

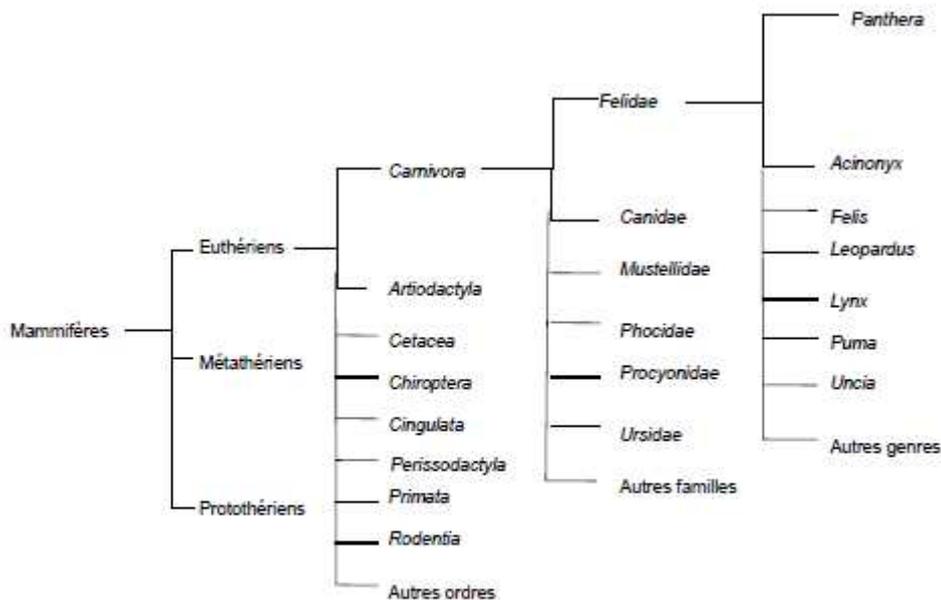
I. Éléments de classification et de phylogénie

Le tigre (*Panthera tigris*) est un Vertébré Tétrapode, qui appartient à la classe des Mammifères, de par la présence de poils et de mamelles.

Il appartient à la sous-classe des Euthériens, dont les membres possèdent un placenta vrai qui va permettre aux embryons de se développer entièrement dans l'utérus de la femelle.

Le tigre fait partie de l'ordre des Carnivores, qui comprend les animaux possédant des carnassières, dents spécialement adaptées à découper de la chair. La figure 1, élaborée à partir des dernières classifications du vivant en vigueur, montre la place du genre *Panthera* parmi les Mammifères.

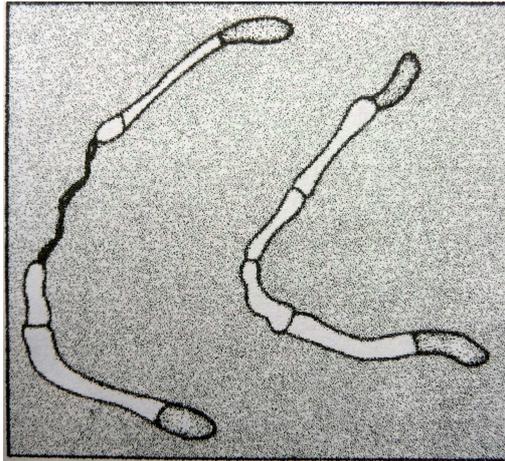
Figure 1 : Place du genre *Panthera* au sein de la classe des Mammifères (Source : d'après [4])



Il appartient à la famille des *Felidae*, qui regroupe les chats domestiques, les chats sauvages, les félins de taille moyenne : lynx, serval, caracal, ocelot, jaguarondi (sous-famille des *Felinae*) et les grands félins : tigre, lion, jaguar, léopard, panthère nébuleuse (sous-famille des *Pantherinae*), guépard (sous-famille des *Acinonychinae*).

Le genre *Panthera* regroupe les plus grands félins : tigre (*Panthera tigris*), lion (*Panthera leo*), léopard (*Panthera pardus*) et jaguar (*Panthera onca*). Une de leurs synapomorphies est un arc hyoïde partiellement ossifié, comme on peut le voir sur la figure 2. L'os hyoïde proprement dit présente une partie élastique de part et d'autre.

Figure 2 : Arcs hyoïdiens du genre *Panthera* à gauche et du genre *Felis* à droite (Source : d'après [1])



Cela permet à toutes ces espèces de rugir. Le ronronnement est également différent de celui des chats domestiques : alors que les petits félins peuvent ronronner sur l'inspiration et sur l'expiration, les grand félins ne ronronnent que pendant la phase d'expiration.

Le tigre aurait divergé en premier au sein du genre *Panthera*, il y a environ deux millions d'années. Néanmoins, morphologiquement, son crâne est identique à celui du lion et les deux squelettes ne se différencient que par le membre postérieur, plus long chez le lion que chez le tigre. Géographiquement, le tigre n'est jamais passé sur le continent américain ou en Europe, possiblement car d'autres espèces occupaient déjà la même niche écologique.

Certains auteurs assument que le tigre ne constituait qu'une seule espèce sur toute son aire de répartition d'origine jusqu'à la fin du Pleistocène (2,6 millions d'années - 11 700 ans avant J-C), à l'exception peut-être du tigre de la Caspienne, légèrement isolé géographiquement des autres. Les individus s'étaient adaptés à leur environnement avec une fourrure plus ou moins drue ou plus ou moins sombre. C'est le développement des activités humaines qui, en contribuant à l'isolement des différentes populations, auraient contribué à leur évolution en sous-espèces. [4] [16] [29] [33] [34] [38]

Au sein de l'espèce *Panthera tigris*, on distingue neuf sous-espèces, de par leur taille, leur couleur de pelage et leur répartition géographique : le tigre du Bengale, le tigre de Sibérie, le tigre de Sumatra, le tigre de Chine, le tigre de Malaisie, le tigre de Java, le tigre de Bali et le tigre de la Caspienne. Les cinq premières sont toujours existantes mais les trois dernières se sont éteintes.

1.1 Tigre de Sumatra (*Panthera tigris sumatrae*)

Cette sous-espèce a été décrite pour la première fois par Pocock en 1929. Elle se distingue des autres sous-espèces par sa morphologie et sa génétique.

Sa robe est la plus foncée de toutes les sous-espèces, tirant sur le brun-rouge. Les marques blanches sont assez réduites et davantage beiges que blanches. Les rayures noires sont nombreuses, rapprochées, souvent longues et se dédoublant. De part et d'autre de la face, les favoris de couleur plus claire sont abondants (figure 3).

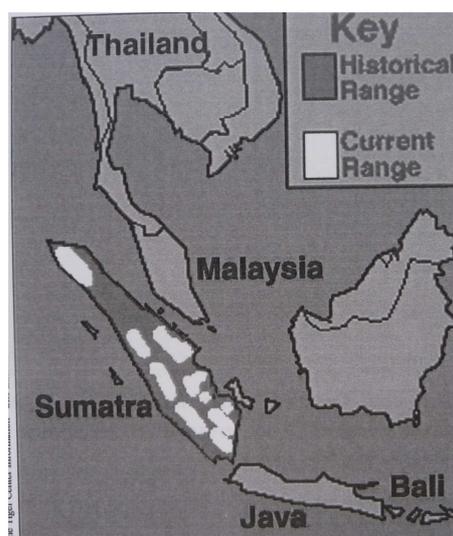
Figure 3 : Tigre de Sumatra (Source : photographie personnelle, Réserve de la Haute-Touche)



Il mesure entre 2,1 et 2,55 m de long, de la pointe du museau au bout de la queue. Globalement, les mâles sont plus grands et plus lourds que les femelles. Les femelles pèsent généralement entre 75 et 110 kg alors que les mâles sont plutôt entre 100 et 140 kg.

On retrouve le tigre de Sumatra, comme son nom l'indique, uniquement sur l'île de Sumatra, en Indonésie (figure 4). Il vit dans les forêts denses, d'altitude basse à montagneuse.

Figure 4 : Répartition géographique du tigre de Sumatra en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Il se nourrit surtout de cervidés : muntjak (*Muntiacus muntjak*), cerf sambar (*Rusa unicolor*), cerf rusa (*Rusa unicolor*) et de sangliers (*Sus scrofa*). [8] [33] [34] [38]

Sa population en 1978 était estimée à un millier d'individus ; en 1998, elle était estimée entre 400 et 500 individus. En 2007, le gouvernement indonésien estimait toujours la population de tigres entre 400 et 500 individus. Des études menées dans les six principales zones protégées du pays estiment la population entre 342 et 509 individus [37]. Les études les plus récentes, prenant en compte la densité des félins et la taille moyenne des territoires, suggèrent que la population pourrait être de taille plus importante [36].

Il est à noter, en ce qui concerne les estimations des effectifs restants, qu'une population est définie comme le nombre d'individus matures, c'est-à-dire capables de se reproduire mais qu'il faut distinguer au sein de cette population, une sous population : la population effective. Celle-ci correspond à la proportion de la population adulte qui se reproduit et dont les descendants survivent et se reproduisent. C'est uniquement cette sous-population qui parvient à transmettre son patrimoine génétique.

Le tigre de Sumatra est classé comme « en danger critique d'extinction » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN).

1.2 Tigre du Bengale (*Panthera tigris tigris*)

Sa première description date de 1758, par Linné.

Il est de couleur orange tirant sur le rouge, avec une vingtaine de rayures noires, étroites, et souvent dédoublées mais qui se rejoignent en haut et en bas. Le ventre, plus clair, est blanc ou crème. Le poil est court (entre 1 et 4 cm selon les saisons) avec la présence de favoris en quantité modérée sur les joues (figure 5).

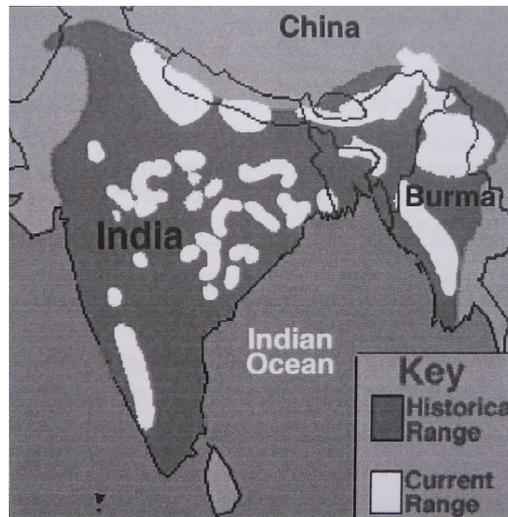
Figure 5 : Tigre du Bengale (Source : E.A. Kuttapan, Arkive)



Il est plus grand que le tigre de Sumatra : la femelle mesure entre 2,4 et 2,7 m du bout du museau à la pointe de la queue alors que le mâle se situe entre 2,7 et 3,1m. Comme précédemment, le mâle est plus lourd que la femelle : il pèse entre 180 et 250 kg alors que la femelle se situe plutôt entre 100 et 160 kg.

Il vit principalement en Inde mais on le retrouve également dans le sud du Népal, au Bangladesh, au Bhoutan, à l'ouest de Myanmar et un peu en Chine (figure 6). Il habite des milieux très variés : forêts tropicales, forêts de bambous, mangroves (ex : delta du Gange), savanes herbeuses et boisées, forêt mixte sèche, et plus en altitude, dans les forêts à feuilles caduques et la végétation de type alpin.

Figure 6 : Répartition géographique du tigre du Bengale en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Il se nourrit principalement de cervidés de grande taille : cerf axis (*Axis axis*), cerf barasinga (*Rucervus duvaucelii*), cerf sambar (*Rusa unicolor*), mais aussi de bovidés comme le gaur (*Bos gaurus*) et plus anecdotiquement de proies de plus petite taille (porc-épic *Hystrix brachyura*, etc).

La population de tigres du Bengale était estimée à environ 40 000 individus en 1900, mais seulement entre 3 100 et 4 500 individus en 1998. En 2010, la population a été estimée entre 1 520 et 1 909 individus. Il est pourtant inscrit à l'annexe I de la convention de Washington (1973) mais reste « en danger d'extinction » pour l'Union Internationale pour la Protection de la Nature (IUCN). [8] [33] [34] [38]

1.3 Tigre de Sibérie (*Panthera tigris altaica*)

Il a été décrit pour la première fois en 1845 par Temminck. Les Anglo-saxons le nomment *Amur tiger* à cause de son aire de répartition, près du fleuve Amour, en Sibérie.

Sa robe est parmi les plus claires de toutes les sous-espèces, tirant sur l'orange. Le ventre est blanc crème et les poils clairs remontent sur les flancs en hiver. Les rayures noires sont fines, moins nombreuses et moins marquées que chez les autres sous-espèces. Cela l'aide à se fondre parfaitement dans la taïga enneigée. Le pelage est également beaucoup plus long et plus fourni que chez les autres sous-espèces : 6 cm en moyenne sur le ventre et 10 cm au niveau du cou (figure 7). Le poil est doublé d'une couche de graisse de plusieurs centimètres d'épaisseur, principalement sur les flancs et le ventre, ce qui lui offre une

protection efficace contre les températures hivernales pouvant tomber à près de -40°C.

Figure 7 : Tigre de Sibérie (Source : Lynn M. Stone)



Il est souvent considéré comme la plus grande des sous-espèces mais en réalité, ses mensurations actuelles sont comparables à celles du tigre du Bengale. Les animaux abattus au début du XX^e siècle étaient décrits comme de très grande taille. Une hypothèse émise pour concilier ces données avec les observations actuelles, outre les exagérations des chasseurs, serait que les plus gros animaux ont été rapidement abattus, ne laissant que les plus petits pour la reproduction. Cette pression de sélection aurait abouti à des animaux de taille plus réduite. Les mâles font plus d'un mètre au garrot, mesurent entre 2,7 et 3,3 m de long, queue comprise, et pèsent entre 160 et 306 kg. Les femelles, de taille plus modeste, restent tout de même imposantes : 2,4 à 2,7 m de long, 100 à plus de 160 kg. Le plus gros tigre de Sibérie abattu l'a été en 1950 et pesait 384 kg.

Le tigre de Sibérie vit dans l'Extrême-Orient russe, dans le nord-est de la Chine et dans le nord de la Corée du Nord (figure 8). Il sillonne les forêts de la taïga (forêts boréales mixtes de bouleaux, de chênes, de mélèzes, de charmes et de conifères à plus haute altitude). On le retrouve également dans les forêts d'altitude de Mandchourie et de Corée, jusqu'à 4000 m d'altitude. Il couvre des territoires immenses : 800 à 1000 km² pour un mâle, 100 à 400 km² pour une femelle. Généralement, le territoire d'un mâle recouvre partiellement celui de plusieurs femelles. En l'absence de proies, néanmoins, ce territoire peut encore s'agrandir jusqu'à près de 10 000 km².

Figure 8 : Répartition géographique du tigre de Sibérie en 1900 et 2000 (Source d'après [41])



Il se nourrit principalement de sika du Japon (*Cervus nippon*), cerf élaphe (*Cervus elaphus*) (la sous-espèce vivant en Sibérie est localement appelée cerf maral), de cervidés de taille plus modeste (chevreuil de Sibérie (*Dama dama*), cerf porte-musc (*Moschus moschiferus*),...), de sanglier (*Sus scrofa*) mais aussi de goral (*Naemorhedus caudatus*), un petit capriné sauvage que l'on ne trouve que dans la région.

Sa population était estimée à plus d'un millier d'individus en 1900, mais elle a connu une très forte diminution entre la fin du régime tsariste russe et la seconde guerre mondiale. La première réserve fut créée en 1935 autour de Sikhote-Alin, où une cinquantaine de tigres étaient supposés vivre. En 1940, la population était estimée à une vingtaine d'individus. Leur chasse a été interdite en 1947 et l'espèce est déclarée protégée en 1962. Les effectifs augmentent lentement à partir de cette date. L'effondrement du bloc soviétique ouvre alors la voie à l'exploitation internationale des ressources forestières et minières de l'Extrême-Orient russe et à davantage de braconnage. En 2010, la population de tigres de Sibérie était estimée à 360 individus. L'IUCN l'a, de ce fait, déclassé de « en danger critique d'extinction » à « en danger d'extinction » en 2010. [8] [29] [33] [34] [38]

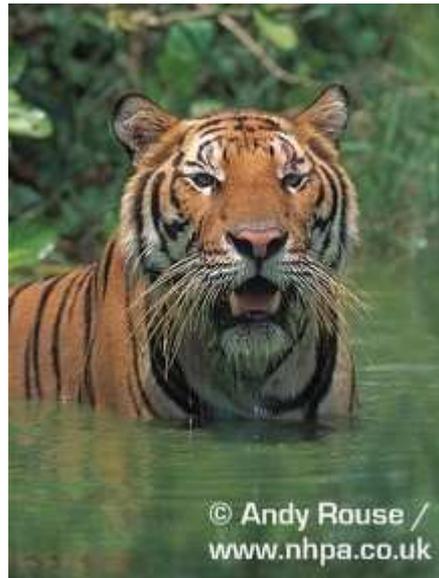
1.4 Tigre d'Indochine (*Panthera tigris corbetti*)

Sa première description a été faite par Mazac en 1968.

C'est une sous-espèce de relativement petite taille. Les mâles mesurent entre 2,5 et 2,8 m de long, queue comprise, pour moins de 90 cm au garrot et pèsent entre 150 et 200 kg. Les femelles, plus petites, mesurent entre 2,3 et 2,5 m de long et pèsent entre 100 et 130 kg.

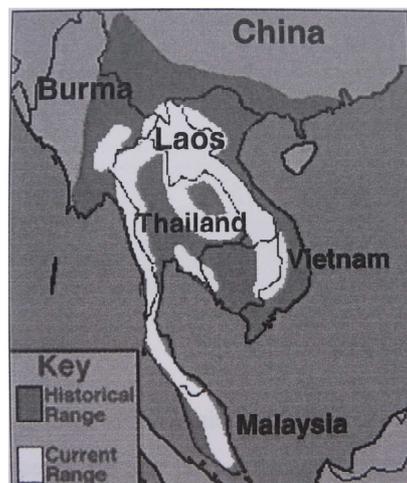
Sa robe est orangée et plus sombre que celle du tigre du Bengale. Les rayures noires sont simples, plutôt courtes, étroites, nombreuses et rapprochées (figure 9).

Figure 9 : Tigre d'Indochine (Source : Andy Rouse, Arkive)



Le tigre d'Indochine se retrouve en Thaïlande, au Laos, dans l'ouest du Vietnam, au Cambodge, en Malaisie et dans l'est du Myanmar. Il vit dans les forêts subtropicales de la région, plus ou moins vallonnées, souvent à la frontière entre deux pays.

Figure 10 : Répartition géographique du tigre d'Indochine en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Il se nourrit de cervidés comme le cerf sambar (*Rusa unicolor*) ou le cerf rusa et de sanglier (*Sus scrofa*).

Sa population était estimée à 3 000 individus en 1950 mais seulement 1 500 en 1998. Cette sous-espèce est difficile à observer et comme son aire de répartition recouvre plusieurs pays, cela rend les estimations d'autant plus difficiles à réaliser. En 2010, le Global Tiger Recovery Program (GTRP), travaillant avec l'IUCN, estimait la population entre 202 et 352 individus. Il est classé comme « en danger d'extinction » par l'IUCN. [8] [33] [34] [38]

1.5 Tigre de Malaisie (*Panthera tigris jacksoni*)

Il a été décrit en 2004 par Luo *et al.* [25] comme une sous-espèce distincte de *Panthera tigris corbetti* sur la base d'analyses génétiques de l'ADN mitochondrial et de séquences microsatellites. Sur le plan de l'aspect extérieur, en revanche, le tigre de Malaisie ne diffère pas du tigre d'Indochine (figure 11) en termes de dimensions du crâne et de couleur de pelage [30]. Leurs aires de répartition semblent également se chevaucher en partie. Néanmoins, l'IUCN l'a accepté comme sous-espèce pour le moment.

Figure 11 : Tigre de Malaisie (Source : Gerald Cubitt, Arkive)



On le retrouve en Malaisie et dans le sud de la Thaïlande. Il vit dans les forêts subtropicales de la région, plus ou moins vallonnées.

Il se nourrit de cervidés comme le cerf sambar (*Rusa unicolor*) ou le cerf rusa et de sanglier (*Sus scrofa*).

En 2003, la population de tigres en Malaisie était estimée entre 493 et 1 480 individus [20]. D'autres études basées sur l'estimation de densité de population grâce à des caméras placées sur six sites en Malaisie à la fin des années 90, suggèrent une population moins importante, de quelques centaines d'individus au maximum [27]. Les principales menaces qui pèsent sur cette population sont la fragmentation de leur habitat pour des projets de développement et d'agriculture, et le braconnage. Le tigre de Malaisie est classé comme « en danger d'extinction » par l'IUCN. [8] [34]

1.6 Tigre de Chine (*Panthera tigris amoyensis*)

Il a été décrit pour la première fois par Hilzheimer en 1905.

Sa robe est sombre. Les zones de blanc sont plus étendues que chez le tigre du Bengale, notamment sur les flancs et la gorge. Le poil est assez long et dense. Les rayures noires sont plutôt courtes, en faible nombre, assez larges et espacées (figure 12).

Figure 12 : Tigre de Chine (Source Heather Angle, Arkive)



C'est une sous-espèce de taille moyenne. Les mâles font moins de 90 cm au garrot, mesurent entre 2,3, et 2,6 m de long, du museau au bout de la queue, et pèsent entre 130 et 175 kg. Les femelles, elles, mesurent entre 2,2 et 2,4 m de long et pèsent entre 100 et 120 kg.

Son habitat est constitué de savanes herbeuses, de forêts de feuillus de plaine et les forêts mixtes de zones d'altitude (feuillus, conifères, fougères arborescentes).

Figure 13 : Répartition géographique du tigre de Chine en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Son régime est constitué de cervidés tels que le cerf sambar (*Rusa unicolor*) et de sangliers (*Sus scrofa*).

L'effectif de la population de tigre de Chine était estimé à 4 000 individus en 1950, en 1982, il était estimé entre 150 et 200 individus. Depuis, soit les recherches menées n'ont pas réussi à estimer un effectif de population (trop faibles observations), soit aucun tigre n'a pu être observé à l'état sauvage (études avec caméras détectant les mouvements). Néanmoins, des études rapportent des témoignages de villageois qui auraient aperçu des tigres et des découvertes d'empreintes donc il n'est pas impossible que quelques individus persistent à l'état sauvage dans la province de Hubei. Il est classé comme « en danger critique d'extinction » par l'IUCN. [8] [33] [34] [38]

1.7 Tigre de la Caspienne (*Panthera tigris virgata*) – éteint

Sa première description fut faite par Illiger en 1815.

Il était de couleur sombre et présentait des rayures noires nombreuses, longues et rapprochées. Le poil était relativement épais et assez long, avec la présence de favoris fournis autour de la tête (figure 14).

Figure 14 : Tigre de la Caspienne (Source : d'après [38])



Il s'agissait d'une sous-espèce d'assez grande taille: les mâles mesuraient environ 90 cm au garrot, et entre 2,7 et 2,9 m de long, queue comprise, et pesaient entre 170 et 240 kg. Les femelles pesaient entre 85 et 135 kg pour une longueur de 2,4 à 2,6 m.

Cette sous-espèce vivait en Asie centrale, sur une zone assez vaste s'étendant de l'est de la Turquie à l'ouest de la Chine, et de la moitié nord de l'Iran au sud du Kazakhstan. Son habitat comprenait des zones forestières clairsemées, des zones fluviales et même des déserts (désert de Takla Makan en Chine) (figure 15).

Figure 15 : Répartition géographique du tigre de la Caspienne en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Il se nourrissait principalement de cervidés tels que le cerf élaphe (*Cervus elaphus*).

Son extinction est liée à plusieurs facteurs concomitants : la chasse du tigre lui-même et de ses proies, la destruction de son habitat et la création d'îlots de

populations isolées les unes des autres et, de ce fait, plus fragiles sur le plan de la diversité génétique.

Le dernier tigre de la Caspienne fut aperçu au début des années 70. Aucun individu n'est présent en captivité. [8] [33] [34] [38]

1.8 Tigre de Bali (*Panthera tigris balica*) – éteint

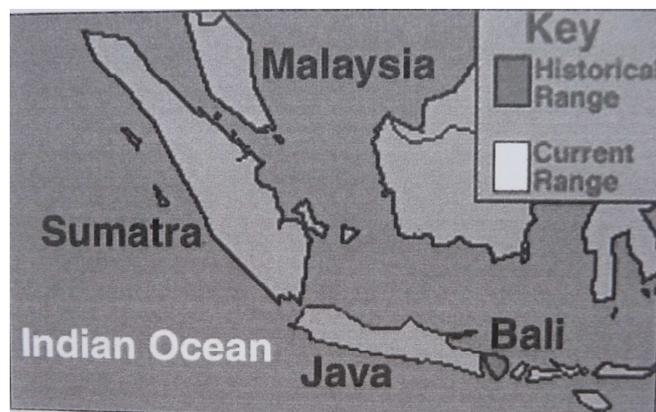
Sa première description remonte à 1912 par Schwarz.

C'était une sous-espèce de petite taille : les mâles faisant moins de 90 cm au garrot, et entre 2,2 et 2,3 m de long, queue comprise, pour 90 à 100 kg. Les femelles, plus petites, mesuraient entre 1,9 et 2,1 m de long et pesaient entre 65 et 80 kg.

Leur robe était sombre et présentait de nombreuses rayures noires rapprochées. Le poil était plutôt court.

Le tigre de Bali vivait uniquement sur l'île de Bali, en Indonésie (figure 16). Il était encore présent dans l'ouest de l'île à la fin des années 30. Une réserve fut créée en 1941 dans une zone supposée fréquentée par les tigres mais la population s'éteignit entre la fin de la Seconde Guerre Mondiale et le début des années 50. Aucun représentant de cette sous-espèce n'a été capturé vivant et maintenu en captivité.

Figure 16 : Répartition géographique du tigre de Bali en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Les représentations de ce tigre sont très rares et peu de musées en possèdent une dépouille. Il était relativement peu connu au moment de sa disparition. Des études récentes suggèrent que le tigre de Bali était phylogénétiquement plus proche du tigre de Java, d'après la morphologie crânienne des deux sous-espèces. [8] [30] [33] [34] [38]

1.9 Tigre de Java (*Panthera tigris sondaica*) – éteint

Il fut décrit pour la première fois par Temminck en 1845.

C'était un tigre d'assez petite taille puisqu'il mesurait globalement moins de 90 cm au garrot, environ 2,4 m de long, queue comprise, et pesait entre 75 et 140 kg, sexes confondus.

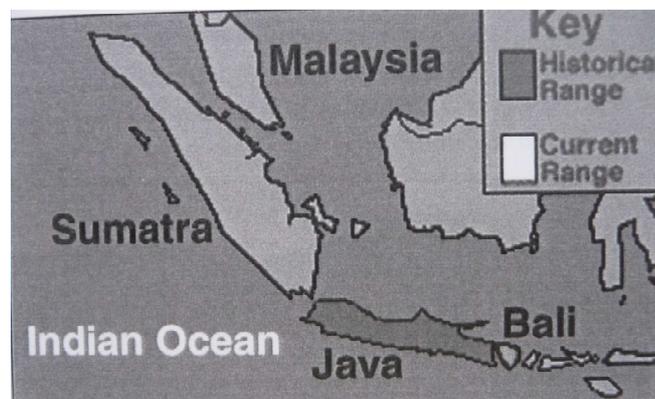
Figure 17 : Tigre de Java (Source : d'après [38])



Sa robe ressemblait à celle du tigre de Sumatra, en plus sombre et avec des rayures noires plus nombreuses et plus rapprochées (figure 17).

Cette sous-espèce vivait seulement sur l'île de Java, en Indonésie. Les dernières observations de ce tigre ont été faites dans le parc national de Meru Betiri en 1976 mais la population de tigres du reste de l'île était quasiment éteinte dans les années 40. Les causes d'extinction de ce tigre, comme des autres sous-espèces, font intervenir la chasse, la destruction de leur habitat et la diminution du nombre de proies.

Figure 18 : Répartition géographique du tigre de Java en 1900 et 2000 (Source : d'après [41])



Le tigre de Java n'est pas présent en captivité. [8] [33] [34] [38]

II. Particularités anatomiques

Le groupe des *Pantherinae* s'est séparé du reste des félins il y a environ 10,8 millions d'années, constituant la plus ancienne lignée encore représentée aujourd'hui parmi la famille des *Felidae*. [16] [31]

2.1 Particularités du crâne

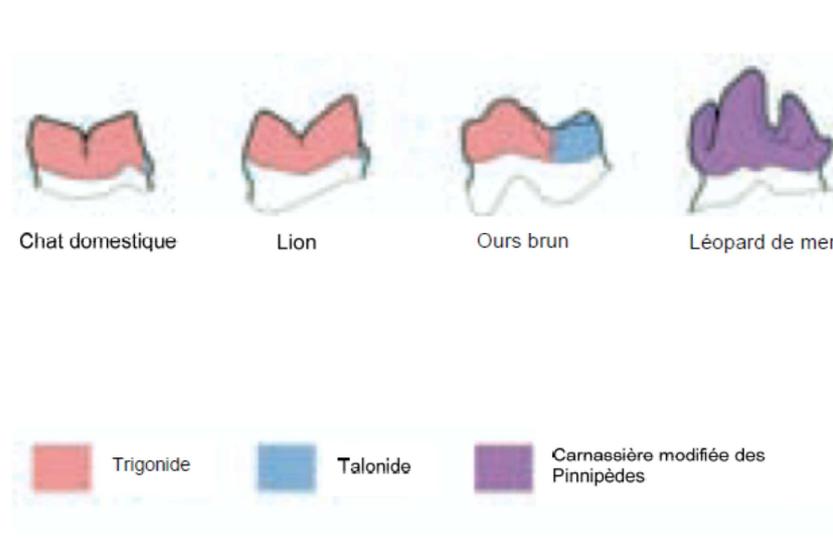
Les félins, comme tous les Mammifères sont des Synapsides, c'est-à-dire que leur crâne comprend une fosse temporale assez basse et postérieure au neurocrâne. Chez les félins, cette fosse temporale est en relation avec l'orbite, qui n'est pas entièrement fermé. Elle sert à l'insertion des muscles masticateurs tels que les muscles masséters et temporaux.

Le tigre a une tête assez ronde avec des mâchoires plutôt courtes. Ceci lui confère une forte pression dans les mâchoires. L'articulation entre le crâne et la mandibule permet une grande ouverture de la gueule mais les muscles masticateurs développés n'autorisent qu'un mouvement vertical de la mandibule. Le tigre possède 30 dents réparties comme suit : I = 3/3, C = 1/1, P : 3/2, M = 1/1. Les molaires sont peu présentes au profit des carnassières très développées.

La dentition des tigres est particulièrement adaptée à son régime hyper-carnivore. En effet, la carnassière inférieure (première molaire) présente une partie antérieure (trigonide) tranchante et bien développée et une partie postérieure (talonide) très réduite. Cela permet de déchiquer les proies. Les molaires suivantes, servant à broyer les aliments, sont petites ou perdues.

L'hyper-carnivorie n'est pas retrouvée chez tous les membres de l'ordre des Carnivores. Selon le régime alimentaire de l'animal, les carnassières se sont adaptées (figure 19). Par exemple, chez les Ursidés, davantage omnivores, la talonide est beaucoup plus développée, permettant de broyer les aliments alors que le trigonide est plus réduit. Chez les Pinnipèdes (phoque, otarie...), les molaires sont toutes semblables, avec des cuspides pointues recourbées vers l'arrière, ce qui leur permet de mieux attraper les poissons et mollusques qui constituent leur régime alimentaire.

Figure 19 : Comparaison de la forme des carnassières chez différentes espèces de Carnivores (Source : d'après [31])



La morphologie du crâne associée à sa musculature permet au tigre une morsure particulièrement puissante et efficace. [31] [38]