

Sondage sur les maladies abortives chez les ongulés sauvages et domestiques en alpage

Enquête menée dans la RNCFS des Bauges

L. Barblier/ONCFS

A. Roobrouck/ONCFS



Qu'elles soient domestiques ou sauvages, les espèces qui partagent un même milieu de vie sont susceptibles de partager aussi les mêmes agents infectieux, en particulier si elles sont proches sur le plan phylogénétique. La compréhension de ces interactions sanitaires entre espèces domestiques et sauvages est importante, car elles peuvent avoir un impact sur l'élevage d'une part et sur la conservation de la faune sauvage d'autre part. L'étude présentée ici a été menée sur les alpages de la RNCFS des Bauges, avec pour objectif d'évaluer le statut sanitaire des ongulés domestiques et sauvages vis-à-vis de certaines maladies abortives.

**Elsa Jourdain¹,
Philippe Gibert²,
Dominique Gauthier³,
Emmanuelle Fromont⁴,
Jean-Michel Jullien⁵,
Jean Mars²**

1 Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Unité de Biomathématiques et d'Epidémiologie - Marcy l'Etoile.

2 ONCFS, Unité Sanitaire de la Faune - Gières.

3 Laboratoire Départemental Vétérinaire et d'Hygiène Alimentaire - Gap.

4 UMR 5558 Biométrie-Génétique et Biologie des populations, UCB Lyon - Villeurbanne.

5 ONCFS, CNERA Faune de Montagne - Ecole-en-Bauges.

La faune sauvage est souvent accusée de jouer un rôle de réservoir de maladies pour les animaux domestiques et, inversement, les animaux domestiques sont fréquemment suspectés d'être responsables de la transmission d'agents pathogènes à la faune sauvage (Pastoret *et al.*, 1988 ; Gauthier *et al.*, 1991 ; Bengis *et al.*, 2002 ; Artois *et al.*, 2002). Les zones d'élevage extensif, notamment les alpages, constituent des lieux privilégiés d'interactions entre les ongulés sauvages et domestiques. Elles peuvent par conséquent être source de conflits entre les éleveurs et les gestionnaires du milieu naturel, chacun présument l'autre responsable des éventuels problèmes sanitaires

rencontrés. Il apparaît donc essentiel d'obtenir des informations objectives sur le statut sanitaire des espèces qui fréquentent les pâturages et d'évaluer les risques de transmission d'agents pathogènes entre ces différentes espèces. C'est dans le cadre de cette problématique que le programme de recherche « espaces protégés » a été mis en place, en réponse à un appel d'offre du Ministère chargé de l'environnement. Le travail présenté ici a été réalisé dans la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS) des Bauges, afin de comparer le niveau d'infection des ruminants domestiques et sauvages pour différentes maladies responsables de troubles de la reproduction (maladies abortives).

Etude réalisée

Objectifs

Les objectifs de notre étude étaient les suivants :

- définir le statut sanitaire actuel des ongulés sauvages de montagne et des ruminants domestiques vis-à-vis de certaines maladies abortives ;
- estimer de façon rétrospective la prévalence de ces maladies chez les ongulés sauvages et domestiques, grâce aux archives sanitaires disponibles dans les laboratoires vétérinaires départementaux, les directions départementales des services vétérinaires et la RNCFS des Bauges ;
- évaluer les possibilités de transmission de ces maladies entre ongulés sauvages et ongulés domestiques en alpage.

Maladies étudiées

Notre étude portait sur les maladies abortives suivantes (**encadré 1**) :

- la **brucellose** (maladie bactérienne due à *Brucella abortus* chez les bovins et *Brucella melitensis* chez les petits ruminants) ;
- la **fièvre Q** (maladie bactérienne due à *Coxiella burnetii*) ;
- la **chlamydiafilose abortive** (maladie bactérienne due à *Chlamydia abortus*) ;
- la **salmonellose abortive ovine** ou SAO (maladie bactérienne due à *Salmonella Abortus Ovis*) ;
- deux maladies dues à des **pestivirus** (la BVD/MD qui affecte les bovins et la Border Disease des petits ruminants).



E. Jourdain

Photo 1 – L'alpage d'Orgeval – fréquenté par des bovins et des caprins – entre le Mont de la Coche, la Pointe d'Arcalod et la Pointe de Chaurionde, vu depuis le Mont Armenaz.

Encadré 1 – Quelques définitions

Analyse sérologique

Analyse de laboratoire qui consiste à mettre en évidence dans un prélèvement de sang des anticorps spécifiques d'un agent pathogène. Les résultats sont ici exprimés en titre : un titre élevé signifie qu'une grande quantité d'anticorps est présente dans le sang de l'animal testé.

Brucellose

Maladie infectieuse due à des bactéries du genre *Brucella* qui atteint de nombreuses espèces animales. L'infection est due à *Brucella abortus* chez les bovins et à *Brucella melitensis* chez les petits ruminants. Les brucelles provoquent chez ces espèces un avortement et une rétention des annexes fœtales pour les femelles et une orchite pour les mâles. Des troubles secondaires peuvent se manifester au niveau des articulations. Il s'agit d'une zoonose majeure pouvant être mortelle pour l'Homme.

Chlamydiafilose (anciennement appelée chlamydiaose)

Affection bactérienne due à *Chlamydia abortus* responsable de troubles de la fertilité, d'avortements et de métrites chez les ruminants domestiques. Il s'agit également d'une zoonose, essentiellement pour la femme enceinte chez laquelle l'infection par cette bactérie peut provoquer une naissance prématurée, un avortement ou une mortinatalité.

Examen anatomo-pathologique

Etude des lésions observées sur un cadavre permettant de diagnostiquer la ou les causes de mortalité.

Fièvre Q

Zoonose bactérienne due à *Coxiella burnetii* qui entraîne des avortements et des troubles de la fertilité chez les ruminants domestiques. Chez l'Homme, la maladie, bien que souvent asymptomatique, peut s'avérer très grave, se manifestant par de la fièvre et, dans quelques pourcentages de cas, par des troubles cardiaques, pulmonaires, hépatiques, neurologiques ou osseux et, chez la femme enceinte, un avortement.

Maladie abortive

Maladie qui provoque des avortements, des troubles de la fertilité et une diminution des performances de reproduction ainsi que de la survie des jeunes.

Pathognomonique

Un signe clinique est dit pathognomonique s'il permet à lui seul de poser le diagnostic d'une maladie.

Pestiviroses

Maladies virales immunodépressives atteignant les bovins (BVD/MD pour *bovine viral diarrhoea/mucosal disease* en anglais) et les petits ruminants domestiques (BD pour *border disease* en anglais) responsables entre autres de troubles de la fertilité et d'avortements. Ces virus ne sont pas transmissibles à l'Homme.

Réaction croisée en sérologie

Test sérologique positif dû à la présence d'anticorps dirigés contre un agent infectieux différent de celui normalement détecté par le test. Le test est qualifié de peu spécifique.

Salmonellose abortive ovine

Maladie bactérienne due à *Salmonella Abortus Ovis* qui provoque des avortements spécifiquement chez les brebis et plus rarement chez les chèvres. Une mortalité des jeunes et une rétention du placenta sont aussi observées. Cette maladie n'est pas transmissible à l'Homme.

Séroprévalence d'une maladie

Proportion d'animaux ayant une sérologie positive pour la maladie étudiée.

Zoonose

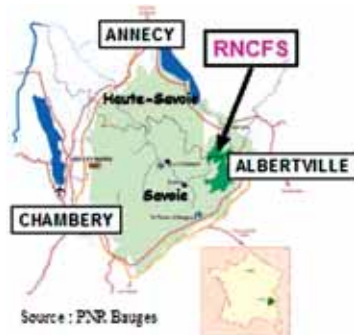
Maladie qui peut se transmettre de l'animal à l'Homme.

Les trois premières maladies citées sont des zoonoses, c'est-à-dire qu'elles sont transmissibles à l'Homme, en particulier à la femme enceinte chez laquelle elles peuvent entraîner un avortement. Ces agents pathogènes sont essentiellement transmis par contact avec des matières infectées (placenta, fluides de mise-bas, avorton, urines, fèces) et par les tiques pour la fièvre Q. Les animaux peuvent donc se contaminer même s'ils n'ont pas de contact direct avec un congénère malade.

Territoire d'étude

Le massif des Bauges se situe dans les Pré-Alpes du Nord entre les villes d'Annecy, d'Albertville et de Chambéry (**photo 1**). Fortement touché par la déprise agricole, le massif a vu l'élevage se relancer grâce à la création du Parc naturel régional en décembre 1995. Le territoire d'étude correspond plus précisément à la périphérie et au cœur de la RNCFS des Bauges, localisée dans la

Carte 1 – Localisation de la RNCFS des Bauges



partie Est du massif (carte 1). Pour étudier les interactions entre ongulés domestiques et sauvages, ce territoire d'étude a été découpé en quatre zones correspondant aux sites de capture des ongulés sauvages. A chaque piège ont été associés les alpages sur lesquels la présence des ongulés capturés était la plus probable (carte 2a).

Population d'ongulés sauvages

Les ongulés sauvages les plus représentés sont les chamois (*Rupicapra rupicapra*) dont l'effectif est supérieur à 1 200 individus d'après les comptages. Il existe aussi une petite population de moufflons (*Ovis gmelini*), qui ont été introduits dans les années 1950 et pour lesquels on compte un peu plus de 200 individus. Pour appréhender le statut sanitaire de ces espèces sauvages vis-à-vis de différentes maladies, diverses approches sont envisageables.

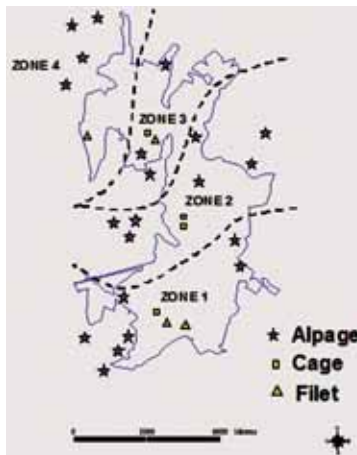
Dans les Bauges, un suivi sérologique des chamois et des moufflons est en place depuis le début des années 1980. Il s'appuie sur la réalisation d'un prélèvement de sang sur les animaux abattus à la chasse ou capturés vivants au moyen de



E. Jourdain

Photo 2 – Filet tombant : remise en place du piège après une capture.

Carte 2a – Présentation du territoire d'étude et localisation des alpages et des pièges de capture des ongulés sauvages



cages et, depuis 1995, de filets tombants (Jullien *et al.*, 2001 – photo 2). Le suivi sérologique porte sur différents agents pathogènes, parmi lesquels ceux responsables des maladies abortives que nous avons citées et quelques autres maladies infectieuses (mycoplasmoses, paratuberculose, épидидymite contagieuse, rhinotrachéite infectieuse bovine).

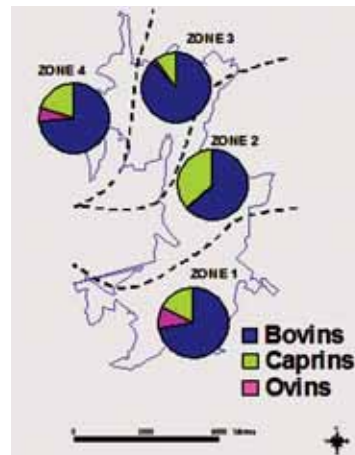
Ce suivi est complété par une surveillance des animaux vivants observés à distance ou tenus en main à l'occasion des captures (photo 3). Les cadavres d'animaux retrouvés en bon état sont en outre rapportés au Laboratoire Départemental d'Analyses Vétérinaires de Chambéry pour y être autopsiés. Enfin, les animaux abattus sont minutieusement observés lors de l'examen du tableau de chasse.

Population d'ongulés domestiques

La fréquentation du massif des Bauges par les ongulés domestiques est relativement réduite par rapport à d'autres régions alpines. Les effectifs ont beaucoup fluctué au fil du temps mais, depuis 1990, la pression pastorale en périphérie de la RNCFS a peu varié (Durand, 1997). L'espèce majoritaire est l'espèce bovine (photo 4) dont les effectifs en alpage sont supérieurs à 1 200 animaux (carte 2b). Les caprins sont assez bien représentés avec plus de 400 têtes, mais les ovins sont très peu nombreux (moins de 100 individus).

Le statut sanitaire des troupeaux domestiques est normalement connu pour les maladies réglementées (brucellose,

Carte 2b – Répartition et effectifs relatifs des ruminants domestiques au sein du territoire d'étude



E. Jourdain

Photo 3 – Femelle de chamois avec boucles auriculaires et collier de marquage, avant son lâcher.

tuberculose, leucose bovine), l'agalaxie contagieuse des petits ruminants et la rhinotrachéite infectieuse bovine, car les animaux doivent être indemnes de ces maladies pour être autorisés à se rendre en alpage dans les Bauges. Par contre, le statut des troupeaux est inconnu pour les autres maladies.

Nous avons donc mis en place des investigations complémentaires pour évaluer le statut sanitaire des troupeaux



P. Gibert/ONCFS

Photo 4 – Vache tarine en alpage.

domestiques vis-à-vis des maladies abortives autres que la brucellose :

- grâce à une étude rétrospective des avortements dans les troupeaux se rendant en estive près de la Réserve des Bauges ;
- et grâce à une enquête sérologique effectuée entre l'automne 2000 et le printemps 2001. Cette enquête concernait tous les troupeaux bovins, ovins et caprins introduits en alpage dans la zone d'étude pendant l'été 2000. Les prélèvements étaient effectués sur les individus âgés de plus de 12 mois pour les bovins et de plus de 6 mois pour les petits ruminants. Pour les troupeaux de grande taille ($n > 20$), 25 % seulement des animaux devaient faire l'objet d'une analyse, avec un minimum de 20 individus testés.

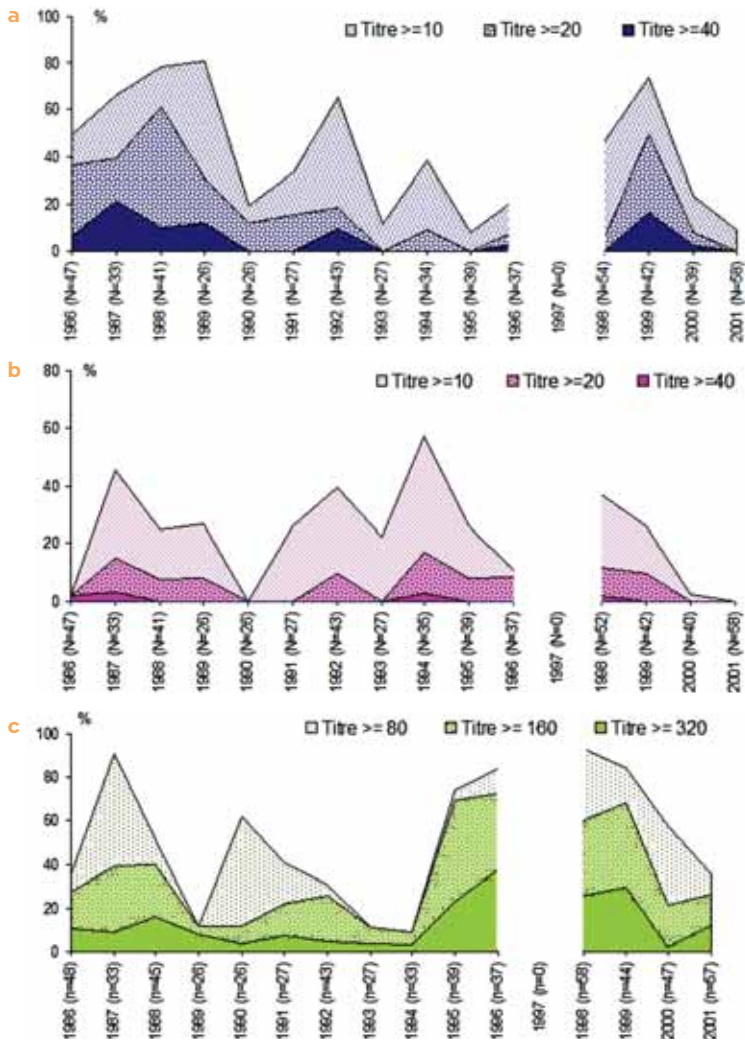
Méthodes

Les méthodes employées pour les analyses sérologiques sont celles habituellement utilisées chez les ruminants domestiques. Il s'agit de l'épreuve à l'antigène tamponné (test au rose bengale) pour la brucellose, la fixation du complément pour la fièvre Q et la chlamyphilose, la micro-agglutination en plaque pour la SAO et une technique elisa par compétition pour les pestivirus. Le choix a été fait d'indiquer les résultats sérologiques d'après leur titre, c'est-à-dire l'inverse de la dernière dilution donnant une réaction (hémolyse ou agglutination), afin de ne pas présumer des seuils de positivité, ceux-ci n'ayant pas été évalués pour les espèces sauvages. A titre indicatif, le seuil de positivité habituellement reconnu chez les ruminants domestiques pour un diagnostic de groupe après un avortement est 40 pour la fièvre Q, 80 pour la chlamyphilose et 640 pour la SAO (normes AFNOR 2000). Les analyses statistiques effectuées reposent sur le test du khi-deux. Les intervalles de confiance ont été calculés d'après la loi binomiale.

Tableau I – Analyses sérologiques effectuées entre 1980 et 2001 par espèce sauvage et par maladie

Espèce	Sérologie brucellose	Sérologie chlamyphilose	Sérologie fièvre Q	Sérologie SAO	Sérologie BVD-BD
Chamois	674	602	602	615	423
Mouflons	88	85	71	72	18
Total	762	687	673	687	441

Figure 1 – Evolution annuelle des taux d'anticorps des chamois des Bauges envers la chlamyphilose (1a), la fièvre Q (1b) et la SAO (1c) de 1986 à 2001



Résultats

Ongulés sauvages

Etude sérologique

Les analyses effectuées à partir des prélèvements sanguins réalisés entre 1980 et 2001 sont résumées dans le **tableau I**.

Les résultats des sérologies indiquent que des chamois et des mouflons sont positifs en chlamyphilose, fièvre Q et SAO. Par contre, aucun animal n'a réagi en sérologie brucellose depuis plus de 20 ans. Pour les pestivirus, on peut estimer qu'il n'y a pas non plus de réaction spécifique, car seulement 8 chamois ont réagi positivement sur les 423 testés depuis la mise en place du suivi.

Pour une année donnée, on peut estimer que 2 à 4 % des individus de la population sont échantillonnés. La **figure 1** montre que les séroprévalences en chlamyphilose, fièvre Q et SAO sont très variables en fonction des années. Certaines années sont en effet



Femelle de chamois et son jeune.

caractérisées par des pics de séroprévalence, qui apparaissent relativement synchrones, en particulier pour la chlamydophilose et la fièvre Q en 1987, 1992 et 1994. Des valeurs très élevées sont observées durant ces années à pic. Ainsi, la prévalence en chlamydophilose est de l'ordre de 20 % au titre 40 en 1987 et 1999 et elle atteint 80 % au titre 10 en 1988 et 1989. Pour la fièvre Q, 60 % des chamois présentent un titre supérieur ou égal à 10 en 1994. En SAO, une forte proportion d'animaux atteignent de faibles titres mais les titres élevés, considérés comme spécifiques chez les ruminants domestiques, sont rarement observés. Pour ces maladies, notamment la chlamydophilose et la SAO, les pics sont assez synchrones d'une zone à l'autre.

Examens cliniques et anatomo-pathologiques

Au total, 21 cadavres d'animaux morts naturellement ou abattus car moribonds ont fait l'objet d'une autopsie entre 1989 et 2001. Les principaux troubles observés sur ces animaux sont des traumatismes (fractures, hémorragies internes) et des infestations parasitaires massives. Aucun individu adulte ne présentait de lésion mammaire ou génitale évocatrice d'une maladie abortive. Parmi les 21 individus retrouvés,

deux étaient dans leur première année : l'un était atteint de bronchopneumonie et d'arthrite, l'autre de coccidiose. Dans les deux cas, il s'agit de causes de mortalité fréquentes chez les jeunes, y compris chez les ruminants domestiques.

Par ailleurs, 400 ongulés de montagne sont en moyenne abattus chaque année dans la RNCFS et sa périphérie et sont soumis à un examen du tableau de chasse. Depuis la mise en place de ce suivi, aucune anomalie relative à l'appareil génital mâle ou femelle n'a été signalée.

Ongulés domestiques

Etude sérologique

Le nombre d'analyses effectuées en 2000 et 2001 pour chaque maladie et pour chaque espèce est résumé dans le **tableau 2**. Celui-ci montre que

la moitié environ des bovins montés en alpage ont pu faire l'objet d'une sérologie chlamydophilose et BVD, et un quart d'une sérologie fièvre Q. Plus d'un tiers des caprins ont par ailleurs été soumis aux sérologies fièvre Q et chlamydophilose et un quart de l'effectif a été testé en pestivirus. La proportion de moutons testés est plus faible. Les animaux, toutes espèces confondues, proviennent d'alpages répartis dans les différentes zones d'étude. La zone située au nord-est (zone 3) est néanmoins sous-représentée. Ainsi, pour les bovins, l'effectif testé est de 180 en zone 1, 226 en zone 2, 117 en zone 4 et seulement de 12 en zone 3. Ce déséquilibre est dû aux difficultés rencontrées pour effectuer les prélèvements dans certains troupeaux.

Les séroprévalences obtenues pour la chlamydophilose sont présentées dans

Tableau 2 – Analyses sérologiques effectuées entre 2000 et 2001 par espèce domestique et par maladie

Espèce	Sérologie brucellose	Sérologie chlamydophilose	Sérologie fièvre Q	Sérologie SAO	Sérologie BVD-BD
Bovins	> 1 an	528	247	0	604
Ovins	> 6 mois	5	22	22	17
Caprins	> 6 mois	168	168	26	117
Total		701	437	48	738

la **figure 2** pour différents titres. La proportion d'animaux présentant un titre supérieur ou égal à 10 est élevée (1/4 pour les bovins et 1/2 chez les caprins), mais il faut rester prudent dans l'interprétation de ces résultats car des réactions croisées existent pour les faibles titres avec une chlamydie qui a pour habitat l'intestin des ruminants (*Chlamydomphila pecorum*). Par contre, l'application des seuils habituellement utilisés pour le diagnostic en élevage domestique (animal en début d'infection ou ayant eu un contact ancien pour un titre supérieur ou égal à 20) révèle un niveau de prévalence non négligeable.

Les résultats sérologiques observés pour la fièvre Q sont présentés dans la **figure 3**. Celle-ci montre que près de 30 % des caprins et 6 % des bovins présentent un titre supérieur ou égal à 10. Contrairement à ce que nous venons de voir pour la chlamydomphile, ce test a une bonne spécificité, donc les réactions à faible titre sont probablement associées à une réelle infection par *Coxiella burnetii*. En effet, si, selon la norme AFNOR 2000, un animal est considéré positif pour un titre supérieur ou égal à 40 et en latence ou ayant eu un contact ancien pour un titre supérieur ou égal à 20, certains auteurs (Tainturier *et al.*, 1997b ; Rodolakis, 2001) considèrent que même un titre de 10 est spécifique d'une infection par cette bactérie. L'application de ces seuils habituellement utilisés pour le diagnostic en élevage domestique confirme qu'un nombre important d'animaux a eu un contact avec *Coxiella burnetii*.

Pour ces deux maladies – chlamydomphile et fièvre Q –, les séroprévalences apparaissent beaucoup plus fortes chez les caprins que chez les bovins. En fait, la plupart des chèvres qui ont présenté des titres élevés sont issues d'un même troupeau manifestement infecté par *Chlamydomphila abortus* et *Coxiella burnetii*. La différence de séroprévalence entre bovins et caprins est beaucoup moins marquée si l'on ne tient pas compte de ce troupeau.

Peu d'animaux, tous des petits ruminants, ont fait l'objet d'une analyse SAO, comme le montre le **tableau 2**. Seul un troupeau ovin s'est avéré infecté avec huit individus réactifs

Figure 2 – Séroprévalence en chlamydomphile des animaux domestiques en alpage pour différents titres
(avec un intervalle de confiance donné au risque d'erreur 5 %)

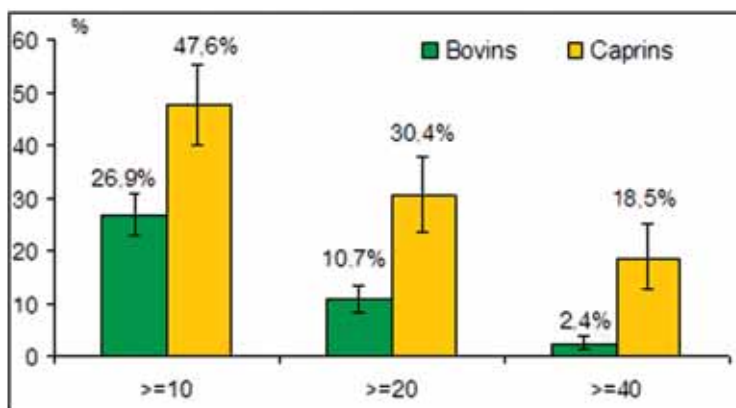
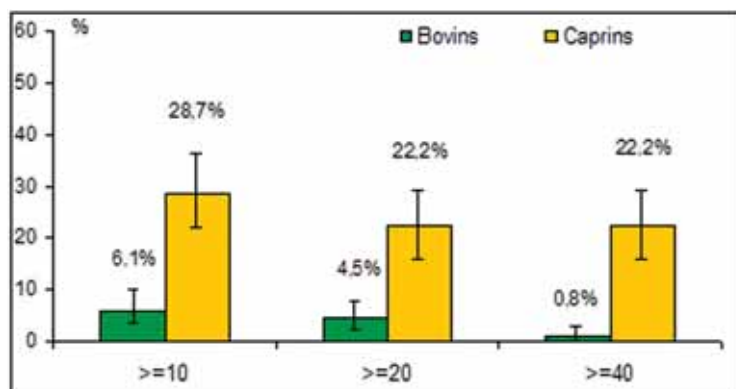


Figure 3 – Séroprévalence en fièvre Q des animaux domestiques en alpage pour différents titres
(avec un intervalle de confiance donné au risque d'erreur 5 %)



au titre 640, habituellement reconnu comme seuil de positivité chez cette espèce. Enfin, sur les 592 bovins testés en pestivirose, 50 % ont réagi positivement et, sur les 24 troupeaux soumis au dépistage, 20 possédaient au moins un animal positif. Chez les petits ruminants, 10 % des animaux ont présenté une réaction positive en Border Disease.

Les résultats s'avèrent similaires dans les différentes zones d'étude, sauf en zone 2 où un troupeau caprin était très infecté par *Chlamydomphila abortus* et *Coxiella burnetii*.

Etude rétrospective des avortements

Le travail effectué à partir des archives des laboratoires vétérinaires départementaux et des directions départementales des services vétérinaires de

la Savoie et de la Haute-Savoie, a permis de montrer que les maladies étudiées étaient en circulation dans certains troupeaux entre 1990 et 2000. En effet, nous avons pu relever des résultats positifs :

- en chlamydomphile : sur des animaux montant en alpage en zone 1 en 1999 et 2000 et en zone 2 en 1994 et 1997 ;
 - en fièvre Q : sur des animaux montant en alpage en zone 1 en 1999, en zone 2 en 1994 et 1996, en zone 3 en 1995 et en zone 4 en 1995 et 1999.
- Le fort niveau d'infection des troupeaux bovins par le virus de la BVD était déjà connu pour la plupart des élevages. Par contre, nous n'avons retrouvé que très peu de résultats relatifs à des recherches sérologiques en SAO.



Mouflons.

Discussion

Prévalence des maladies abortives

Ongulés sauvages

L'enquête sérologique effectuée sur les chamois et les mouflons depuis les années 1980 montre qu'il existe chez ces animaux des traces de réactions sérologiques envers la chlamydophilose, la fièvre Q et la SAO. Ces réactions immunitaires présentent une forte variabilité en proportion et en intensité selon les années et sont surtout agrégées en quelques pics annuels au sein de la période 1986-2001. Cette augmentation des titres en anticorps est, de plus, synchrone pour les différentes maladies, ce qui laisse penser qu'un animal positif pour l'une des maladies a plus de risque que les autres d'être également positif pour d'autres maladies abortives. Ce phénomène est également décrit pour les ruminants domestiques, chez lesquels des réactions vis-à-vis de plusieurs agents pathogènes abortifs sont souvent observées simultanément (Poncelet, 1998 ; Tainturier *et al.*, 1997a). Il existe aussi un synchronisme des pics annuels de prévalence entre les différentes zones d'étude. Ceci pourrait signifier que les germes responsables des réactions sérologiques observées se propagent rapidement entre les sites (contrairement à notre hypothèse initiale), ou alors qu'il existe une cause commune dans les différentes zones (un stress par exemple) susceptible d'expliquer une plus grande sensibilité des individus aux agents pathogènes ou une réactivation des mécanismes immunitaires spécifiques. Ce synchronisme laisse suspecter un rôle important de la population d'ongulés sauvages dans la dynamique de ces maladies, indépendamment des espèces

domestiques. Toutefois, tant qu'il n'y a pas eu mise en évidence directe des germes, nous ne pouvons pas certifier que les réactions sérologiques observées sont associées aux mêmes agents pathogènes que ceux observés classiquement chez les espèces domestiques.

Ongulés domestiques

Les données recueillies en 2000 et 2001 sur les troupeaux domestiques ont mis en évidence des séroconversions manifestes envers la chlamydophilose, la fièvre Q, la SAO et les pestiviroses dans un certain nombre de troupeaux se rendant en alpage dans ou près de la RNCFS des Bauges. L'étude rétrospective clinique confirme par ailleurs l'existence d'épisodes d'avortements dans les cheptels concernés. Il est donc probable que des ongulés domestiques infectés par ces maladies soient fréquemment présents en alpage dans la zone d'étude.

Evaluation du risque de transmission interspécifique

Pour que ces agents pathogènes puissent être transmis entre espèces sauvages et domestiques, un certain nombre d'étapes doivent pouvoir se dérouler successivement. Les points critiques déterminant ce risque de transmission sont les suivants (**encadré 2**) :

(1) le niveau de cohabitation entre ongulés domestiques et sauvages : la probabilité de passage d'agents pathogènes à transmission indirecte dépend tout d'abord du niveau de cohabitation entre ongulés de montagne et ongulés domestiques ; celui-ci serait d'autant plus important que (Pilar-Izquierdo & Gibert, 2004) :

– les animaux domestiques ne sont pas parqués ou surveillés par un éleveur,

– il s'agit d'animaux non laitiers, donc qui ne sont pas rassemblés deux fois par jour pour la traite,

– il s'agit de petits ruminants car ceux-ci divaguent plus facilement dans les zones escarpées que les bovins ;

(2) l'excrétion des agents pathogènes dans le milieu extérieur : le risque de transmission est d'autant plus fort que les animaux présents en alpage ont une probabilité élevée d'excréter des germes abortifs, ce qui est le cas des femelles en âge de reproduction (et donc des vaches par rapport aux génisses) et des contextes de mise-bas, d'avortement et éventuellement de chaleurs ;

(3) la survie des agents pathogènes sous une forme virulente dans le milieu extérieur : elle serait de l'ordre de quelques mois pour les coxielles et les salmonelles, mais serait plus courte pour les *Chlamydia* et les pestivirus ;

(4) l'intervention possible de vecteurs mécaniques ou biologiques : des espèces autres que des ruminants interviennent peut-être dans le cycle biologique de ces agents pathogènes en alpage ; cela pourrait être le cas d'espèces carnivores (renards, chiens de ferme, oiseaux charognards) susceptibles d'ingérer ou de déplacer des matières virulentes telles que des produits d'avortement ; les rongeurs pourraient aussi avoir un rôle dans l'épidémiologie de ces maladies ; enfin, les tiques sont des vecteurs de la fièvre Q ;

(5) la faculté des agents pathogènes à infecter les différentes espèces d'ongulés : le spectre d'hôtes est parfois très étroit et certains agents infectieux ne sont capables de se développer que chez un petit nombre d'espèces proches sur le plan phylogénétique. Bien qu'appartenant comme les ruminants

domestiques à la famille des Bovidés, les chamois sont du genre *Rupicapra* alors que les bovins, caprins et ovins appartiennent respectivement aux genres *Bovis*, *Capra* (comme les bouque-tins) et *Ovis* (comme les mouflons) – (Catusse *et al.*, 1996). Par conséquent, les chamois pourraient ne pas être réceptifs aux mêmes agents infectieux que les bovins, ovins et caprins mais être infectés par des germes qui leur sont spécifiques. C'est pourquoi l'isolement des agents infectieux à partir des espèces sauvages est nécessaire pour que l'on puisse de façon certaine parler de transmission interspécifique.

Critique de la méthode, limites d'interprétation

Ongulés sauvages

Il convient d'insister sur le fait que les techniques sérologiques utilisées ont été mises au point et sont commercialisées pour une utilisation chez les ruminants domestiques. Il n'est donc pas possible *a priori* d'extrapoler l'interprétation des résultats faite habituellement chez les ongulés domestiques, d'autant plus que des germes spécifiques des espèces sauvages peuvent être à l'origine de réactions croisées en sérologie (Fromont *et al.*, 2001 ; Pastoret *et al.*, 1998). Par ailleurs, comme les animaux ne sont capturés qu'une seule fois, il n'est jamais possible de suivre la cinétique des anticorps et donc de mettre en évidence des infections évolutives. Concernant les animaux retrouvés morts, l'échantillon que nous avons recueilli s'avère peu représentatif. En effet, si l'on suppose que le taux de mortalité dans la population de chamois adulte est de

l'ordre de 5 %, en s'appuyant sur le fait que Loison (1995) estime le taux de survie des femelles adultes à 96 %, il y aurait dans les Bauges environ 50 chamois adultes morts chaque année, soit 650 chamois sur 13 ans. Le taux de détection de la mortalité des adultes (n = 19) serait donc seulement de l'ordre de 3 %. De plus, les troubles génitaux n'entraînent pas de signes pathognomoniques permettant leur identification de façon certaine lors d'une autopsie, et ce manque de spécificité conduit à une sous-estimation de la prévalence de ces maladies (Névejans, 2002).

L'examen du tableau de chasse permet quant à lui une meilleure représentativité puisqu'un nombre important d'animaux est abattu chaque année (n = 400 environ). Cependant, les observations sont effectuées par des personnes non spécialistes et à une saison éloignée des mises-bas, celles-ci ayant lieu au printemps et la chasse à l'automne. La méthode est donc peu sensible.

Ongulés domestiques

Pour les ongulés domestiques, rappelons que les prélèvements de sang ont été réalisés en dehors d'un contexte de mise-bas, ce qui rend l'interprétation des résultats sérologiques difficile. En effet, les anticorps augmentent après une mise-bas ou un avortement, puis diminuent en quelques semaines et atteignent des titres faibles : dès lors, il n'est plus possible de distinguer les agents étudiés d'autres germes avec lesquels il existe des réactions croisées, comme nous l'avons cité précédemment pour *Chlamydophila abortus* et *Chlamydophila pecorum*. De plus, nous ne

disposons d'aucune information sur les troubles de la reproduction au sens large dans les élevages. Or, les maladies abortives étudiées n'entraînent pas uniquement des avortements mais plutôt des troubles généraux de la reproduction, en particulier dans l'espèce bovine. Enfin, nous n'avons pas pris en compte les troupeaux vaccinés contre les maladies étudiées, car il n'est pas possible de différencier en sérologie les troupeaux infectés naturellement des troupeaux vaccinés. Cependant, ces derniers peuvent représenter un risque sur le plan épidémiologique, car des animaux infectés au préalable qui subissent une vaccination peuvent rester excréteurs d'agents pathogènes.

Concernant l'étude rétrospective des avortements, le nombre de troupeaux trouvés infectés est indubitablement très sous-estimé. En effet, bien qu'elles soient obligatoires dans le cadre de la prophylaxie de la brucellose, les déclarations d'avortement ne sont pas toujours effectuées, surtout chez les petits ruminants. De plus, ces déclarations conduisent à un diagnostic systématique de la brucellose mais les tests de diagnostic relatifs aux maladies abortives non réglementées sont rarement réalisés.

Conclusion

L'originalité de cette étude est qu'elle s'est intéressée à la fois au statut sanitaire d'ongulés sauvages de montagne et d'ongulés domestiques partageant un même territoire en saison estivale. Bien qu'ils sous-estiment le niveau d'infection réel du fait des limites des méthodes utilisées, les résultats obtenus ont permis de montrer que des traces sérologiques de ces maladies existent à la fois chez les espèces sauvages et domestiques, et de mettre à jour l'existence de preuves cliniques d'infection dans les troupeaux domestiques.

Il reste maintenant à déterminer si les agents responsables de ces réactions sérologiques chez les chamois et les mouflons sont ou non les mêmes agents pathogènes que ceux rencontrés chez les ruminants domestiques, et à évaluer l'impact éventuel de ces germes sur les paramètres de reproduction des ongulés sauvages. Cette approche est actuellement en cours d'étude (Pioz *et al.*, 2005).

Encadré 2 – Facteurs de risque de transmission interspécifique des maladies abortives en alpage





L. Barbier / ONCFS

Remerciements

Nous tenons à remercier Jean-Michel Gaillard (Directeur de recherche au CNRS à l'Université de Lyon 1) et Michel Catusse (alors responsable de la Délégation régionale Rhône-Alpes de l'ONCFS) en tant que responsables scientifiques du programme. Nous remercions les éleveurs qui ont accepté de participer à l'enquête sérologique sur leur troupeau et les vétérinaires qui ont effectué les prélèvements chez les éleveurs de leur clientèle. Nous remercions également les laboratoires d'analyses vétérinaires de Savoie et de Haute-Savoie qui ont réalisé pour nous les analyses sérologiques et nous ont permis, avec les directions départementales des services vétérinaires concernées, d'établir un historique des avortements dans les élevages.

Bibliographie

- Artois, M., Biteau-Coroller, F., Rossi, S. & Hars, J. 2002. La surveillance et le contrôle des maladies infectieuses de la faune sauvage en France et en Europe. *Bulletin de la Société Vétérinaire Pratique de France* 86(1) : 36-49.
- Bengis, R.G., Kock, R.A. & Fisher, J. 2002. Infectious animal diseases : the wildlife/livestock interface. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 21(1) : 53-65.
- Catusse, M., Corti, R., Cugnasse, J.-M., Dubray, D., Gibert, P. & Michallet, J. 1996. *La grande faune de montagne*. ONC, Collection Faune Sauvage. Hatier, Paris. 260 p.
- Durand, T. 1997. Eco-épidémiologie parasitaire chez les ongulés de montagne : exemple du chamois (*Rupicapra rupicapra*, Linné 1758). Thèse Univ. Savoie, Chambéry. 382 p.
- Fromont, E., Gauthier, D., Gibert, P., Hars, J. & Catusse, M. 2001. Chlamydiae et fièvre Q chez les ongulés de montagne : questions sur le seuil de positivité. *Médecine et maladies infectieuses* 31, sup. 2 : 311-312.
- Gauthier, D., Gibert, P. & Hars, J. 1991. Sanitary consequences of mountain Cattle breeding on wild Ungulates. In : Spitz F., Janeau G., Gonzles G., Aulagnier S. (éd.). *Proc. Symposium Ungulates 1991, Toulouse*. SFEPM-IRGM, Paris : 621-630.
- Jullien, J.-M., Pepin, G. & Marouze, E. 2001. La cham'arche, un filet pour la capture des ongulés de montagne. *Faune Sauvage* 254 : 16-21.
- Loison, A. 1995. Approches intra- et inter-spécifiques de la dynamique des populations : l'exemple du chamois. Thèse Doct., Univ. Claude Bernard, Lyon 1. 311 p.
- Nevejans, Y. 2002. Contribution à l'étude des causes de mortalité du Chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans les Alpes du Nord. Thèse Vét., Univ. Claude Bernard, Lyon. 147 p.
- Pastoret, P.P., Thiry, E., Brochier, B., Schwers, A., Thomas, I. & Dubuisson, J. 1988. Maladies de la faune sauvage transmissibles aux animaux domestiques. *Revue scientifique et technique de l'Office International des Epizooties* 7(4) : 661-704.
- Pilar-Izquierdo, M. & Gibert, P. 2004. Cohabitation entre les cheptels domestiques et la faune sauvage dans la Réserve Nationale des Bauges. *Faune sauvage* 261 : 48-53.
- Pioz, M., Gibert, P., Gauthier, D., Artois, M. & Fromont, E. Sous presse. Impact de maladies abortives sur la fécondité d'une population de chamois dans le massif des Bauges (Savoie, France). *Bulletin d'information sur la pathologie des animaux sauvages*.
- Poncelet, J.-L. 1998. Conduite à tenir face à un problème d'avortements dans un élevage ovin. *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires* 2(178) : 63-69.
- Rodolakis, A. 2001. La fièvre Q passe souvent inaperçue. *La Semaine Vétérinaire* 1012, 14 avril 2001 : 40.
- Tainturier, D., Fieni, F., Bruyas, J.-F. & Battut I. 1997a. Etiologie des avortements chez la vache. *Le Point Vétérinaire* 28(183) : 1231-1238.
- Tainturier, D., Fieni, F., Bruyas, J.-F. & Battut I. 1997b. Conduite à tenir devant un avortement dans élevage bovin. *Le Point Vétérinaire* 28(183) : 1239-1243. ■