 ont montré<sup>1</sup> une baisse de la séroprévalence de la maladie chez les bouquetins. Les nombres de captures et de tirs effectués dans le massif du Bargy, et de captures effectuées dans le massif des Aravis (instaurées depuis l'automne 2022 suite à la découverte d'une étagne morte infectée dans ce massif), en 2023,

<sup>1</sup> Avis de l'Anses rendu le 27 février 2023 relatif aux modalités de surveillance et de lutte contre la brucellose des bouquetins dans les massifs du Bargy et des Aravis et aux modalités de surveillance des cheptels de ruminants estivant dans le massif des Aravis (saisine n° « 2022-SA-0220 »)  
AGRI-TRANS-ÉCO-ET-CTD-PARIS-24-SP  
04/07/2024

encadrés par des arrêtés préfectoraux, ont suivi les recommandations formulées par l'Anses dans son avis du 27 février 2023 (saisine 2022-SA-0220).

Si les résultats des captures de 2023 n'ont pas apporté d'éléments nouveaux notables, ce qui a justifié la reconduite des mêmes objectifs en nombre de captures pour 2024, ceux du printemps 2024 suscitent des interrogations. Ainsi au 15 juin 2024 :

- Dans le Bargy : 42 bouquetins ont été capturés, 6 positifs ont été euthanasiés ; 34 ont été recapturés, parmi lesquels 3 positifs ont été euthanasiés ;
- Dans les Aravis : 57 bouquetins ont été capturés, 6 positifs ont été euthanasiés, 6 mâles ont été recapturés, tous négatifs.

Compte tenu de ces résultats qui inquiètent fortement la profession agricole et les autorités au moment de la mise en estive des animaux, un effort de capture supplémentaire a été demandé jusqu'au 30 juin. De plus, des interrogations sont formulées quant au jeune âge des animaux positifs, et au nombre plus élevé de recaptures avec résultats positifs dans le Bargy en comparaison des années précédentes. La localisation des cas positifs, dans des zones fréquentées par des ruminants domestiques, inquiète également.

### Objet de la saisine en urgence

Dans ce contexte, nous sollicitons en urgence une expertise scientifique de l'Anses afin :

1. **D'analyser ces derniers résultats et de vérifier si ceux-ci indiquent un changement de situation épidémiologique par rapport à votre dernier avis du 27 février 2023** (un rapport des données de captures et recaptures, âges et sexes, localisation exacte des animaux capturés et des positifs, résultats des analyses de laboratoires vous sera transmis par l'OFB et VetAgroSup dans le cadre de la présente saisine),
2. De formuler le cas échéant des **recommandations** portant sur **l'adaptation des mesures de lutte contre la brucellose à *B. melitensis* dans les populations de bouquetins dans le massif du Bargy et le développement de mesures de lutte dans les Aravis, dès l'automne 2024**, la période possible de reprise des opérations de captures débutant au 15 septembre :
  - Dans un objectif de lutte, **nombre d'animaux à capturer dans le massif du Bargy**,
  - Dans un objectif de lutte, **nombre d'animaux à capturer dans le massif des Aravis**,
  - **Opportunité**, toujours dans un objectif de lutte :
    - o **D'augmenter le nombre de tirs à effectuer dans le massif du Bargy**, en raison de l'inaccessibilité de certains groupes de bouquetins ou pour d'autres raisons,
    - o **D'effectuer des tirs dans le massif des Aravis**,
  - **Secteurs et populations à privilégier** pour les opérations de capture et le cas échéant de tirs.

### Objet de la deuxième étape de la saisine

Par ailleurs, nous sollicitons également votre expertise pour formuler des **recommandations pour le printemps 2025** (les captures pouvant démarrer au 15 avril, et celles du printemps étant généralement plus « fructueuses » que celles d'automne), en termes de **surveillance et de lutte** de la brucellose à *Brucella melitensis* dans les populations de bouquetins, notamment à la lumière des premiers résultats des nouveaux travaux de modélisation qui ont redémarré cette année.

Il s'agira notamment :

- D'établir des **recommandations chiffrées et qualitatives** (secteurs et populations à cibler prioritairement, etc.) **en termes de captures et de tirs dans chacun des deux massifs, pour le printemps 2025**,
- D'évaluer l'**intérêt des recaptures**, et d'établir le cas échéant des recommandations chiffrées, pour les massifs du Bargy et des Aravis,

## Avis de l'Anses

### Saisine n° « 2024-SA-0099 »

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

- D'envisager la nécessité d'**élargir la zone de surveillance et de lutte** à d'autres massifs,
- D'identifier le cas échéant d'autres mesures de lutte non mises en œuvre jusqu'alors,
- De fournir des recommandations pratiques de **biosécurité**, applicables dans les contraintes topographiques alpines, pour **protéger dès la montée en estive de 2025 les élevages** de ruminants de l'infection à *B. melitensis* (par exemple effarouchement des bouquetins avant la mise en alpage des ruminants domestiques, etc.). Ces recommandations pourront s'appuyer sur le rapport d'expertise relatif à l'occupation spatiale des bouquetins produit par l'OFB et VetAgroSup à la demande de la DGAL en juin 2023, et sur une sollicitation de l'Inrae.

### Objet de la troisième étape de la saisine

Enfin, le troisième volet de cette saisine consiste à établir des **recommandations en termes d'effort de lutte annuel à mettre en œuvre pour atteindre une prévalence faible, favorable à l'extinction de l'infection, à l'horizon 2030**. Ce travail pourra éventuellement s'appuyer sur les retours d'expériences d'extinction de la brucellose dans des populations d'animaux sauvages dans d'autres pays.

Ces évaluations permettront d'adapter la stratégie de surveillance et de lutte contre la brucellose chez les bouquetins. Vous serez attentifs à ce que les réponses apportées, notamment en matière de lutte contre la maladie au sein de la population de bouquetin, soient faites sans que le statut d'espèce protégé du bouquetin des Alpes ne constitue une limite au raisonnement. Je vous remercie de bien vouloir apporter une réponse à ces questions **d'ici le 31 août 2024 pour le premier point, d'ici le 1<sup>er</sup> février 2025 pour le deuxième point, et pour le 30 juin 2025 concernant le troisième point**. Je vous saurais gré de bien vouloir accuser réception de la présente demande. Nos services se tiennent à votre disposition pour apporter toute information complémentaire.

La Directrice générale adjointe  
de la DGAL

Emmanuelle SOUBEYRAN



La Directrice de la DEB

Célia DE-LAVERGNE  
celia.de-lavergne

Signature numérique de Célia DE-  
LAVERGNE celia.de-lavergne  
Date : 2024.07.18 18:53:27 +0200'

Célia De Lavergne

Le Directeur de la DGPR

Cédric Bourillet



Signature numérique  
de Cédric BOURILLET  
cedric.bourillet  
Date : 2024.07.18  
22:21:09 +02'00'

**Avis de l'Anses****Saisine n° « 2024-SA-0099 »**

Saisines liées n°2022-SA-0220, 2021-SA-0228, 2021-SA-0200, 2021-AST-0203, 2018-SA-0017, 2016-SA-0229, 2014-SA-0218, 2013-SA-0129

**ANNEXE 3. Suivi des actualisations de l'avis**

<b>Date</b>	<b>Page</b>	<b>Description de la modification</b>
19/09/2024	10	Remplacement de « 34 » par « 37 » dans le deuxième point de l'encadré