



HERBIVORIE INFO

Lettre d'information du Réseau Herbivorie

Numéro 10, avril 2010

Gilles Bourgoïn

GPS et rythmes d'activités



Gilles Bourgoïn a soutenu sa thèse en 2007 sur l'occupation de l'espace du mouflon. A présent enseignant-chercheur en parasitologie à "VetAgroSup" à Lyon, ses travaux de recherche portent sur les rythmes d'activités et l'utilisation de l'habitat des ongulés de montagne en réponses aux changements climatiques et d'habitat. En parallèle, ses perspectives de recherche concernent les relations ongulés-parasites-environnement.

Page 2

Anne Loison

Les ongulés: tondeuses ou sécateurs?



Anne Loison a présenté les déplacements des chamois dans le n° 6. En poste au Laboratoire d'Ecologie Alpine à Chambéry, elle mène dans les Bauges, avec étudiants et partenaires, des recherches qui ont pour but de comprendre comment les grands herbivores exploitent et se partagent leurs ressources.

Un nouvel exemple d'étude en cours dans les Bauges, où chamois et mouflons sont "vidéo-surveillés"!

Page 3

Pierrick Blanchard

La vigilance des impalas... en détail

Pierrick Blanchard a réalisé sa thèse en cotutelle entre les Universités de Lyon et de Sherbrooke (Canada), sur les tactiques de reproduction des femelles de mouflon américain. Il a ensuite hiverné pour le CNRS de Chizé sur l'archipel de Crozet (Terres Australes), où il s'est intéressé à

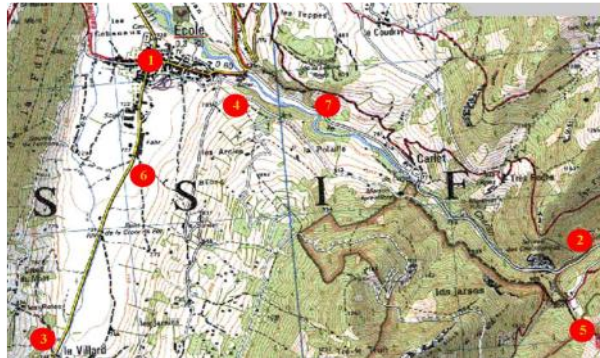


la relation entre les caractéristiques des parents et le sexe du poussin chez le grand albatros. Il est depuis 2008 Maître de conférences à l'Université de Toulouse et ses recherches concernent l'investissement parental chez les ongulés et les oiseaux marins, et la vigilance des ongulés africains.

Page 4

Editorial

"PPP" ... pour "Programme Prédateur Proies"



Localisation des premières carcasses d'ongulés retrouvées (hiver 2009)

Le programme d'études et de recherches de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage des Bauges, comporte un volet étude de la prédation, visant à mieux comprendre l'impact des prédateurs (loup, lynx) sur le peuplement d'ongulés sauvages (dynamique et structuration des populations). Cette étude nécessite la mise en place de trois protocoles :

- Un suivi des populations d'ongulés sauvages (dynamique, occupation de l'espace, taille des groupes...), protocole qui se poursuit depuis 1985.
- Des recherches de cadavres d'ongulés sauvages (cerfs, chevreuils, chamois, mouflons), opérations débutées début 2009.
- Des observations comportementales des ongulés (vigilance), pour lesquelles trois années de données, 2007, 2008, 2009 sont déjà disponibles.

Jusqu'en 2008, l'ONCFS et le CNRS ont conduit ces recherches dans le Mercantour où le loup est présent depuis 1992, la RNCFS des Bauges étant, pour ce qui concerne la dynamique des populations chamois, mouflon, chevreuil, et dans une moindre

mesure cerf, un site témoin, sans grands prédateurs installés.

Au cours de l'hiver 2008/2009 la situation a évolué. Entre le 1er octobre 2008 et le 13 mars 2009, 25 carcasses de mouflons, 9 de chevreuils et 1 de chamois, ont été découvertes, essentiellement aux

abords des villages d'Ecole, Jarsy, La Compôte, Doucy en Bauges, et la plupart avaient été prédatés par le loup. Ce pic de prédation confirmait la présence régulière du loup dans les Bauges et a conduit l'ONCFS et le CNRS à réorganiser leur programme de recherche conjoint.

Dès février 2009 Thomas Charbonnier a été recruté par le CNRS, pour rechercher les carcasses, effectuer des prélèvements sur celles-ci et participer aux captures et marquages d'ongulés sauvages réalisés l'été dans la réserve. En hiver, il est chargé de capturer des chamois, mouflons, chevreuils et cerfs, dans le vallon de Bellevaux et sur la réserve de l'ACCA d'Ecole qui nous a donné son aval. L'objectif est d'équiper un maximum d'animaux de colliers radio (VHF) à indicateur de mortalité pour estimer l'impact du loup sur chacune des espèces proies, la zone d'influence du prédateur et si les proies modifient leur utilisation de l'espace et leur comportement en fonction de la présence du prédateur. Les colliers radio sont prêts : il ne reste « plus qu'à capturer »!

Anne Loison et Jean Michel Jullien

Echanges d'expériences entre les Bauges et l'Altai, à poursuivre! En nov. 2009, ONCFS et PNR ont accueilli dans la RNCFS-Bauges deux universitaires, le directeur d'une réserve et un attaché culturel de l'Altai (Russie), intéressés par les interactions entre gestion et recherche dans les Bauges. En 1932, la République de l'Altai créait une réserve (Zapovednik) de 872 862 ha au Sud Est du pays, entre 434 et 3507 mètres d'altitude. Elle abrite 70 espèces de mammifères dont le rare Argali, le Cerf Maral, un bouquetin et le rarissime léopard des neiges (au total, 8 espèces d'artiodactyles soumis à la prédation, du loup, du lynx, du léopard et de l'ours).

Chamois diurnes, mouflons nocturnes? Les GPS nous le disent

Quand manger, quand ruminer?

Le rythme d'activité des ruminants correspond à une alternance de phases de repos-rumination et de phases d'activité, reflétant principalement l'activité d'alimentation. La durée de ces phases et leur répartition au cours de la journée présentent une certaine flexibilité puisque l'animal modifie son patron d'activité en fonction de ses besoins et de différentes contraintes environnementales. Par exemple, la gestation, et surtout la lactation, entraînent une augmentation forte des besoins énergétiques de la mère, qui se traduit par un temps passé en alimentation plus important que chez les femelles non suitées. A l'inverse, face à certaines conditions climatiques (fortes chaleurs, neige), à une nourriture de mauvaise qualité et en faible quantité, à un risque de prédation ou de dérangement important, l'animal peut préférer réduire ou reporter ses phases d'activité à des moments moins risqués ou coûteux en énergie. Etudier le rythme d'activité des animaux permet de mieux connaître leur biologie, de déterminer les différents facteurs pouvant affecter le temps passé en alimentation, et les réponses adoptées par les animaux face à ces contraintes. Nous avons étudié la répartition de l'activité entre le jour et la nuit chez le mouflon et le chamois dans les Bauges. Sachant que les conditions climatiques ainsi que le dérangement

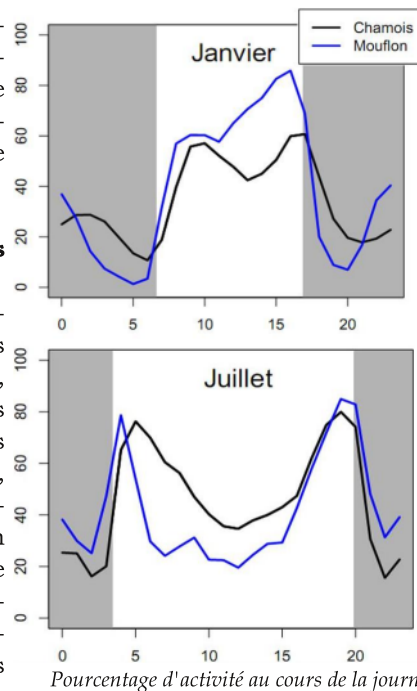
varient fortement au cours de l'année, on peut s'attendre à des modifications de la répartition jour/nuit de l'activité des animaux. Mais les 2 espèces répondent-elles de la même manière à ces variations?

Actif ou inactif: un suivi toutes les 5 mn!

Pour connaître l'activité des animaux, il est possible de réaliser des observations visuelles directes mais, dans ce cas, le nombre d'individus observés est limité, les observations sont réalisées uniquement le jour, dans de bonnes conditions climatiques, et cela est très coûteux en temps. Le développement de méthodes d'enregistrement automatique des mouvements des animaux a permis de palier à ces problèmes. Dans les Bauges, des femelles sont équipés depuis 2003 (chamois) et 2004 (mouflon) de colliers GPS permettant d'enregistrer les localisations des animaux à des pas de temps prédéterminés. Indépendamment des localisations GPS, chaque collier possède 2 capteurs fournissant des informations sur les mouvements de l'animal marqué pour chaque période de 5 min., du déclenchement du collier à la fin de vie de la batterie. Ainsi, avec la programmation des colliers adoptée sur le site des Bauges, nous avons en moyenne 1 année de données d'activité par animal marqué (soit plus de 100 000 données par animal !). Des observations d'animaux marqués ont permis de calibrer les données des capteurs de mouvement, nous permettant ainsi de prédire si l'animal était actif ou inactif pour chaque période de 5 min.

Chamois et mouflons: des rythmes différents.

L'analyse de ces données montre des différences fortes entre chamois et mouflons. On voit que les chamois sont environ 2 fois plus actifs au

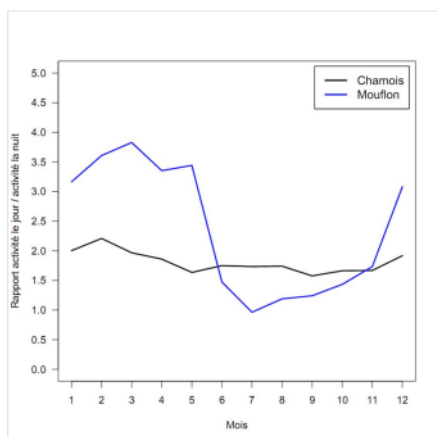


Pourcentage d'activité au cours de la journée

cours du jour par rapport à la nuit (Fig. 1). Ceci varie peu au cours de l'année et les plus fortes valeurs sont observées au cours de l'hiver. A l'inverse, de très fortes variations sont observées chez le mouflon : il est presque 4 fois plus actif le jour que la nuit en hiver alors qu'en été, la répartition de l'activité entre le jour et la nuit est équivalente. A l'échelle de la journée, les animaux présentent toujours 2 pics d'activité plus ou moins marqués selon la saison, au lever et au coucher du soleil (Fig. 2). Cependant,

Contrairement aux chamois, les mouflons modifient leur rythme journalier au cours des saisons: quand il fait chaud, hors de question de manger.

les chamois restent plus longtemps actifs le matin que les mouflons alors que ces derniers sont actifs plus précocement et plus fortement dans la soirée, notamment lors des saisons fraîches. Les différences notées entre les 2 espèces peuvent être évocatrices d'une compétition inter-espèces et/ou de stratégies différentes face aux contraintes environnementales rencontrées. Des études plus approfondies pouvant inclure l'utilisation de l'habitat pourraient fournir des éléments de réponse.



Activités diurnes en fonction des mois

Gilles Bourgoïn: bourgoingilles@yahoo.fr avec Gaele Darmon

Les ongulés: tondeuses ou sécateurs?



Chamois en phase d'alimentation

Les plantes: une nourriture peu énergétique!

La plupart des herbivores de nos régions vivent dans un océan de verdure, dont ils n'exploitent qu'une petite fraction. Les plantes sont une nourriture peu énergétique, peu digeste, d'où le paradoxe apparent que les populations peuvent être limitées par des phénomènes de densité dépendance (voir Herbi Info 9, M. Garell), alors qu'ils semblent entourés de nourriture. En réalité, les herbivores sont tous plus ou moins sélectifs. En fonction de leur masse corporelle, les différentes espèces ont différents besoins énergétiques (les plus grosses ont plus de besoins) et sont plus ou moins tolérantes à la nourriture de mauvaise qualité, les plus petites étant les plus exigeantes.

Etre gourmet, ou gourmand: quels inconvénients?

Ces différences de besoins énergétiques et de tolérance ont des conséquences en terme de tactiques de recherche de la nourriture, puisque la nourriture de bonne qualité est en général la moins abondante. Ainsi, l'exigence en terme de qualité se paie en terme de temps de recherche de l'alimentation. Le monde idéal d'un herbivore serait certainement celui où il serait entouré de nourriture de qualité, abondante et accessible sans effort: la seule limite au gain énergétique serait alors la vitesse à laquelle prélever, mâcher et ingérer la nourriture. Dans une situation réelle, il faut prendre en compte le temps de recherche, celui-ci augmentant quand les plantes ou parties de plantes les plus énergétiques se font rares. Dans ce dernier cas, deux mécanismes réduisent le gain énergétique: la moindre abondance des aliments de

bonne qualité et l'augmentation du coût de déplacement. Pour les espèces de type "gourmet", qui ne tolèrent pas de baisse de qualité (souvent les petites espèces), c'est l'augmentation du temps de recherche qui expliquera en grande partie la baisse de gain énergétique. Les espèces de type "glouton", au contraire, passent peu de temps à sélectionner les quelques ressources très énergétiques. Mais, même avec un comportement de "tondeuse à gazon", la baisse moyenne de la qualité peut devenir limitante.

Pourquoi les chamois dépensent-ils autant d'énergie à marcher en mangeant?

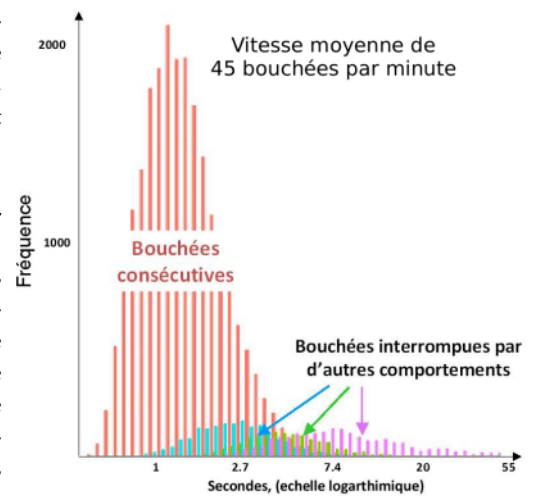
L'observation des chamois, mouflons et vaches montre rapidement qu'ils se comportent différemment, même sur les mêmes pelouses: les chamois ne semblent jamais s'arrêter bien longtemps en phase d'alimentation, alors que les vaches sont beaucoup moins mobiles. Ce comportement des chamois est a priori étonnant: pourquoi n'exploitent-ils pas plus longtemps la nourriture à leur proximité immédiate? La réponse réside certainement dans leur besoin en aliments de bonne qualité au sein de ressources qui en moyenne, sont de faible teneur énergétique. Dans les Bauges, nous avons cherché à mesurer le degré de sélectivité des chamois, mouflons et vaches utilisant différentes communautés végétales pour identifier comment chacune répond à des différences de quantité et de qualité. Nous avons filmé ces trois espèces du printemps à la fin de l'été pendant 30 mn et visionné ces films, en enregistrant toutes les bouchées et tous les pas de chaque individu.

La vitesse de bouchées: un bon indice de sélectivité alimentaire?

A partir de soixante films de chamois (les autres ne sont pas encore exploités), nous avons calculé la vitesse moyenne des bouchées, passée une première surprise: dans la littérature scientifique, aucun consensus n'existe sur comment estimer la vitesse des bouchées! Nous avons choisi une

voie détournée, en estimant l'intervalle de temps entre deux bouchées, et en testant si celui-ci dépend de la communauté végétale et de son stade phénologique. Nous avons séparé les intervalles de temps entre deux bouchées consécutives, et entre des bouchées interrompues par d'autres activités (voir le graphique). Comme on pouvait s'y attendre, la vitesse des bouchées diminue quand la biomasse augmente et la qualité diminue. En analysant des données similaires sur des gnous, des impalas, des phacochères, des rhinocéros, nous avons obtenu des résultats prometteurs, qui permettent de différencier les espèces de type "tondeuse à gazon", qui ont une vitesse de bouchées rapide et peu variable, et celle qui ont un comportement de type "sécateur" (l'impala et le chamois), qui ont une vitesse de bouchées plus faible et beaucoup plus variable. En observant le comportement alimentaire des ongulés, nous devrions donc arriver à mieux comprendre les processus par lesquels les herbivores exploitent leur ressources, ce qui les limite, et les compromis qu'ils peuvent faire, en fonction de leur masse corporelle, sur le temps de recherche et la qualité des ressources ingérées. Sujet à suivre...

Le chamois, une espèce de petite taille, a besoin de plantes énergétiques. Résultat: il exploite les pelouses alpines de façon très sélective.



Intervalle de temps entre deux bouchées

Anne Loison: anne.loison@univ-savoie.fr avec Marie Girod, Anastasia Wolff et Hugo Valls

LA vigilance ou LES vigilances ?

Regarder, écouter, manger, mâcher... le tout en même temps?

Alors que les expressions « prêter une oreille attentive » et « n'écouter que d'une oreille » témoignent que le langage commun permet la distinction entre une attention soutenue et, au contraire, distraite, un animal qui lève la tête et scrute les alentours est simplement dit « vigilant ». Il suffit pourtant de regarder des herbivores domestiques s'alimenter pour constater que deux individus qui lèvent la tête peuvent largement différer dans leur attitude. Nous nous sommes ainsi intéressés à la vigilance de façon plus fine que généralement envisagée dans les études, en choisissant un angle précis : celui du compromis entre vigilance et alimentation.

Profiter du temps entre deux bouchées..., mais pas seulement.

Être vigilant demandant du temps, la vigilance pourrait entrer en conflit avec d'autres activités, au premier rang desquelles l'alimentation. Cependant, il n'est pas évident que le temps passé à être vigilant soit pris sur celui qui aurait dû être alloué à l'alimentation. En effet, les herbivores pourraient profiter du temps de mastication pour être vigilant, tout en assurant la continuité du processus d'alimentation (repérage, prélèvement, mastication, ingestion). Il est ainsi fréquent de voir des herbivores scruter

les alentours en mastiquant, tête levée. Ceci étant, un animal n'est pas vigilant seulement lorsque ses autres activités le lui permettent: un animal répondant à un signal associé à un risque devrait lever la tête quelle que soit la phase de son cycle d'alimentation. Il est donc possible qu'il n'ait rien à mastiquer. Plus encore, même avec une bouche pleine, la mastication devrait être largement réduite afin de permettre une meilleure détection des bruits et des mouvements éventuels. Ainsi, il conviendrait de parler de «vigilance» et non plus de «vigilance», avec la «vigilance de routine», permettant à l'animal de surveiller les environs tout en mastiquant et la «vigilance induite», qui implique l'arrêt du processus d'alimentation.

En temps "normal", les impalas scrutent leur environnement sans cesser de mâcher, mais s'il perçoivent un signal de prédation, ils arrêtent de mâcher pour mieux entendre!

Vitesse de mastication chez l'impala, avec et sans lion

Nous avons testé ces prédictions chez l'impala (*Aepyceros melampus*), dans le parc National de Hwange, Zimbabwe. Nous avons utilisé une caméra pour enregistrer et comparer les comportements de vigilance, définis comme «de routine» si aucun stimulus ne semblait en être à l'origine, et «induit» lorsqu'il était provoqué expérimentalement par la repasse d'un cri de lion. Les résultats sont très nets et conformes aux prédictions. En particulier, un animal engagé en vigilance de routine mastique continuellement alors que la vigilance induite se traduit typiquement par l'arrêt, au moins momentané, de la mastication, ce qui conduit à un nombre bien inférieur de mouvements de mâchoire par seconde de vigilance (voir la figure).

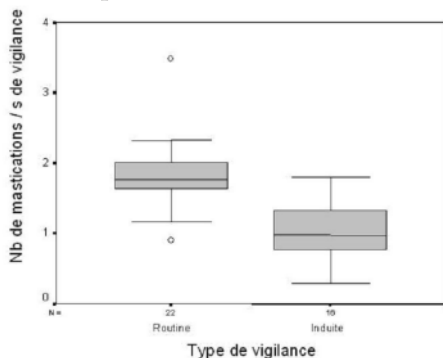
Être vigilant tête baissée en mangeant: est-ce trop demander?

Ces résultats suggèrent qu'il serait judicieux



Une mère ... attentionnée

de distinguer les deux formes de vigilance avant que de considérer le compromis entre «la» vigilance et l'alimentation. Mais les animaux disposent sans aucun doute de flexibilité pour les ajuster toutes deux à la perception du risque, en terme par exemple de volume de bouchée déclenchant une mastication tête levée (vigilance de routine) et de seuil de stimulus induisant un lever de tête (vigilance induite). L'étude de cette flexibilité, et du coût éventuel associé, pourra constituer une prochaine étape intéressante. Il conviendrait donc de dépasser la dichotomie routine/induite, largement définie au regard de la seule cause du comportement, et de parvenir à un continuum dans le degré d'exclusion entre vigilance et alimentation. En outre, cette étude se limite au compromis entre ces deux activités lorsque la tête est levée. Cependant, il faut garder à l'esprit que ce même compromis peut opérer lorsque la tête est baissée : un animal peut par exemple arrêter de brouter momentanément et écouter. Ainsi, un individu peut être en processus d'ingestion et / ou de vigilance tête levée comme tête baissée, et ce à des degrés divers. Les études futures pourraient ainsi tenter de quantifier l'intensité de l'exclusion entre la vigilance et l'alimentation le long d'un continuum, à l'aide d'une mesure dont la position de la tête et l'intensité de la mastication ne seraient que deux composantes.



Nombre de mastications par session de vigilance

Pierrick Blanchard: pierrick_blanchard@hotmail.com