

LES ONGULÉS

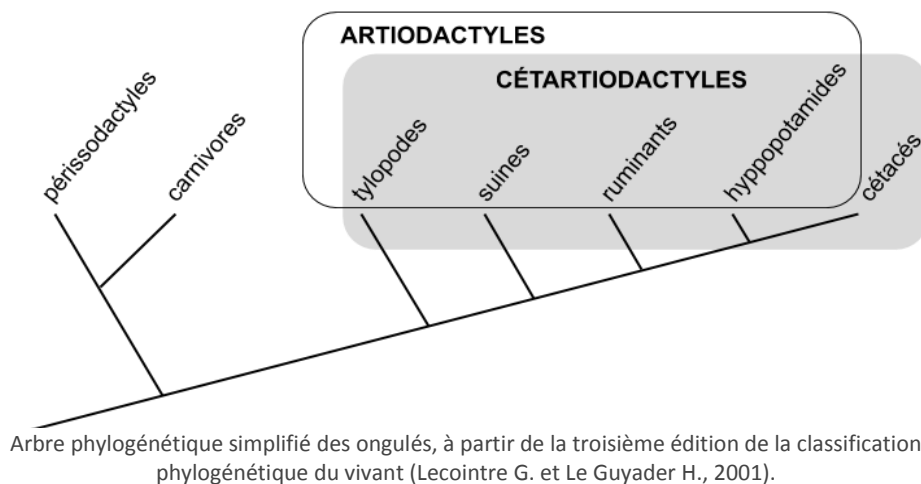
1. CARACTÈRES DES ONGULÉS

On appelle ongulé (ou onguligrade) un mammifère prenant appui sur un ou plusieurs ongles hypertrophiés et modifiés en sabots. Ce terme a pris des significations différentes au cours de l'histoire de la zoologie.

Si, jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle, on reconnaissait bien **deux ordres distincts d'Ongulés (les uns à nombre impair de doigts, les périssodactyles, et les autres à nombre pair, les artiodactyles)**, on pense aujourd'hui que bien qu'ils dérivent de lointains ancêtres communs, ils apparaissent séparément dès le début de l'Eocène (-55 millions d'années) d'après les données fossiles. Ils s'enracineraient même séparément dans des groupes plus anciens du Paléocène (de -65 à -55 millions d'années).

Ils ont évolué de façon parallèle, développant des formes différentes de disposition onguligrade. Mais, si jusqu'à présent on ne disposait que de données morphologiques, anatomiques ... et de fossiles, les études biochimiques (immunologiques, séquences de protéines, puis d'ADN), d'abord « confidentielles » dans les années 1950, ont explosé dans les années 1990 pour mettre en évidence des relations de parenté étonnantes.

Ainsi, les parents les plus proches des **périssodactyles**, soit leur « **groupe-sœur** », sont les Carnivores (entre autres). Et les **artiodactyles comprennent en leur sein les hippopotames ainsi que les cétacés, leurs plus proches parents !** Ce regroupement a amené à la formation d'un vaste groupe des cétartiodactyles. Néanmoins, ici, par commodité, nous limiterons notre exposé aux seuls ongulés artiodactyles de ce très vaste et diversifié ordre des cétartiodactyles.



1.1 Périssodactyles : caractères morphologiques, anatomiques, physiologiques et écologie

Les périssodactyles sont des mammifères ongulés à **nombre impair de doigts** répartis en 3 familles :

- **les équidés** (chevaux eurasiatiques, zèbres et ânes africains, onagres asiatiques), que l'on retrouve dans les prairies de plaines basses ou de hauts plateaux, les savanes, déserts et semi-déserts ou encore les forêts tropicales. Ils ne possèdent qu'**un doigt** (le III) ;
- **les rhinocérotydés** (rhinocéros), qui sont africains et asiatiques : on les retrouve dans les savanes et les forêts tropicales. Ils possèdent **3 doigts** (les II, III et IV) ;

- **les tapiridés** (tapirs) sud-américains et asiatiques, de savanes herbeuses et forêts tropicales. Ils possèdent **3 doigts** (les II, III et IV) aux membres postérieurs et **4 doigts** (les II, III, IV et V) aux membres antérieurs.

Au-delà de différences morphologiques et écologiques considérables, leur long museau en rapport avec une solide batterie dentaire, leurs lèvres préhensiles en font de bons herbivores. D'autant qu'à la limite entre l'intestin grêle et le gros intestin se trouve un caecum volumineux abritant une flore microbienne capable de digérer la cellulose, constituant essentiel des plantes herbacées.

Leur nombre impair de doigts induit un axe du membre passant par le doigt médian, **le troisième**, qui porte le poids du corps : on parle d'**axe mésaxonien**. Cette particularité s'accompagne de transformations des membres importantes adaptées à la course : les 3 segments (cuisse/bras, jambe/avant-bras, pied/main) sont allongés et le nombre d'os se réduit en même temps que certains peuvent fusionner, notamment au niveau des extrémités. La forme de l'astragale est adaptée à la course en permettant le galop.

1.2 Artiodactyles : caractères morphologiques, anatomiques, physiologiques et écologie

Les artiodactyles sont des mammifères ongulés possédant un **nombre pair de doigts** (2 ou 4). C'est un groupe très diversifié car rassemblant des groupes de familles présentant le « type ongulé » sous des formes différentes et avec des adaptations différentes, soit 296 espèces se répartissant en 4 sous-ordres :

- **les tylopodes**, constitués d'une seule famille : les camélidés (chameaux, lamas) ;
- **les suines**, comprenant 2 familles : les suidés (sanglier...), propres à l'ancien monde et les tayasuidés, propre au nouveau monde (Amérique du Sud) : ce sont les pécaris ;
- **les hippopotamidés** (2 espèces africaines). Ce sont les plus proches parents des cétacés avec lesquels ils forment le sous-ordre des cétancodontes ;
- **les ruminants** « vrais ». C'est un sous-ordre d'une extrême richesse avec 6 familles très différenciées, sur tous les continents (hors Australie et Nouvelle-Guinée) : cervidés (cerfs, chevreuils...), bovidés (chamois, bouquetin des Alpes, mouflon...), etc.

La très vaste répartition des artiodactyles correspond à la grande diversité de leurs régimes alimentaires et de leurs adaptations à différents milieux. Ainsi, les tylopodes, qui pratiquent la rumination et hébergent dans leur estomac une flore microbienne capable de digérer la cellulose, sont des animaux des steppes et des semi-déserts, voire des déserts. La structure de leurs sabots est particulière car ils possèdent des coussinets élastiques sous l'extrémité des doigts. Les suinés sont essentiellement omnivores et forestiers. Quoiqu'amphibies, les hippopotamidés sont des herbivores aquatiques. Au contraire des autres artiodactyles, leurs membres sont courts et épais. Quant aux ruminants, ils peuvent occuper des milieux variés ; ainsi, les chamois et surtout les bouquetins sont rupicoles alors que nos cervidés sont des ruminants de paysages comportant une composante forestière plus ou moins étendue. Tout comme les équidés, leurs dents sont à croissance continue avec une très longue racine. Ils ont développé une adaptation à leur régime herbivore : les aliments végétaux qu'ils consomment transitent 2 fois par leur estomac compartimenté qui abrite aussi une flore microbienne permettant la digestion de la cellulose. Ainsi, les aliments sont broyés dans la bouche, passent dans l'estomac une première fois, sont régurgités pour être ruminés dans la bouche et passent dans l'estomac une seconde fois.

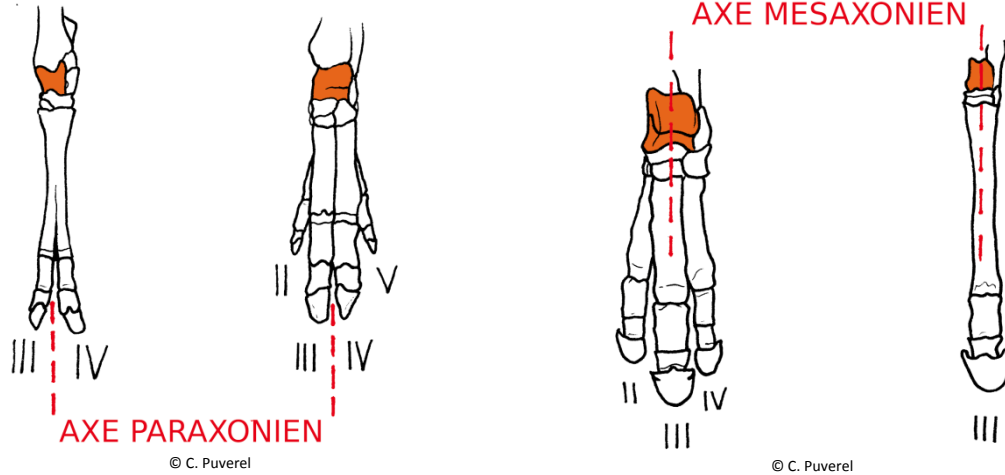
Leurs membres, comme chez les périssodactyles, subissent le même allongement des 3 segments constitutifs, et particulièrement des doigts, ici en nombre pair. Leur axe passe entre les doigts III et IV : on parle d'**axe paraxonien**. Leur **astragale** présente une forme particulière dite "**à double poulie**", contrairement aux autres mammifères.

1.3. Éléments de comparaison des extrémités des membres d'ongulés

VUE FRONTALE DE MEMBRE POSTÉRIEUR GAUCHE

ARTIODACTYLES

PERISSODACTYLES



Bœuf (*Bos taurus*)

Porc (*Sus scrofa*)

Tapir (*Tapirus terrestris*)

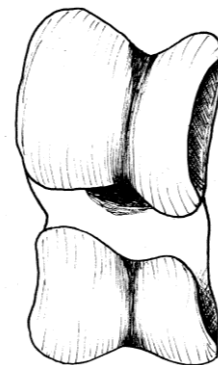
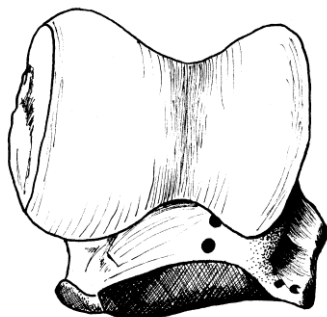
Cheval (*Equus caballus*)

Les doigts (II, III, IV et V) sont pairs chez les artiodactyles, et impairs chez les périssodactyles. L'astragale, os particulier de la cheville, est représenté en orange.

VUE FRONTALE DE L'ASTRAGALE

ARTIODACTYLES

PERISSODACTYLES



Astragale à une poulie.

Astragale à double poulie.

1.3 Les ongulés et les humains

Herbivores de grande taille, ces animaux sont forts mais peu agressifs. Les êtres humains ont alors trouvé de nombreuses occasions de faire appel à leurs services. En premier lieu, de nombreuses espèces sont chassées pour leur chair, telles que le sanglier, le cerf et le chevreuil. Les bovins sont élevés et utilisés pour le travail, la viande et le lait. La vache est aussi présente dans la religion indienne et dans la mythologie scandinave. Enfin, depuis au moins 4500 ans, le cheval a été domestiqué. Il est utilisé pour le transport, la guerre, le travail mais aussi pour différents sports, comme les courses de chars, le polo ou plus récemment le dressage. Il est aussi très présent dans les mythes, les religions et l'art (Pégase, centaures, cheval de Troie).

2. LES ONGULÉS EN RHÔNE-ALPES

En Rhône-Alpes, on ne rencontre que des artiodactyles (8 espèces) qui se répartissent en trois familles : **les cervidés** (cerf élaphe, cerf sika, daim, chevreuil européen), **les bovidés** (bouquetin des Alpes, chamois, mouflon méditerranéen) et enfin **les suidés** ou porcins avec comme seul représentant le sanglier. Toutes ces espèces, excepté le bouquetin, sont chassables.

Sur le territoire rhônalpin, **5 espèces sont indigènes** de la faune française, et seulement **3 sont introduites**. Le cerf sika et le daim ont été introduits respectivement depuis l'Asie et la Turquie lors de lâchers pour la chasse au Moyen Âge. Le cerf sika pose des problèmes d'hybridation avec le cerf élaphe, chez qui il entraîne une pollution génétique. Cependant, cette espèce n'a été observée qu'une fois en Rhône-Alpes en 2011, sa présence demeure donc pour le moment exceptionnelle. Enfin, le mouflon méditerranéen est en fait une forme dérivée du mouflon de Corse qui a été introduit dans les années 50 pour la chasse. Son statut d'espèce est actuellement discuté : on doit le considérer comme une des premières formes domestiquées de mouflons sauvages initialement introduit en Corse au Néolithique. En Rhône-Alpes, l'élan est **la seule espèce d'artiodactyles à avoir disparu**. Initialement présent dans toute l'Eurasie, il disparaît lentement à l'ouest de son aire de répartition : en France (500), en Suisse (1000), en République tchèque (1300), en Allemagne (1600), en Hongrie (1800) et au Caucase (1900). Il est largement présent aujourd'hui en Scandinavie et en Russie, et n'est donc pas une espèce menacée.

Les artiodactyles de Rhône-Alpes sont tous des **herbivores de grande taille**, avec pour exception le sanglier qui peut aussi consommer des champignons et la faune du sol. Ce sont des animaux **grégaire**s, même si certains individus s'isolent et ont un comportement solitaire pendant une période de leur vie. Les cervidés et les sangliers vivent en groupes familiaux d'une dizaine d'individus appelés hardes. Les bovidés se regroupent eux en troupeaux plus nombreux, pouvant atteindre plusieurs centaines d'individus.

Ces animaux ont une **fertilité moyenne**, avec 1 petit par an environ pour les cervidés et les bovidés, et autour de 5 pour les sangliers.

Trois espèces d'ongulés sont encore présentes sur le territoire français grâce à des épisodes de réintroductions. À la suite d'une chasse intensive, les populations de grands cervidés avaient fortement régressé en Europe et en Chine dès la fin du Moyen Âge. À la fin du 19^{ème} siècle, le **cerf élaphe** avait disparu de la plupart des massifs forestiers de l'Europe de l'Ouest. Avec l'organisation et la réglementation progressive de la chasse (réintroductions, élevages, agrainage, plans de chasse,...) de nombreuses populations se sont localement reconstituées et continuent parfois à augmenter. Les résultats de cette gestion restauratrice ont dépassé les espérances et les populations de cerf élaphe sont maintenant très nombreuses. Le **bouquetin des Alpes**, disparu des Alpes françaises au 19^{ème}

siècle, a pu y revenir grâce aux populations italiennes du Parc National du Grand Paradis. L'espèce a ensuite essaimé à partir de réintroductions dans la quasi-totalité des massifs alpins. En Rhône-Alpes, on notera les réintroductions au pied du mont Pourri (1969), dans la vallée de Champagny (1980), au cirque d'Archiane, sud Vercors (1989 et 1990) et dans le massif de la Chartreuse (2010). Enfin, le **sanglier** a aussi fait l'objet de réintroductions suite à sa chasse intensive, notamment en Egypte, au Royaume-Uni (Ecosse) et en France (Haute-Saône), mais aucun épisode n'est retenu en Rhône-Alpes.

La plupart des ongulés ont développé des excroissances osseuses sur le crâne ou un hyper-développement des canines, particulièrement chez les mâles. Les mâles des cervidés ont des **bois** qui servent aux parades sexuelles. Ils tombent et repoussent tous les ans. Les bovidés, mâles et femelles, ont des **cornes**. Elles poussent tout au long de la vie de l'animal et on peut y compter des anneaux d'âges. Quant aux sangliers, ils ne sont pas sans atouts. Leurs **canines** sont très développées et poussent tout au long de la vie de l'animal. Celles du mâle, très grandes, s'appellent les grès (canines supérieures) et les défenses (canines inférieures). Les femelles ont des canines pointues appelées crochets.

LES BOIS DU CERF ÉLAPHE

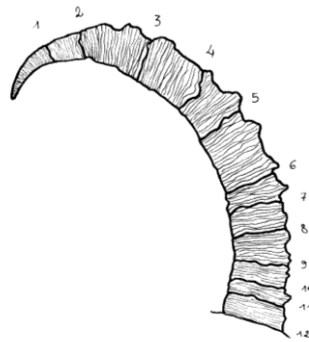
LES CORNES DU BOUQUETIN

LES CANINES DU SANGLIER



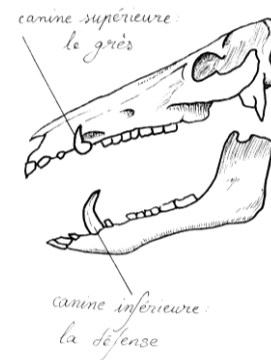
© C. Puverel

Les bois de cervidés sont des structures osseuses ramifiées caduques.



© C. Puverel

Les cornes de bovidés sont des étuis cornés permanents, enveloppant une cheville osseuse.



© C. Puverel

Les canines des sangliers sont hyper-développées : grès et défenses chez le mâle, crochets chez la femelle.

3. BIOGÉOGRAPHIE EN RHÔNE-ALPES

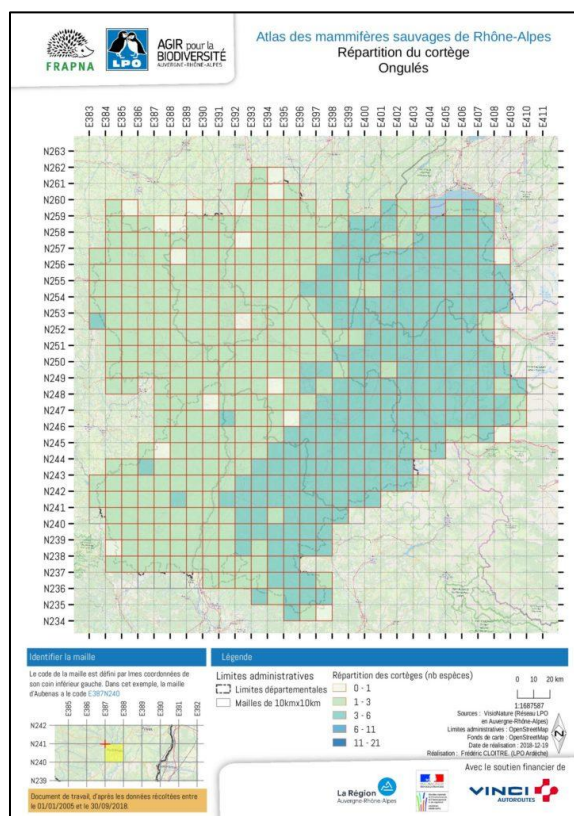
3.1 Habitats

En Rhône-Alpes, les artiodactyles se séparent en deux groupes inféodés à différents types d'habitats. Les cervidés et le sanglier préfèrent les grands massifs forestiers et les prairies, notamment en montagne, dans le même type d'environnement. Les prélèvements de sanglier dans les trois départements montagneux (Isère, Savoie et Haute-Savoie) sont passés de quelques individus en 1970 à plus de 2 000 en 1995, traduisant un fort potentiel de colonisation des habitats de montagne. Dans les Alpes, le cerf élaphe peut séjourner dans les milieux ouverts comme les landes ou les prairies jusqu'à la limite de végétation (3000 m). Les chamois, bouquetins et mouflons sont inféodés aux prairies d'altitude et aux à pic rocheux. Néanmoins, les chamois fréquentent les forêts en hiver. Limités en basse montagne par les constructions humaines et en haute montagne par la disparition

des pelouses alpines, on les retrouve uniquement dans les Alpes entre 500 et 3000 mètres d'altitude.

3.2 Répartition des ongulés en Rhône-Alpes

La carte de répartition des ongulés montre une plus grande diversité d'espèces dans l'est de la région. En effet, les cervidés et le sanglier couvrent l'ensemble de la région, alors que les bovidés sont limités au milieu montagnard. Ainsi, on observe un plus grand nombre d'espèces dans les régions possédant ce type de milieu.



4. TENDANCE ÉVOLUTIVE DES POPULATIONS EN RHÔNE-ALPES

4.1 Espèces menacées

Sur les 8 espèces présentes en Rhône-Alpes, 2 d'entre elles apparaissent dans des listes rouges ou des listes d'espèces protégées.

	Liste rouge mondiale et européenne de l'UICN (2012)	Liste rouge de France métropolitaine (2017)	Liste rouge régionale Rhône-Alpes (2008)	Liste des espèces protégées en France (2019)
Cerf élaphe (<i>Cervus elaphus</i>)	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)	Quasi-menacé (NT)	Non
Bouquetin des Alpes (<i>Capra ibex</i>)	Préoccupation mineure (LC)	Quasi-menacé (NT)	Quasi-menacé (NT)	Oui

Entre 1985 et 2005, les effectifs des **cerfs élaphe** ont doublé dans la région Rhône-Alpes. Certaines menaces pèsent malgré tout sur cette espèce, pouvant expliquer son statut de quasi-menacé en 2008. La fragmentation de l'espace constitue une contrainte importante pour cette espèce de grande taille. A court terme, la construction d'une infrastructure linéaire étanche (ligne TGV ou autoroute) en bordure d'un massif forestier fréquenté par le cerf ampute le domaine vital de la population. A plus long terme, le cloisonnement de l'espace par ces infrastructures limite les échanges génétiques nécessaires à la métapopulation et réduit la diversité génétique. Les clôtures de protection (posées autour des zones industrielles et commerciales, infrastructures, secteurs résidentiels...) peuvent morceler la population. Leur retour sur les secteurs de rut est alors difficile, voire parfois impossible. Si les populations sont à l'heure actuelle en bonne santé, elles sont à surveiller en raison de ces nombreuses pressions.

Le **bouquetin des Alpes**, comme son nom l'indique, n'est présent que dans les Alpes. Jusqu'au milieu du 15^{ème} siècle, il était encore répandu dans tout l'Arc alpin, mais a ensuite été chassé pour sa viande, et son sang, ses cornes et certains os sont utilisés en médecine. Suite au constat de sa quasi-disparition, il obtient des statuts de protection localement (1821 sur les terres de la Maison de Savoie, 1856 dans la vallée d'Aoste). La création du parc national de la Vanoise en 1963, contigu au parc national italien du Grand Paradis, puis la réintroduction de l'espèce facilitèrent les échanges entre les populations et contribuèrent ainsi au renouveau de l'espèce. Grâce à ces mesures, les populations ont augmenté régulièrement depuis les années 1960. En 2015, le nombre de bouquetins des Alpes était supérieur à 16.800 individus en Suisse, à 14.800 en Italie et à 10.500 en France.

Le **chamois** ne présente aucun statut particulier, mais le chamois de Chartreuse, anciennement considéré comme une sous-espèce (*Rupicapra rupicapra cartusiana*), est noté comme espèce en danger sur la liste rouge de Rhône-Alpes (2008) du fait de son isolement dans le massif.

4.2 Réchauffement climatique

Le réchauffement climatique actuel entraîne une modification des aires de répartition des espèces. L'aire de distribution se déplace vers le nord ou en altitude, les espèces restant dans les milieux et les amplitudes thermiques auxquels elles sont adaptées. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces inféodées au milieu montagnard, telles que le bouquetin des Alpes, confinées dans les zones alpines de plus haute altitude et donc menacées par la réduction des milieux favorables, l'étage alpin se réduisant par rapport aux forêts de montagnes gagnant en altitude.