

Le Chamois (*Rupicapra rupicapra*) et l'Isard (*Rupicapra pyrenaica*) en France

Laurent TARNAUD

Laboratoire de Biosociologie Animale et Humaine, Université René Descartes, la Sorbonne, 106 Quai de Clichy, 92110 Clichy.

Systematique et répartition

Origine et évolution

L'apparition des rupicaprinés est très certainement antérieure au pléistocène car, d'après Masini (1985), c'est à cette période que se différencient les deux espèces du genre *Rupicapra*.

En fait, la sous-famille des caprinés (Gill, 1872 in Grassé, 1955) seraient apparues dès le Miocène (7 à 26 millions d'années) et *Pachygazella grangeri* pourrait être à l'origine asiatique de la tribu des rupicaprinini qui compte, outre le genre *Rupicapra*, les genres *Nemorhaedus*, *Capricornis*, *Budorcas* et *Oreamnos*, tous adaptés à la vie en altitude (Grassé, 1955). L'ancêtre des rupicaprinés nous est inconnu.

Le genre *Rupicapra* aurait une origine orientale et il aurait profité des glaciations würmiennes pour étendre son aire de répartition vers l'ouest, l'est de la chaîne alpine. Ensuite, la progression de l'Islandis scandinave vers le sud, en favorisant l'implantation d'espèces holarctiques, aux besoins écologiques proches des espèces montagnardes, lui aurait permis de coloniser l'ensemble de l'arc alpin et de la chaîne pyrénéenne en passant par les plaines d'Europe méridionale. Il aurait, ainsi, atteint le sud-ouest de l'Europe vers la fin de la glaciation de Mindel (350 000 à 400 000 ans). Puis, le climat se réchauffant, il se serait réfugié dans les zones montagneuses où il aurait évolué en deux espèces distinctes. Cette hypothèse évolutive soutenue par Lavaudan (In Couturier, 1938) semble confirmée par les observations fossiles de Couturier (1964) et les travaux de Masini (1985). A noter l'absence de fossiles sur les îles Européennes.

Répartition

L'aire de répartition du genre *Rupicapra* est inféodée aux massifs montagneux européens occidentaux, centraux et d'Asie mineure (Fig. 1). A l'ouest, il est présent dans les Pyrénées Françaises et Espagnoles et, à l'est, en Turquie et dans le Caucase. Au nord, on le rencontre dans les montagnes séparant la Pologne et la Tchécoslovaquie et au sud au centre de l'Italie, en Grèce et en Turquie méridionale.

Aujourd'hui, il tend à coloniser naturellement et artificiellement de nouveaux biotopes. Ainsi, on le rencontre dans les biotopes de types méditerranéens comme dans le Piémont. Il a aussi été introduit avec succès dans le Jura Suisse, en Forêt noire, en Saxe et ... en Nouvelle-Zélande.

En France, il peuple naturellement tous les départements des Alpes, du Jura et des Pyrénées et étend son emprise sur le massif jurassien à partir de la souche helvétique et repeuple progressivement les Alpes du sud suite à une meilleure gestion de sa chasse (Cruveille et

Boisaubert, 1992). Le chamois, *Rupicapra rupicapra*, a aussi été introduit localement dans les Vosges (1956) et le Cantal (1978). Depuis 1988, son aire de répartition s'est étendue de 22%. Alors que les populations d'isards, *Rupicapra pyrenaica*, se sont accrues régulièrement depuis 1973 et sont stables depuis 1995. Les populations Françaises des deux espèces augmentent annuellement et comptaient en 1995 pour le chamois 59 000 individus et pour l'isard 25 000 têtes (Source : ONC/CNERA faune de montagnes, 1997) (Fig. n°2).

Systematique

Le genre *Rupicapra* (Linné, 1758) compte depuis 1985, l'analyse électrophoréique des protéines siriques de l'équipe de Nascetti sur des individus provenant des Alpes, des Apennins et des Pyrénées, deux espèces : *Rupicapra rupicapra* et *Rupicapra pyrenaica* (Tab. n°1). Cependant, la variabilité génétique du genre est importante. Son histoire évolutive est récente et les formes géographiques ne sont peut-être pas encore véritablement affirmées (Miller et Hartl, 1986).

Tab. n°1 : Phylum du genre *Rupicapra*

Embranchement : Vertébré

Classe : Mammifère

Super-ordre : Ongulé

Ordre : Artiodactyle

Famille : Bovidé

Sous-famille : Capriné

Genre : *Rupicapra*

Espèce : *rupicapra*

Sous-espèce : *rupicapra*

Parva

Tatrica

Carpatica

Balkanica

Caucasica

Asiatica

Dessin de chamois

Pyrenaica

Pyrenaica

Cartusiana

ornata

Morphologie

Description et dimorphisme

La morphologie du genre *Rupicapra* atteste d'un léger dimorphisme en faveur du chamois sur l'isard (Tab. N°2) et du mâle sur la femelle (Tab. N°3).

Tab. n°2 : Dimorphisme entre le chamois et l'isard

Typologie des différences	<i>Rupicapra rupicapra</i>	<i>Rupicapra pyrenaica</i>
Craniologie	Fontanelle ouverte	Fontanelle fermée
Biométrie		
Longueur tête-queue	120/130 cm	100/110 cm
Hauteur au garrot	75/80 cm	70 cm
Poids mâles/femelles	35-50 Kg/25Kg	25-40 Kg/25-32 Kg
Pelage		
Eté	Gris-beige/gris jaunâtre Membres bruns, tête blanche/crème Avec bande jugale foncée de la base des oreilles aux narines, bande brune sur l'échine et partie ventrale plus claire.	Uniformément rougeâtre
Hiver	Brun foncé à noir avec bande jugale marquée.	Brun foncé, épaules et cuisses plus noires, échine noire avec une écharpe de la base de l'oreille aux membres antérieurs.
Corne	Taille : 120/160 cm	Taille : 110/130 cm

(D'après Couturier, 1964)

Plus généralement, il est déterminé, d'après Frisch (1775) repris par Grassé (1955), par une structure générale analogue mais plus légère que celle d'une chèvre, une hauteur moyenne au garrot de 80 cm, des cornes dressées avec un crochet terminal, un crâne aux naseaux courts et aux orbites saillantes, un museau réduit, une absence de barbe et de lamier ou de fosses correspondantes, une queue courte, une fenêtrure ethmoïdale excluant le contact entre les os nasaux et lacrymaux, des glandes interdigitales, un pelage brun-fauve en été et brun-noir en hiver, une tâche blanche à la gorge, un miroir blanc sur le fessier et des bandes blanches formant un masque facial typique.

Tab. n°3 : Dimorphisme sexuelle chez les deux espèces du genre *Rupicapra*

CRITERES	MALE	FEMELLE
Stature/Allure	Allure ramassée et trapue Poids du corps paraissant porter sur les antérieurs Poitrail profond Cou large et trapu Tête courte Barbe abondante Pinceau pénien	Allure fine et d'aspect léger Cou long et étroit Tête plus allongée Arrière train plus développé Barbe courte
Pelage	Eté : Clair Hiver : Noirâtre et épais, barbe développée. Chez l'isard une écharpe visible de novembre à mai.	Eté : Plus sombre Hiver : Moins foncé, écharpe moins visible chez l'isard.
Corne	Corne épaisse et ovale Fermeture du crochet plus marqué (inférieur à 45° dans 90% des cas).	Corne plus fine et plus petite Crochet plus ouvert (supérieur à 45° dans 60% des cas)

(Corti, 1984b / Corti, 1992)

Cependant, aucune caractéristique morphologique n'est suffisante en elle-même pour différencier les animaux vivants. Ainsi, la détermination des sexes est facilitée par l'observation des critères comportementaux suivants : le mâle urine debout en avant de ses postérieurs tandis que la femelle mixe accroupie et en arrière de ses postérieurs ; un animal accompagné par un jeune de moins d'un an est une femelle ; l'ébrouement du rut, le chevrottement, la poursuite et pour l'isard le coup de museau avant la monte sont des comportements typiques des mâles tandis que l'intimidation latérale et l'attitude de soumission sont le plus souvent produites par des femelles (Krâmer, 1969 et Lovari, 1985).

Adaptation aux milieux montagnards

Le genre *Rupicapra* est adapté à l'écosystème montagnard, c'est-à-dire, au climat (deux saisons marquées, l'une hivernale, l'autre estivale), au terrain, à l'altitude et à la spécificité de la flore alpine et de ses cycles de production.

Les animaux muent deux fois l'an, au printemps et en automne. Le pelage d'hiver est épais et forme une bourre qui emprisonne les masses d'air. Il est rendu imperméable par les sécrétions abondantes des glandes sébacées sous-cutanées. Sombre pour capter les rayons du soleil, il recouvre une épaisse couche de graisse servant à la fois d'isolant et de réserves nutritives. Enfin leur température corporelle est élevée (39,5°) et constitue une protection supplémentaire mais empêche les rupicaprinés de produire un effort constant. Peu endurant, leur respiration se fait haletante au premier effort. De même, les naseaux sont velus et la queue courte limitent en hiver une perte trop importante d'énergie.

La conséquence directe de l'élévation de l'altitude provoque, par la baisse de la pression atmosphérique, une diminution de la quantité d'oxygène disponible. Pour la compenser, le cœur du chamois pèse 350 g et est constitué de nombreuses fibres musculaires capables de soutenir un effort violent. Le transport de l'oxygène est encore favorisé par les 12 millions de globules rouges par mm³ de sang et des sacs pulmonaires très développés pesant près d'un Kg chez les adultes.

La morphologie du genre *Rupicapriné* est aussi adaptée au terrain. Les membres musclés sont de type sauteur (Laurent, 1981), les postérieurs sont plus allongés que les antérieurs et le sabot possède une structure spécifique (fig. n°3) : Le pied du chamois est constitué de deux doigts latéraux chacun équipé d'une partie cornée, l'onglon. Le sabot, divisé en deux onglons, comporte 5 parties déterminant la sûreté du pas en terrain accidenté.

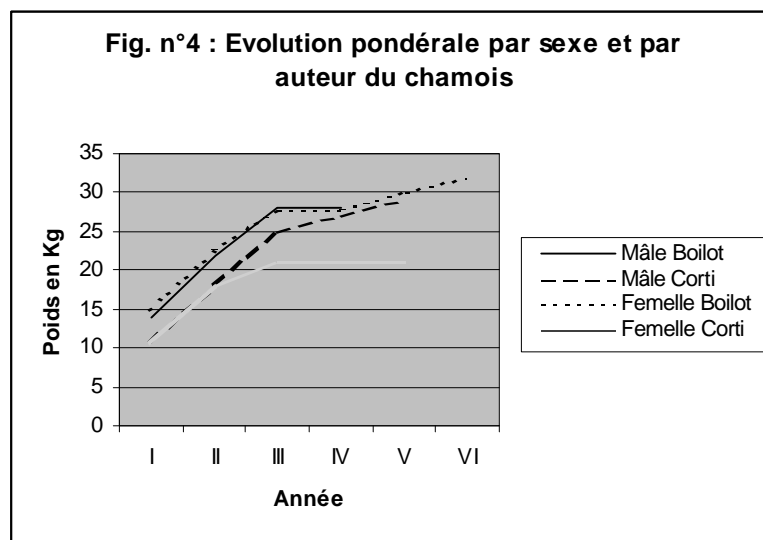
Fig. n° 3 : Le sabot

La pince, sur neige ou glace, à la fonction d'un « piolet » d'alpiniste tandis que la sole et le talon constitués d'une matière souple épousent les aspérités du substrat sur lequel ils reposent. De plus, les deux onglons sont nettement séparés l'un de l'autre et orientables. Ils servent de « pince ». Ils sont aussi reliés entre eux par une membrane, le septum, aux fibres conjonctives résistantes et sans tissu musculaire qui fait office de « raquette » sur les terrains meubles. Les antérieurs et les postérieurs sont légèrement différents, les postérieurs ayant d'avantage un rôle d'assise dans les allures que de saisie. La « pince » y est moins prononcée mais la surface de contact de la sole est plus importante. Le pied est complété par des ergots, vestiges terminaux des doigts latéraux atrophiés recouverts de coussinets adipeux et fibreux, 5 à 6 cm au-dessus du sabot qui renforcent les points d'ancrage du pied du chamois en terrain pentu. Enfin, Les membres peuvent quasiment être écartelés (Couturier, 1958).

Chamois et isards ont aussi dû adapter leur régime alimentaire au cycle de production des végétaux. Ainsi, leur appareil digestif est-il capable de digérer les fibres du bois (Hofman, 1984).

Croissance

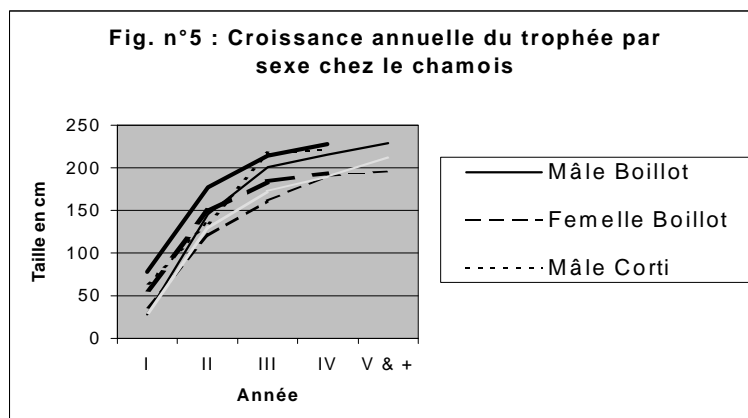
La croissance et le développement des rupicaprinés ont été étudiés plus particulièrement par quatre auteurs : (Blanchart, 1938-50, Boillot, 1985, Corti, 1984a et Salzmann, 1977). Les différences de poids enregistrées par Boillot et Corti (Fig. n°4) excèdent rarement 4 Kg. Boillot a pesé des animaux non évidés contrairement à Corti.



(D'après Boillot, 1985 et Corti, 1984)

Le poids des deux sexes augmente rapidement jusqu'à l'âge de trois ans. Ensuite, en fonction des populations étudiées (ici, respectivement les Vosges et les Ecrins) et certainement de la disponibilité alimentaire des milieux, il peut continuer d'évoluer. La différence de poids entre les deux sexes sert au mâle pendant le rut. En effet, sa dépense énergétique peut consommer jusqu'à 25% de son poids tandis que la variation annuelle de celui des femelles, plus réduite, est comprise entre 12 et 15% (Couturier, 1938).

La croissance du trophée est un autre indicateur de la croissance des animaux puisqu'il est en partie soumis à l'abondance du régime alimentaire comme l'atteste la présence d'anneaux de croissance (Fig. n°5).



(D'après Boillot, 1985 ; Corti, 1985 et Salzmann, 1977)

La croissance du trophée n'est pas régulière. Dès la fin de la seconde année, la taille des cornes correspond à 60% de leur taille adulte pour 80% l'année suivante. Ensuite, le ralentissement de leur croissance est provoqué par la production des hormones sexuelles (Krämer, 1969). D'importantes différences existent selon les massifs. Car si le trophée des femelles est moins grand que celui des mâles, dans certains cas comme pour le poids, il peut y avoir rattrapage.

La hauteur des cornes par rapport à celle des oreilles est aussi un critère relativement fiable pour déterminer l'âge des jeunes animaux. Les cabris ont pas ou peu de cornes. A deux ans, la hauteur du trophée correspond à la moitié de celle des oreilles ; à trois ans, cornes et oreilles sont de même taille puis, à quatre ans et plus, elles les dépassent largement (Pflieger, 1982 et Corti, 1992). Sinon, l'âge des animaux morts est estimé par comptage du nombre d'incisives et de molaires ou par celui des sillons annuels de croissance du trophée (Pflieger, 1982).

Autres caractéristiques

Chamois et isard sont des ruminants dont l'appareil digestif de type intermédiaire est adapté à la consommation d'herbes, de jeunes pousses et de ligneux et semi-ligneux (Saber, Hoffman, 1984).

Leur formule dentaire définitive (4 ans) est de 32 dents réparties en 8 incisives à la mâchoire inférieure, 12 prémolaires et 12 molaires. Leur usure est verticale et leur croissance continue. A partir de l'âge de 7 ans, la dentine est mise à jour par usure et des tâches jaunes en étoile apparaissent sur la surface des frottements des incisives médianes (Bichet, 1977).

Les glandes rétrocornales sont possédées par les deux sexes mais sont atrophiées chez les femelles. Positionnées à la base postérieure des cornes, elles sont de formes ovalaires et sont pleinement développées et actives pendant le rut. Glandes holocrines, elles jouent certainement un rôle important d'annonce des humeurs par marquage sur les végétaux à cette période (Couturier, 1938).

Eléments de biologie des populations

Sexe-ratio et durée de vie

Le sexe-ratio des rupicaprinés est en faveur des femelles (55% de femelles contre 45% de mâles) avec en moyenne 1 bouc pour 1,3 à 1,5 femelles et parfois jusqu'à plus de 2 selon les pressions de chasse.

Les femelles vivent jusqu'à 20 ans contre 15 ans pour les mâles.

Reproduction et comportement reproducteur

Les accouplements se déroulent, pour les grands massifs de la mi-novembre à la mi-décembre (Corti, 1992) et dans les massifs de plus basse altitude (les chaînes calcaires subalpines) de fin Octobre à début Décembre (Couturier, 1961).

La gestation est de 23 semaines (160 à 175 jours) (Couturier, 1964) et les naissances surviennent entre le 1er Mai et le 15 Juin avec un pic du 15 mai au 1er Juin (Boillot et Perrin, 1986). Les femelles primipares semblent mettre bas plus tardivement.

Avant les naissances, les femelles gestantes s'isolent de leurs congénères, éloignent leur jeune de l'année précédente et limitent leurs déplacements en s'enrochant dans des zones de falaises et d'éboulis aux fortes pentes (30° et plus) (Richard-Hansen, Gonzalez et Gérard, 1992 ; Lamerenx, 1988). La durée de l'isolement varie de quelques jours à un mois (Couturier, 1938 ; Krämer, 1969) et dépendrait de l'expérience des mères (Richard-Hansen, 1992). Selon Vaucher (1988), les femelles seraient fidèles à un site de mise-bas particulier.

La mise-bas est très rapide (Couturier, 1938) et comme chez les autres ongulés, l'adulte débarrasse son nouveau-né des annexes embryonnaires et le lèche longuement afin de le sécher, d'activer la circulation et la miction mais aussi certainement de le désodoriser et de s'en imprégner. Dès la fin de la première heure, le cabri se dresse et développe une intense activité exploratoire et de contact avec sa mère (Richard-Hansen, 1992).

La dyade mère/cabri reste isolée du reste de la harde 4 à 5 jours puis la rejoint tout en continuant d'avoir un comportement d'isolement. Les rupicaprinés sont des suiteurs.

La maturité sexuelle intervient pour les deux sexes vers 18 mois en moyenne. Cependant, les mâles vivant au sein de populations stables participent rarement avant 3 ou 4 ans au rut. Par contre, les femelles sont plus précoces et, selon les massifs, sont primipares entre 18 mois et 30 mois (Couturier, 1964 ; Boillot et Perrin, 1986). Elles resteraient fécondes au-delà de leur quinzième année (Couturier, 1961 ; Boillot et Perrin, 1986). Cependant, les femelles les plus actives correspondraient à la cohorte des 3-9 ans (salzmann, 1977).

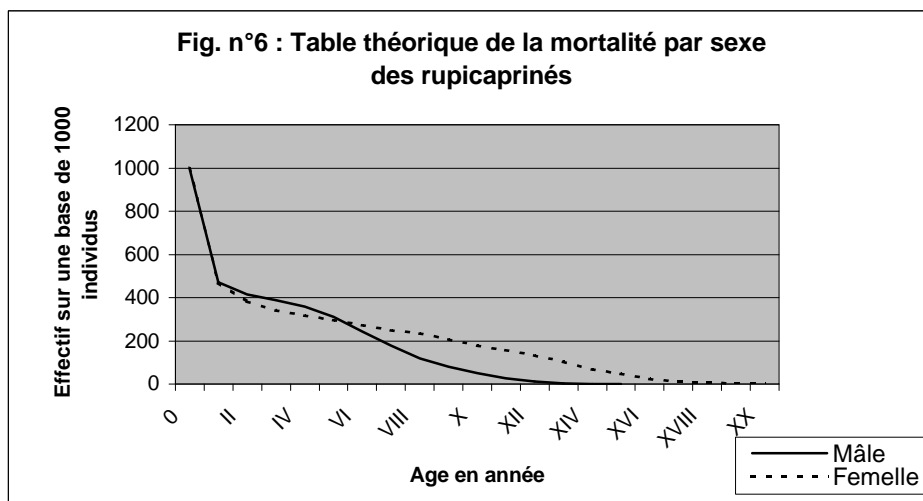
En automne, les mâles deviennent « territoriaux » (selon le concept de « moving dominance » de Kaufmann (1983)), et rassemblent les femelles en petits groupes dont ils essaient de maintenir la cohésion. Ils les contrôlent régulièrement par olfaction (elles sont réceptives quelques heures) tout en essayant de maintenir leurs concurrents à distance. L'accouplement est bref (4 à 6 secondes). Le mâle reste plusieurs heures avec la femelle avec laquelle il vient de s'accoupler.

Dynamique des populations

Les indices de reproduction (indices apparents) sont compris, selon les massifs, les années et les classes d'âge des individus reproducteurs entre 0,61 et 0,95 avec une moyenne de 0,81 entre 1977 et 1986 (Bon, Campan, Gérard, Gonzalez, Maublanc, Teillaud, 1987). Une baisse de la fécondité est suspectée chez les femelles de plus de 11 ans (Boillot et Perrin, 1986 ; Houssin, Loison et Gaillard, 1993). Les jeunes reproductrices de deux ans, par contre, présentent de forts taux de fécondité (Allaine, Houssin et Gaillard, 1990).

Le taux d'accroissement annuel des populations de rupicaprinés en phase de colonisation (exemple du Jura, des Vosges et de la Nouvelle-Zélande) est estimé entre 20% et 25%. Pour des populations stables, il est plus probable qu'il soit compris entre 10 et 20% (Berducou et Pesson, 1982 ; Pflieger et Bauer, 1986 ; Quiquemez, 1986).

Les taux de mortalité les mieux connus sont ceux des individus de la cohorte des 0-2 ans. Les cabris (0-1 an) ont un taux de mortalité selon les années et les massifs de 40 à 50% tandis que celui de la cohorte des 1-2 ans varie de 15 à 35%. Il est, en moyenne, de 80 % pour la cohorte des 0-2 ans dans les grands massifs alpins et de 60% à 80% dans les massifs moins importants (Pflieger et Bauer, 1986 ; Poubelle, Gauthier, Perrier et Martinet, 1988). Entre 4 et 9 ans pour les femelles et 3 et 4 ans pour les mâles, le taux de mortalité est inférieur à 10% et augmente ensuite. La dépense énergétique liée au rut semble engendrer et expliquer la fragilité en terme de survie de ces derniers (Schröder, 1971) (Fig n°6).



(D'après Schröder, 1971)

Les conditions climatiques, l'importance et la durée de l'enneigement sont les principales causes de la mortalité des rupicaprinés. Ainsi, hors chasse, au cours des hivers cléments, elle serait d'environ 10% (Corti, 1992), contre 20% à 40% autrement (Couturier, 1938 et 1964). Les incidences des conditions climatiques rigoureuses sont accentuées par l'exclusion anthropique des animaux des zones d'hivernage favorables (Peracino et Bassano, 1987).

Prédation

Les prédateurs naturels du chamois et de l'isard en Europe sont le lynx (*Felis lynx*), le loup (*Canis lupus*), l'ours brun (*Ursus arctos*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*), le gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*), le vautour fauve (*Gyps fulvus*) et le grand corbeau (*Corvus corax*) (Couturier, 1938).

Le lynx, lorsqu'il peuple les massifs montagneux, est sans doute le premier de tous les prédateurs du chamois et de l'isard. Vient ensuite le loup tandis que renard, aigle et ours sont des prédateurs occasionnels. Leur prédation vise davantage les jeunes individus. Les ours se cantonnent à une prédation en zone forestière où ils utilisent le couvert pour surprendre leurs proies. L'aigle, bien plus que le gypaète et le grand corbeau, essaie de déséquilibrer les animaux dans des parois rocheuses ou s'attaque aux jeunes, parfois à 2 ou 3 (Fivo, Locati et Lovari, 1984 ; Locati, 1990 ; Peracino, Bassano, 1987).

La prédation par les grands mammifères carnivores et les rapaces aurait un impact moindre que la mortalité due au climat. Raffin et Lefeuvre (1982) avec Balis (1979) estiment qu'elle n'est pas le facteur écologique qui régule le plus les populations de chamois. Par exemple, dans le Haut Tatra, elle n'explique que 15,3% de la mortalité des chamois dont 70% pour le lynx, 18,3% pour le loup, 4% pour l'ours et 7,7% pour les autres prédateurs.

Endo, ectoparasites et autres infections

Les parasites des rupicaprinés sont, pour une partie, ceux affectant les animaux domestiques d'alpage (ovin, caprin, bovin) mais les infections entre ces deux types de population peuvent se déclarer sans contamination préalable entre elles. Trois facteurs l'expliquent : la succession dans le temps des pâturages, la rareté des avortements en alpage, la consommation rapide des dérivés par les prédateurs (Cordier, 1991). De même, certaines conditions climatiques (température, pluviométrie) mais aussi la qualité du couvert végétal et l'enneigement

favorisent la survie et le développement de certains types de parasites, jouent sur la variabilité de l'état sanitaire des animaux et influent en conséquence sur la parasitofaune (Gauthier, 1994a et 1994b).

Les ectoparasites sont les poux, les tiques, les mélophages, les oestres, la gale et les mycoses. Les endoparasites sont les trématodes (les douves), les cestodes (genre : *Monezia* et *Avitellina*), les cestodes seulement hébergés lors de leur phase larvaire (genre : *Cysticercus*, *Coenurus*, *Echinococcus*), les nématodes, les strongles pulmonaires et digestives et les maladies à protozoaires telle la sarcosporidiose (genre : *Sarcocystis*), la coccidiose (genre : *Eimeria*) et la piroplasmose (genre : *Babesia*) (Pflieger, 1982 ; Gauthier, 1994a).

Les infections bactériennes et virales sont : la Brucellose, la Chlamydie, la Rickettiose, la Salmonellose, la Paratuberculose, l'Entérotoxémie, le Charbon symptomatique, la Kératoconjonctivite, la Dermatophillose, la Fièvre Q, la Leptospirose, la Fièvre aphteuse et la Kérato-conjonctivite.

Eco-ethologie

Régime et comportement alimentaire

Connu d'après la coprologie et l'étude des restes stomachaux après autopsie, le régime alimentaire des rupicaprinés hors variation saisonnière est à 50% constitué d'herbacés, à 35% de ligneux, à 10% de semi-ligneux et 5% de fruits forestiers. Chamois et isard sont des espèces opportunistes qui consomment plusieurs dizaines d'espèces végétales différentes (Couturier, 1938, 1964).

Leur régime alimentaire évolue en fonction des saisons, des sites et de la disponibilité des ressources (tab. n°4).

Tab. n°4 : Variations du régime alimentaire des rupicaprinés selon la saison et les sites

SAISON	OSSAU*	HAUT DOUBS**	ECRINS***
Fort enneigement	Cardamines Genévriers Ronces Bourgeons Lichens Sapins	Bourgeons Lichens	Bourgeons Rameaux
HIVER			
Faible enneigement		Graminées Genévriers	Fétuques Genévriers
PRINTEMPS	Liliacées Graminées	Graminées Dycotylédons Genévriers	Graminées Dycotylédons
ETE	Graminées	Dycotylédons	Dycotylédons (inflorescences)
AUTOMNE	Fruits de conifères Cœurs de chardon Myrtilles	Graminées	

(D'après *Berducou, 1974 ; **Delaunay, 1982 et ***Delaunay, 1983)

En hiver, chamois et isards exploitent les espèces arbustives et ligneuses. Il semble qu'ils ne puissent creuser au travers d'un enneigement dépassant 30 cm (Albignac et Boillot, 1984).

La prise de nourriture est encore influencée par le stress social. Lovari et Rosto (1985) ont constaté que les femelles les plus âgées prenaient par minute plus de bouchées d'herbes et

effectuaient des relevés de tête moins nombreux que leurs congénères plus jeunes. Bauer (1988) semble confirmer cette thèse puisqu'au sein des populations stables, ces dernières ont un poids inférieur et une fertilité moindre. Le stress social occasionné au cours du comportement alimentaire de groupe influencerait donc l'individu en terme de survie et de taux de reproduction et serait un paramètre régulateur du groupe.

Habitat et domaine vital

L'habitat des rupicaprinés et sa fréquentation journalière et saisonnière ont été étudiés par de nombreux auteurs (Corti et Léonard, 1981 ; Ciofolo et Boissier, 1981 ; Delaunay, 1982, 1983 ; Martinot, 1983 ; Gonzalez, 1984, 1985 ; ShanK, 1985 ; Elsner-Schack, 1985 ; Boillot, 1986). Ainsi, chamois et isards sont des espèces rupicoles et sylvicoles. Leur optimum écologique se situe entre 800 mètres et 2300 mètres mais le profil des fréquentations altitudinales est particulier à chaque massif.

Leur répartition est limitée dans les Alpes et dans les Pyrénées par la présence et les activités humaines et l'absence d'escarpement rocheux ainsi que de stations-refuges hivernales nourricières (Couturier, 1938, Couteron, 1988, Poubelle, Gauthier, Perrier et Martinet, 1988).

En fonction des paramètres édaphiques, climatiques et anthropologiques qui régissent l'étagement altitudinal des rupicaprinés, le comportement saisonnier des chamois et des isards se résume, en général, comme suit : l'hiver, ils stationnent dans les zones boisées, les pentes escarpées, les crêtes déneigées et les expositions ensoleillées où les sources de nourriture sont accessibles ; au printemps, ils investissent la forêt, les clairières déneigées, les pelouses et les prairies de basse altitude où les nouvelles pousses croissent en premier ; l'été, ils recherchent, au dessus de la limite supérieure des arbres les expositions fraîches (forêts, pâtures, couloirs, vires...) ; l'automne, c'est le rut, les adultes se regroupent en harde à la limite supérieure des forêts. Les zones d'estives et d'hivernages peuvent être proches les unes des autres, se chevaucher ou être séparées par de plus longues distances.

Ainsi, les plus fortes densités se rencontrent en moyenne montagne (1700-2500 mètres) avec 8 à 10 individus par 100 hectares, basse et haute montagne accueillant respectivement 4-5 et 5 à 8 individus (Catusse, Corti, Cugnasse, Dubray, Gibert, Michallet, 1996).

La surface des domaines vitaux est très variable : En Vanoise, Martinot recense des surfaces comprises entre 150 et 700 hectares. Dans le massif du Carlit, Gonzalez (1984) mesure des domaines vitaux moyens de 150 hectares mais observe des mâles n'utilisant que 30 hectares. Dans les Vosges, selon Boillot (1980), les surfaces exploitées sont encore plus réduites avec en automne 75 hectares, en hiver 32 hectares et au printemps 120 hectares.

Structure et taille des hardes

La taille et la structure des groupes varient d'un massif à l'autre en fonction de la densité des populations, du comportement saisonnier du chamois, et de la période de la journée ainsi que des paramètres géophysiques des milieux (Levet et Pépin, 1984 ; Beducou et Bousses, 1985 ; Trimaille, 1985 ; Lovari et Cosentino, 1986 ; Richard, 1987 ; Bon, Campan, Gérard, Gonzalez, Maublanc et Teillaud, 1987 ; Richard-Hansen, 1992).

Les milieux ouverts, constitués de larges prairies favorisent les grands rassemblements (plus de 50 individus) surtout printaniers. Au contraire, les milieux fermés ou en mosaïque semblent influencer la division des populations en groupes de petite taille et de structure stable. Ainsi, dans le massif du Carlit la population est composée d'individus isolés ou d'entités de 2 à 5 individus à 75% alors que dans le massif d'Orlu, ce sont les groupes de 2 à 10 individus qui sont les plus fréquents (50%).

La taille des groupes est maximale au printemps et minimale en hiver quelque soit le type de milieu. Par exemple, dans les Abruzzes, Lovari et Cosentino (1980) et Berducou et Boussets (1985) avancent respectivement un effectif moyen en été et en hiver de 14,8 individus contre 2,4 et de 11,7 individus contre 8,2. Krâmer (1969), par contre, trouve peu de différences entre ces deux saisons avec un effectif moyen de 25,1 en été et de 21,5 en hiver.

Quatre types de groupes ont été recensés : la chevrée composée de femelles, des jeunes de l'année et de ceux de l'année précédente, les associations de juvéniles d'un à deux ans, les groupes très instables de mâles et les groupes mixtes avec une faible représentativité des mâles. Chevrée et groupe mixte sont les plus fréquents car leur noyau premier repose sur l'association Femelle/cabri et/ou juvénile d'un à deux ans. Les mâles sont les individus les plus labiles. Il se pourrait aussi que la formation de groupes obéisse à des liens de parenté. En effet, Richard-Hansen (1992) a noté que dans les Pyrénées, 50% des associations observées sont saisonnières, 39% régulières mais répétitives et 11% particulièrement durables sur l'année. Elle a aussi constaté que ces associations bien que fortement corrélées à des sites résulteraient des liens parentaux sous-jacents. L'habituation à la fréquentation d'un même site des individus dans l'espace ou le temps (descendance) les expliquerait. Berducou et Boussets (1985) rapportent aussi avoir enregistré au sein des groupes et entre les sexes des associations durables.

Rythme d'activité journalier et saisonnier

Chamois et isard consacrent la moitié de la période diurne à s'alimenter (40% à 60%). L'autre moitié se partage en repos (20% à 28%), rumination et déplacement (13-18%) (Laurent, 1981, Gonzalez, 1984, Trimaille, 1985). Alimentation et déplacement interviennent en début de matinée entre 7 heures et 11 heures et entre 15 heures et 18 heures. Pendant ces deux périodes, les activités sont entrecoupées de courtes phases de repos. Tandis qu'entre ces deux phases, on observe un pic de l'activité repos (Ciofolo et Boissier, 1981 ; Gonzalez, 1984 ; Trimaille, 1985 ; Tarnaud, 1996a).

Les activités journalières des rupicaprinés évoluent au cours des saisons : en été, les déplacements et la phase de repos de milieu de journée augmentent au détriment du temps consacré au gagnage. En automne, les activités liées au rut influencent l'ensemble des autres activités. Les mâles accroissent leur déplacement alors que repos et alimentation sont délaissés. Pour les femelles, ces modifications sont réduites et la part du brout s'accroît. En hiver, la journée se partage entre le gagnage et le repos, tandis qu'au printemps la part des déplacements augmente à nouveau.

La ritualisation des comportements des rupicaprinés.

Les comportements ritualisés interviennent dans l'ensemble des interactions sociales des rupicaprinés. Les comportements agonistiques, les comportements de soumission et de parade sont les plus fortement ritualisés. Ils s'appuient sur des structures morphologiques et vocales particulières : la tâche blanche de la gorge contrastant avec la robe noire hivernale de l'animal en période de rut, le hérissément de la barbe (la crinière qui court sur l'échine) ainsi que différents chevrottements comme le staccato émis par le mâle au cours de la parade à l'attention de la femelle « courtisée ». Certains comportements ritualisés sont propres aux femelles comme l'intimidation latérale ou aux mâles telle l'intimidation rampée.

Ainsi, les comportements ritualisés agonistiques directs et indirects sont l'accroupissement avec érection, le marquage, le cornage, l'ébrouement du rut, l'intimidation par retroussement des lèvres, l'intimidation rampée et l'intimidation latérale, la posture de soumission, la

menace et le crochetage. Ceux liés à la reproduction et non agonistiques sont : le ralliement au harem, la frappe, le comportement de contrôle, le cérémonial d'accouplement, le coup de museau et la caresse du flanc. Ces deux derniers décrits par Lovari (1985) seraient propres aux isards.

L'ensemble de ces comportements a été décrit par Krâmer (1969) et Lovari (1985).

Ontogénèse

Après la phase d'isolement d'une semaine au cours de laquelle se déroule l'imprégnation, la dyade mère/cabri réintègre la harde à laquelle, durant son premier mois de vie, le jeune s'intégrera (Vaucher, 1988).

Au bout d'une dizaine de jours, le cabri prend son premier repas herbacé mais il ne broutera réellement et régulièrement qu'à deux mois (Fig. n°7). Il s'allaitera encore jusqu'en novembre mais après août les tétées deviennent rares. Si, dans un premier temps, la mère les a provoqué, le cabri dès le second mois en prend l'initiative de plus en plus fréquemment. La femelle les arrête et, bientôt, n'accepte plus que celles précédées par un passage au poitrail (Richard-Hansen, 1992 ; Rucksthul et Ingold, 1994 ; Tarnaud, 1998).

Au-delà de trois mois, le cabri est de plus en plus indépendant et le lien parental l'unissant à sa mère perd de son intensité. A cette période, les jeux, bien que rares, sont intenses, et de locomoteurs deviennent davantage sociaux. Les interactions avec les autres adultes de la harde augmentent mais sont essentiellement de type agonistique (Bousse et Berducou, 1985).

Le jeune est sevré à environ 4 mois et au-delà de cette période les premiers comportements ritualisés se développent comme l'intimidation latérale à partir des carrousels ludiques (Richard-Hansen, 1992). Suite à cette première phase de régression provoquée par la distanciation mère-cabri, une seconde phase se développe aux mois de mars/avril lorsqu'après le rapprochement dû à l'hiver, la mère repousse à nouveau son jeune pour mettre bas.

Durant leur seconde année de vie, les cabris s'associent entre eux pour former des groupes de subadultes. Ces groupes peuvent se joindre à des mâles adultes plus vieux ou des chevrees. Il n'est pas rare non plus d'observer des femelles suitées par deux jeunes d'âge différent. Ce comportement de suivi est davantage le fait des femelles que des mâles (Bousse et Berducou, 1985 ; Vaucher, 1988 ; Richard-Hansen, 1992).

Ethnozoologie

Contemporains de l'homme de Néandertal et des hommes modernes, le chamois ne semble pas avoir été chassé. Peu de vestiges et de représentations pariétales, en comparaison de ceux où figurent le bouquetin (*Capra ibex*), nous sont parvenus. Les uniques représentations connues sont espagnoles et françaises (Couturier, 1938).

Le chamois est tenu, depuis le moyen âge, pour un insaisissable rochassier et un montagnard hors pair car sa chasse est présentée comme dangereuse. Le premier à relater une chasse est Gaston Phoebus (XIV ème siècle). A partir de cette époque, isard et chamois seront chassés par la noblesse dans les Pyrénées comme dans les Alpes (de la Chevasnerie, 1939) puis par l'aristocratie et après la révolution française par la bourgeoisie. Au XX ème siècle, leur chasse se démocratise à l'ensemble de la population masculine rurale puis avec le désenclavement des territoires, aux urbains. De moyen annexe de subsistance -consommation de la bête ou vente de la viande et de la peau- elle est devenue un sport et aujourd'hui un loisir tout en restant une pratique enracinée dans la société rurale.

Les techniques de chasse diffèrent selon les régions mais, en général, s'intègrent dans les modes de chasse communs du grand gibier en France : l'approche, la battue, l'affût, la chasse au chien courant (pratique aristocratique disparue aujourd'hui) et la billebaude.

Pendant longtemps, les chasseurs de chamois furent admirés pour leur bravoure parce qu'il affrontaient en montagne un gibier dangereux (Scheuchzer, 1703 et M. DE Saussure In Magné de Marolles, 1781). Pour lutter contre le vertige et renforcer le courage du chasseur, de nombreuses parties du chamois comme les sabots ou le Bézoard étaient conservés dans la poche. D'autres éléments possédaient des valeurs curatives et la peau de l'animal était transformées en tenues vestimentaires diverses (Cloquet, 1823 ;de la Chevaisnerie, 1939 ; Couturier, 1938 ; Proal, 1948 ; Clébert, 1971). Aujourd'hui, le trophée garde une forte valeur identitaire pour celui qui l'a possédé par le tir.

De nos jours, le chamois est toujours « le roi-équilibriste de la montagne ». Son image est utilisée dans les logos des associations défenseur de la nature et par les groupements de chasseurs et comme outil de publicité par les centres touristiques de montagne et les parcs nationaux. Il participe à la symbolique de la nature sauvage, préservée et insaisissable ainsi que du mérite et de l'équilibre (dernier grade pour le skieur du Club Alpin Français). Sa symbolique est tout de même marginale que ce soit en philatélie, sur les gravures de monnaie ou dans les contes montagnards. Elle n'a pas la force de celle de l'aigle ou de l'ours (Tarnaud, 1996b).

BIBLIOGRAPHIE

- Albignac R., Boillot F. (1984)** : « Rapport d'une étude sur l'alimentation hivernale du chamois (décembre 1983 à avril 1984) : Evaluation des abrouissements forestiers dans le Haut Doubs. Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv., Vol. 2, 90 pp ; 76-81 pp.
- Allaine D., Houssin H., Gaillard J.M. (1990)** : « Etude de la variabilité spatio- temporelle d'un indice de reproduction dans une population de chamois (*Rupicapra rupicapra*) ». Gibier Faune Sauvage. 7 Mars 1990., 85-94 pp.
- Balis (1979)** : In Raffin et Lefeuvre (1983), ci-dessous.
- Bauer J.J. (1988)** : « Fecundity patterns of stable and colonising chamois populations in New Zeland and Europe ». The Biology and management of mountain ungulates. Lovari S. Ed., Londres : Croom Helm ltd, Beckenham., 154-165 pp.
- Berducou C. (1974)** : « Contribution à l'étude d'un problème écophysiological pyrénéé : L'alimentation hivernale de l'idsard ». Thèse III Cycle. Univ. P. Sabatier. Toulouse.
- Berducou C., Pesson J.P. (1982)** : « Dynamique des populations d'isards du Parc National des Pyrénées Occidentales ». Acta biologica Montana., 1 : 153-175.
- Berducou C., Bousses P. (1985)** : « Social grouping patterns of dense population of chamois in the western Pyrenean National Parc in France ». The Biology and management of mountain ungulates. Lovari S. Ed., Londres : Croom Helm ltd, Beckenham., 166-177 pp.
- Bichet L. (1977)** : « Le chamois jurassien ». Biologie et Evolution de la population, fascicule XXX, Août. Publication de la section de Biologie et d'Ecologie animale de la Société de Bonnevaux. 85 pp.
- Blanchard R. (1938-1950)** : « Les Alpes Occidentales ». Ed. Arthaud, Grenoble. Tome I, 1938 ; Tome II, 1941 ; Tome IV, 1945 ; Tome V, 1949-1950.
- Boillot F. (1980)** : « Différents types de marquages utilisés pour l'étude éco-éthologique du chamois vosgien ». Bull; Mens. ONC., n° 35 : 13-18 pp.
- Boillot F. (1985)** : « Etude biométrique des chamois capturés dans la réserve nationale de chasse du Markstein (Haut Rhin). Bull. Mens. ONC., n° 35 : 13-18 pp.
- Boillot F. (1986)** : « Etude de l'occupation de l'espace par le chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans les Vosges (réserve national de chasse du Markenstein) ». Le chamois des Vosges : Historique-Biologie-Gestion. Ed GIC du Markenstein, 79-91 pp.
- Boillot F., Perrin (1986)** : « Indice de reproduction chez le chamois des Vosges (*Rupicapra rupicapra*) : Résultats obtenus sur les femelles capturées et les femelles marquées». Colmar., 109-115 pp.
- Bon R., Campan R., Gérard J.F., Gonzalez G., Maublanc M.L., Teillaud P. (1987)** : « Etat des connaissances actuelles sur la biologie des ongulés sauvages français.

- Chamois, Mouflons, Chevreuil, Cerf, Daim ». Toulouse : IRGM.- Ministère Env. SRTIE.
- Catusse M., Corti R., Cugnasse J-M, Dubray D., Gibert P., Michallet J. (1996) :** « La grande faune de montagne ».ONC, Ed. Hatier, 260p.
- Ciofolo I., Boissier M. (1981) :** « L'isard dans deux vallons du massif de l'Ossau ». Thèse de III Cycle. Univ. P. Sabatier. Toulouse.
- Clebert J.P. (1971) :** « Bestiaire fabuleux ». Ed. Albin Michel. Paris : 93 p.
- Cloquet H. (1823) :** « Faune des médecins ou histoire des animaux et de leurs produits ». Crochard. Librairie Cartair. Paris., p 24-27.
- Cordier F. (1991) :** « Pathologie infectieuse des ongulés de montagne : Bilan sanitaire et épidémiologique d'une enquête sérologique effectuée de 1980 à 1990 en Savoie ». Bull. Mens. ONC., Paris. N° 160 : pp 44-47.
- Corti R. (1984a) :** « Les prélèvements de la chasse. Le plan de chasse au chamois : Objectifs et principes. Le plan de chasse au chamois de villard d'Arène (Hautes Alpes) ». Bull. Mens. ONC., n° 83 : 62-64.
- Corti R. (1984b) :** « Le plan de chasse au chamois. Objectifs et principes. ». Bull. Mens. ONC n°83, Septembre., pp 65-69.
- Corti R. (1992) :** « Le chamois et l'isard ». Publication Office National de la Chasse. 28 pp.
- Corti R., Léonard P. (1981) :** « Dépouillement des observations en continue des gardes sur le chamois dans la réserve Nationale de chasse du Mercantour de 1975 à 1978 ». Bull. Mens. ONC., n° 50 : 20-28 pp.
- Couteron P. (1988) :** « Eco-éthologie hivernale d'une population de chamois : Structure et fonctionnement d'une zone d'hivernage du parc national du Mercantour (France) ». Gamswildsymp.-Symp. Chamois, Ljubljana, 25/26 X 1988, Paris-Munich, CIC, 1989., 205-212 pp.
- Couturier M. (1938) :** « Le chamois ». Ed. Arthaud, Grenobles. pp 864.
- Couturier M. (1958) :** « Parallèle anatomique physiologique et écologique entre le pied du bouquetin (*Capra ibex ibex*) et celui du chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) en rapport avec l'adaptation à la montagne des deux espèces ». Mammalia, Tome XXII, n°1.
- Couturier M. (1961) :** « Ecologie et protection du bouquetin (*Capra ibex ibex*) et du chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) dans les Alpes ». Rev. La Terre et la Vie., N° 1 : 54-73 pp.
- Couturier M. (1964) :** « Le gibier des montagnes françaises ». Ed. Arthaud, Grenobles. 472 pp ; pp 81-134.

- Cruveille M.H., Boisaubert B. (1992)** : « Statut actuel des ongulés sauvages en montagne française ». Bull. Mens. ONC. Paris., N° 167, Avril : pp 13-14.
- De la Chevasnerie (1939)** : « Gibiers et chasses d'Europe ». Ed PAYOT, Paris 271 p.
- Delaunay G. (1982)** : « Contribution à la mise au point de méthode de suivi des populations d'ongulés de hautes montagnes en milieu protégé : Etude sur le chamois dans le Parc National des Ecrins. » Thèse de Doctorat de 3è Cycle. Université de Rennes I.
- Delaunay G. (1983)** : « Suivi du régime alimentaire hivernal du chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans le Parc National des écrins ». VII Colloque National de Mammologie. Ed. SFEPM : 75-81 pp.
- Elsner-Schack I. (von) (1985)** : « What is good chamois habitat ? ». The biology and management of mountain ungulates. Lovari S. Ed., Londres : Croom Helm., 71-76 pp.
- Fivo R., Locati M., Lovari S., (1984)** : « A case of brown bear predation on Abruzzo chamois ». Säuegetierkundliche Mitteilungen, 31 : 185-187 pp.
- Frish (1775)** : In Grassé (1955), ci-dessous.
- Gauthier D. (1994a)** : « Statut sanitaire de la population de chamois du massif des aravis lors de l'épisode de kératoconjunctivite de 1992 ». Bull. Info. Pathol. Anim. Sauv. en France. Vol 10 GEEFSM. pp 167 ; 99-113 pp.
- Gauthier D. (1994b)** : « Etude du pouvoir infestant des deux alpages du Parc National des Ecrins par les larves L3 de nématodes gastro-intestinaux ». Bull. Info. Pathol. Anim. Sauv. en France. Vol 10 GEEFSM. pp 167 ; 119-137 pp.
- Gill (1872)** : In Grassé (1955), ci-dessous.
- Gonzalez G. (1984)** : « Ecoéthologie du mouflon et de l'isard dans le massif du carlit (Pyrénées orientales). » Thèse III Cycle. Univ. P. Sabatier. Toulouse;
- Gonzalez G. (1985)** : « Seasonal fluctuations in the spatial distribution of chamois and mouflons on the Carlit massif, Pyrenees ». The Biology and management of mountain Ungulates ». Lovari S., Ed. Londres : Croom Helm, Beckenham., 117-123 pp.
- Grassé P. P. (1955)** : « Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie. Les Mammifères ».;Tome XVII, Premier fascicule, pp 633-639 ; 1170 pp.
- Guery B. (1990)** : « Approche des relations Mère-Jeune chez l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) à une étape particulière de l'ontogénèse du chevreau ». Rouen : Univ. Mémoire de stage, Maitrise Sci. Tech. Env. Toulouse : IRGM. pp 42.
- Hofmann R.R. (1984)** : « Feeding habits of mouflons, *Ovis ammon musimon*, and chamois, *Rupicapra rupicapra*, in relation to the morphological adaptation of their digestive tracts ». In Proc. Four Biennal Symp. North Wild Sheep & Goat council, M. Hoefst (Ed.), 341-355

- Houssin H., Loison A., Gaillard J.M. (1993)** : « Participation à la reproduction des femelles de chamois (*Rupicapra rupicapra*) en fonction de leur âge dans une population alpine chassée ». Gibier Faune sauvage., Vol 10, ONC, Mars., 39-45 pp.
- Kaufmann J.H. (1983)** : « On the definition and functions of dominance and territoriality ». Biol. Rev., 58 : 1-20.
- Krämer A. (1969)** : « Soziale Organisation und Sozialverhalten einer geims population (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) der Alpen ». Zeitschrift für Tierspsychologie ; 26 : 889-964. Trad. C. Gindre et J. Médioni, Université de Toulouse, ONC, 98 pp.
- Lamerenx F. (1988)** : « Approche de la notion de groupe chez l'isard pendant la période d'élevage des jeunes à partir d'un individu cible dans la réserve nationale de chasse d'Orlu (Arièges) ». Saint Pee sur Nivelles : Etablissement d'enseignement agricole « Saint christophe, rapport de stage.
- Laurent A. (1981)** : « Approche éco-éthologique de l'étude des relations entre l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) et le mouflon corse (*Ovis ammon musimon*) dans le massif du carlit (Pyrénées orientales). Thèse III Cycle. Univ. P. Sabatier. Toulouse.
- Levet M., Pépin D. (1994)** : « Sociabilité et domaine vital d'isards (*Rupicapra pyrenaica*) mâles au printemps à Orlu (Ariège) ». Gibier Faune Sauvage. Game wildl., vol 11 (mars) : 51-64 pp.
- Locati M. (1990)** : « Female chamois defends kids from eagle attacks ». Mammalia, 54, 1 : 155-156 pp.
- Lovari S. (1985)** : « Behavioral repertoire of Abruzzo chamois (*Rupicapra rupicapra ornata*) ». Neumann, 1899, (Artiodactyla : Bovidae), Säugetierk, Mitt., n° 32 : 113-126 pp.
- Lovari S., Cosentino R. (1986)** : «Seasonal habitat selection and group size of the Abruzzo chamois ». (*Rupicapra rupicapra ornata*) ». Bull. Zool. 53 : 73-78 pp.
- Lovari S., Rosto G. (1985)** : « Feeding rate and social stress of female chamois in groups ». The Biology and management of mountain ungulates. Ed. by Lovari S. London : Croom Helm., 102-105 pp.
- Magné DE Marolles (1781)** : « La chasse au fusil ». Ed de 1982. Coll : Les grands maîtres de la chasse et de la vénerie. G. Watelet, Pygmalion. Tome I, 478 p, pp 171- 186.
- Martinot (1983)** : « In Poubelle F., Gauthier D., Perrier J., Martinat O. (1988).
- Masini F. (1985)** : « Würmian and Holocene chamois of Italy ». The Biology and management of mountain Ungulates ». Lovari S., Ed. Croom Helm Ltd, Beckenham., 31-44 pp.
- Miller C., Hartl G.B. (1986)** : « Genetic variation in two alpine populations of chamois, *Rupicapra rupicapra* ». L. Z. Säugetierk., 51 : 114-121.

- Nascetti G., Lovari S., Lanfranchi P., Berducou C., Mattiucci S., Rossi L., Bullini L. (1985)** : « Revision of *Rupicapra* genus III Electrophoretic studies demonstrating species distinction of chamois population of the Alps from those of the Appenine and Pyrenees ». The Biology and management of mountain ungulates. Lovari S., Ed. Londres : Croom Helm, Beckenham., 56-61 pp.
- ONC/CNERA faune de montagne (1997)** : « Chamois, Isards, mouflons, bouquetins : Découvrez le grand gibier de montagne ». Dossier Connaissance de la chasse, magazine, n°250, Fév 1997, 42-53 pp.
- Pépin D, Gonzalez G., Bon R. (1991)** : « Le chamois et l'isard ». Rev. Ecol. Terre & Vie. Supplément n°6, Ed. SNPN, Paris ? 282 pp ; 111-155 pp.
- Peracino V., Bassano B. (1987)** : « Regulation and management of a protected population of chamois in Gran Paradiso National Park, Italy ». Global Trends in Wildlife Management. Ed. by Bobeck B., Perzanowski K., Regelin W.L., XVIII IUGB Congress, Jagiellonian University Krakow, Poland. August., pp 660 ; 621-625 pp.
- Pflieger R. (1982)** : « Le chamois, son identification et sa vie ». Coll. Le grand gibier. Gerfaut Club Prinasse, 177 p.
- Pflieger R., Bauer J.J. (1986)** : « Bilan de 10 années de chasse du chamois vosgiens ». Chasse Alsace-Lorraine, 9 : 5-11 pp.
- Phoebus G. (1986)** : « Le livre de la chasse ». Traduction de R. et A. BOSSUAT. A.I. Vesoul, Philippe, Lebaud Ed., 181 p.
- Poubelle F., Gauthier D., Perrier J., Martine O. (1988a)** : « Etude démographique de deux populations de chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans le massif de la vanoise (Savoie-France) : Comparaison entre une population située en zone protégée et une population située en zone chassée ». Symp. Intern. sur la chasse., 25/26 Octobre 1988, Lyubljana (Yougoslavie). CIC., 25-40 pp.
- Proal J. (1948)** : « Au pays du chamois ». Ed. Albin Michel. Paris, 252 p.
- Quiquemez F. (1986)** : « Démographie d'une population de chamois en phase d'expansion ». Le chamois des Vosges : Historique-Biologie-Gestion. Ed. GIC du Markenstein, 95-108 pp.
- Raffin J. P., Lefebvre J.C. (1982)** : « Chasse et conservation de la faune sauvage en France ». Biol. Cons. England.
- Richard C. (1987)** : « Variation de la structure spatiale de groupes d'isards (*Rupicapra rupicapra*) dans le réserve d'Orlu ». DES Univ. P. Sabatier. Toulouse.
- Richard-Hansen C. (1992)** : « Socialisation et modalités d'organisation sociale chez l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) ». Thèse, Univ. Paul Sabatier, Toulouse.

- Richard-Hansen C., Gonzalez G., Gérard J.F. (1992) :** « Structure sociale de l'isard (*Rupicapra rupicapra*) dans trois sites pyrénéens ». *Gibier Faune Sauvage*, Vol 9, Juin : 137-149 pp.
- Ruckstuhl K., Ingold P. (1994) :** « On the suckling behavior of alpine chamois *Rupicapra rupicapra* ». *Z. Säugetierk.*, 59,4 : 230-235.
- Saber A. S., Hofmann R. R. (1984) :** « Comparative anatomical and topographic studies of the salivary glands of red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Cervus dama*) and muflon (*Ovis ammon musimon*). *Ruminantia : Cervidae, bovidae*. *Gegenbaurs morph. Jahrb.*, 130 (2) : 273-286.
- Salzmann H.C. (1977) :** « Gewicht, Schädelgrösse und Gehörnwachstum von gemsen aus dem Jura ein Verglicht mit anderen population ». *Z. Jagdwiss.*, n° 23 : 69-80.
- Schröder W. (1971) :** « Untersuchungen zur Ökologie des gamswilds in einem vorkommen des Alpen ». *Z. F. Jagdwiss.* n° 17 : 114-168 & 197-235 pp.
- Shank C.C. (1985) :** « Inter and intra sexual segregation of chamois (*Rupicapra rupicapra*) by altitude ans habitat during sommer ». *Z. Säugetierk.*, n° 50 : 117-125 pp.
- Tarnaud L. (1996a) :** « Etude de la dyade Mère-Cabri chez le chamois, *Rupicapra rupicapra*, dans le Parc National de la Vanoise ». Mémoire de D.E.A., Université René Descartes, la Sorbonne, Paris. 60pp.
- Tarnaud L. (1996b) :** « La chasse au chamois dans les Alpes Françaises ». Mémoire de D.E.A, Université René Descartes, la Sorbonne, Paris. 157 pp.
- Tarnaud L. (1998) :** « Le comportement d'allaitement chez le chamois, *Rupicapra rupicapra* ». (A paraître, revue ADRET, Laboratoire de Biosociologie Animale et Humaine, Université René Descartes, Clichy.
- Trimaille J.C. (1985) :** « Le chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans le Jura français ». Thèse III Cycle Vétérinaire. ENV Lyon;
- Vaucher C. A. (1988) :** « Contribution à l'étude écoéthologique du chamois (*Rupicapra rupicapra*) au Mont salève (Haute Savoie) ». Thèse Univ. Faculté des Sciences de Nancy I.