

LE POINT SUR LA BRUCELLOSE DANS LE MASSIF DU BARGY : L'APPORT DE L'EXPERTISE COLLECTIVE *

Dunoyer Charlotte¹ et Ganière Jean-Pierre²



RÉSUMÉ

Depuis la découverte du foyer de brucellose, dans un élevage bovin de Haute-Savoie en 2012 et la mise en évidence d'un réservoir dans la population de bouquetins du massif du Bargy, l'Anses a été saisie à plusieurs reprises par les gestionnaires du risque pour apporter un éclairage scientifique sur les différents scénarios de gestion, à l'interface entre la faune sauvage et les animaux domestiques.

Les modalités d'expertise collective, privilégiées par l'Anses dans le traitement des saisines, ont montré leur importance vis-à-vis d'une problématique qui présente toutes les caractéristiques d'un problème public, faisant intervenir des acteurs aux intérêts différents, interrogeant des connaissances scientifiques et des données de surveillance très lacunaires, qui n'ont pu se compléter que petit à petit et, à l'inverse, une attente forte de prise de décision par les autorités.

Les Groupes de travail de l'Anses ont dû relever de nombreux défis dans ce contexte, à commencer par celui de la pluridisciplinarité à l'épreuve du dialogue et de la coopération active ! Une approche intégrée, apportant des éclairages différents au croisement de l'épidémiologie et de l'écologie, a permis aux experts, malgré de nombreuses incertitudes, d'apporter certaines conclusions en matière de gestion.

Cette approche n'est pas sans rappeler l'importance du concept *One Health*, qui vise à prendre en compte la santé, dans une approche intégrative des compartiments Homme-Animaux-Environnement.

Mots-clés : expertise collective, interface faune sauvage-faune domestique, bouquetin, brucellose, massif du Bargy.

Abstract

Since the discovery of the outbreak of Brucellosis in a cattle farm in Haute-Savoie (France) in 2012 and the demonstration of a reservoir in the population of ibex of the Bargy Massif, the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (Anses) has received several mandates from risk managers, to shed scientific light on the various management scenarios, at the interface between wildlife and domestic animals.

The collective appraisal methods, adopted by Anses to answer the questions, have shown their importance regarding an issue that has all the characteristics of a public debate, involving actors with different interests, questioning scientific knowledge and surveillance data very deficient, which could only be completed little by little and, on the opposite, an urgent expectation of decision-making by the authorities.

.../..

* Texte de la conférence présentée au cours de la Journée scientifique AEEMA, 30 mai 2018

¹ Anses-Direction de l'évaluation des risques

² Président du GT Bouquetins du Bargy, membre du Comité d'experts spécialisé santé et bien-être des animaux, Anses

.../..

Anses Working Groups faced many challenges in this context, especially multidisciplinary and the challenge of active dialogue and cooperation! A comprehensive approach, providing different insights, at the crossroads of epidemiology and ecology, has allowed experts, despite many uncertainties, to give some management conclusions.

This approach calls to mind the importance of the One Health concept, which aims to take into account health, in a comprehensive approach of Man-Animal-Environment compartments.

Keywords: *Collective appraisal, Wildlife and domestic animals interface, Ibex, Brucellosis, Bargy Massif.*



Depuis la découverte du foyer de brucellose, dans un élevage bovin de Haute Savoie au Grand Bornand en 2012, l'Anses a été saisie à neuf reprises par le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, le Ministère de la transition écologique et solidaire et par les Associations de protection de la nature.

Les questions des saisines ont abordé la problématique de la persistance de *Brucella* dans les produits laitiers, celle de la surveillance des cheptels domestiques du massif du Bargy, mais surtout et à plusieurs reprises, l'évaluation du risque lié au réservoir de brucellose identifié dans la population de bouquetins du massif, ainsi que l'analyse de différents scénarios de gestion de cette maladie, à l'interface entre la faune domestique et la faune sauvage :

- 2012-SA-0115 : Survie de *Brucella* dans les produits laitiers. Demandeur : Direction générale de l'alimentation (DGAL). <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2012sa0115.pdf>
- 2013-SA-0082 : Modalités de surveillance des élevages. Demandeur : DGAL. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0082.pdf>
- 2013-SA-0129 : Mesures à prendre sur les bouquetins pour lutter contre la brucellose sur le massif du Bargy. Demandeurs : DGAL et DGALN (Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature) <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0129.pdf>
- 2014-SA-0218 : Mesures de maîtrise de la brucellose chez les bouquetins du Bargy. Demandeurs : France nature environnement - Ligue de protection des oiseaux - Association pour la protection des animaux sauvages. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2014sa0218Ra.pdf>
- 2014-SA-0241 : Appui scientifique et technique relatif au dépistage des bouquetins infectés de brucellose sur le terrain. Demandeurs : DGAL-DGALN. <https://www.anses.fr/fr/system/files/LABO2014sa0241.pdf>
- 2016-SA-0146 : Définir et évaluer les critères préalables à une approche vaccinale contre la brucellose chez les bouquetins du Bargy. Demandeur : DGAL. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0146Ra.pdf>
- 2016-SA-0224 : Demande de réalisation d'une évaluation expérimentale de l'innocuité du vaccin OVIREV et de la réponse immunitaire chez le bouquetin des Alpes. Demandeurs : DGAL - DGALN. <https://www.anses.fr/fr/system/files/LABORATOIRE2016SA0224Ra.pdf>; <http://www.oncfs.gouv.fr/Espace-Presse-Actualites-ru16/Evaluation-de-l-innocuite-du-vaccin-anti-brucellique-amp-nbsp-news1942>
- 2016-SA-0229 : Evaluation approfondie et réactualisée de mesures de maîtrise de la brucellose chez les bouquetins du Bargy. Demandeurs : DGAL-DGALN. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0229.pdf>
- 2018-SA-0017 : Evaluation bénéfice-risque des scénarios de gestion de la brucellose dans le massif du Bargy incluant la vaccination des

bouquetins *in natura*. Demandeurs : DGAL-DGALN. En cours.

L'Anses a pour mission, selon l'article L. 1313-1 du code de la santé publique, de réaliser dans son champ de compétence, l'évaluation des risques sanitaires et de fournir aux autorités compétentes et, plus généralement, à l'ensemble des parties prenantes issues de la société civile, toutes les informations sur ces risques, ainsi que l'expertise scientifique et technique nécessaire à la mise en œuvre des mesures de gestion des risques.

Les saisines relatives à la brucellose dans le massif du Bargy ont posé à l'Agence trois défis majeurs, qui

ont dû être pris en compte dans le cadre de l'expertise collective.

Dans un premier temps, les modalités de l'expertise collective à l'Anses seront explicitées, puis les différents défis de ces saisines sur la brucellose des bouquetins du Bargy seront détaillés, permettant ensuite de mieux comprendre l'évolution de l'expertise collective sur ce sujet à l'Agence, au fur et à mesure des saisines, pour enfin évoquer les différents résultats de ces expertises et en tirer des conclusions générales.

I - QU'EST-CE QUE L'EXPERTISE COLLECTIVE À L'ANSES ?

À l'Anses, toute évaluation de risque sanitaire est obligatoirement conduite en expertise collective.

1. DÉFINITION

L'expertise collective peut se définir comme une expertise, répondant à des exigences précises en matière de compétence scientifique et d'impartialité, réalisée selon une organisation permettant de sélectionner et de réunir plusieurs experts autour d'une même question, d'entendre toutes les opinions et thèses contradictoires, concordantes ou consensuelles qu'ils expriment, afin de fournir une interprétation, un avis ou une recommandation à partir d'une démonstration et d'un jugement issus de la considération de l'ensemble des débats³.

L'expertise collective est une modalité à privilégier dès lors qu'il est important d'apporter les meilleures garanties quant à :

- la complétude des données ou de l'état des connaissances existant sur la question posée,
- la présence de multiples disciplines différentes et complémentaires, permettant de couvrir l'ensemble des thématiques posées par la saisine,
- la confrontation de différentes opinions, thèses ou écoles de pensées,

- l'expression et l'argumentation d'éventuelles opinions divergentes,
- l'indépendance de l'avis.

Cette modalité, inscrite dans les textes fondateurs des agences d'expertise, vise à assurer une validité optimale du résultat.

La réussite d'une expertise collective implique le respect de principes fondamentaux : compétence, indépendance et probité des experts, collégialité, transparence et ouverture de l'expertise, maîtrise de la traçabilité.

2. COLLÉGIALITÉ DE L'EXPERTISE

La collégialité est la qualité qui caractérise une expertise dont la conduite assure que le produit découle d'une démonstration et d'un jugement issus de la considération de l'ensemble des débats d'un collectif d'experts. Le président du collectif est le garant de la collégialité de l'expertise. Chaque expert témoigne de son aptitude à l'expertise collective par sa participation aux débats et par la valeur ajoutée qu'il apporte aux travaux du collectif ; celle-ci peut se manifester par des apports scientifiques, des apports critiques argumentés, et toute participation aux débats.

³ Principes fondamentaux et points clés de l'expertise à l'Anses : <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-PrincipesExpertise.pdf>

3. INDÉPENDANCE DE L'EXPERTISE

L'indépendance des experts suppose que chacun d'entre eux ne présente pas de risque de conflit d'intérêt au regard des questions traitées dans la saisine considérée. Afin d'être en mesure d'appliquer ce principe, l'Anses demande à tous les experts et les agents de remplir une déclaration publique d'intérêts et de la mettre régulièrement à jour.

Les risques de conflits d'intérêts sont gérés, d'une part, en amont de l'expertise avant la nomination des experts et d'autre part, tout au long de la réalisation d'une expertise. L'Anses trace l'analyse des liens d'intérêt déclarés et identifie tout risque de conflit d'intérêt.

L'identification d'un conflit d'intérêts potentiel pour l'expertise considérée conduit à écarter l'expert de la participation à l'expertise concernée. Selon les termes de l'article L.1451-1 du Code de santé publique, il ne peut prendre part ni aux travaux ni aux délibérations, ni au vote de l'instance au sein de laquelle il siège (règles de déport).

Toutefois, il pourra être tenu compte des travaux réalisés par un expert présentant un conflit d'intérêt sous la forme d'une audition, mais il ne participera à aucune phase de l'instruction du dossier⁴.

Ce principe fondamental de l'expertise collective est sensible, à la fois pour les travaux de l'Agence et pour les experts eux-mêmes :

- Pour les travaux de l'Agence : si après la publication d'un Avis, une partie prenante parvient à prouver qu'un expert présentait un risque de conflit d'intérêt, l'Avis de l'Anses est annulé. Il s'agit donc d'un point de vigilance fondamental ;
- Pour les experts : bien que la prévention des risques de conflits d'intérêt soit d'application depuis une dizaine d'années, cette mesure peut ne pas être bien vécue par les experts qui, parfois ne comprennent pas l'interprétation qui est faite de leurs liens d'intérêt et les conséquences en matière de règles de déport.

Les situations d'experts en risque de conflit d'intérêt sont par exemple liées à des considérations financières, mais également à des activités en responsabilité dans des structures impactées par le sujet traité, ou encore à

l'obligation de séparer strictement l'évaluation de risque de la gestion du risque. La déclaration des différents liens d'intérêts des experts relève de leur responsabilité. L'interprétation de ces liens déclarés au regard du risque de conflit d'intérêt est de la responsabilité de l'Agence.

4. PLURIDISCIPLINARITÉ DE L'EXPERTISE

L'expertise collective suppose d'identifier toutes les compétences qui peuvent être nécessaires pour aborder l'ensemble des questions d'une saisine et de rechercher les meilleurs experts de ces disciplines, tout en prenant en compte les origines scientifiques et les écoles de pensée différentes.

Pour constituer ses collectifs d'experts et afin de s'assurer qu'aucun expert potentiel n'a été oublié, l'Anses procède le plus souvent par appel à candidatures, dont elle communique largement la publication. Tout expert compétent peut ainsi poser sa candidature.

La pluridisciplinarité intervient à deux niveaux de l'expertise :

- Dans le groupe de travail (GT) chargé du traitement de la saisine. Sont rassemblés dans ce GT les spécialistes des questions soulevées par la saisine, dans les différentes disciplines scientifiques nécessaires à l'examen et la résolution de la problématique ;
- Dans le Comité d'experts spécialisé en santé et bien-être des animaux (CES SABA), dont le rôle est d'apporter une expertise scientifique de second niveau, par des experts de disciplines variées, chargés d'apporter un regard extérieur sur les travaux du GT, en vue de garantir un produit d'expertise cohérent, précis, complet et compréhensible.

Les saisines relatives à la brucellose du massif du Bargy ont ainsi fait l'objet de travaux répétés en expertise collective, par des collectifs d'experts sélectionnés après appel à candidatures.

Les experts ont eu à relever trois défis importants, assez emblématiques de ces problématiques situées à l'interface entre les élevages et la faune sauvage, présentant toutes les caractéristiques d'un problème public, faisant intervenir des acteurs aux intérêts différents, voire divergents et interrogeant des connaissances scientifiques « en train de se construire ».

⁴ Code de déontologie de l'expertise à l'Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES-Ft-CodeDeontologie.pdf>

II - LES DÉFIS À RELEVER

1. L'INTERFACE FAUNE SAUVAGE - FAUNE DOMESTIQUE

Les problématiques sanitaires situées à l'interface faune sauvage-faune domestique représentent un défi par leur caractère multiple, tant vis-à-vis des acteurs que des hôtes des agents pathogènes et des milieux concernés.

Les 50 dernières années ont montré la capacité des autorités sanitaires et des professionnels à éradiquer bon nombre de maladies infectieuses chez les animaux domestiques, en maîtrisant de mieux en mieux la connaissance de ces maladies, leur épidémiologie et les moyens de lutte au sein des élevages.

1.1 DE LA PLURIDISCIPLINARITÉ ...

Cependant, plusieurs événements sanitaires ces dernières années ont déplacé la problématique, par la mise en évidence de réservoirs possibles de ces maladies dans la faune sauvage. Les schémas « faune domestique » trouvent rapidement leurs limites, lorsqu'il s'agit de surveiller, comprendre et gérer des maladies partagées entre des populations sauvages et des élevages d'animaux domestiques. L'infectiologie et l'épidémiologie nécessitent d'être complétées par d'autres disciplines relevant de l'écologie, comme la dynamique des populations sauvages, la biologie et l'éthologie des espèces sauvages, ainsi que des connaissances sur les écosystèmes en place et la topographie des lieux.

Le traitement de ces problématiques demande donc de faire appel à des experts très divers, dont les univers n'ont eu, jusqu'à récemment, que peu d'occasions de se croiser.

Ainsi, l'interface faune sauvage - faune domestique rend particulièrement pertinente et large la notion de pluridisciplinarité, attachée à l'expertise collective.

Pour constituer un groupe de travail *ad hoc* en vue du traitement de saisines sur la brucellose des bouquetins du Bargy, l'Anses a donc lancé un appel à candidatures pour toutes ces disciplines, en ajoutant une composante en sciences humaines et sociales, compte tenu de la diversité des acteurs impliqués dans cette problématique sur le terrain.

Sur 24 candidats, 14 experts de différentes nationalités ont été retenus, à l'issue d'un processus de sélection fondé sur l'examen des compétences,

les éventuels risques de conflit d'intérêts et sur l'équilibre des disciplines et des écoles de pensée dans le groupe (tableau 1).

1.2 À L'INTERDISCIPLINARITÉ : FAIRE DIALOGUER LES DISCIPLINES

Mais la pluridisciplinarité suffit-elle pour aborder les questions posées ?

Dans la démarche pluridisciplinaire, chaque pratiquant d'une discipline conserve la spécificité de ses concepts et méthodes. C'est donc « une approche parallèle tendant à un but commun par addition des contributions spécifiques » [Etévé et Champy, 1994], comme on pourrait l'imaginer dans un ouvrage collectif, dans lequel il serait demandé à chaque scientifique de faire un point sur les connaissances de sa discipline, ou de donner le point de vue de sa spécialité sur une problématique. Dans cette approche, plusieurs disciplines s'associent pour étudier un objet commun, dont aucune ne peut observer tous les aspects avec les seules techniques dont elle dispose [Bourguignon, 1997]. On peut considérer que ces disciplines abordent la compréhension d'un problème, ou d'une situation, de façon analytique. Elles ont entre elles un rapport « de juxtaposition en parallèle » [Pannetier, 2012].

Mais l'expertise collective visant à répondre aux questions posées par une problématique, suppose d'aller au-delà de la pluridisciplinarité, pour passer à l'interdisciplinarité. L'interdisciplinarité suppose un but commun qui, pour être atteint, nécessite la confrontation des différentes approches d'un même problème. Cette approche suppose le dialogue et l'échange des connaissances, des analyses, des méthodes employées par deux ou plusieurs disciplines. Elle implique de fortes interactions et l'enrichissement mutuel entre plusieurs spécialistes et donc une coopération active [Pannetier, 2012].

Ainsi, il ne s'agit pas seulement d'additionner des disciplines. Dans une expertise collective, il s'agit de parvenir à ce que les experts des différentes disciplines s'écoutent, se comprennent et débattent, pour résoudre collectivement les questions. Chacune des disciplines est donc amenée à se laisser « traverser » par d'autres connaissances, d'autres points de vue, en vue d'adopter collectivement une approche holistique de la problématique.

Tableau 1
Composition du groupe de travail saisine 2014-SA-0218

Nom	Prénom	Compétences
Arpin	Isabelle	Sociologie
Blasco	Jose Maria	Brucellose domestique, vaccinologie
De Massis	Fabrizio	Brucellose domestique, épidémiologie
Dufour	Barbara	Épidémiologie, évaluation du risque, maladies règlementées
Gaillard	Jean-Michel	Modélisation, dynamique des populations
Ganière	Jean-Pierre	Épidémiologie, évaluation du risque, maladies règlementées
Garin-Bastuji	Bruno	Brucellose domestique et sauvage, diagnostic, vaccinologie
Gauthier	Dominique	Biologie-éthologie du bouquetin, connaissance du Massif du Bargy
Gilot-Fromont	Emmanuelle	Modélisation, dynamique des populations, biologie-éthologie du bouquetin
Gortazar	Christian	Modélisation, surveillance sanitaire de la faune sauvage
Guillotini	Jean	Épidémiologie, surveillance sanitaire de la faune sauvage, évaluation du risque
Moutou	François	Épidémiologie, surveillance sanitaire de la faune sauvage
Rossi	Luca	Biologie-éthologie du bouquetin, surveillance sanitaire de la faune sauvage
Toïgo	Carole	Dynamique des populations, biologie-éthologie du bouquetin, gestion sanitaire de la faune sauvage

L'interdisciplinarité suppose d'ouvrir l'échange, d'abattre certaines cloisons et pour cela, de s'appuyer sur ce qui forme le socle commun des sciences.

En pratique, chacun aura pu constater au sein du groupe de travail, le temps nécessaire d'écoute et de compréhension du point de vue des autres, avant de parvenir à réfléchir ensemble et à ce que les débats s'enrichissent de la diversité du groupe de travail.

Cette approche n'est pas sans rappeler celle du concept One Health, ainsi que l'expriment Gortazar et collaborateurs [2015] : « un effort collaboratif de multiples disciplines, dans un contexte One Health, est crucial si l'on veut améliorer la santé de l'Homme, des animaux d'élevage, de la faune sauvage et de l'environnement ».

2. LA DIFFICILE ÉQUATION RÉCOLTE DES DONNÉES - ANALYSE - ÉVALUATION DE RISQUE

La découverte du réservoir sauvage de brucellose dans le massif du Bargy est intervenue dans un contexte d'absence d'historique de surveillance sanitaire de ces bouquetins. Issue d'une réintroduction, cette population avait été suivie durant un certain nombre d'années, mais cette

surveillance avait été stoppée depuis plus d'une décennie.

Le suivi populationnel et la surveillance sanitaire active, mis en œuvre par l'ONCFS avec les partenaires locaux suite à la découverte du réservoir, ont apporté régulièrement des données aux groupes d'experts. Cependant, le délai incompressible pour l'acquisition des données sur le terrain et leur analyse scientifique s'est révélé souvent incompatible avec les échéances fixées dans les saisines.

L'expertise collective a donc dû produire des avis dans des délais à chaque fois contraints, avec des incertitudes très importantes, car disposant de données toujours parcellaires, même si elles se sont étoffées au cours du temps.

En outre, les mesures de gestion appliquées chaque année étaient susceptibles de modifier l'évolution de l'infection dans la population, ajoutant une difficulté dans l'analyse des données de suivi.

Cette situation « d'inconfort scientifique » n'est pas exceptionnelle en expertise collective d'évaluation de risque. C'est en effet très majoritairement lorsque des situations sont incertaines et des questions non résolues que des saisines parviennent à l'Anses.

La gestion d'un foyer infectieux, qu'il sévisse en élevage ou dans la faune sauvage, nécessite des réponses aux questions du gestionnaire, dans un pas de temps le plus souvent indépendant de celui de la « science en train de se faire ». En effet, ce foyer de brucellose des bouquetins constitue une situation totalement inédite, ne correspondant à aucune littérature scientifique disponible. Dans ce contexte, l'acquisition des données et les travaux d'analyse ont relevé plus de la recherche que de la surveillance. De même, la construction d'un modèle dynamique de l'évolution de la brucellose dans la population de bouquetins par l'Anses, a demandé un temps de construction incompressible, en l'absence d'outil similaire adaptable.

Le pas de temps de la gestion n'est pas celui de la science et l'évaluation de risque est à la croisée de ces deux activités. Cela induit deux conséquences principales :

- Les travaux d'évaluation de risque doivent réserver une place importante à l'identification des incertitudes et de leurs origines, afin de bien faire savoir aux gestionnaires du risque, dans quel contexte de connaissance les conclusions des experts ont pu être avancées ;
- L'expertise collective doit tenter de parvenir à une conclusion scientifique, fût-elle assortie d'une forte incertitude.

L'ensemble des lignes de preuve doit être pris en considération et si celles de la bibliographie scientifique et des données de terrain ne sont que parcellaires, l'approche doit prendre également en compte l'expérience et l'avis des experts du groupe de travail, pour construire les conclusions. Cela suppose que l'expertise collective parvienne à un niveau d'enrichissement mutuel et d'interactivité suffisant pour permettre aux experts, dans un contexte de forte incertitude, de se « risquer à une conclusion ». L'exercice est parfois difficile !

On rappellera à cet égard la définition de l'expertise : « Ensemble d'activités ayant pour objet de fournir à un client, en réponse à la question posée, une interprétation, un avis ou une recommandation aussi objectivement fondés que possible, élaborés à partir des connaissances disponibles et de démonstrations accompagnées d'un jugement professionnel » [AFNOR, 2003]. L'importance de ces derniers termes « jugement professionnel » est à souligner.

3. UNE EXPERTISE COLLECTIVE DANS UN CONTEXTE LOCAL SENSIBLE

Les saisines sur la brucellose des bouquetins du Bargy s'inscrivent obligatoirement dans le contexte géographique du massif du Bargy, confronté au croisement des politiques : environnementale, sanitaire et de la montagne.

Dans cette optique, le bouquetin et la brucellose constituent deux symboles forts d'une confrontation entre politique de la nature et politique sanitaire [Anses, 2015].

Le bouquetin a été la première espèce à faire l'objet de mesures de conservation en Europe. Sa sauvegarde a joué un rôle important dans la création, en Vanoise, du premier parc national français (1963). Au-delà de la Vanoise, les milieux de la protection de la nature ont développé des efforts considérables pour obtenir le rétablissement d'une espèce qui était au bord de l'extinction, notamment en menant une série d'opérations de réintroduction dans plusieurs massifs, dont celui du Bargy (1974-1976). Ces actions ont très significativement amélioré la situation du bouquetin et renforcé l'attachement des milieux conservacionnistes à cette espèce.

La brucellose est un symbole fort en termes de politique sanitaire, car elle est l'exemple d'une maladie économiquement grave et largement présente en France qui, au prix d'importants efforts consentis par l'État et les différents partenaires de l'élevage, et à l'issue de quarante années d'une lutte collective initiée dans les années 1960, a pu être éradiquée des élevages au début des années 2000. La brucellose étant, en outre, une zoonose majeure, à cet immense acquis pour l'élevage, s'ajoute le bénéfice en termes de santé publique de la disparition des cas humains autochtones d'origine professionnelle ou alimentaire.

Le rétablissement de populations de bouquetins et l'éradication de la brucellose constituent ainsi des victoires obtenues de haute lutte par les milieux de la conservation pour le premier et par les milieux de l'élevage pour la seconde. Dans les deux cas, la situation actuelle marque une réussite des politiques entreprises. Les uns et les autres sont donc très attachés à ce que cette situation ne soit pas remise en cause. Cet attachement contribue à éclairer l'attention extrême accordée à cette épizootie dans le massif du Bargy et aux modalités

de sa prise en charge, par les milieux conservacionnistes et par les milieux de l'élevage [Anses, 2015].

La politique de la montagne a été construite comme un ensemble de régions dotées de caractéristiques spécifiques et d'une identité particulière qu'il convient de préserver et de valoriser. L'élevage de races animales adaptées, notamment bovines dans les Alpes du Nord, et la fabrication de fromages à base de lait cru comme le reblochon en Haute-Savoie font partie des traits qui lui sont étroitement associés. Ces productions fromagères contribuent de manière essentielle à l'existence des éleveurs de montagne, économiquement et symboliquement.

Comme l'indique son nom, et bien qu'il soit d'abord rupicole, le bouquetin des Alpes apparaît de son côté comme un animal de montagne et même de haute montagne, du fait de son histoire récente (maintien de la dernière population dans le massif italien du Grand Paradis, réintroductions dans

plusieurs massifs alpins). L'ensemble des personnes préoccupées par l'épizootie de brucellose des bouquetins du Bargy peuvent donc se prévaloir de la politique de la montagne pour cadrer la définition du problème et réclamer sa prise en compte et son traitement.

L'épizootie de brucellose des bouquetins du Bargy se situe ainsi, en définitive, au croisement de deux politiques sectorielles - la politique sanitaire de lutte contre les maladies animales majeures, épizootiques et/ou zoonotiques, et la politique environnementale de préservation de la faune sauvage - et d'une politique territoriale, la politique de la montagne [Anses, 2015].

Il s'agit donc d'une situation hautement sensible qui a demandé de prendre également en compte, en plus des aspects scientifiques, les enjeux sociaux et politiques dans la définition du problème et l'évaluation des scénarios de gestion de l'épizootie à envisager.

III - L'APPORT DE L'EXPERTISE COLLECTIVE

C'est dans ce contexte d'organisation de l'expertise collective et des défis à relever que les groupes de travail ont cherché à répondre au fur et à mesure aux questions posées dans les saisines.

1. L'APPROCHE INTÉGRÉE : UN ÉCLAIRAGE DIFFÉRENT

Le travail interdisciplinaire mêlant épidémiologistes, pathologistes, écologues, dynamiciens des populations, sociologues, ... a apporté au groupe d'experts un éclairage différent de celui d'une stricte problématique sanitaire à l'interface d'animaux sauvages et d'élevages domestiques.

Le travail en commun de ces différentes disciplines a notamment permis de mieux caractériser cette interface, à la fois dans le temps et dans l'espace, apportant ainsi aux experts des éléments pour mieux caractériser le risque de contamination des élevages par la population de bouquetins et ainsi, envisager des scénarios de gestion affinés.

- Le croisement des données de suivi des populations de bouquetins (par géolocalisation) et des données sanitaires (contrôle sérologique) par l'ONCFS a ainsi fait passer la photographie de la situation sanitaire d'un bloc indifférencié

d'animaux, assorti d'une prévalence moyenne sur l'ensemble du massif du Bargy, à une structure de population « mosaïque », chaque sous-ensemble du massif étant assorti d'une prévalence différente. Ainsi, cinq domaines vitaux ont été identifiés pour les populations de femelles bouquetins : Leschaux-Andey, Charmieux-Buclon, Jallouvre-Peyre, Grand Bargy, et Petit Bargy, avec une séroprévalence moyenne particulièrement élevée (supérieure à 50 %) dans les secteurs de la zone cœur du massif (Jallouvre-Peyre et Grand Bargy), beaucoup plus faible (environ 10 %) dans les secteurs périphériques (Leschaux-Andey et Charmieux-Buclon), le niveau étant intermédiaire (environ 35 %) dans le secteur du Petit Bargy [Anses, 2017].

- Par ailleurs, les études de cohabitation domestique - sauvage en alpage fournissent des éléments sur la réalité spatiale de cette interface. Par des études basées sur les observations (alpage-centrée) ou sur des suivis d'animaux équipés de colliers GPS (individu-centrées), il est possible d'identifier les zones de contacts entre les deux populations, permettant ensuite de cibler certaines mesures de gestion uniquement là où elles se justifient.

La connaissance de la biologie et de l'éthologie du bouquetin, croisée avec celle de la pathogénie de la brucellose, renseignent quant à elles sur la réalité temporelle de cette interface. La connaissance des périodes de descente des bouquetins en alpage croisée avec celle des périodes à risque de contamination (post mise-bas), permet de mieux circonscrire les laps de temps au cours desquels certaines mesures de gestion se justifient.

C'est ainsi que, s'agissant des mesures de biosécurité, les experts du groupe de travail ont souligné que « *l'exposition au danger étant rare, en raison de faibles occasions de transmission interspécifique directe, et très circonscrite dans l'espace et dans le temps pour les transmissions indirectes, la maîtrise du risque via des mesures de biosécurité n'implique pas un bouleversement des pratiques agricoles, mais des actions ciblées dans l'espace et dans le temps, en nombre modéré* » [Anses, 2015].

Ces quelques exemples illustrent l'intérêt d'une approche intégrée, qui croise des raisonnements sanitaires avec des raisonnements écologiques, afin de mener une évaluation de risque adaptée aux enjeux d'une telle problématique de maladie partagée.

2. DE L'IMPORTANCE D'UNE GESTION ADAPTATIVE

La situation tout à fait inédite de ce foyer de brucellose chez les bouquetins a conduit les experts à rappeler de nombreuses fois les fortes incertitudes qui pesaient sur leurs conclusions.

Par ailleurs, le caractère progressif de l'acquisition des données de surveillance sur ce massif, impliquait de réévaluer, le cas échéant, les conclusions des experts d'une saisine à l'autre.

Enfin, les mesures de gestion mises en œuvre par les autorités, pouvaient induire des modifications de la situation sanitaire d'une année sur l'autre.

Ce contexte d'incertitude, d'une part et le caractère mouvant de la situation, d'autre part, doivent être pris en compte dans l'adoption de la politique de gestion du risque. Si beaucoup d'acteurs en Haute-Savoie ont souhaité, au cours des premières années, trouver une solution rapide au problème, il a fallu rappeler à de nombreuses reprises qu'une telle problématique suppose de s'inscrire dans le long terme, en se donnant les moyens d'un suivi permanent de la situation et en se gardant la possibilité de réorienter les mesures de gestion en fonction du retour de la surveillance. C'est le

principe même de la gestion adaptative [Anses, 2017].

Cette notion de gestion adaptative a été introduite dans les sciences de l'environnement pour la gestion des ressources naturelles à la fin des années 70 [Holling 1978 ; Walters et Hilborn, 1978]. Elle est définie ainsi : la gestion adaptative est un « *processus flexible de prise de décisions qui est ajustable au regard des incertitudes, au fur et à mesure que les résultats des actions de gestion et d'autres événements sont mieux compris. Un suivi attentif de ces résultats permet à la fois de faire avancer la compréhension scientifique et d'aider à ajuster les politiques ou les interventions dans le cadre d'un processus d'apprentissage itératif* » [National Research Council, 2004 ; Williams et Brown, 2004]. Elle est particulièrement utile dans le cas de systèmes naturels qui répondent aux actions intentées, mais pour lesquels des sources d'incertitude existent quant aux processus qui gouvernent ces systèmes et à l'effet des actions mises en place [Williams *et al.*, 2012].

Ce processus adaptatif s'applique également dans la gestion des maladies de la faune sauvage, et permet d'améliorer, voire de réorienter les scénarios de gestion en tirant parti des résultats obtenus sur les populations sauvages par les précédents scénarios [National Academies of sciences, engineering and medicine, 2017].

C'est dans cet esprit que les groupes de travail de l'Anses ont étudié plusieurs scénarios de gestion, dans la perspective d'en voir certains adoptés par les autorités, puis arrêtés au profit d'autres, en fonction des résultats de la surveillance, au cours des années de gestion.

3. L'ANALYSE DES SCÉNARIOS DE GESTION

De l'abattage total à la simple surveillance, en passant par l'abattage sélectif et la vaccination, une dizaine de scénarios ont été analysés quant à leur effet prévisible sur la dynamique de l'infection et quant à leur faisabilité technique (figure 1).

Les experts ont évalué l'évolution du risque de contamination dans différents compartiments : les bouquetins du Bargy, les bouquetins des autres massifs, les autres espèces sauvages, le cheptel domestique et l'Homme. L'analyse a été faite qualitativement et/ou quantitativement, en fonction des scénarios. Leur étude a fait apparaître plusieurs points essentiels à la mise en place d'une mesure de gestion :

Tableau 2
Tableau récapitulatif des perspectives sur le risque annuel par rapport à la situation [Anses, 2015]

Scénarios ⁷	Futur risque annuel dans les différents compartiments ¹									Perspective d'élimination ou d'extinction de la maladie à long terme ³		Maîtrise du risque de contamination du cheptel domestique à long terme ³
	Bouquetins Bary			Bouquetins autres massifs			Cheptel domestique ²			Analyse qualitative	Proportion d'extinction de la brucellose dans l'analyse quantitative	
	Risque initial : [8-9]			Risque initial : [3-5]			Risque initial : [1-2]					
	Court terme	Moyen terme	Long terme	Court terme	Moyen terme	Long terme	Court terme	Moyen terme	Long terme			
Scénario de base 1 : Suivi sans abattage de la pop. bouquetins	9	9 ?	? ⁴	[3-5]	[4-6]	?	[1-2]	[1-2]	?	≈0 ?	0/39	≈0 ?
Scénario 1.1 : Suivi sans abattage de la pop. bouquetins + mesures de biosécurité renforcées	9	9 ?	?	[3-5]	[4-6]	?	1	1	[0-1]	≈0 ?		+++ ?
Scénario de base 2 : Surveillance avec euthanasie sélective progressive des séropositifs	7	6	<6 ? ⁵	[2-4] ⁶	[2-4]	<2 ?	1 ?	[0-1] ?	[0-1] ?	0/+	0/42	+
Scénario 2.1 : Surveillance avec euthanasie sélective progressive des séropositifs + mesures de biosécurité renforcées	7	6	<6 ?	[2-4]	[2-4]	<2 ?	[0-1]	[0-1]	[0-1] ?	+		+++
Scénario 2.2 : surveillance avec euthanasie sélective progressive des séropositifs + vaccination des animaux séronégatifs	6	<4 ?	<3 ?	[2-4]	[2-3]	<2 ?	1	[0-1]	[0-1]	++(+)	0/39 : 100 captures 3/48 (3 %) : 150 captures 10/36 (28 %) : 200 captures	+++(+)
Scénario de base 3 : Capture et maintien d'un noyau d'animaux séronégatifs et abattage massif des autres bouquetins sur une seule année	3	4	6 ?	[4-6]	4	<4 ?	[0-1]	1	<2 ?	+	0/44	++ ?
Scénario 3.1 : Capture et maintien d'un noyau d'animaux séronégatifs et abattage massif des autres bouquetins sur une seule année + vaccination des animaux séronégatifs	2	3	[5-6] ?	[4-6]	<4	<4 ?	[0-1]	[0-1]	[0-1] ?	+(+)		+++ ?
Scénario 3.2 : Capture et maintien d'un noyau d'animaux séronégatifs et abattage massif des autres bouquetins sur une seule année la 1ère année puis surveillance avec euthanasie sélective progressive des séropositifs + vaccination des animaux séronégatifs les années suivantes	2	<2 ?	[0-1] ?	[4-6]	[2-3]	<2 ?	[0-1]	[0-1]	[0-1]	+++		+++(+)
Scénario de base 4 : Abattage de masse indiscriminé de la pop. de bouquetins (au mieux 90 % de la population de bouquetins)	3	3	?	[4-5]	3	?	[0-1]	[0-1]	?	(+) ?	0/36	+ ?
Scénario 4.1 : Abattage de masse indiscriminé sur plusieurs années	2	1	[0-1] ?	[4-5]	1	?	[0-1]	?	?	+(+) ?		++ ?

Légende du tableau 2

- ¹ Utilisation de l'échelle qualitative d'évaluation du risque en santé animale développée par l'Anses.
- ² Le risque pour l'Homme est directement lié au risque pour le cheptel domestique mais reste inférieur à ce dernier (évaluation du risque actuel à 1).
- ³ Utilisation d'une échelle qualitative de 0 à +++. La perspective d'élimination ou d'extinction de la maladie est envisagée à long terme, en considérant chaque scénario appliqué sur la durée prévue dans sa description. Les croix entre parenthèses signifient une demi-valeur : par exemple ++(+), signifie 3 croix et demie.
- ⁴ Point d'interrogation seul : celui-ci signifie qu'il n'a pas été possible pour les experts de qualifier le risque considéré, dans l'état actuel des connaissances.
- ⁵ Valeur accompagnée d'un point d'interrogation : le groupe d'experts a qualifié le risque en se fondant sur l'hypothèse la plus probable d'évolution pour le scénario envisagé. Cependant, il souligne la possibilité qu'un mécanisme difficilement prévisible dans l'état actuel des connaissances, modifie sensiblement cette qualification. A ce titre, les points d'interrogation des lignes de scénarios 3, 3.1 et 3.2 au niveau de la maîtrise du risque de contamination du cheptel domestique sont directement liés aux incertitudes sur les mouvements de bouquetins inter-massifs.
- ⁶ Intervalle de valeurs : le groupe d'experts a pu qualifier le risque, mais du fait des incertitudes sur certains facteurs, il ne peut estimer le risque de façon univoque.
- ⁷ Les différents scénarios de ce tableau ont été analysés sous l'angle scientifique vis-à-vis de leur impact sur l'épidémiologie de la brucellose dans le massif du Bargy. Cette analyse a vocation à être complétée par différents éléments de gestion dont notamment la faisabilité technique des mesures envisagées.

Ces scénarios ont ensuite été réactualisés pour tenir compte des nouvelles données disponibles, concernant notamment la spatialisation de l'infection.

Cela a conduit à envisager deux autres types de scénarios, les mesures de gestion étant différentes d'une zone à l'autre dans le massif du Bargy [Anses, 2017] :

- Abattage de masse dans les zones de forte prévalence + Abattage sélectif dans les zones de faible prévalence,
- Abattage sélectif dans les zones de forte prévalence + Surveillance optimisée dans les zones de faible prévalence.

À aucun moment, il n'a été question de privilégier un scénario aux dépens de tous les autres :

- Les incertitudes restaient très importantes et rendaient toute hiérarchisation hasardeuse,
- Si certains scénarios n'ont pas été retenus par les experts, plusieurs d'entre eux restaient envisageables et pouvaient être adoptés en combinaison et en fonction des résultats obtenus d'une année à l'autre, selon le principe de la gestion adaptative,
- Le principe de séparation de l'évaluation de risque de la gestion du risque suppose que l'Anses envisage les différents scénarios de

gestion mais n'opère pas les choix finaux. Les décisions de gestion relèvent du gestionnaire de risque qui prend en compte à la fois les éléments scientifiques de l'expertise collective mais également d'autres éléments de nature économique, politique, ...

4. LES AUTRES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE COLLECTIVE

Ces travaux sur le foyer de brucellose des bouquetins du massif du Bargy ont également conduit à des conclusions communes à tous les scénarios de gestion envisageables :

- Niveau de risque de contamination d'un animal domestique à partir des bouquetins : « quasi-nul » à « minime » (1 à 2/9 selon l'échelle Afssa, 2008) et risque de contamination humaine inférieur ;
- Pas de caractère d'urgence dans la gestion de la brucellose chez le bouquetin du Bargy (à envisager à moyen (5-10 ans) et/ou long terme (>10 ans). L'objectif d'éradication de la brucellose chez les bouquetins du Bargy à court terme n'est pas atteignable ;
- Nécessité du maintien d'une surveillance de l'infection brucellique :

- dans la population de bouquetins sur l'ensemble du massif (et massifs voisins) pendant les opérations de gestion, mais également les années suivantes ;
- dans les cheptels domestiques exposés ;
- Importance des mesures de biosécurité qui, il convient de le rappeler, sont des actions à cibler dans l'espace et dans le temps :
 - éviter les points de rassemblement interspécifiques, notamment avec l'arrêt de l'utilisation de « pierres à sel » qui attirent les bouquetins sur les zones de pâture ;
 - utiliser des dispositifs d'élevage permettant d'éloigner les bouquetins des ruminants d'élevage par la présence humaine (berger) ou de chiens (de garde ou de protection) ;
- gérer les choix de pâtures au moment de la première mise à l'herbe afin que les quelques parcelles à risque ne soient pas utilisées par les troupeaux sur cette période. Elles peuvent être occupées en seconde intention ;
- empêcher l'accès par les cheptels (notamment ovins-caprins) aux zones-refuges sans valeur zootechnique de la faune sauvage (vires, barres rocheuses). Cela peut se faire à l'aide d'une clôture ou d'un portillon.

IV - CONCLUSION

Le traitement de cette problématique, marqué par de nombreuses incertitudes, a donné l'occasion de faire ressortir l'importance d'une expertise collective pluri- et interdisciplinaire qui a permis de dégager des conclusions, grâce à la prise en compte des avis d'experts, à la coopération active entre les membres du groupe de travail et aux débats du collectif.

Cette expérience a également montré toute l'importance du principe de gestion adaptative en matière de gestion de maladies animales dans la faune sauvage, afin d'améliorer, voire de réorienter les scénarios de gestion, en tirant parti des résultats obtenus sur les populations sauvages par les précédents scénarios.

Enfin, de telles problématiques situées à l'interface entre la faune sauvage et les animaux domestiques nous rappellent l'importance du concept *One Health*, qui vise à prendre en compte les

compartiments Homme-Animaux-Environnement. Ce concept requiert une approche intégrée qui suppose :

- D'élargir les activités de surveillance et de suivi à des compartiments différents, souvent mal connus, pour lesquels il faudra définir des priorités ;
- D'évaluer les situations par une approche scientifique intégrative, qui nécessite plus que de la pluridisciplinarité : non pas des disciplines côte à côte, mais des disciplines qui dialoguent et s'imbriquent ;
- De gérer les situations en tenant compte de l'impact sur tous les compartiments et de l'équilibre des écosystèmes ;
- De remettre au goût du jour les notions de biosécurité.

BIBLIOGRAPHIE

- AFNOR - Norme NF X 50-110 Qualité en expertise - Prescriptions générales de compétence pour une expertise, 2003.
- Afssa - Une méthode qualitative d'estimation du risque en santé animale. Maisons-Alfort, France, Afssa, 2008.
- Anses - Avis et rapport de l'Anses 2014-SA-0218 relatifs aux mesures de maîtrise de la brucellose chez les bouquetins du Bargy, 22-07-2015, Maisons-Alfort, France, Anses, 2015.
- Anses - Avis de l'Anses 2016-SA-0229 relatif à l'évaluation approfondie et réactualisée de mesures de maîtrise du foyer de brucellose chez les bouquetins du Bargy. 14-09-2017. Maisons-Alfort, France, Anses, 2017.
- Bourguignon A. - De la pluridisciplinarité à la transdisciplinarité, Congrès de Locarno, 30 avril-2mai 1997, Annexes au document de synthèse CIRET-UNESCO.
- Etévé C., Champy P. - Dictionnaire encyclopédique de l'enseignement et de la formation. Paris, Nathan, 1994.
- Gortazar C., Diez-Delgado I., Barasona J.A., Vicente J., De La Fuente J., Boadella M. - The wild side of disease control at the wildlife-livestock-human interface: A Review. *Frontiers in veterinary science*, January 2015, **1**(27), 1-12.
<https://doi.org/103389/fvets.2014.00027>
- Holling C.S. - Adaptive environmental assessment and management. Edité par John Wiley & Sons, 1978.
- National Academies of sciences, engineering and medicine, 2017 - Revisiting Brucellosis in the Greater Yellowstone Area. The National Academies Press, 2017, 209 pages.
- National Research Council - *Adaptive Management for Water Resources Project Planning*. Washington, DC: The National Academies Press, 2004.
- Pannetier T. - Pluridisciplinarité, interdisciplinarité, transdisciplinarité : clarification des notions. <https://www.rvh-synergie.org>, Débats et réflexions, 12 juin 2012.
- Walters C.J., Hilborn R. - Ecological Optimization and Adaptive Management. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 1978, **9**, 157-188.
- Williams B.K., Brown E.D. - Adaptive management: From more talk to real action. *Environmental Management*, 2014, **53**(2), 465-479.
- Williams B.K., Szaro R.C., Shapiro C.D. - Adaptive management: The U.S. department of the interior technical guide. In *Ecosystems and Natural Resources: Adaptive Management*, 2012, 43-150

