



Ecole Supérieure d'Ostéopathie Animale d'Annecy



Mémoire présenté en vue de l'obtention
du titre d'ostéopathe animalier.

PRISE EN CHARGE OSTÉOPATHIQUE DU SERPENT

Présenté par :
VILLARD Lucile

Maître de mémoire :
FAVARGER Cassandre

Juin 2022

Remerciements :

À Marine et Nicolas, sans qui ce mémoire n'aurait pas été possible, merci pour votre disponibilité et votre gentillesse, et surtout merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir laissé à disposition vos six petits protégés.

À Cassandra, qui a cru en ce projet dès les premiers échanges, qui a su m'accompagner, m'aider et me conseiller dans toutes mes démarches.

À mes amies, copines d'aventures, collègues, partenaires d'études qui se reconnaîtront, pour leur joie de vivre et pour tous les fou-rires, pour les moments de révisions mais aussi ceux où l'on ne révisait pas vraiment. Merci pour votre soutien inébranlable durant ces cinq années partagées.

À ma famille, sans qui je n'aurais jamais pu intégrer cette école. Sans qui je n'aurais jamais pu réaliser mon rêve. Merci pour votre soutien sans faille.

À l'ESOAA, qui m'a ouvert ses portes et qui a su me porter cinq années durant.

Table des matières :

1. INTRODUCTION :	6
2. LE SERPENT DANS LA CULTURE :	7
3. DÉFINITION ET ORIGINES :	7
3.1. DÉFINITION ET ASPECT GÉNÉRAL :	7
3.2. ÉVOLUTION :	8
3.3. CLASSIFICATION :	9
4. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE :	10
4.1. SQUELETTE	10
4.1.1. Squelette céphalique :	10
4.1.2. Squelette axial :	13
4.1.3. Squelette appendiculaire	17
4.2. ARTICULATIONS ET MUSCULATURE :	18
4.2.1. Articulations :	18
4.2.2. Musculature :	18
4.2.2.1. <i>Muscles du tronc :</i>	18
4.2.2.2. <i>Muscles peauciers :</i>	21
4.2.2.3. <i>Muscles du cou:</i>	22
4.2.2.4. <i>Muscles de la tête :</i>	22
4.3 TÉGUMENTS ET PHANÈRES :	23
4.3.1. Tégument et écailles :	23
4.3.2. Griffes :	24
4.4. LES SYSTÈMES ORGANIQUES :	25
4.4.1. Organisation générale de la cavité coelomique :	25
4.4.2. Système cardio-vasculaire :	26
4.4.3. Système hématopoïétique :	28
4.4.4. Système respiratoire :	28
4.4.5. Système digestif :	30
4.4.6. Système uro-génital :	32
4.4.6.1. <i>L'appareil urinaire :</i>	32
4.4.6.2. <i>L'appareil génital :</i>	33
4.4.6.3. <i>Le cloaque :</i>	34
4.4.7. Système nerveux :	34
4.4.7.1. <i>Système nerveux central :</i>	34

4.4.7.2. <i>Les méninges :</i>	36
4.4.7.2. <i>Le système nerveux périphérique :</i>	36
4.4.7. <i>Système endocrinien :</i>	37
4.5. <i>LES ORGANES DES SENS :</i>	37
4.5.1. <i>Organes de l'olfaction :</i>	37
4.5.2. <i>Organes gustatifs :</i>	38
4.5.3. <i>L'oeil :</i>	38
4.5.4. <i>L'appareil stato-acoustique :</i>	40
4.5.5. <i>Les organes sensoriels cutanés :</i>	40
4.5.5. <i>L'appareil thermosensible :</i>	40
5. <i>ENVIRONNEMENT ET HABITAT :</i>	41
5.1. <i>A L'ÉTAT SAUVAGE :</i>	41
5.1. <i>EN CAPTIVITÉ :</i>	42
5.1.1. <i>Législation :</i>	42
5.1.2. <i>Terrarium et rack :</i>	43
5.1.3. <i>Reproduction des conditions naturelles en captivité :</i>	44
6. <i>ALIMENTATION :</i>	45
6.1. <i>L'EAU :</i>	45
6.2. <i>LE NOURRISAGE :</i>	46
7. <i>MUE :</i>	47
8. <i>COMPORTEMENTS ET COMMUNICATION :</i>	48
8.1. <i>COMPORTEMENTS ET VIE SOCIALE :</i>	48
8.2. <i>COMMUNICATION :</i>	49
8.3. <i>TROUBLES DU COMPORTEMENT :</i>	50
9. <i>REPRODUCTION :</i>	51
10. <i>SOINS ET PRÉVENTION :</i>	52
10.1. <i>SÉCURITÉ :</i>	52
10.2. <i>CONTENTION :</i>	53
10.3. <i>SOINS :</i>	54
10.4. <i>RECONNAÎTRE UNE URGENCE VÉTÉRINAIRE :</i>	55
11. <i>PATHOLOGIES COURANTES DES SERPENTS EN CAPTIVITÉ :</i>	55
12. <i>OSTÉOPATHIE APPLIQUÉE AUX SERPENTS :</i>	55
13. <i>MÉTHODOLOGIE :</i>	56
13.1. <i>MATÉRIEL :</i>	56
13.2. <i>ORGANISATION DU LIEU DE TRAVAIL :</i>	57

<i>13.3. CHOIX DES SUJETS :</i>	57
<i>13.4. PROTOCOLE :</i>	57
<i>13.5. FICHES DES SUJETS:</i>	59
14. RÉSULTATS :	67
15. DISCUSSION :	71
16. CONCLUSION :	74
17. BIBLIOGRAPHIE :	76
18. LISTE DES ANNEXES:	79
TABLE DES FIGURES	81
TABLE DES TABLEAUX	83
TABLE DES DIAGRAMMES	84

1. INTRODUCTION :

Depuis quelques dizaines d'années maintenant, le serpent fort d'une mauvaise réputation à ses débuts est devenu un animal de compagnie au même titre que le serait un chat ou un chien. En effet, bien qu'il existe des conditions de détentions et plusieurs lois liées à l'achat de ces espèces, le nombre de détenteurs en France ne cesse d'augmenter. D'après un sondage réalisé en 2019, une population de plus de 2 millions de serpents a pu être recensée dans le pays parmi lesquels se trouvent, non pas seulement les animaux appartenant à des particuliers mais également ceux détenus par des professionnels. On y retrouve une clientèle potentielle dans les commerces, qu'ils soient destinés à l'élevage ou purement à la vente, ainsi que dans les événements publics comme des expositions telle que la Bourse aux Reptiles.

J'ai choisi le serpent comme personnage principal de mon étude puisque, comme souligné plus haut, c'est un animal qui fait maintenant partie des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) et dont les techniques de soins évoluent. La demande en ostéopathie animale existe bel et bien pour les reptiles: les trafics illégaux d'espèces non autorisées en France ainsi que les croisements nombreux sont devenus une source majeure d'apparition de nouvelles pathologies. Malgré tout, l'offre en ostéopathie animale reste très faible, conséquence de la méconnaissance générale de ces espèces d'animaux de la part des ostéopathes.

L'objectif de cette étude sera d'abord d'étoffer la connaissance générale que nous avons sur le serpent : son évolution ainsi que ses origines d'abord, puis son anatomie et physiologie par la suite. Dans un second temps, l'objectif sera de réaliser une série de fiches techniques détaillées sur l'approche du serpent et sur les différentes techniques pouvant être utilisées durant une séance d'ostéopathie. Cela permettra d'apporter les outils nécessaires à l'élaboration d'un diagnostic précis allant de l'observation et palpation à toutes les étapes de testing. Enfin, le dernier objectif de cette étude sera de répertorier toutes les dysfonctions trouvées durant ces séances de façon à identifier d'éventuelles dysfonctions « type » liée à l'espèce traitée. Pour cela, nous étudierons d'abord l'approche et la contention d'un serpent en séance, puis nous parlerons du protocole ostéopathique, de ses avantages et de ses limites.

J'effectuerai une à deux séances sur chaque serpent, de façon à élaborer des fiches techniques complètes et adaptables à cette espèce hors du commun.

J'aurais à ma disposition un panel de 6 serpents, tous non venimeux, composé de cinq *Python regius* et d'un *Boa constrictor imperator*, tous détenus dans les mêmes conditions et qui seront présentés plus bas.

2. LE SERPENT DANS LA CULTURE :

Depuis des milliers d'années, le serpent inspire de la fascination, du respect voire même de la terreur. Les symboles qui lui sont associés dans bon nombre de cultures ont fait de lui un personnage célèbre, autant dans les textes sacrés religieux qu'au sein de légendes urbaines.

Le serpent avait déjà une grande place au sein d'anciennes civilisations. Il a parfois été craint comme en Egypte ancienne, où il fut associé à Apopis, symbole du chaos, ou encore en Grèce où il fut utilisé pour représenter des personnages mal-aimés comme la Meduse. Il a aussi été vénéré dans de nombreux pays, notamment en Inde ou encore en Chine où il fait parti des douze animaux sacrés.

Aujourd'hui, en Occident, le serpent garde une place relativement importante dans toutes sortes de croyances. Sa présence dans les textes de la Bible renforce évidemment une symbolique négative, mais il est néanmoins observé un engouement soudain ces dernières années pour cet animal si atypique. Il est dorénavant beaucoup utilisé dans la médecine grâce à son venin et a pris une place importante dans le domaine spirituel. Il est cette fois-ci associé à des notions comme le changement, le renouveau, la guérison ou encore la force de Vie et est représenté comme un très puissant animal-Totem ayant un rôle de messager spirituel.

3. DÉFINITION ET ORIGINES :

3.1. DÉFINITION ET ASPECT GÉNÉRAL :

Les serpents, du latin *serpentes*, forment le sous-ordre des **serpentes** au sein d'un plus grand groupe : l'ordre des **squamates**. Ces vertébrés amniotes (un clade de tétrapodes qui ont la particularité de disposer d'un sac amniotique) caractérisés par un tégument pourvu d'écailles protégé par une couche cornée épaisse sont aussi appelés **ophidiens**.

Parmi leurs autres caractéristiques physiques reconnaissables, les serpents disposent d'une langue bifide, d'yeux sans paupière, d'un crâne complexe et de mâchoires mobiles. Leurs modes de locomotion apodes ainsi que leurs différents systèmes de préhension des proies ont été perfectionnés au cours d'une longue évolution. Cette dernière leur a permis de conquérir de nombreux biotopes et ce, sous tous les climats, exceptés les climats polaires et sub-polaires.

3.2. ÉVOLUTION :

L'Histoire évolutive des serpents n'a pas été aisée à établir. En effet, leurs fossiles sont extrêmement rares, du fait de la petite taille et de la fragilité de leur squelette. Le plus vieux reptile connu est *Hylonomus lyelli* (Figure 1). Il aurait vécu au Carbonifère, vers -315 millions d'années et devait avoir l'aspect général d'un lézard.

Cependant, le fossile de serpent le plus ancien a été retrouvé en Amérique du Sud et a été daté d'environ 150 millions d'années.

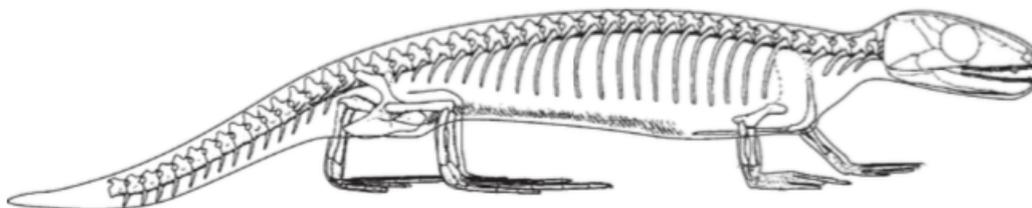


Figure 1 : Schéma du squelette de Hylonomus lyelli - Adapté du Carroll and Baird, 1972

Des études d'anatomies comparées approfondies confirment que les serpents descendent des lézards terrestres tels que *Hylonomus lyelli* malgré l'absence quasi complète de membres.

Il est écrit que les serpents ne présentant aucune trace osseuse de membres antérieurs ou postérieurs existent depuis environ 85 millions d'années, fin du Crétacé : période à laquelle aurait vécu *Dinilysia patagonica*, le plus ancien représentant connu des serpents sans pattes.

Remarque : les pythons et les boas ont des membres postérieurs vestigiaux (voir partie 4.1.2).

3.3. CLASSIFICATION :

Les serpents modernes se sont très largement diversifiés à l'ère du Paléocène à la suite de la disparition des dinosaures et de nombreuses familles sont alors apparues. Seulement, leur classification est encore aujourd'hui en plein mouvement. Des organisations scientifiques comme l'ITIS (Integrated taxonomy information system), l'ADW (Animal Diversity Web), et la NCBI (National Center for Biotechnology Information) ne semblent pas vouloir se mettre d'accord sur une classification définitive.

Nous décrivons donc 4 familles de serpents les plus connus du grand public (les sous-familles ne seront pas abordées car trop incertaines dans la littérature) :

- La famille des COLUBRIDAE :

Composée en grande majorité des couleuvres, c'est la plus grande famille de serpents. D'après Barry Berkowitz et Peter Shellis (The Teeth of Non-Mammalian Vertebrates, 2017) les colubridés contiendraient près de deux tiers des espèces de serpents recensés dans le monde. Cette famille répertorie environ 3800 espèces, allant de serpent aglyphes (voir 4.1.1) non venimeux à quelques opisthophanes (voir 4.1.1) venimeux dont certains seraient catégorisés de dangereux pour l'Homme.

- La famille des BOIDEA :

Composée de serpents constricteurs essentiellement, donc tous aglyphes et non venimeux. Cette famille regroupe les Boas et les Anacondas. Certains auteurs considèrent les pythons comme des Boïdés tandis que d'autres les classent dans la famille à part des Pythonidés.

- La famille des VIPERIDAE :

Composée cette fois-ci uniquement de serpents venimeux. Cette famille regroupe entre autres les vipères et les crotales, serpents solénophanes (voir 4.1.1) et tous considérés comme pouvant être dangereux pour l'Homme.

- La famille des ELAPIDEA :

Cette famille regroupe les espèces de serpents les plus venimeux au monde et donc les plus dangereux pour l'Homme. Nous y retrouvons le Mamba Noir, les cobras, le Taïpan ou encore le serpent Corail. Caractérisées par leur denture protéroglyphe (voir 4.1.1), ce sont des espèces que nous ne rencontrerons pas chez les particuliers. Quelques espèces cependant parmi les Elapidés restent relativement inoffensives pour l'Homme.

Cette étude étant effectuée sur un *Boa constrictor imperator* et cinq *pythons regius*, nous axerons majoritairement notre attention sur la famille des Boïdés.

4. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE :

4.1. SQUELETTE

4.1.1. Squelette céphalique :

Le squelette des serpents varie énormément en fonction de la famille et parfois même en fonction des espèces. Les Boïdés apparaissent être les serpents dotés du squelette crânien le plus simple. Comme notifié plus haut, ils sont aglyphes et ne présentent en effet, aucune spécialisation concernant le système venimeux ou dentaire.

Le crâne est structuré en deux parties distinctes : le neurocrâne qui entoure et protège l'encéphale et le splanchnocrâne qui entoure et soutient les cavités buccale et pharyngienne.

Le neurocrâne est composé par quatre structures différentes (voir *Figure 2*) :

- La capsule cérébrale : elle-même composée du basisphénoïde, des prootiques, du pariétal, et des supra-temporaux articulés avec les deux os carrés (ou quadratum) de chaque côtés pour former l'articulation temporo-quadrato-mandibulaire ou ATMQ.
- Du complexe occipital : formés par les os basi et exo-occipitaux (qui concourent à former le foramen magnum) ainsi que le supra-occipital. L'occiput chez les boïdés a la particularité d'être considéré comme pair, divisé par une symphyse dans sa partie médiane.

- De l'orbite : formé par le pré et post-frontal ainsi que le maxillaire.
- Enfin des fosses nasales : formées par les os nasaux et le vomer.

Une grande partie du neurocrâne reste très peu articulée de façon à faciliter les mouvements du splanchnocrâne.

Le splanchnocrâne est composé par trois structures :

- L'appareil de morsure : composé lui-même de deux mâchoires, supérieure et inférieure.
 - La mâchoire supérieure forme le palais osseux. Elle est composée de deux hémi-mâchoires droite et gauche. Ces dernières contiennent les os prémaxillaires et maxillaires, qui leur servent d'armature, ainsi que les os palatins, ptérygoides et ectoptérygoides qui jouent un rôle dans l'implantation dentaire.
 - La mâchoire inférieure elle aussi composée de deux hémi-mandibules dont chacune d'elles est formée par l'articulation de 5 os : le dentaire, l'operculaire, l'angulaire, le coronoïde et l'articulaire. Elles sont unies par un large ligament fibreux

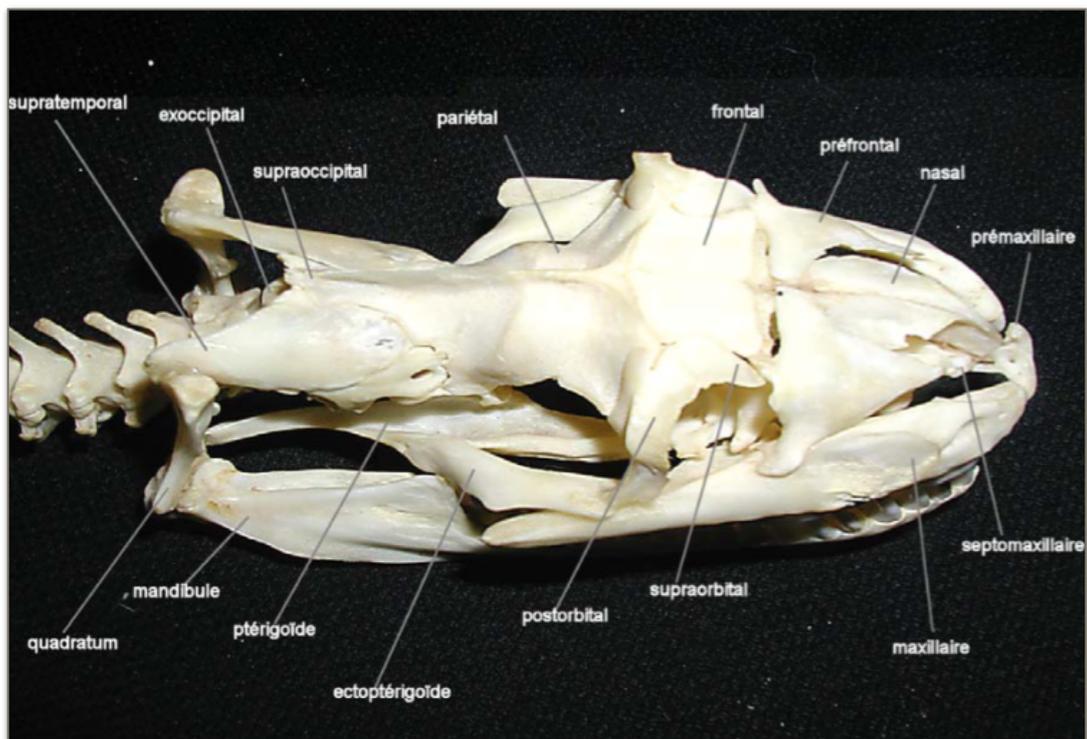


Figure 2 : Photographie en vue dorsale d'un squelette céphalique de Python sebae - Thèse Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004.

- Des dents :

Les serpents possèdent de manière générale, 4 rangées de dents supérieures et 2 rangées de dents inférieures. Leurs dents ne sont pas différenciées à l'exception des crochets dont disposent les serpents venimeux. Seule la taille varie et est décroissante dans le sens crânio-caudal.

Les serpents possèdent tous une dentition type acrodonte (les dents sont implantées au sommet de l'os) et sont polyhyodontes (il n'y a pas qu'une seule dentition). En effet, lorsque cela s'avère être nécessaire, et ce peu importe la période, les serpents ont la capacité de remplacer leurs dents (quelques exceptions existent chez certains serpents qui perdent leurs dents seulement lors de la période juvénile).

Il existe 4 types de dentitions chez les serpents :

- Les *aglyphes*, qui sont dépourvus de crochets et le plus souvent de glande à venin.
- Les *opisthoglyphes*, qui possèdent un ou plusieurs crochets situés en arrière de chaque moitié de la mâchoire supérieure.
- Les *protéroglyphes*, qui possèdent un ou plusieurs crochets fixés sur la partie antérieure du maxillaire.
- Les *solénoglyphes*, dont l'appareil venimeux est le plus élaboré. Ils possèdent un crochet, très long et surtout implanté sur l'os maxillaire, ici très mobile.

- De l'appareil hyoïdien :

Très simplifié chez les serpents : c'est le seul os qui n'est pas articulé avec le reste du squelette. Il est composé de deux cornes, placées de chaque côté de la trachée et d'un corps qui les réunit à l'avant. Le processus lingual serait présent mais n'est pas souvent décrit. Il se situe au fond de la gorge entre les muscles de la langue, et est plus ou moins évolué selon les espèces.

4.1.2. Squelette axial :

Les vertèbres des serpents sont de type procoele, autrement dit elles disposent chacune d'un cotyle en face crâniale (partie concave) et d'un condyle en face caudale (partie convexe). Leur nombre varie généralement d'une petite centaine jusqu'à plus de 400. Comme chez les mammifères, le corps vertébral est surmonté d'un arc neural dont le rôle principal est de protéger la moelle épinière ainsi que de plusieurs apophyses que nous décrirons ensuite.

- Les vertèbres pré-caudales :

Les vertèbres pré-caudales aussi appelées vertèbres troncales, sont munies de nombreux processus dont le rôle est d'abord le bon déroulement du mouvement qu'il soit avec les vertèbres adjacentes ou avec les côtes.

Elles sont d'abord composées d'un centrum ou corps vertébral assez court sur lequel sont situées les premières surfaces articulaires (voir *Figure 3*). Comme notifié plus haut, il n'existe pas de disque intervertébral comme chez les mammifères : il est remplacé par une cavité articulaire synoviale. Elles possèdent ensuite un fort processus ventral qui s'atténue dans le sens-cranio-caudal.

En ce qui concerne l'articulation de la vertèbre avec la cote correspondante, il existe deux types d'apophyses :

- Les parapophyses : qui s'articulent avec le corps de la côte.
- Les diapophyses. : qui s'articulent avec le tubercule de la côte.

Ces apophyses sont en nombre pair (une de chaque côté) et se situe sur la partie crâniale de la vertèbre.

En ce qui concerne cette fois-ci, l'articulation des vertèbres entre-elles il existe également deux types d'apophyses :

- Les zygapophyses : qui permettent le mouvement de latéro-flexion. On peut y retrouver les prézygapophyses dont la surface articulaire est dirigée dorsalement et les postzygapophyses dont la surface articulaire est dirigée ventralement.
- Le zygantrum et le zygosphène situé sur l'arc neural qui permettent de limiter les trop grandes flexions longitudinales sans gêner les latéro-flexions.

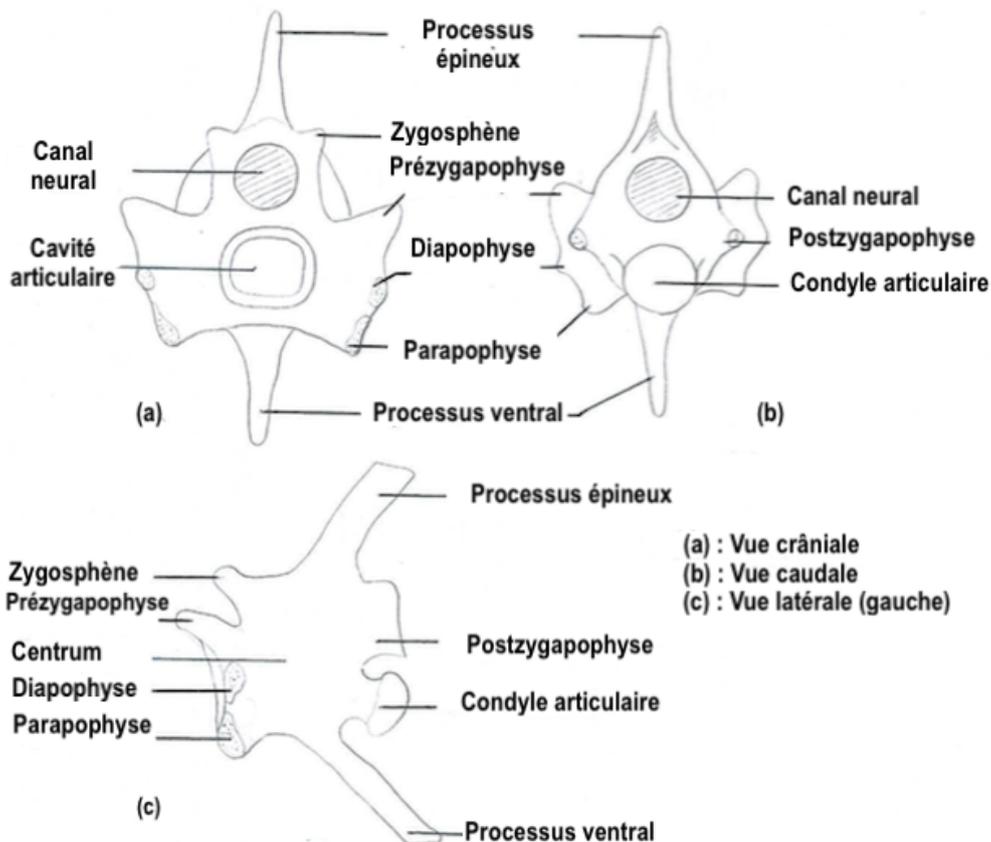


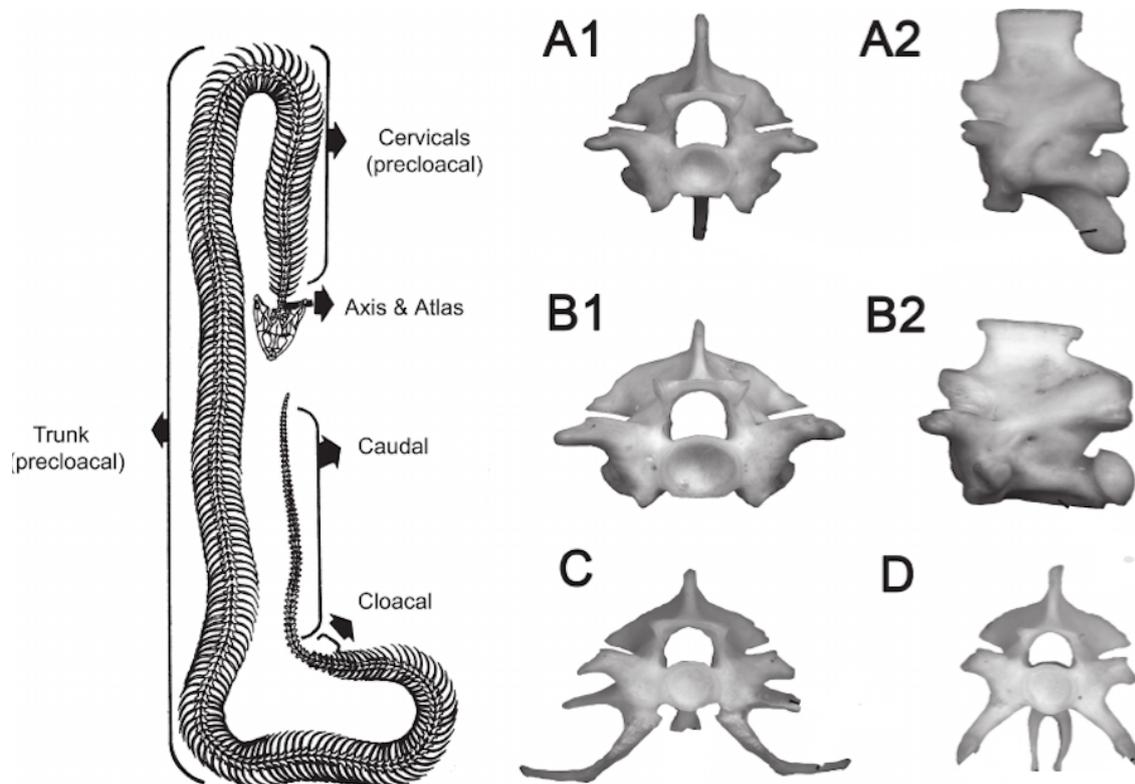
Figure 3 : Schéma personnel d'une vertèbre précaudale d'un Python sebae.

- Les vertèbres caudales :

Ces vertèbres n'ont pas beaucoup plus de particularités que les vertèbres pré-caudales étudiées ci-dessus. Elles disposent de processus pleuraux situés sur leur faces latérales qui correspondent à des rudiments de côtes. Ils sont nommés processus lymphatiques sur les premières vertèbres caudales car ils se divisent en deux et renferment les coeurs lymphatiques du serpent.

- Les vertèbres atypiques :

- Atlas : qui est composé la plupart du temps de trois parties non soudées entre-elles que sont le corps vertébral et les lames neurales. On y trouve également un hypocentre qui forme sur la vertèbre l'équivalent d'un tubercule ventral ainsi que des rudiments de côtes. En effet, les côtes sont absentes de l'Atlas, de l'Axis ainsi que pour toutes les vertèbres situées après le cloaque : à la place, sur les deux premières on y trouve des processus pleuraux ou pleurapophyse.
- Axis : dispose d'un processus épineux fortement développé par rapport à la précédente. On y trouve également les mêmes processus pleuraux que pour l'Atlas. En revanche l'Axis est la seule vertèbre du squelette des serpents à posséder deux hypocentres.



Légende: A1 : vertèbre cervicale en vue crâniale, A2 : vertèbre cervicale en vue latérale (gauche), B1: vertèbre du tronc (précaudale) en vue crâniale, B2 : vertèbre du tronc (précaudale) en vue latérale (gauche), C : vertèbre cloacale en vue en vue crâniale, D: vertèbre caudale en vue crâniale.

Figure 4 : Image représentant les différentes vertèbres d'un serpent, tiré de l'article : Snake fossil remains from the middle Miocene stratigraphic series of Abocador de Can Mata - Janvier 2010.

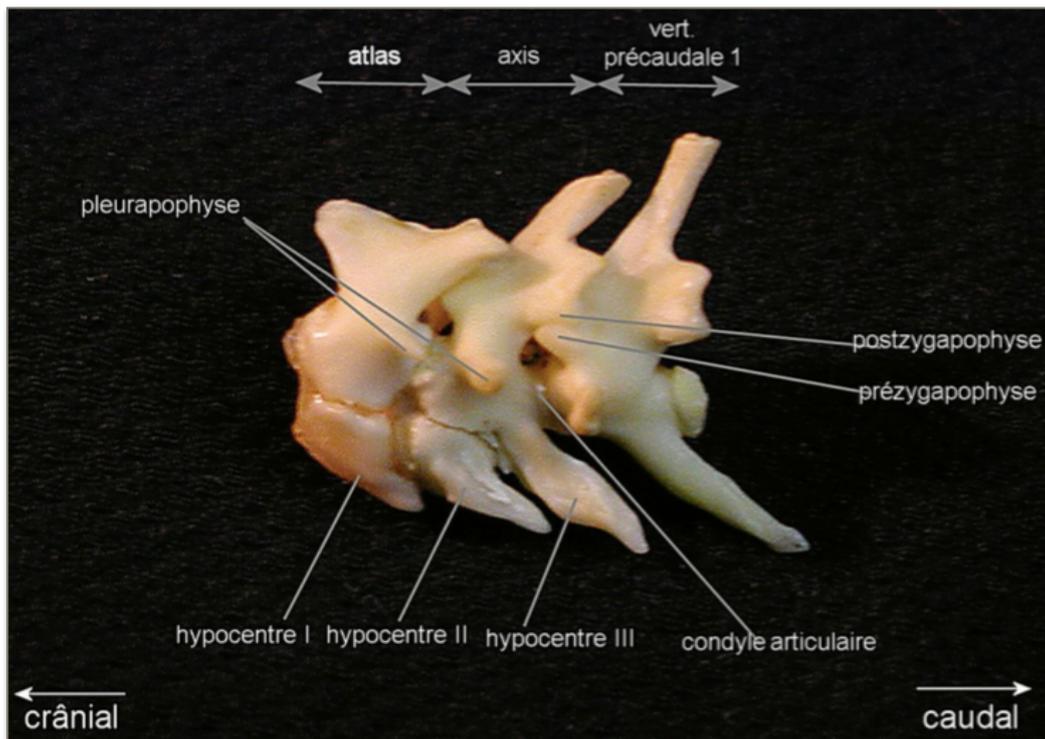


Figure 5 : Photographie d'une Atlas, d'une Axis et d'une vertèbre précaudale d'un serpent articulées entre-elles (espèce non spécifiée) - Thèse Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004

- Les côtes et le sternum :

Les côtes chez les serpent, sont peu différenciées. Elles sont portées par toutes les vertèbres précaudales (la première étant articulée avec l'Axis et la vertèbre précaudale 1) jusqu'au cloaque. Au niveau des vertèbres caudales, elles se fusionnent à leur vertèbre respective en processus pleuraux. Dans la région du tronc, elles sont ossifiées complètement et très robustes. Pour ce qui concerne le sternum, il est toujours absent chez les serpents et toutes les espèces aux membres atrophiés.

4.1.3. Squelette appendiculaire

La ceinture scapulaire a complètement disparue chez les serpents en même temps que l'atrophie de leurs membres. Pour ce qui est de la ceinture pelvienne, elle est quasiment absente chez tous les serpents à l'exception des Boïdés qui semblent avoir conservé un vestige de bassin. Son origine embryologique n'ayant pas été clairement identifiée, cette structure pourrait également contenir un vestige du membre pelvien.

4.2. ARTICULATIONS ET MUSCULATURE :

4.2.1. Articulations :

Les écrits concernant la structure détaillée des articulations des serpents sont peu nombreux. Nous rappelons que les boïdés présentent au niveau des articulations intervertébrales une membrane synoviale ainsi que des facettes articulaires cartilagineuses et non un disque intervertébral fibreux comme chez les mammifères.

Une autre particularité intéressante des Boïdés concerne les articulations au niveau du crâne, et plus particulièrement le splanchnocrâne (voir 3.1.1) . En effet, les os le composant ne sont pas soudés entre eux. Il n'existe pas d'articulation entre la mâchoire supérieure et inférieure, ni de symphyse inter-mandibulaire. Les Boïdés ont également la particularité d'être doté d'un ligament élastique inter-mandibulaire entre les deux héli-manidibules, ce qui permet à l'animal de décupler son élargissement buccal et ainsi permettre l'ingestion de proie bien plus volumineuse que lui.

Enfin, des structures ligamentaires existent mais n'ont que rarement été décrites: les attaches ligamentaires pouvant varier et se situer aussi bien sur des os, d'autres muscles, la peau, et parfois les trois à la fois.

4.2.2. Musculature :

Les muscles des reptiles sont composés de la même manière que les mammifères : des tendons servent d'attaches à des faisceaux musculaires striés squelettiques. Son agencement est complexe car il doit remplir plusieurs rôles fonctionnels et physiologiques.

4.2.2.1. *Muscles du tronc :*

Les muscles du tronc sont subdivisés en deux parties, elles-mêmes subdivisées à leur tour. Toutes les parties seront détaillées dans les tableaux suivants :

MUSCLES DE L'ÉPISOME			
SYSTÈME ILIO-COSTAL Le plus ventral, se situe sur la partie dorsale des côtes.	MUSCLES ILIO-COSTAUX DORSAUX	Muscle digastrique Se prolonge sur une vingtaine de segments vertébraux.	FLECHISSEURS LATÉRAUX DU RACHIS
	MUSCLES SUPRA-COSTAUX DORSAUX	Passé 6 segments vertébraux.	
SYSTÈME LONGISSIMUS Intermédiaire, se situe entre les processus transverses des vertèbres et des côtes.	MUSCLE LONGISSIMUS DORSAL Faisceaux obliques dans le sens cranio-dorsal.	Insertion : Processus transverse d'une vertèbre, passe 4 segments Terminaison : double tendon - Processus épineux - Donne naissance à l'ilii-costal dorsal	FLECHISSEURS LATÉRAUX DU RACHIS + ADDUCTEURS DES CÔTES
	MUSCLE TRANSVERSE LONG	Insertion : Processus transverse Passe de 1 à 4 vertèbres Terminaison : Donne naissance au muscle élévateur des côtes.	
	MUSCLE ÉLÉVATEUR DES CÔTES	Insertion : Processus transverse Terminaison : le côte suivante	
SYSTÈME TRANSVERSO-SPINAL Le plus dorsal, se situe entre les processus transverses et épineux des vertèbres. 3 plans superposés.	MUSCLE ARTICULO-SPINAL DORSAL	Insertion : Processus épineux Terminaison : Entre un processus épineux et un postzygapophyse	FLÉCHISSEURS LATÉRAUX DU RACHIS + EXTENSEURS DU RACHIS
	MUSCLE SPINO-ARTICULAIRE DORSAL	Entre des processus transverses et épineux des vertèbres.	
	MUSCLE INTERVERTÉBRAL	Muscle le plus profond. Il se situe entre deux vertèbres consécutives.	FLÉXION LATÉRALE

Tableau 1 : Muscles du tronc - Tableau récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'épisme d'un serpent d'après le Docteur David VANDERSTYLEN.

Les faisceaux musculaires de ces systèmes se répètent tout au long du tronc. Seuls les muscles des côtes (voir *Tableau 2*) disparaissent ainsi que le muscle droit abdominal et le muscle oblique externe qui sont respectivement remplacés par le muscle redresseur caudal de la queue et les muscles fléchisseurs caudaux.

Remarque : tous les muscles ne sont pas différenciables au niveau thoracique et abdominal.

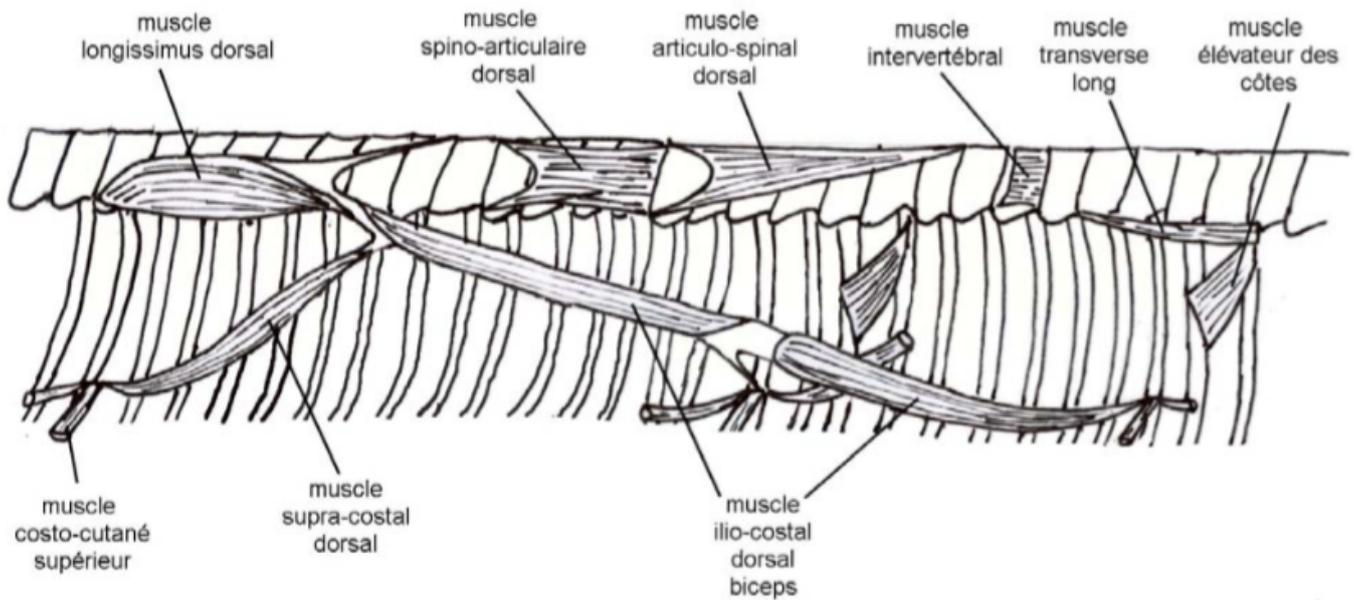


Figure 6 : Schéma des muscles dorsaux d'un Python reticulatus tiré de la thèse : Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004

MUSCLES DE L'HYPOSOME			
NOM	SOUS-PARTIE(S)	LOCALISATION	RÔLE
MUSCLE OBLIQUE EXTERNE Composé de deux muscles.	MUSCLE COSTO-CUTANÉ SUPÉRIEUR	Insertion : dans le tendon du muscle ilio-costal dorsal Terminaison : au niveau du tégument du serpent.	RÔLE LOCOMOTEUR
	MUSCLE CUSTO-CUTANÉ INFÉRIEUR	Insertion : cartilage de la tête costale Terminaison : première rangée d'écaillés dorsales.	
MUSCLE OBLIQUE INTERNE		Insertion : portion moyenne des côtes Terminaison : tégument ventral	
MUSCLE TRANSVERSE	Deux parties : une dorsale et une ventrale.	Insertion : portion moyenne des côtes. Terminaison : - partie dorsale : tubercule ventral des vertèbres - partie ventrale : tégument ventral	RÔLE RESPIRATOIRE
MUSCLE DROIT ABDOMINAL		Réunit les cartilages intercostaux droit et gauche.	RÔLE DE SOUTIEN

Tableau 2 (1ère partie): Muscles du tronc - Récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'hyposome d'un serpent selon le Docteur David VANDERSTYLEN.

MUSCLES DE L'HYPOSOME			
NOM	SOUS-PARTIE(S)	LOCALISATION	RÔLE
MUSCLES INTERCOSTAUX EXTERNES Composés de trois groupes de muscles	MUSCLES ELEVATEURS DES CÔTES.	cf Tableau 1.	ABDUCTEURS, RÉTRACTEURS ET PROTRACTEURS DES CÔTES + RÔLE LOCOMOTEUR.
	MUSCLES SUPRA-COSTAUX LATÉRAUX SUPÉRIEURS	Insertion : idem muscles ilio-costaux dorsaux Terminaison : passent une douzaine de côtes et se rattachent à ces dernières.	
	MUSCLES SUPRA-COSTAUX LATÉRAUX INFÉRIEURS	Insertion : cartilage costale Terminaison : idem que les muscles costo-cutanés inférieurs.	
MUSCLES INTERCOSTAUX PROPRES		Insertion : bord caudal d'une cote Terminaison : bord cranial de la suivante	RÔLE RESPIRATOIRE
MUSCLES INTERCOSTAUX INTERNES Composé de trois groupes de muscles.	MUSCLES INTERCOSTAUX INTERNES SUPÉRIEURS	Insertion : au niveau d'une vertèbre. Terminaison : sur les côtes.	PROTRACTEURS DES CÔTES.
	MUSCLES INTERCOSTAUX INTERNES INFÉRIEURS	Insertion : prolongent les précédents. Terminaison : bord libre d'une cote.	
	MUSCLES INTERCOSTAUX INTERNES LONGS	Occupent l'espace entre la face latérale ventrale des vertèbres, le processus transverse et la cote.	

Tableau 2 (2ème partie): Muscles du tronc - Récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'hyposome d'un serpent selon le Docteur David VANDERSTYLEN.

4.2.2.2. Muscles peauciers :

Nous avons vu précédemment que certains muscles du tronc étaient en lien direct avec les téguments, mais ne disposaient que d'une insertion sur la peau : ce sont les muscles extrinsèques. Cependant chez les serpents, nous pouvons retrouver une couche musculaire unique et continue directement sous la peau, ou un système de petits muscles selon les espèces et la spécialisation de chacune : ce sont les muscles intrinsèques.

4.2.2.3. Muscles du cou:

La musculature du cou n'est que très peu différente du reste du tronc. En effet, la musculature de l'épissime prolonge la musculature dorsale du cou tandis que la musculature de l'hyposome prolonge sa musculature ventrale. Selon le docteur David VANDERSTYLEN, deux muscles longs du cou reliant l'Axis aux condyles occipitaux droit et gauche complètent la flexion latérale et sagittale de la tête.

En plus de ces derniers, les muscles de l'os hyoïde, eux-mêmes regroupés en 3 groupes musculaires sont observables : les groupes mandibulo-hyoïdien, pectoro-hyoïdien et intercornual. Ils sont respectivement responsables de la protraction, rétraction, et des mouvements des cornes de l'os hyoïde. Enfin, parmi les muscles du cou se trouvent les muscles de l'oesophage et du larynx.

4.2.2.4. Muscles de la tête :

La musculature céphalique est composée des deux groupes de muscles suivants :

LE GROUPE FACIAL	
Impliqué dans l'appareil de morsure, il permet la mobilité des quadrants de la cavité buccale	
MUSCLE CONSTRICTEUR DU COU	Enveloppe la partie postérieure du cou et le début de la tête.
MUSCLE INTERMANDIBULAIRE	Prolonge le précédent.
MUSCLE DÉPRESSEUR MANDIBULAIRE Est composé de trois muscles distincts	Composé de 3 sous-parties : - MUSCLE OCCIPITO-QUADRATO-MANDIBULAIRE - MUSCLE CERVICO-MANDIBULAIRE - MUSCLE NEURO-COSTO-MANDIBULAIRE
MUSCLE ÉLÉVATEUR DE L'OS HYOÏDE	Correspond aux fibres antérieures du muscle constricteur du cou
LE GROUPE TRIJUMEAU	
Impliqué dans la morsure et le maintien de la proie par constriction.	
MUSCLE ADDUCTEUR MANDIBULAIRE Externe, interne, médian.	Commence à la face latérale du crâne et se termine au niveau de la mandibule.
MUSCLES DERIVÉS DU MUSCLE CONTRICTEUR DORSAL DU COU	Composé de 5 sous-parties : - MUSCLE RÉTRACTEUR DU VOMER - MUSCLE RÉTRACTEUR DU PTÉRYGOÏDE - MUSCLE ÉLÉVATEUR DU PTÉRYGOÏDE - MUSCLE ÉLÉVATEUR DU PTÉRYGOÏDE - MUSCLE PROTRACTEUR DU CARRÉ

Tableau 3 : Muscles de la tête - Les différents groupes musculaires composant la musculature céphalique des serpents selon le Docteur David VANDERSTYLEN.

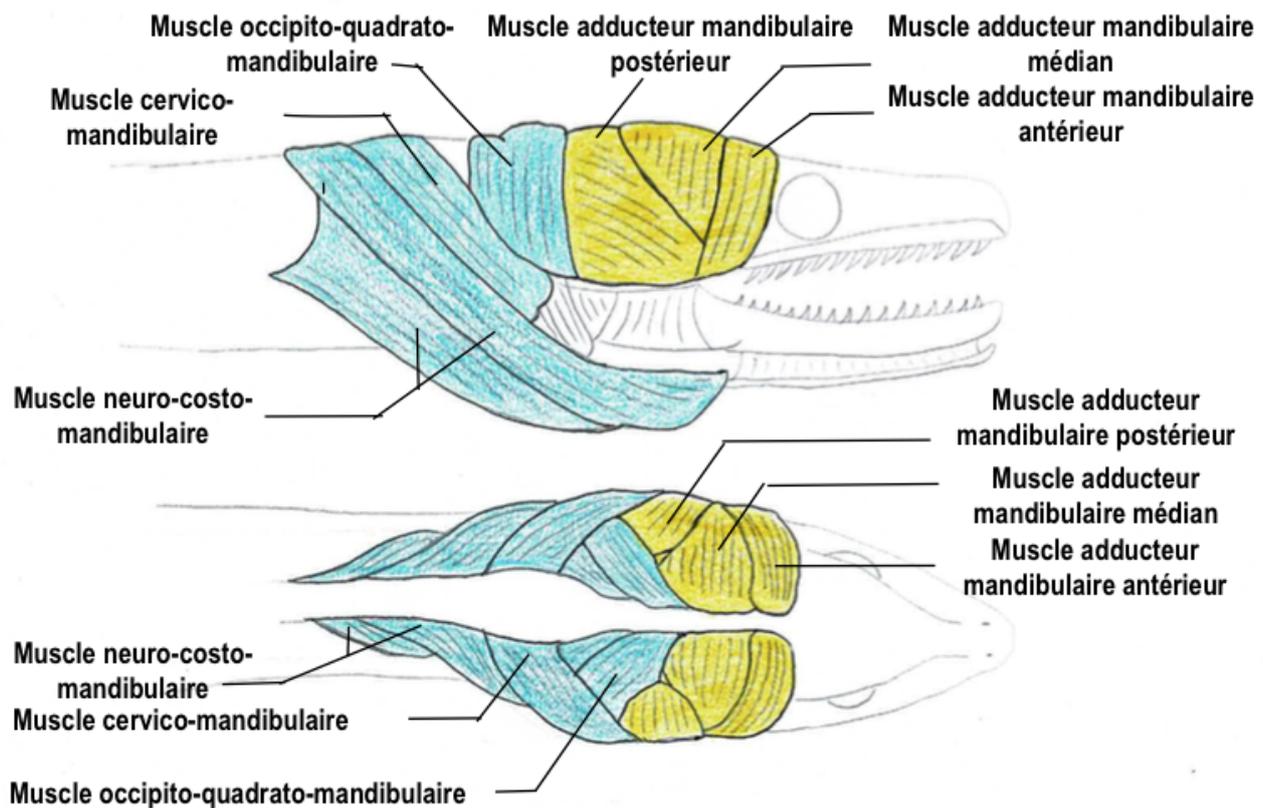


Figure 7 : Reprise personnelle du schéma de la musculature cutanée d'un Python sebae d'après la thèse : Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004

4.3 TÉGUMENTS ET PHANÈRES :

4.3.1. Tégument et écailles :

Le tégument des serpents est constitué de deux couches : un épiderme fortement kératinisé ainsi qu'un derme conjonctif sur lequel il repose. Il présente ainsi trois particularités : la présence d'écailles, une mue périodique et une absence quasi complète de glandes.

L'épiderme est la couche la plus superficielle de la peau des serpents. Son épaisseur varie selon la zone du corps recouverte et c'est sur cette couche que sont retrouvées les écailles. Elles sont liées entre elles par une fine couche de tissu conjonctif qui donne l'aspect élastique à la peau. On en trouve trois types différents :

- Des écailles dites **scutelles** : retrouvées sur la face ventrale de l'animal. A chacune de ces écailles est associée une vertèbre.
- Des écailles dites **céphaliques** recouvrant toute la tête, de formes variables selon la zone de la tête qu'elles recouvrent.
- Des écailles plus petites à formes très variables qui recouvrent le reste du corps.

Le derme est la couche sur laquelle repose l'épiderme. C'est une couche conjonctive élastique richement vascularisée et innervée. Elle joue un rôle nourricier et est riche en collagène et en fibres élastiques. Le derme contient des cellules appelées chromatophores, responsables de la pigmentation des serpents et de leurs couleurs variables.

La peau des reptiles est, comme notifié plus haut, très sèche et dépourvue de la quasi totalité des glandes connues chez les mammifères. Ils ne disposent que de deux glandes anales holocrines situées à la base de la queue. Ces glandes auraient un rôle social et repousseraient les prédateurs.

4.3.2. Griffes :

Les griffes sont une particularité des serpents appartenant à la famille des Boidés (et Pythonidés). Elles se situent de chaque côté du cloaque et seraient le résultat de la spécialisation de deux écailles de cette zone. Selon certains auteurs, ces griffes correspondraient aux vestiges des membres inférieurs du serpent. Elles sont plus marquées chez les mâles.



Figure 8 : Griffes cloacales d'une femelle Python regius - Photographie personnelle.

4.4. LES SYSTÈMES ORGANIQUES :

4.4.1. Organisation générale de la cavité coelomique :

Les serpents ont une organisation viscérale particulière. Du fait de l'absence complète de diaphragme, une distinction entre thorax et abdomen est impossible. Nous parlerons alors dans cette étude de cavité coelomique.

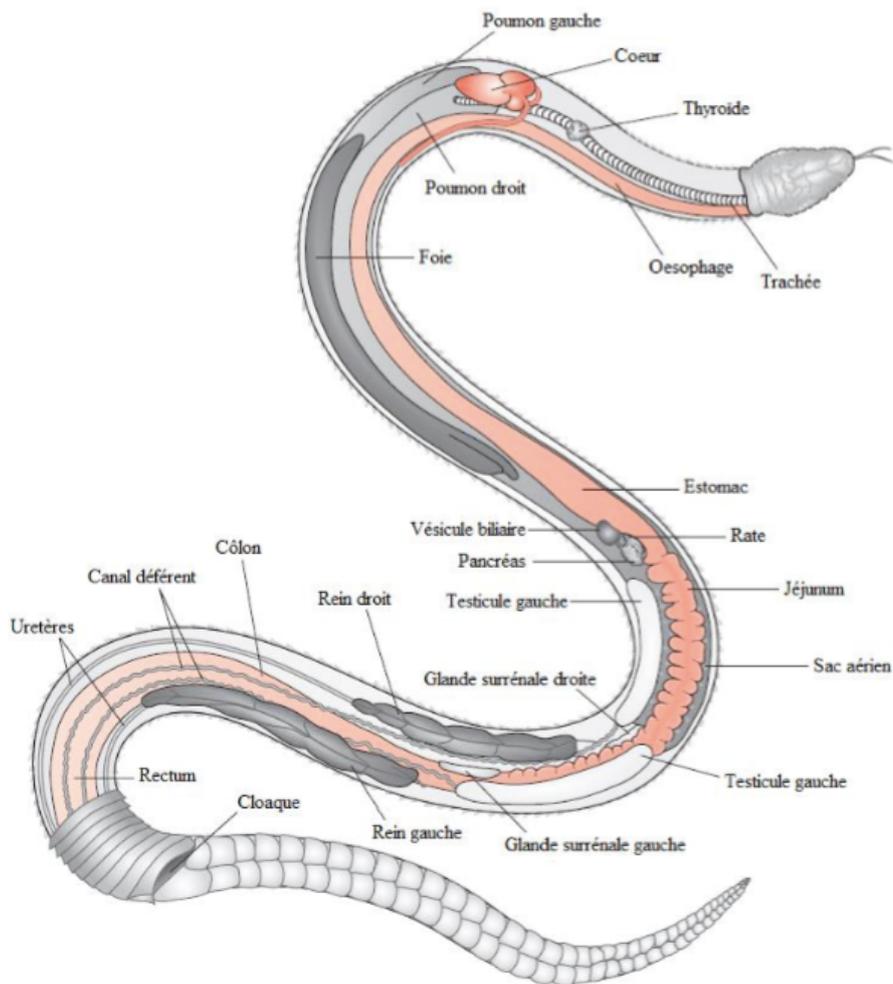


Figure 9 : Cavité coelomique d'ophidien mâle d'après Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. O'MALLEY B, HELMER P, WHITESIDE D, LEWINGTON J. - 2005.

4.4.2. Système cardio-vasculaire :

La circulation sanguine des serpents diffère en plusieurs points de celle que l'on connaît chez les mammifères. Dans un premier temps, il faut savoir que la fréquence cardiaque des ophidiens est très basse. Elle varie selon l'environnement, en particulier avec la température : à la température moyenne préférentielle ou TMP d'un serpent qui est de 27°C, la fréquence cardiaque est de 40 battements par minute pour un individu de taille moyenne. Elle varie également en fonction du poids et est inversement proportionnelle à la corpulence. Ensuite, cette circulation est double. Autrement dit, il existe une circulation dite systémique entre le cœur et les organes, et une circulation dite pulmonaire entre le cœur et le(s) poumon(s) (les pythonidés sont les seuls à avoir deux poumons bien distincts). Ces deux circulations ne sont par ailleurs, pas cloisonnées complètement au niveau du cœur et permettent donc un léger échange de sang hématosé et carbonaté.

Le cœur, pompe mécanique pour la circulation sanguine, est particulièrement mobile dans la cavité coelomique. Grâce à l'absence de médiastin, il peut se déplacer assez facilement notamment lors des repas, ce qui constitue une adaptation non négligeable à l'ingestion de grosses proies. Il est situé au niveau du premier tiers du corps (voir *Figure 9*) et est composé de 4 cavités : deux atria, droit et gauche, d'un seul ventricule et d'un sinus veineux visible en face dorsale du cœur uniquement. La partie droite du cœur est prédominante, l'atrium droit se trouve donc être plus volumineux.

- L'atrium droit reçoit le sang du sinus veineux, qui lui même reçoit l'afflux sanguin des veines caves crânielles et caudales et de la veine coronaire.
- L'atrium gauche reçoit le sang de la veine pulmonaire.
- Le tronc artériel pulmonaire et les arcs aortiques droit et gauche sont les trois points de départ du cœur : le ventricule chasse le sang carbonaté dans le tronc pulmonaire tandis qu'il enverra le sang vers les organes via les arcs aortiques.

Le système artériel ne change que très peu de celui des mammifères. En revanche, le système veineux lui, présente quelques particularités. Comme décrit ci-dessus, un sinus veineux incomplètement incorporé à l'atrium droit du coeur est observable. De plus, les serpents sont dotés d'un système porte rénal. La veine porte rénale est en fait, la confluence des veines épigastrique, iliaques ainsi que des veines hypogastriques et honteuses (du cloaque et des organes sexuels). Enfin, le système porte hépatique que nous connaissons déjà des mammifères est particulièrement développé chez les serpents et draine tout le sang provenant du système digestif.

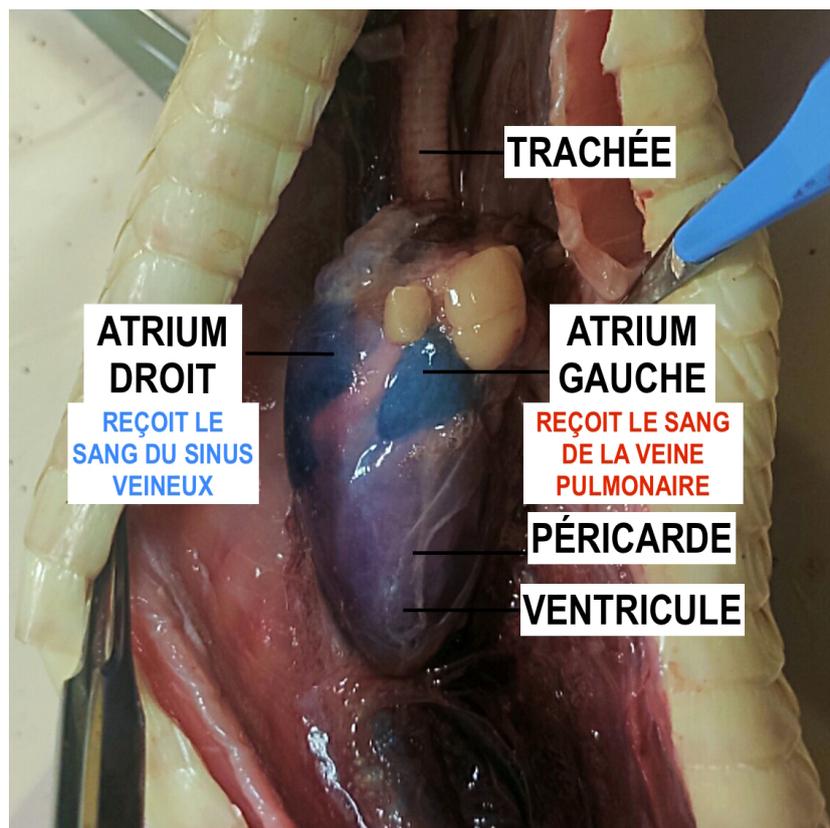


Figure 10 : Dissection d'un Boa constrictor imperator mâle - vue ventrale du coeur - Photographie personnelle

Le système lymphatique quant à lui est également bien développé chez les reptiles qui disposent d'un réseau dense de vaisseaux lymphatiques tout le long du corps et d'une paire de coeur lymphatiques, situés au sein des processus pleuraux des 2-3 premières vertèbres caudales.

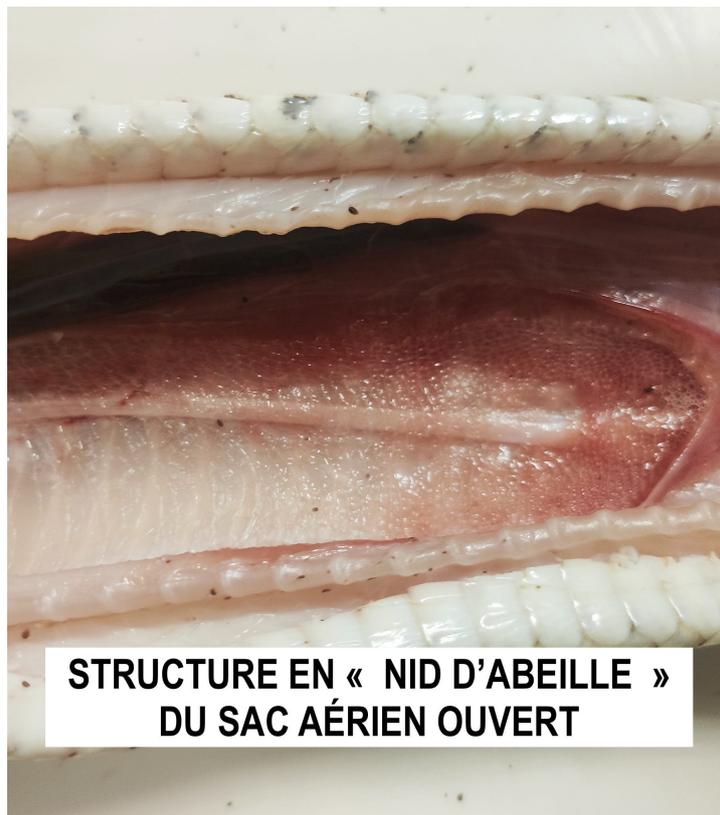
4.4.3. Système hématopoïétique :

Comme chez les mammifères, il est composé du foie, de la rate et de la moelle osseuse. L'hématopoïèse est surtout réalisée au niveau de la moelle osseuse, qui n'est présente qu'au niveau des côtes chez les serpents.

4.4.4. Système respiratoire :

Le système respiratoire des serpents contient, à peu de chose près, les mêmes composantes que celui des mammifères. Il est néanmoins bien plus fragile : les pathologies respiratoires sont donc fréquentes et sont la cause principale de mortalité chez les Boïdés. (voir 11).

- Les narines : situées sur la partie rostrale de la face, elles donnent sur les cavités nasales. Ces dernières sont très restreintes chez les serpents et n'ont qu'un rôle mineur dans l'olfaction. Par le biais des choanes, les cavités nasales débouchent dans la cavité buccale au niveau du larynx.
- Le larynx : situé en arrière de la langue sur le plancher buccal, il est composé des cartilages aryténoïdes et cricoïdes. Il est en rapport étroit avec l'os hyoïde mais reste néanmoins fortement mobilisable.
- La trachée : formée d'anneaux cartilagineux. Ces derniers sont présents sur la face ventrale, et incomplètement sur la face dorsale qui est majoritairement membraneuse. Elle donne deux bronches chez les Boïdés qui sont les seuls serpents à être dotés de deux poumons.
- Les poumons : sont pairs mais asymétriques chez les boas et les pythons. Le poumon gauche est moins volumineux que le droit, qu'est le poumon principal. Comme notifié plus haut, l'absence totale d'un diaphragme permet aux poumons de s'étendre sur une grande partie de la cavité coelomique (voir *Figure 9*). Ils sont caractérisés chez les serpents par un ou deux sac(s) aérien(s), sans lobation, mais dont la paroi en « nid d'abeille » est très vascularisée et permet une grande quantité d'échanges gazeux.



*Figure 10 : Dissection d'un Python regius mâle - vue ventrale du sac aérien gauche ouvert -
Photographie personnelle*

Deux types de respiration peuvent être observés chez les serpents de la famille des Boïdés :

- La respiration thoraco-abdominale : la plus utilisée.
- Elle peut être active : la musculature inter-costale et costo-vertébrale permettent une ouverture de la cavité coelomique, ce qui crée un appel d'air dans les poumons.
- Mais présente aussi une composante passive, induite simplement par le relâchement des muscles qui permettent un retour à la position initiale des côtes et par l'élasticité des sacs aériens.
- La respiration bucco-pharyngée : très peu observée.

Elle consiste en l'abaissement du plancher buccal par le biais des muscles de l'appareil hyoïdien.

4.4.5. Système digestif :

L'appareil digestif des ophidiens, reste comme le système respiratoire, relativement similaire à celui des mammifères.

Il est composé :

- D'une cavité buccale, constituée d'un plafond, d'un plancher et de deux orifices : la bouche dans sa partie rostrale et l'orifice oesophagien dans sa partie caudale. Le plafond buccal porte deux arcades dentaires, la première sur les os maxillaires et pré-maxillaires et la seconde sur les os palatins et ptérygoides. On peut également y observer deux orifices : les narines internes en arrière du vomer et l'orifice pour l'organe de Jacobson (*voir 4.5.1*) en avant. Le plancher buccal quant à lui, est limité par les deux mandibules et sert de support à la langue. Cette dernière ne sera pas considérée comme faisant partie de l'appareil digestif car elle possède un rôle olfactif uniquement. La cavité buccale n'a qu'un rôle de préhension chez les Boïdés, ces derniers ne présentant ni crochets, ni glandes à venin. Des glandes salivaires sont en revanche, observées sur trois zones : palatine, mandibulaire et linguale. La salive produite sert surtout de lubrification des proies.
- D'un oesophage, très élastique et peu musculeux. Il semble que la musculature propre de l'oesophage ne joue qu'un petit rôle dans la progression du bol alimentaire si on la compare à celle du rachis et des côtes.
- D'un estomac, très développé. La différenciation entre l'oesophage et l'estomac est difficile à établir puisqu'il n'existe pas de cardia à l'entrée de ce dernier. L'étranglement pylorique à la sortie de l'estomac reste fin mais observable.
- D'intestins, qui se situent dans le prolongement de l'estomac. Ils sont relativement courts et se divisent en deux parties : l'intestin grêle et le gros côlon. Ils se différencient tous les deux par leur diamètre : l'intestin grêle est assez étroit tandis que le gros colon présente un diamètre plus important. C'est l'intestin grêle qui reçoit les sécrétions de la vésicule biliaire et du pancréas : c'est donc dans cette zone que la digestion enzymatique sera maximale.

- Du cloaque, qui s'avère être le carrefour des voies digestives, urinaires et génitales.
- Des glandes annexes : le foie, le pancréas et la vésicule biliaire.
 - Le foie : son volume est très important dans la cavité coelomique. Son poids varie entre 4 à 6% du poids du corps du reptile. Il présente deux canaux hépatiques qui rejoignent la vésicule biliaire.
 - Le pancréas : il est réduit, de forme ovoïde et est attaché à l'intestin grêle. Il présente à son tour des canaux le reliant à la vésicule biliaire nommés les canaux cholédoques.
 - La vésicule biliaire : plus imposante que la rate et le pancréas auxquels elle est accolée.

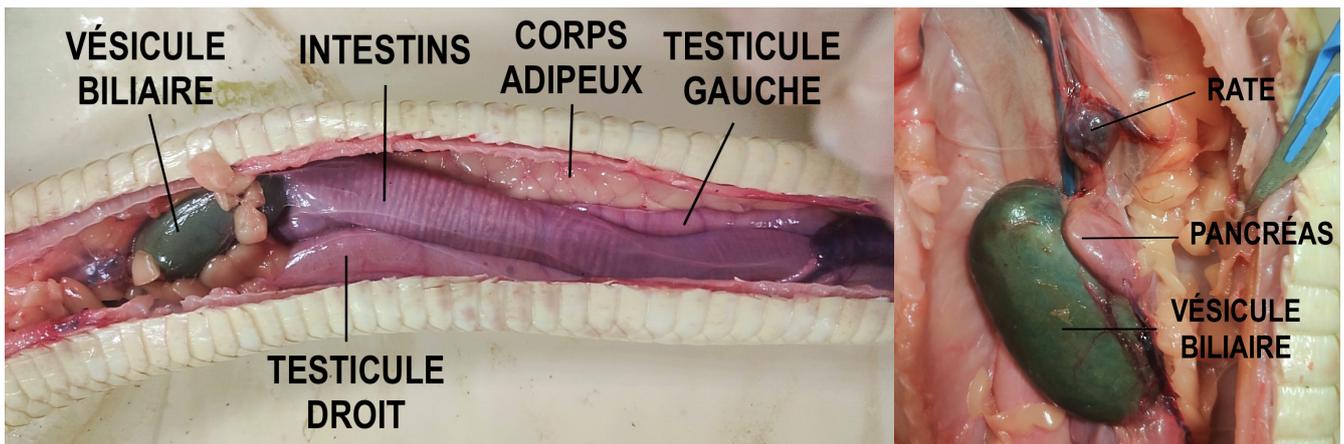


Figure 11: Dissection d'un Boa constrictor imperator mâle - vue ventrale du deuxième tiers du corps avec zoom sur les glandes annexes (vésicule biliaire et pancréas) - Photographies personnelles

4.4.6. Système uro-génital :

4.4.6.1. L'appareil urinaire :

Les reins sont la première partie du système urinaire du serpent. Ils sont pairs et se situent au niveau du dernier tiers du corps, en partie dorsale. Le rein droit est plus crânial que le rein gauche comme chez beaucoup d'animaux. Ils sont plurilobés et d'une longueur pouvant atteindre parfois chez les pythons, environ 10% de la longueur totale du corps. Chaque rein dispose d'un uretère ventral qui débute sur son pôle crânial, et qui se termine au niveau de l'urodeum dans le cloaque. Les boïdés étant incapables de concentrer leurs urines au niveau rénal, les déchets métaboliques sont alors cristallisés et évacués sous forme semi-solide. Chez les boïdés (pythons compris), la vessie est absente. L'urine est collectée au niveau du cloaque qui sera étudié dans la troisième partie de ce chapitre.

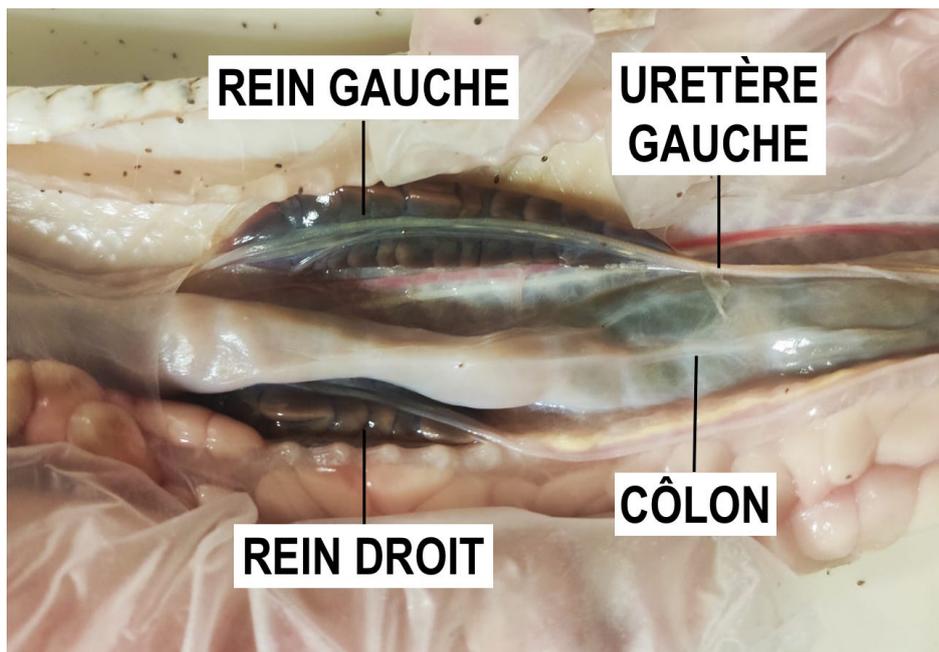


Figure 12: Dissection d'un Python regius mâle - vue ventrale des reins droit et gauche du corps -

Photographie personnelle

4.4.6.2. L'appareil génital :

- Chez les femelles :

Il est important de noter qu'une des différences majeures entre les pythons et les boïdés est le fait qu'ils ne présentent pas le même mode de reproduction. En effet, les pythons sont ovipares, autrement dit, c'est une espèce qui pond des œufs constitués d'une coquille résistante renfermant chacun un embryon dont le développement n'est pas encore terminé. Les boas et les anacondas en revanche, sont ovovivipares pour la plupart, donc pondent des œufs à coque souple et contenant des foetus viables qui rompent leur sac embryonnaire dès la naissance.

Pour ce qui concerne l'appareil reproducteur des femelles, elle possèdent toutes une paire d'ovaires lobés situés caudalement à la vésicule biliaire, la rate et au pancréas. Leur taille est variable en fonction du cycle oestral ainsi que de nombreux facteurs externes : la photopériode et les changements climatiques entre autres. Les ovaires sont abouchés à deux oviductes divisés en quatre portions : une portion infundibulaire autour de l'ovaire, une portion tubaire riche en éléments glandulaires, une portion utérine plus épaisse, calcifiant la coquille, et une portion vaginale, riche en glandes à mucus. Ces oviductes terminent leur course dans le cloaque.

- Chez les mâles :

Pour ce qui concerne l'appareil génital interne : les mâles possèdent quant à eux une paire de testicules. Au même titre que les femelles et leurs ovaires, la taille des testicules varie beaucoup en fonction de la saison. Ils se situent crânialement aux reins et le testicule droit est souvent plus crânial et plus volumineux que le gauche. Ils sont formés d'un amas de canaux séminifères qui se rejoignent sur le pôle caudal du testicule pour former l'épididyme. Ce dernier descend tout le long du testicule pour déboucher ensuite sur un canal déférent qui sera chargé de conduire le sperme jusqu'au cloaque.

Pour ce qui est de l'appareil génital externe, les mâles disposent de deux hémipénis qui, au repos, sont logés au sein des poches hémipéniennes, juste en dessous du cloaque. Ces hémipénis, pouvant être de taille et de longueur variable selon l'espèce, sont complètement indépendants physiquement des voies génitales et urinaires. Ils ont une fonction de maintien uniquement et ne jouent aucun rôle dans l'acheminement des gamètes mâles : lors de l'érection, un des deux hémipénis fait protrusion

par le cloaque. Son rôle est l'intromission dans le cloaque femelle, afin de maintenir abouchés les cloaques mâle et femelle.

4.4.6.3. *Le cloaque :*

Comme notifié plus haut, le cloaque est un carrefour pour les voies génitales, urinaires et digestives. Les serpents ne possédant ni vessie, ni anus ni ampoule rectale, il dispose à la place d'une véritable « chambre » compartimentée composée de trois parties :

- Le coprodeum : qui reçoit les fèces provenant du gros côlon.
- L'urodeum : qui collecte les urines et qui reçoit en plus les canaux génitaux mâles et femelles.
- Le proctodeum : dernier compartiment avant le sphincter cloacale. Il contient deux glandes anales ou sacs anaux, permettant au reptile de marquer son territoire ainsi que d'éloigner les prédateurs grâce aux odeurs qui s'en dégagent.

4.4.7. *Système nerveux :*

Le système nerveux de manière générale, n'a été que très peu traité par les vétérinaires et les herpétologues. Nous étudierons donc cette partie de manière sommaire.

4.4.7.1. *Système nerveux central :*

Le système nerveux central des serpents est, comme pour l'humain, composé de l'encéphale, suivi du tronc cérébral et de la moelle épinière.

- L'encéphale est moins évolué que celui des mammifères. Il comprend deux hémisphères cérébraux sans circonvolutions, deux bulbes olfactifs plus développés chez les serpents dotés d'une mauvaise vue ainsi que deux bulbes olfactifs accessoires, et enfin un cervelet. Ce dernier est le centre de l'équilibration et de la coordination motrice. Il sera donc plus développé chez les espèces arboricoles ou semi-arboricoles que chez les espèces terrestres.

- Le tronc cérébral correspond au diencéphale, au myélocéphale, au métencéphale ventral (le métencéphale dorsal constituant le cervelet), et au mésencéphale. Il contient les centres nerveux des douze nerfs crâniens que nous connaissons chez les mammifères.
- La moelle épinière est présente sur tout le canal rachidien jusqu'à l'extrémité de la queue. La queue de cheval est absente, et il n'est observé aucun renflement, conséquence de l'absence de membres. D'après le docteur David VANDERSTYLEN, la moelle épinière du serpent présenterait déjà des voies sensitivo-motrices pouvant donner des mouvements volontaires commandés par le cerveau. Cependant, il est tout de même supposé que les reptiles fonctionnent plus sur la base de réflexes segmentaires qu'à partir de stimulations cérébrales comme les mammifères.

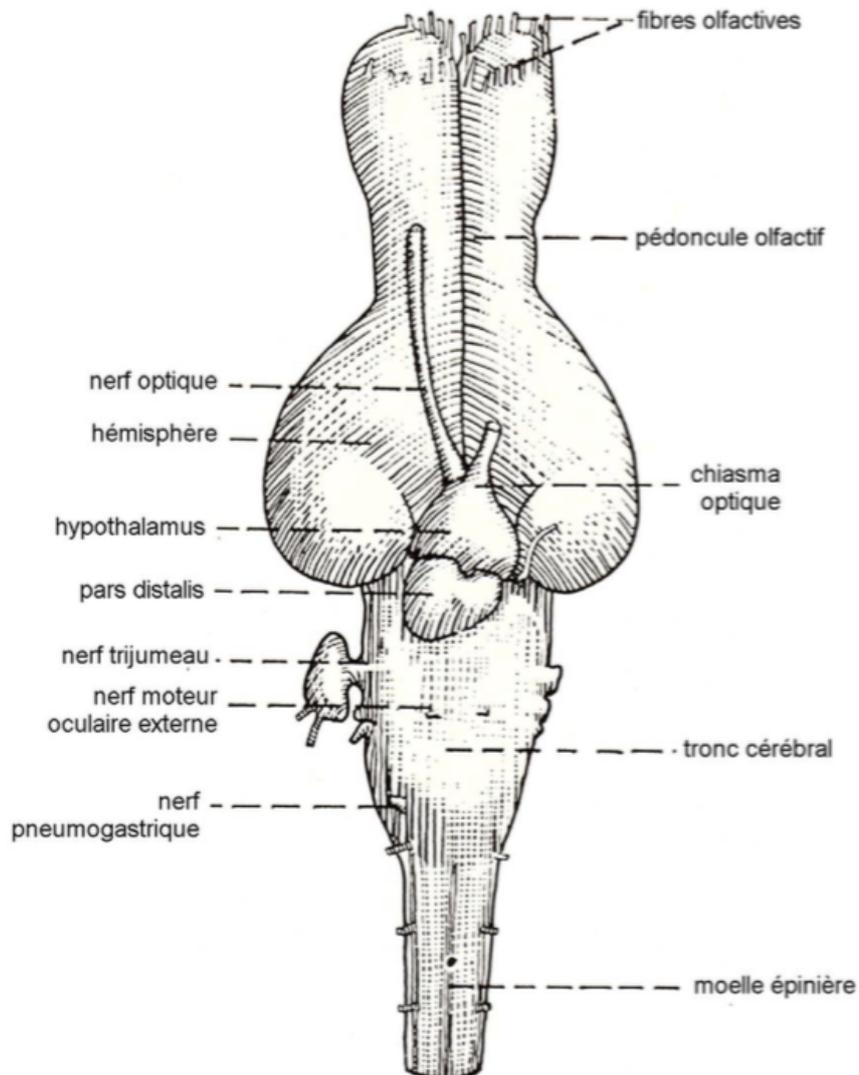


Figure 13 : Schéma du système nerveux central d'un Boa « arc-en-ciel » - GRASSE P. Traité de zoologie. Paris, Masson et cie. Editeur, 1970, tome XIV (Reptiles), fascicules II, 680 p.

4.4.7.2. Les méninges :

Les méninges sont les membranes qui se situent autour de l'encéphale et de la moelle épinière. Chez les mammifères domestiques nous connaissons trois couches méningées : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère. Les serpents ont la particularité de n'être dotés que de deux couches : la dure-mère, peu vascularisée et très solide, en contact avec les os du crâne, et la pie-mère, très vascularisée, en contact avec la surface du cerveau et de la moelle épinière. Le LCR circule alors dans l'espace entre ces deux couches de méninges, qui garde le nom d'espace « sous-dural ». Sa composition reste la même que celle des mammifères.

4.4.7.2. Le système nerveux périphérique :

Le système nerveux périphérique n'est pas très différent de celui des mammifères.

Il contient :

- Les nerfs crâniens : ils sont au nombre de douze. Les différences à notifier sont les suivantes : d'abord, la présence d'une branche voméro-nasale supplémentaire au nerf Olfactif (I) puis d'une branche supplémentaire également pour le nerf Ophtalmique (branche du trijumeau - V1) servant à innerver les organes thermosensibles situés le long de la mandibule et du maxillaire.
- Les nerfs spinaux : comme chez les mammifères domestiques, la moelle épinière du serpent donnera naissance à des branches dorsales sensibles et ventrales motrices. La différence principale réside dans l'absence de membres, et donc en conséquence directe, d'une absence du plexus brachial et d'une quasi absence du plexus lombo-sacré (parfois présent chez les boas notamment dû à la persistance de la ceinture pelvienne vestigiale). Les nerfs cervicaux sont eux-aussi réduits, dû au faible nombre de vertèbres ne portant pas de côtes chez les serpents.

4.4.7. Système endocrinien :

Le système endocrinien des reptiles reste très peu étudié.

Nous retrouvons chez les Boïdés le complexe hypothalamo-hypophysaire, dont la situation et le fonctionnement reste presque identique à celui des mammifères domestiques. Les hormones sécrétées ont parfois des équivalents de ce que nous connaissons (notamment pour les axes gonadotrope et thyroïdienne) mais leurs rôles restent les mêmes. Concernant les glandes surrénales, elles ne sont que très peu décrites : glandes paires et filiformes, disposées à côté des gonades et des uretères et contenues dans le mésorchium ou le mésovarium.

4.5. LES ORGANES DES SENS :

4.5.1. Organes de l'olfaction :

L'olfaction est le sens le plus développé chez les serpents de manière générale : il est composé des narines débouchant sur les cavités nasales, et de l'organe de Jacobson également appelé organe voméro-nasal.

- Les narines sont paires et sont situées en parties dorsale et rostrale de la tête. Elles débouchent sur les cavités nasales, elles-même délimitées par les choanes primitives dans leur parties caudales. Les cavités nasales sont composées d'un cavum olfactif, large chambre creuse, directement derrière les narines ainsi que de cornets nasaux tapissés par un épithélium chémosensible (sensible à des stimulus chimiques).
- L'organe voméro-nasal, chémorécepteur puissant, est logé dans une cavité du plafond buccal, juste au dessus des cavités nasales, en avant du vomer. Cet organe recueille les informations olfactives obtenues grâce à la langue et conduit le signal jusque dans les bulbes olfactifs. L'organe de Jacobson joue un rôle essentiel dans la recherche de proie ainsi que de potentiels partenaires sexuels.

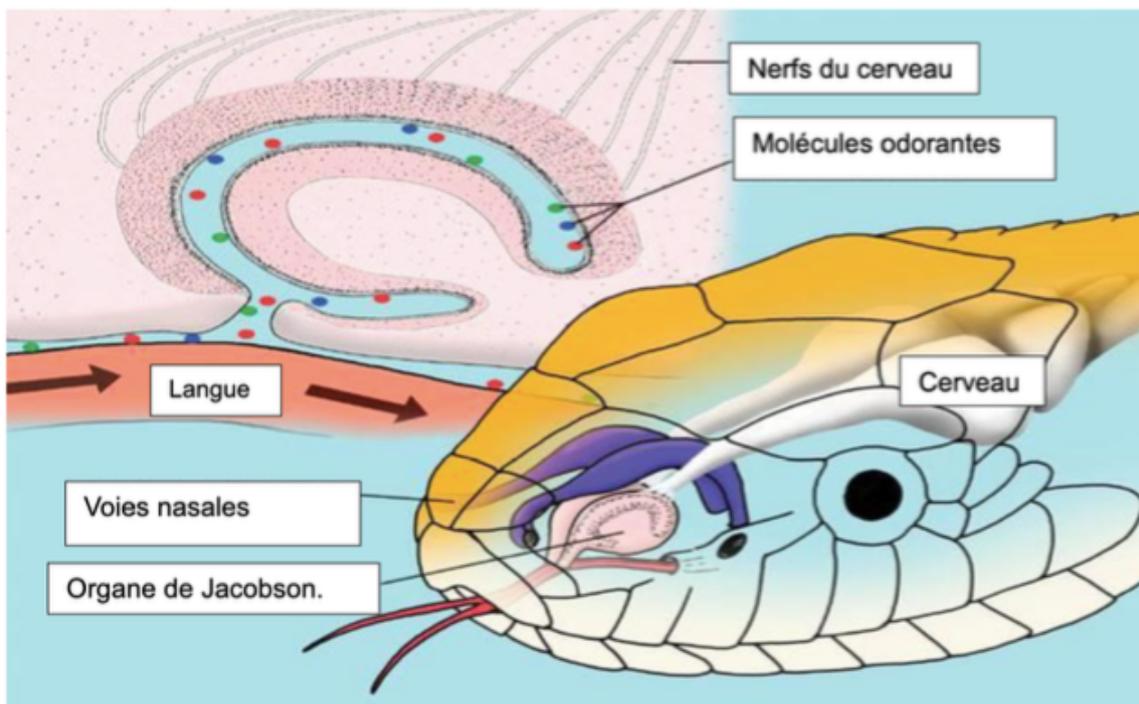


Figure 14 : Schéma de la situation et de la conformation de l'organe voméro-nasal du serpent - SCHWARTZ P. - Mémoire : Ostéopathie appliquée au Boa constrictor - 2019.

4.5.2. Organes gustatifs :

Le goût est assuré chez les serpents par, à peu de choses près, les mêmes systèmes que chez les mammifères domestiques. Les pythons possèdent notamment des papilles, présentes sur presque toute la cavité buccale et oropharyngienne. Innervées par le nerf glossopharyngien, ces papilles sont en revanche absentes sur toute l'étendue de la langue qui n'a qu'un rôle olfactif.

4.5.3. L'oeil :

La vue ne faisant pas partie des sens les plus développés chez le serpent, l'oeil est assez primitif. Les paupières mobiles dont disposent les mammifères domestiques sont remplacées par des paupières immobiles, fixées par une membrane épidermique nommée « lunette pré-cornéenne » ou « écaille supra-oculaire ». Cette membrane protège la cornée et mue au même titre que le reste du tégument.

L'iris contient des fibres musculaires striées squelettiques ce qui indique que son diamètre varie via une commande volontaire. La forme de la pupille varie beaucoup en fonction des espèces. Les pupilles verticales seront plus fréquentes chez les espèces à activité nocturne voire crépusculaire tandis que nous retrouverons majoritairement des pupilles circulaires chez les espèces diurnes.

La rétine des serpents n'est pas vascularisée et contient les mêmes cellules que chez les mammifères domestiques : les cônes (pour la vision en couleur) et les bâtonnets (pour la lumière). Leurs nombres varient en fonction de l'espèce.

Certains reptiles ne sont en revanche pas dotés de glandes lacrymales, c'est donc majoritairement la glande de Harder qui aura pour rôle de lubrifier l'oeil.

Une des particularités des serpents au niveau de la vision reste l'accommodation : les corps ciliaires sont absents ou rudimentaires et n'ont que très peu d'effet sur l'accommodation de la vision. Cette dernière s'opère grâce aux muscles de l'iris qui par leur action commune vont augmenter la pression intra-oculaire de l'oeil et ainsi permettre l'éloignement du cristallin par rapport à la rétine.

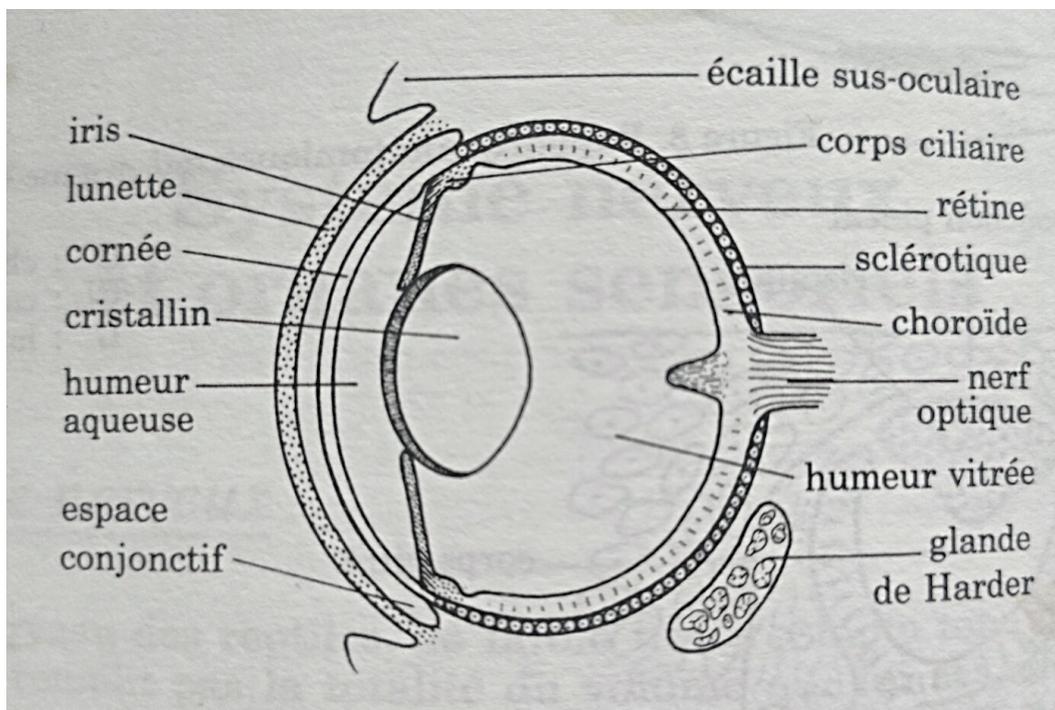


Figure 15: Schéma de l'oeil d'un serpent tiré du livre Les maladies des reptiles, Jacques BROGARD, Édition 1992.

4.5.4. L'appareil stato-acoustique :

L'appareil stato-acoustique est représenté par l'oreille interne et moyenne, le serpent n'étant pas doté d'oreille externe. L'ouïe est un sens globalement peu développé chez les serpents.

L'oreille interne reste similaire à celle des mammifères domestiques : on y retrouve les canaux semi-circulaires, le saccule et l'utricule qui interviennent dans la gestion de l'équilibre, ainsi que la cochlée, organe de l'audition. L'oreille moyenne des serpents et plus particulièrement celle des boïdés et pythonidés est presque inexistante. Le tympan et la caisse du tympan sont absents. La collumelle est le seul élément persistant : articulé à l'os carré, il est l'intermédiaire dans la réception et transmission des vibrations du sol à la cochlée.

Remarque : les vibrations du sol sont aussi perçues par des récepteurs cutanés spécifiques.

4.5.5. Les organes sensoriels cutanés :

Le toucher ne fait pas partie des sens les plus développés chez le serpent. Les récepteurs sensitifs cutanés, barorécepteurs (récepteurs sensoriels de la sensibilité viscérale à la pression) et récepteurs tactiles, sont localisés dans l'épiderme et le derme de l'animal. Ils sont répartis de façon très hétérogène sur le corps et se regroupent sur certaines zones bien précises comme le contour de la cavité buccale et sur la tête. Nous retrouvons ces récepteurs sur le reste du corps mais en quantité moindre. Ils jouent certes, un rôle dans la perception du milieu extérieur, mais permettent également aux serpents d'adapter leur type de reptation au milieu dans lequel ils se trouvent.

4.5.5. L'appareil thermosensible :

Les Boïdés et Pythonidés ont développé un organe thermosensible extrêmement complexe et d'une efficacité redoutable. Ils partagent cette spécificité avec la famille des Crotalidés. Les serpents appartenant à ces trois familles présentent en effet, des fossettes labiales (jusqu'à 13 paires chez les pythons) réparties sur les lèvres inférieure et supérieure. Ces fossettes sont spécialisées dans la détection de proies dans l'obscurité et dans la perception de zones de chaleur. Leur perception est telle, qu'un python, peut ressentir une différence de température de l'ordre du millième de degré. Les fossettes thermosensibles sont innervées par les branches ophtalmique, maxillaire et mandibulaire du nerf trijumeau.

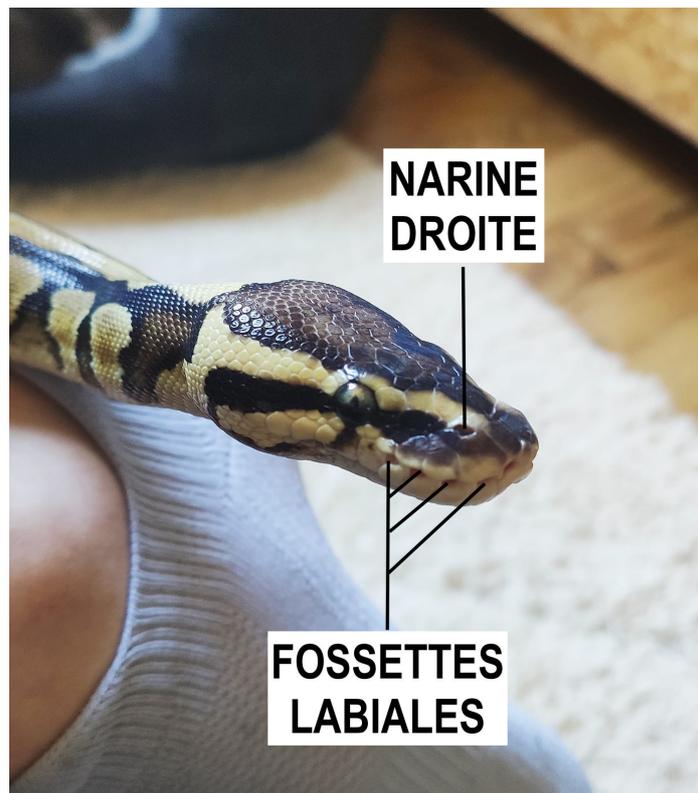


Figure 16 : Emplacement des narines et des fossettes labiales sur un Python regius - Photographie personnelle.

5. ENVIRONNEMENT ET HABITAT :

Nous allons nous intéresser ici aux deux espèces traitées dans cette études : le *Python regius* et le *Boa constrictor imperator*.

5.1. A L'ÉTAT SAUVAGE :

Le *Python regius* est une espèce terrestre voire semi-arboricole, vivant dans les prairies, savanes et plaines peu boisées d'Afrique centrale et occidentale. Il s'agit de régions subtropicales au climat chaud et aux précipitations annuelles moyennes à fortes. Le *Python regius* a une espérance de vie d'environ 30 ans.

Le *Boa constrictor imperator* est une espèce elle aussi, semi-arboricole. On les rencontre à l'état sauvage uniquement sur le continent américain, notamment Amérique du Sud et Amérique centrale et aux Antilles. Nous retrouvons cette espèce dans les forêts tropicales, les savanes et zones semi-arides. Le *Boa constrictor imperator* a une espérance de vie d'environ 20 ans.

5.1. EN CAPTIVITÉ :

5.1.1. Législation :

Les serpents font partie de ce que nous appelons les NAC ou nouveaux animaux de compagnie. Parmi eux se trouvent deux catégories : les animaux domestiques, et les animaux non domestiques, dont font parties les serpents. Les conditions de détention de ces animaux sont fixées par l'arrêté du 8 octobre 2018. Cet arrêté stipule que tous les reptiles « des espèces ou groupes d'espèces inscrits sur les listes établies en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement ou sur les listes des annexes A à D du règlement n° 338/97 du 9 décembre 1996 susvisé, doivent être munis d'un marquage individuel et permanent ». En d'autres termes, l'identification est obligatoire pour tous les serpents détenus en captivité dans le mois suivant leur naissance afin de répertorier chaque animal dans un fichier national : l'I-FAP. Le marquage doit être fait par transpondeur électronique ou dans le cas échéant par photos effectuées par un vétérinaire. Le commerce des reptiles est extrêmement réglementé et est interdit pour tous les animaux non identifiés et/ou non répertoriés dans l'arrêté du 8 octobre 2018.

Pour ce qui concerne les autorisations de détention : le *Boa constrictor imperator* n'est soumis ni à l'obtention d'un certificat de capacité obligatoire, ni à une déclaration de détention en dessous de 3 spécimens détenus. Les autres boïdés et les pythons sont eux, soumis à un certificat de capacité et autorisation de détention à partir du moment où leur taille égale ou dépasse 3 mètres et/ou que leur nombre égale ou dépasse 25 individus détenus.

Aucune loi n'existe en France pour convenir d'un minimum de confort pour les reptiles. En revanche, les exigences légales minimales en Suisse sont régies par l'Ordonnance sur la protection des animaux (OPAn, Annexe 2 Table 5). L'OPAn prescrit un terrarium des dimensions minimales suivantes: pour deux individus : 1 x 0.5 la longueur du corps (LC) de l'animal le plus grand pour une hauteur de 0.75 la longueur du corps. Chaque animal supplémentaire demande une surface additionnelle de 0.5 x 0.2 sa longueur corporelle. L'installation des serpents en rack dit « permanent » est de ce fait, interdite.

5.1.2. Terrarium et rack :

Il existe deux types d'enclos pour détenir un serpent : le terrarium et le rack.

- Le terrarium est le type d'enclos le plus utilisé par les particuliers. Généralement muni d'une face vitrée, il permet une meilleure observation de l'animal. Il peut être fait en bois, en verre ou en polyéthylène. Pour un serpent adulte, peu importe son espèce, les dimensions minimales recommandées par les vétérinaires sont : longueur = 0,75 x longueur de l'animal, profondeur = 0,3 x longueur de l'animal et hauteur = longueur animal. Il est d'ailleurs important de noter qu'un terrarium trop grand peut aussi être une source de stress pour l'animal.
- Le rack est un système de boîtes « tiroirs » sur châssis. Il est beaucoup utilisé chez les professionnels car plus facile d'entretien et plus pratique pour la gestion d'un grand nombre d'animaux. Ce système d'enclos est très discuté en Europe, et le rack dit « permanent » a même été interdit dans certains pays comme la Suisse.



Figures 17 & 18: Photo personnelle de terrarium en bois vernis vitré et photo de racks d'élevage tiré de l'article Matériel nécessaire à l'élevage par J. ALVO - Zooexotic.fr - 2019

5.1.3. Reproduction des conditions naturelles en captivité :

Pour reproduire au mieux les conditions optimales de vie d'un serpent, il est nécessaire de prendre en compte : le substrat utilisé dans le lieu de vie, la température, l'éclairage, l'hygrométrie, ainsi que les points d'eau et d'activité.

Il est possible d'utiliser nombre de substrats pour le terrarium d'un serpent. Il est fortement recommandé par les vétérinaires de n'utiliser que des substrats spécialement dédiés aux reptiles de façon à éviter l'ingestion ou l'inhalation de matières toxiques par l'animal. Les plus conseillés sont les copeaux, la fibre de coco ou encore l'humus qui sont tous les trois naturels, très absorbants, et dont le pH plutôt acide évite le développement de moisissures et de champignons. Le choix du substrat est très important pour la santé des serpents détenus : un mauvais substrat peut entraîner certains désagréments comme des occlusions intestinales par ingestion ou même favoriser certaines infections.

Comme notifié dans la partie 4.5.5, la sensibilité des serpents aux variations de température est extrême. Le maintien d'une température optimale sera donc indispensable. Pour le *Python regius*, la température ambiante doit se situer autour des 27°C la journée, et jusqu'à 23°C la nuit, avec un point chaud localisé à environ 30°C. Pour le *Boa constrictor imperator*, la température ambiante devra se trouver sensiblement autour des mêmes températures que pour le python. Un point chaud est également recommandé. Il est très important de proposer un gradient de température avec un point chaud et un point frais dans un terrarium, de façon à ce que le serpent régule sa température corporelle selon ses besoins. Pour maintenir une bonne température dans les lieux de vie, il existe des équipements comme les lampes chauffantes ou les tapis chauffants qui devront en revanche, être constamment reliés à un thermostat afin d'assurer une température optimale constante.

Le cycle nyctéméral des serpents est également très important pour leur développement et leur confort de vie. Les pythons et les boas évoluent avec un rythme quasi similaire d'environ 12H de jour et 12H de nuit. Un éclairage artificiel permanent n'est donc pas obligatoire. Pour ce qui concerne les pythons, en raison des conditions de température et de lumière, assez constantes tout au long de l'année sur leurs aires de répartition, il n'est pas nécessaire non plus de proposer une période « d'hivernation ».

L'hygrométrie ou taux d'humidité de l'atmosphère est essentielle chez les serpents, et notamment pour les deux espèces de cette étude. En effet, le python et le boa sont deux espèces vivants dans des régions extrêmement humides. Il est conseillé de maintenir une hygrométrie entre 60 et 80% la journée et de l'augmenter jusqu'à 90% la nuit. Il est important pour cela de vaporiser de l'eau tiède dans le terrarium au moins deux fois par semaine, voire tous les jours en période de mue.

Pour terminer, la décoration des terrariums ainsi que la disposition de points d'eau stratégiques n'a pas que pour but de satisfaire un besoin esthétique. Un bassin pour le bain est incontournable. Il doit être d'une taille suffisante pour une immersion complète et être placé de façon à ce que l'animal puisse y rentrer et en sortir tout seul. Les pythons et boas sont comme notifié plus haut, des espèces semi-arboricoles : il sera donc nécessaire à leur bien-être d'installer, si la taille du terrarium le permet, des éléments solides en hauteur, sur lesquels les serpents puissent grimper. Des cachettes seront également à mettre à leur disposition : cette option permet de diminuer le stress chez les animaux dits « timides », qui passeront le plus clair de leur temps à l'intérieur.

Les terrariums ou racks devront enfin, être placés dans un endroit tranquille, sans exposition directe au soleil, ni perturbations extérieures comme les vibrations d'appareils électroménagers ou la fumée.

6. ALIMENTATION :

6.1. L'EAU :

Il est difficile d'estimer précisément une quantité d'eau à donner quotidiennement aux serpents car plusieurs avis ne cessent de s'affronter. Dans la majorité des cas, il est conseillé de laisser de l'eau à disposition en permanence et de la renouveler très fréquemment (au moins une fois par jour). Le serpent ne s'hydrate pas par la peau malgré leur gout prononcé pour les baignades. Il faudra donc veiller à ce que l'animal s'hydrate correctement en buvant régulièrement. L'eau mise à disposition doit être neutre, ni trop calcaire si elle provient du robinet, ni trop chargée en minéraux si elle provient d'une bouteille achetée en grande surface. Un serpent préférera une eau à température ambiante plutôt qu'une eau trop fraîche. Il sera également important de veiller à ne pas placer le récipient d'eau au niveau du point chaud du terrarium.

6.2. LE NOURRISAGE :

Dans leur milieu naturel, les boas et les pythons se nourrissent de petits rongeurs comme des rats, des souris ou encore de petits écureuils. En captivité, ce sont les rats et les souris seulement qui sont utilisés. Dans la plupart des cas, le nourrissage s'effectue avec des proies mortes, au préalable décongelées et réchauffées à température ambiante. Il est conseillé de les faire décongeler au bain marie ou tout simplement dans un bain d'eau à 37°C. Une fois décongelée, la proie est présentée au serpent à l'aide d'une pince de nourrissage en effectuant de légers mouvements de façon à mimer une proie vivante. Le nourrissage au vivant est toléré en France mais les lois gravitant autour de cet aspect de l'alimentation des reptiles reste floues. En Suisse, il est admis de donner en pâture des animaux vivants uniquement à certaines catégories d'animaux. L'élevage n'est toléré qu'avec des règles très strictes, autant pour les conditions d'élevage que pour l'abattage des rongeurs.

Pour ce qui concerne la fréquence de nourrissage du *Python regius* : les jeunes individus fraîchement éclos doivent être nourris environ tous les 7 jours (une souris nouveau-né) et les adultes toutes les 2-3 semaines (avec 2-3 souris adultes ou un rat subadulte). Le *Boa constrictor imperator* quant à lui est un petit peu plus difficile à nourrir. Les nouveau-nés peuvent être nourris avec de petits rats. La taille doit cependant rester adaptée. Une fois adulte, un boa peut manger un gros rat toutes les 1-2 semaines. Selon la taille du serpent, il est possible de passer à des proies plus grosses comme de petits poulets pour remplacer les rats. Les boas ne se nourrissent généralement pas pendant les mois d'hiver.

Les proies doivent toujours être à une taille adaptée quelque soit l'espèce du serpent. D'après les recommandations vétérinaires, la taille de la proie ne doit pas dépasser le diamètre du corps du serpent. De plus, la température doit être optimale car une température trop basse empêchera le serpent de se nourrir.

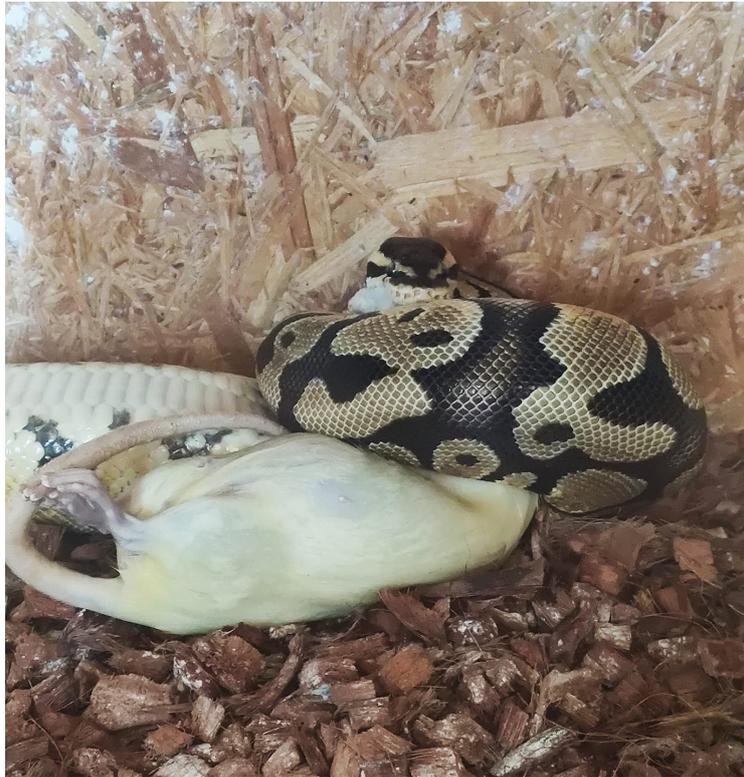


Figure 19: Nourrissage d'un Python regius - Photo personnelle.

7. MUE :

La mue chez les reptiles est un phénomène cyclique qui se répète tout au long de leur vie et que l'on appelle l'ecdysis. Ce processus complexe obligatoire se produit pour permettre aux serpents d'adapter la taille de leur peau à leur croissance. S'il est en bonne santé, un serpent perdra son ancienne peau en un seul morceau contrairement à d'autres reptiles.

Durant ce processus, trois phases peuvent être observées. La phase de kératinisation où les cellules germinatives de l'épiderme se répliquent pour former une nouvelle couche de cellules kératinisées. Pendant la formation de cette nouvelle peau, de la lymphe viendra peu à peu se glisser entre les deux couches de peau du serpent pour les différencier : c'est la seconde phase. Lors de la troisième et dernière phase, l'action synergique de la lymphe et de certaines enzymes provoquent alors le détachement de la couche la plus ancienne pour laisser place à la nouvelle.

La mue commence dès le début de la vie du serpent et elle dépendra d'énormément de facteurs. Pour les jeunes *Pythons regius* à croissance rapide et en bonne santé, elle se produit toutes les 4 à 6 semaines environ tandis que les adultes ne muent que 3 fois par an. Pour les *Boa constrictor imperator*, les temps de mue sont très similaires, une moyenne de 9 fois par an peut être retenue pour les jeunes, et 4 à 5 mues par an pour les adultes en fin de croissance.

Pendant le processus de mue, le serpent refusera de s'alimenter (2-3 semaines environ) et aura besoin d'une tranquillité absolue. L'idéal est d'éviter toute manipulation durant cette période.

8. COMPORTEMENTS ET COMMUNICATION :

8.1. COMPORTEMENTS ET VIE SOCIALE :

Le serpent, peu importe l'espèce, est un animal solitaire. Les seules rencontres entre congénères se produisent généralement lors des périodes de reproduction.

Le *Python regius* est un serpent à activité crépusculaire voire nocturne. Il chasse dans l'obscurité et se réfugie dans un terrier la journée. La particularité de cette espèce est de pouvoir se rouler en boule (d'où son surnom de python-boule) et d'émettre des sifflements lors d'un stress intense. En captivité, le *Python regius* est un animal très calme et très peu agressif. Cependant, s'il est très rare qu'ils veuillent mordre, les plus jeunes adoptent parfois des postures de défense ou de dissuasion. Cette pratique pourra être atténuée par la répétition de gestes précis réguliers par le propriétaire, afin de les rassurer et de les mettre en confiance.

Le *Boa constrictor imperator* est, tout comme le python, un serpent à activité crépusculaire et nocturne. Les adultes seront majoritairement terrestres alors que les plus jeunes auront tendance à fréquemment grimper aux arbres. Cette espèce est une des plus pacifiste : elle est calme et docile lorsqu'elle est en confiance. La difficulté réside dans la gestion de la taille des serpents adultes pouvant mesurer jusqu'à plus de 3 mètres de long. Comme pour les pythons, les très jeunes boas auront tendance à attaquer plus facilement, mais s'ils sont traités avec calme et cohérence, deviennent vite des adultes confiants.

8.2. COMMUNICATION :

Comme notifié ci-dessus, les serpents étant des animaux solitaires, ils n'ont pas besoin de la même capacité à communiquer que les autres animaux. Les serpents ne communiquent pas par vocalisation mais par plusieurs autres systèmes :

- Le système voméro-nasal (voir 4.5.1) : aussi appelé l'organe de Jacobson, permet au serpent de savoir s'il y a un prédateur ou un congénère à proximité notamment pendant la période de reproduction.
- Les phéromones : liées au système voméro-nasal, indiquent aux autres serpents leur âge, s'ils sont mâles ou femelles, et s'ils sont prêts à s'accoupler ou non.
- Le langage corporel : le serpent communique énormément avec le corps, qu'il soit face à un congénère, un prédateur ou son propriétaire.

Entre-eux les signaux des serpents se limitent à la recherche de partenaire sexuel et à l'intimidation d'un rival. Une secousse d'un serpent mâle et un soulèvement ou une vague de queue d'une femelle sont des signaux qu'ils utilisent pour décider de s'accoupler. Lorsque les mâles se battent pour une femelle ou un territoire, il y a souvent combat physique mais sans arriver jusqu'à la mort d'un des deux individus.

Lorsqu'il s'agit de communiquer avec son propriétaire, le serpent ne montre que trois grands types d'humeur : la faim, la peur et la détente. Pour ce qui est de la faim, c'est le comportement le plus difficile à détecter : les serpents ayant faim peuvent rôder autour de l'ouverture de la fenêtre du terrarium et utiliser le « Tongue-flicking », qui n'est ni plus ni moins que la protraction/rétraction de la langue pour savoir à quelle distance se trouve sa nourriture. Lorsqu'un serpent a peur, se sent menacé ou attaqué, il peut utiliser plusieurs comportements dont certains sont propres à certaines espèces. Le « Essing-up », ou position défensive/offensive est le comportement le plus courant. Le serpent se rétracte sur lui-même pour suggérer à son propriétaire ou un congénère qu'il pourrait frapper. En se rétractant, le serpent suggère qu'il peut attaquer sur une plus longue distance. En revanche, ce n'est pas parce qu'il adopte une telle position qu'il a toujours l'intention de frapper : parfois, cette position lui permet de se recroqueviller, protéger sa tête ou encore se maintenir sur une branche sans tomber. La morsure reste très rare (certaines espèces ont tendance à mordre plus facilement que d'autres).



Figure 20 : Position du « Essing-up » d'un Python regius - Photo personnelle.

Lorsque le serpent n'est pas à l'aise, il peut également commencer à émettre des sifflements (propres à chaque espèce). Enfin lorsqu'un serpent est détendu il va, la plupart du temps, ignorer son propriétaire ou chercher à explorer. Il utilisera alors beaucoup le « Tongue-flicking » pour scanner son environnement.

Remarques : les comportements listés ici ne sont pas exhaustifs. Très peu d'études ont été réalisées sur le comportement des reptiles. Chaque serpent a son propre caractère en plus de ses prédispositions d'espèce. Il faut donc être attentif et observateur pour savoir interpréter au mieux les signaux de l'animal et ne pas hésiter à se renseigner auprès du propriétaire.

8.3. TROUBLES DU COMPORTEMENT :

Les troubles du comportement chez le serpent seront toujours dus à un stress sous-jacent. Un serpent stressé pourra faire preuve : soit d'une léthargie complète, soit d'une plus grande agressivité (en fonction de l'espèce et du caractère de l'animal). Les pythons et les boas seront de manière générale, plus prompts à la léthargie qu'à l'agressivité. Un animal qui passe beaucoup de temps au sol « à découvert » pourra être un indicateur de stress chronique.

Lorsqu'un serpent adopte ce genre de comportement, il faut directement suspecter un lien avec les conditions de vie de l'animal. Comme pour les troubles du comportement alimentaire (*voir 11*), un seul paramètre en défaut peut être à l'origine de lourdes conséquences sur le comportement du serpent. Le stress peut également être dû à une cohabitation intra ou inter-spécifique au sein d'un même lieu de vie. Le retour à un terrarium individuel sera alors la solution adaptée.

Comme pour les troubles du comportement alimentaire, un stress à proprement parler peut enfin être une conséquence de pathologie.

9. REPRODUCTION :

Le *Python regius* atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 3ans environ pour un poids minimum de 800g-1kg chez le mâle et d'au moins 1.5kg chez la femelle. La période de reproduction se situe le plus souvent en sortie d'hivernation, et n'a lieu qu'une à deux fois par an. Le mâle doit d'abord se plier à une parade nuptiale pour stimuler la femelle qui devra lui signifier à son tour si elle est prête à l'accouplement (*voir 8.2*). L'accouplement dure plusieurs heures et peut s'étaler sur plusieurs jours. Les femelles ovulent aux alentours des mois de mars et avril : l'ovulation engendre certains changements physiques et de comportements notables chez la femelle. Les principaux signes avant-coureurs seront d'abord un regain d'appétit, puis une tendance à se placer constamment au point froid du terrarium. Le dernier tiers du corps de la femelle va gonfler pendant une courte période (d'environ 24 à 36h) et sa couleur va s'éclaircir. Si la femelle a été fécondée, elle va dégonfler et va aller se placer cette fois-ci, au niveau du point chaud de son terrarium et ce, pendant plusieurs semaines. A ce stade, la femelle va arrêter de s'alimenter jusqu'à la ponte. Le temps de gestation des pythons peut aller de 4 à 10 mois. A la fin de cette période sera observée la « mue de ponte », qui survient généralement un mois avant la ponte. Les *Python regius* sont ovipares ce qui signifie que la femelle pond des oeufs, et qu'elle s'occupera de les incuber jusqu'à éclosion : le temps d'incubation sera de 70 jours environ. En captivité, les éleveurs préféreront un incubateur artificiel.

Le *Boa constrictor imperator* atteint également sa maturité sexuelle entre 3 et 4 ans. La période de reproduction est sensiblement identique à celle du python : une période d'hivernation précède la période de reproduction, et l'accouplement n'a lieu qu'une à deux fois par an. La principale différence entre les deux espèces réside dans le fait que les *Boa constrictor imperator* sont ovovivipares : ce qui signifie que l'incubation des oeufs se fait in vivo, et que la femelle ne pond pas d'oeufs, mais donne bel et bien naissance à des petits serpents. Le temps de gestation est de 3 à 6 mois environ. Une femelle boa peut ainsi donner naissance à plus d'une trentaine de petits en une seule portée. Enfin, la mue « pré-ponte » est absente chez les boïdés.

Les serpents nouveau-nés devront être placés dans des terrariums ou des rack individuels car pendant la première période de vie, les jeunes serpents sont ophiophages et peuvent donc se manger entre-eux. Il est important de noter que certains jeunes puissent refuser de s'alimenter avant leur première mue. Cette dernière peut être très aléatoire et varie énormément au sein d'une même famille de serpent (la première mue peut se présenter au bout d'une quinzaine de jours et jusqu'à plusieurs mois).

Enfin, de rares cas de parthénogenèse auraient été répertoriés : les femelles boïdés et pythonidés seraient capables d'après les biologistes de l'université de Tulsa, en Oklahoma, d'avoir recours à un mode de reproduction monoparental, obtenu à partir de la multiplication d'une cellule sexuelle femelle. Cette parthénogenèse est extrêmement discutée dans le monde scientifiques : d'aucun pensent qu'il s'agirait d'une rétention de sperme à long terme.

10. SOINS ET PRÉVENTION :

10.1. SÉCURITÉ :

Voir Annexe 1

10.2. CONTENTION :

Plusieurs modes d'approche et de contention sont possibles. Dans un premier temps, il faut savoir qu'un serpent, quelque soit l'espèce, n'apprécie guère d'être manipulé. La manipulation est cependant, mieux tolérée chez certaines espèces que chez d'autres.

Lorsqu'un serpent est hors de son terrarium, il a besoin de deux points d'appui. Il faut évidemment s'adapter à la taille de l'animal : il est préconisé par les vétérinaires de disposer d'une aide à partir d'une taille de 2 mètres. Les deux points d'appui seront de préférence au niveau du premier tiers du corps et au niveau du troisième. Il sera important de prendre soin à ne pas serrer le corps du serpent entre ses mains s'il est porté en main, notamment au niveau du premier tiers du corps qui se trouve être traversé par la trachée. Il est par ailleurs, possible que le serpent veuille explorer son environnement une fois en main : il faudra alors le laisser glisser et adapter ses points d'appui sans essayer de le retenir.

Il existe plusieurs outils de contention pour maintenir un serpent hors de son terrarium en toute sécurité :

- Le crochet : c'est un outils très utilisé pour sortir les serpents de leur terrarium. Il est utilisé pour tous les caractères et toutes les espèces. Il permet de sortir l'animal sans risque mais aussi de proposer un point d'appui supplémentaire. Il en existe de différentes tailles et de différentes sortes pour s'adapter à tous les gabarits.
- La pince de contention : c'est un outils polyvalent majoritairement utilisé pendant le nourrissage pour proposer les proies à l'animal. Certains terrariophiles l'utilisent également pour de la contention classique. Comme pour les crochets, il en existe de toutes les sortes pour s'adapter au maximum d'individus.



Figures 21 & 22 - Exemples de crochet à gauche et de pince de nourrissage à droite. - Reptiligne.fr

10.3. SOINS :

Voici quelques éléments importants pour maintenir une bonne santé chez un serpent :

- Les paramètres de son lieu de vie devront être scrupuleusement surveillés de façon à ce que le serpent conserve une bonne température, une bonne hygrométrie et un éclairage suffisant (*voir 5.1.3*).
- Une bonne hydratation est essentielle chez le serpent. Il n'est pas rare que les individus maintenus en captivité souffrent de déshydratation chronique : souvent parce que l'eau est souillée ou qu'il y en a trop peu.
- L'hygiène de l'environnement du serpent est primordiale : il est important de nettoyer les selles, les urines, la nourriture non mangée et litière souillée tous les jours. Nettoyer le terrarium au complet et changer la litière une fois par mois environ de manière à éviter le développements de bactéries ou de champignons.
- Surveiller les périodes de mues et de digestion. Ces deux périodes doivent être synonymes de calmes et de repos. Si le serpent est stressé, il risque une mauvaise mue ou une régurgitation.
- Ne pas hésiter à peser son serpent ou à surveiller l'évolution de son poids à l'oeil. D'après les recommandations vétérinaires, un serpent qui a perdu plus de 10% de son poids peut être atteint d'une pathologie sous-jacente.
- Un serpent malade ou douloureux sera identifié via son changement de comportement. Il est possible qu'il arrête de s'alimenter ou s'alimente moins, qu'il soit apathique ou au contraire très agité, voire même selon les pathologies concernées, qu'il passe le plus clair de son temps dans son bac d'eau sans en sortir.
- Lors de l'arrivée d'un nouvel individu : s'il est seul dans son terrarium, une période à 5 à 7 jours de repos, sans nourrissage ni manipulation est conseillée. Les changements d'environnement peuvent être source de stress chez les serpents il est donc important de les laisser s'adapter. Si le nouvel animal est amené à cohabiter avec des congénères, il faudra alors respecter une période de quarantaine : celle-ci est d'une durée conseillée de deux semaines à un mois. Cette période permet de connaître le comportement du serpent, s'il est infesté par des parasites internes ou externes, et de lui laisser ce même temps d'adaptation. Cette période de quarantaine ne remplace pas une visite vétérinaire au préalable chez un vétérinaire.
- Un bilan vétérinaire est conseillé environ une fois par an de façon à contrôler le poids du serpent, sa croissance et s'assurer d'un bon état de santé.
- Il est, à l'heure actuelle très difficile de trouver des assurances santé pour les reptiles. Les NAC sont reconnus mais la plupart des assurances ne comprennent pas les reptiles parmi ces derniers.

10.4. RECONNAÎTRE UNE URGENCE VÉTÉRINAIRE :

Voir annexe 2

11. PATHOLOGIES COURANTES DES SERPENTS EN CAPTIVITÉ :

Voir annexe 3- 8

12. OSTÉOPATHIE APPLIQUÉE AUX SERPENTS :

Différentes techniques sont transposables aux serpents. Les techniques présentées dans cette étude permettent d'aborder l'animal sous différents aspects pour en avoir un schéma global le plus complet possible en un temps limité. Je précise ici que l'objet de l'étude est le diagnostic et non pas le traitement, même si la continuité de la plupart de ces tests est un traitement. De plus, la liste des techniques présentées n'est pas exhaustive.

Le serpent est un animal qui ne pourra pas être abordé de la même manière qu'un mammifère domestique, tant par son anatomie et physiologie que par son comportement. Il est donc important de prendre conscience que les contraintes seront multiples et que toutes les techniques utilisées avec les animaux domestiques ne seront pas forcément viables sur un reptile.

L'écoute du MRP sera en un premier lieu, un excellent moyen de se connecter à l'animal. Les reptiles étant des animaux relativement primitifs, il sont de ce fait, extrêmement réceptifs à ce genre d'approche. Ces écoutes seront utilisées à titre indicatif et permettront de cibler plus précisément des zones en dysfonctions.

Les tests crâniens sont utilisés de manière globale car ils restent très peu transposables sur les serpents. L'anatomie complexe du crâne, sa petite taille, ajoutée à une méfiance importante de l'animal à l'approche de cette zone ne permet pas une utilisation très précise de chaque test. Une écoute globale du crâne, précisée parfois sur certains os individuellement est le plus souvent privilégiée.

Les tests ostéo-articulaires sont eux-aussi réduits. Les serpents ne possédant ni membres ni ceintures scapulaire ou pelvienne (hormis les pythons qui disposent d'une ceinture pelvienne pour le moins vestigiale), ces tests se résument au rachis et aux côtes. Il s'agira d'une pratique ostéopathique plus conventionnelle, dans laquelle on pourra tester, comme chez les mammifères domestiques, la qualité de la mobilité des articulations par différents paramètres sur des axes et/ou des plans.

Les tests musculo-aponévrotiques viscéraux sont très facilement utilisables chez le serpent. L'approche viscérale est appréciée par les reptiles et leur permettent de se détendre assez rapidement, et ce, même en main. Les viscères sont alors testés dans leur mobilité, sur les trois plans.

Le test de la FTM est transposable sur le serpent, et peut être source d'informations complémentaires. Les ressentis sont extrêmement différents d'un serpent à un autre et le rachis étant en torsion quasi-permanente, c'est un test dont les résultats seront à analyser avec précaution.

13. MÉTHODOLOGIE :

13.1. MATÉRIEL :

Le praticien ne se servira que de ses mains pour effectuer les tests et les manipulations ostéopathiques décrites plus loin. Une aide, généralement le propriétaire, pourra intervenir pour la contention. Pour certaines techniques, un support pourra être utilisé pour y déposer les serpents. Enfin, du gel hydro-alcoolique est indispensable à la manipulation des serpents, qui restent des animaux extrêmement fragiles et peuvent être très sensibles aux bactéries du milieu extérieur. De plus, les serpents sont porteurs sains de Salmonelles, qu'est une zoonose. Le gel hydro-alcoolique sera donc utilisé avant et après chaque manipulation.

13.2. ORGANISATION DU LIEU DE TRAVAIL :

Les consultations ont lieu à domicile, sur le lieu de vie des serpents afin d'éviter un stress lié au déplacement. Une consultation dure environ 45 minutes par serpent, le temps d'effectuer tous les tests et de répertorier au fur et à mesure toutes les dysfonctions relevées. Tous les animaux présentés ci-dessous partagent un seul et même lieu de vie et sont donc détenus dans les mêmes conditions. Les séances sont effectuées dans une pièce dédiée avec un support disponible pour y déposer les serpents.

13.3. CHOIX DES SUJETS :

L'étude comprend 6 sujets, choisis par moi-même. Comme notifié ci-dessus, les 6 individus partagent le même lieu de vie, ce qui a axé mon choix dans un premier temps. La fragilité naturelle des reptiles n'étant plus à prouver, il était important pour cette étude que les individus choisis soient détenus dans des conditions les plus similaires possibles, de façon à éviter les plus gros biais. Parmi les 6 sujets, 5 sont des *Pythons regius*, et le dernier est un *Boa constrictor imperator*. Malgré leur appartenance à deux espèces différentes, les pythons et les boas se rejoignent anatomiquement et physiologiquement beaucoup, et adoptent des comportements très similaires en captivité : il était donc probable que leur différence d'espèce n'impacterait pas les résultats obtenus. Les 6 serpents sont adultes, en bonne santé et sans pathologie connue.

13.4. PROTOCOLE :

- Recueil des commémoratifs : Nom (les serpents en ont rarement, surtout chez les éleveurs), sexe, espèce, poids, taille, phase, propriétaire actuel et depuis quand, lieu de vie et conditions de détention, alimentation et sa fréquence, caractère et comportement en main, présence de congénères ou non, qualité des mues, portées, gestation ou reproduction.
- Anamnèse : Pathologie au moment de la séance et/ou pathologie(s) passée(s), motif de la dernière consultation vétérinaire, suivi ostéopathique (ou d'une autre nature) ou non, traitement en cours et/ou passé, traumatismes ou accidents, automédication, bilan régulier.

- Observation dynamique : elle n'est pas toujours possible et est en fonction de l'individu. Lorsqu'elle est faisable : observer les déplacements du serpent dans son terrarium, noter s'il privilégie certains mouvements plutôt que d'autres, observer le positionnement de la tête.
- Observation statique : Observation de l'état général, taille, poids, morphologie, asymétrie musculaire, vivacité, couleur et état des écailles (ternes, vives, abîmées ou non), présence de parasites, de plaies externes, état des yeux, restes de mue, position adoptée en main ou sur un support.
- Palpation : recherche des zones de tension, d'une différence anormale de température (froid le plus souvent), de blessure ou de gonflement.
- Ecoute du MRP : Ecoute globale, puis au moins sur chaque tiers du corps. Une écoute globale crânienne ainsi que des écoutes plus précises sur certains os du crâne peuvent être effectuées si l'animal le permet.
- Tests musculo-aponévrotiques viscéraux : péricarde, sacs aériens, estomac, foie, intestin grêle, colon, pancréas, rate, vésicule biliaire, reins, gonades.
- Tests ostéo-articulaires : rachis et côtes.
- Test FTM : utilisée en fin de diagnostic lorsqu'elle est acceptée par l'animal pour obtenir des informations supplémentaires.

13.5. FICHES DES SUJETS:

FICHE N°1 :

Nom : Gaïa

Sexe : F

Espèce : Python regius

Âge : 8 ans

Phase : Albinos

Taille : 90 cm environ



Commémoratifs et anamnèse :

Vit seule dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Est vaporisée avec de l'eau tiède de temps en temps et dispose d'un grand bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Serpent assez calme en main et dans son terrarium. Nourrie une fois par mois avec un rat d'environ 100g (proie morte décongelée). D'après son propriétaire, Gaïa est parfois difficile à nourrir et les mues ne sont pas toujours bonnes.

N'a pas été reproduite, RAS au niveau vétérinaire, pas de traitement en cours. Parasites (suspicion *Ophionyssus natricis*) dans le terrarium au mois de novembre 2021 : de la terre de diatomée a été utilisée.

Séance 1 : 27/01/2022

- Observation dynamique : impossible, enroulée dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : petite plaie au niveau du nez. Sensibilité marquée avec réaction vive au niveau de la zone de l'estomac.
- Ecoute MRP : 12 mouvements/min.
- Tests viscéraux : Sac aérien droit dense, foie en latéral, crânial et dorsal, estomac dense, rate en médial crânial et ventral, colon en latéral, caudal dorsal. rein droit en médial, cranial, dorsal.
- Tests ostéo-articulaire : vertèbre pré-caudale au niveau du deuxième tiers du corps en FRSG.
- Ecoute crânienne : torsion droite globale du crâne avec ATQM gauche en caudal.
- Test FTM : vertèbre du deuxième et premier tiers du corps légèrement tirées vers la droite.

Séance 2 : 07/04/2022

- Observation dynamique : impossible, enroulée dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : Sensibilité au niveau de la zone de l'estomac s'est réduite mais s'est déplacée sur la zone intestinale à droite. Réaction au contact au niveau de l'occiput à gauche.
- Ecoute MRP : 9 mouvements/min.
- Tests viscéraux : Colon en latéral, caudal et dorsal, rein droit en médial, crânial et dorsal.
- Tests ostéo-articulaires : RAS.
- Ecoute crânienne : toison droite globale du crâne avec ATMQ à droite en crânial.
- Test FTM : vertèbres deuxième et début du troisième tiers tirées à droite.

FICHE N°2 :

Nom : Athéna

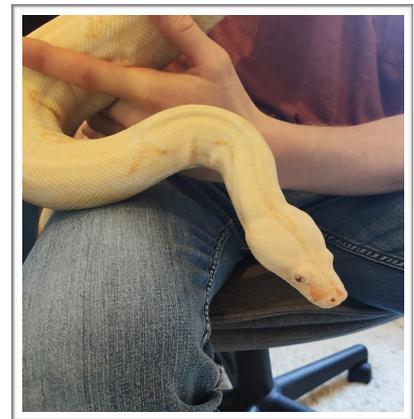
Sexe : F

Espèce : Boa constrictor imperator

Âge : environ 7 ans

Phase : Albinos KHAL

Taille : 2m.



Commémoratifs et anamnèse :

Même condition que le serpent précédent : vit seule dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Est vaporisée avec de l'eau tiède de temps en temps et dispose d'un grand bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Serpent très calme. Nourrie avec deux ou trois rats : environ 1kg par mois (proie morte décongelée). Fait de très belles mues.

N'a pas été reproduite non plus, pas de traitement en cours. A eu récemment une grosse coupure sur le nez mais qui n'a pas nécessité de visite vétérinaire.

Séance 1 : 10/02/2022

- Observation dynamique : enroulée dans son terrarium.
- Observation statique et palpation : Cicatrice au niveau du nez. Sensibilité et tension à la palpation au niveau de la zone médiane du corps (limite 2-3e tiers) à gauche.
- Ecoute MRP : 7-8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : foie en latéral, caudal et dorsal, rein droit en latéral, caudal et dorsal. Ovaire droit restreint sur ses mouvements.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

Séance 2 : 07/04/2022

- Observation dynamique : alerte, en exploration.
- Observation statique et palpation : Cicatrice au niveau du nez quasiment guérie. Sensibilité au niveau de la tête. Zone de tension sur le premier tiers du corps à droite.
- Ecoute MRP : 12 mouvements/min.
- Tests viscéraux : foie en latéral, caudal et dorsal, rein droit en latéral, caudal et dorsal. Le premier tiers du corps donne une sensation de vrille vers la droite.
- Tests ostéo-articulaire : Groupe de vertèbre sur le premier tiers du corps au niveau de la zone de tension : rotation gauche.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : Vrille vers la droite à partir des vertèbres pré-caudales du deuxième tiers du corps.

FICHE N°3 :

Nom : aucun

Sexe : M

Espèce : Python regius

Âge : environ 7 ans

Phase : Pied bald.

Taille : 1m20



Commémoratifs et anamnèse :

Même condition que le serpent précédent : vit seul dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Dispose d'un bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Serpent calme en main, comportement exploratoire développé à l'intérieur et en dehors de son terrarium. Nourri avec un rat d'environ 250g tous les mois. D'après son propriétaire, ne fait pas de très belles mues.

A déjà été mis à la reproduction en septembre 2018 : l'accouplement s'est bien passé. RAS vétérinaire. N'a pas de traitement en cours.

Séance 1 : 27/01/2022

- Observation dynamique : comportement exploratoire développé, alerte.
- Observation statique et palpation : RAS.
- Ecoute MRP : 7-8 mouvements/min. Asynchronisme entre le premier et troisième tiers du corps.
- Tests viscéraux : sac aérien en médial, crânial, et dorsal, vésicule biliaire en restriction de mouvement, foie en médial, cranial et dorsal, rein droit en latéral, caudal et ventral, intestin grêle en latéral, caudal et ventral,
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

Séance 2 : 10/02/2022

- Observation dynamique : impossible : enroulé dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : Cicatrice au niveau du nez quasiment guérie. Sensibilité au niveau de la tête. Zone de tension sur le premier tiers du corps à droite.
- Ecoute MRP : 7-8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : foie en médial, cranial et dorsal, rein droit en médial, cranial et ventral, intestins grêle restreint dans ses mouvements.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

FICHE N°4 :

Nom : aucun

Sexe : F

Espèce : Python regius

Âge : environ 6 ans

Phase : Pied bald.

Taille : 60cm



Commémoratifs et anamnèse :

Même condition que le serpent précédent : vit seule dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Dispose d'un bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Serpent très stressée, a tendance à être assez vive dans les situation de stress intense, se met en boule (position défensive) en main. Nourrie une fois par mois avec un rat d'environ 50g (proie morte décongelée). D'après son propriétaire, ne mange pas beaucoup, assez difficile à nourrir. Fait de belles mues.

N'a pas été reproduite. Le principal problème vétérinaire en surveillance est la perte de poids : a tendance à l'anorexie. N'a pas de traitement en cours.

Séance 1 : 10/02/2022

Séance très difficile : serpent très stressé, en position défensive tout au long de la séance.

Une seule séance a été réalisée pour le confort de l'animal.

- Observation dynamique : impossible, enroulée en boule dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : très tendue de manière générale.
- Ecoute MRP : 8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : estomac en cranial, médial et dorsal, foie en caudal, médial et dorsal. Grosse tension musculo-aponévrotiques au niveau de la zone cloacale.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

FICHE N°5 :

Nom : aucun

Sexe : F

Espèce : Python regius

Âge : environ 7 ans

Phase : Pastel HET Pied bald.

Taille : 1m20



Commémoratifs et anamnèse :

Même condition que le serpent précédent : vit seule dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Dispose d'un bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Très vive en terrarium mais reste calme en main. Nourrie une fois par mois avec un rat d'environ 250g (proie morte décongelée). D'après son propriétaire, fait de très mauvaises mues mais mange bien.

Reproduction avec ponte en décembre 2018. RAS vétérinaire. N'a pas de traitement en cours.

Séance 1 : 27/01/2022

- Observation dynamique : impossible, enroulée en boule dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : sensibilité au niveau de la zone ovarienne à gauche.
- Ecoute MRP : 8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : foie en cranial, médial et dorsal, ovaire gauche en restriction de mouvement, intestin grêle en restriction de mouvement, tension importante dans les tissus au niveau du deuxième tiers du corps qui tire en direction caudale.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

Séance 2 : 10/02/2022

- Observation dynamique : bonne mobilité, comportement exploratoire.
- Observation statique et palpation : sensibilité au niveau de la zone ovarienne à gauche conservée, tension importante dans les tissus au niveau du deuxième tiers du corps qui tire en direction caudale.
- Ecoute MRP : 8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : foie en cranial, médial et dorsal, ovaire gauche en restriction de mouvement, intestin grêle en restriction de mouvement.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : serpent non coopératif.
- Test FTM : serpent non coopératif.

FICHE N°6 :

Nom : aucun

Sexe : F

Espèce : Python regius

Âge : environ 9 ans

Phase : Classique HET Albinos

Taille : 1m50



Commémoratifs et anamnèse :

Même condition que le serpent précédent : vit seule dans un terrarium en bois vernis, avec une litière en écorce de coco. Eclairage naturel. Hygrométrie non gérée par le propriétaire donc pas d'indication. Dispose d'un bac d'eau pour les bains situé au point froid de son terrarium. Température à 32°C jour et nuit apportée avec des câbles chauffants sur un tiers de son terrarium. Deux grilles d'aérations sont présentes pour la ventilation. Très vive en terrarium mais reste calme en main. Nourrie une fois par mois avec un rat d'environ 300-400g (proie morte décongelée). D'après son propriétaire, est difficile à nourrir, et fait de grosses périodes de jeune. Bonnes mues. Reproduction avec ponte en décembre 2018. RAS vétérinaire. N'a pas de traitement en cours.

Séance 1 : 10/02/2022

- Observation dynamique : impossible, enroulée en boule dans sa cachette.
- Observation statique et palpation : sensibilité au niveau de la zone ovarienne à gauche et du côlon. Zone de tension musculaire au niveau du premier tiers du corps à gauche.
- Ecoute MRP : 8 mouvements/min.
- Tests viscéraux : ovaire gauche en crânial, latéral et dorsal, rein gauche en crânial, latéral et dorsal, côlon en grosse restriction de mouvement.
- Tests ostéo-articulaire : vertèbre pré-caudale au niveau du premier tiers du corps en FRSD.
- Ecoute crânienne : légère torsion à droite.
- Test FTM : serpent non coopératif.

Séance 2 : 07/04/2022

- Observation dynamique : impossible : enroulée dans sa cachette. Semble plus apathique.
- Observation statique et palpation : serpent en pleine mue durant la séance, mauvaise mue avec encore des reliquats sur le corps. Oeil droit n'a pas mué correctement : ancienne lunette pré-cornéenne encore en place : à surveiller. Zone sensible avec serpent réactif au niveau du troisième tiers du corps à gauche.
- Ecoute MRP : 6-7 mouvements/min.
- Tests viscéraux : ovaire et rein gauche en grosse restriction de mouvement (dysfonctions idem s séance 1) avec côlon à gauche figé.
- Tests ostéo-articulaire : serpent non coopératif.
- Ecoute crânienne : occiput très figé, temporal gauche idem.
- Test FTM : serpent non coopératif.

14. RÉSULTATS :

Tout d'abord, 100% des serpents de cette étude ont montré des signes de réceptivité à une séance d'ostéopathie (baille, calme, se détend etc).

- Présentent des éléments à l'observation dynamique
- Ne présentent pas d'éléments à l'observation dynamique

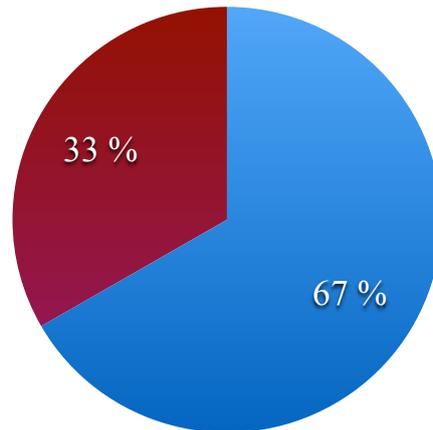


Diagramme 1 : Pourcentage de serpents présentant des éléments à l'observation dynamique.

- Présentent des éléments à la palpation
- Ne présentent pas d'éléments à la palpation

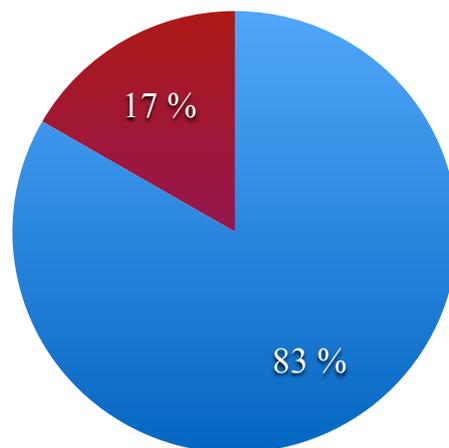


Diagramme 2 : Pourcentage de serpents présentant des éléments à la palpation.

● MRP impacté ● MRP non impacté

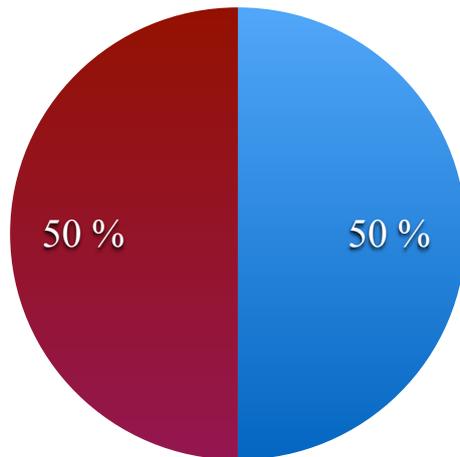


Diagramme 3 : Pourcentage de serpents présentant un MRP impacté.

● Acceptent les manipulations ostéo-articulaires
● N'acceptent pas les manipulations ostéo-articulaires

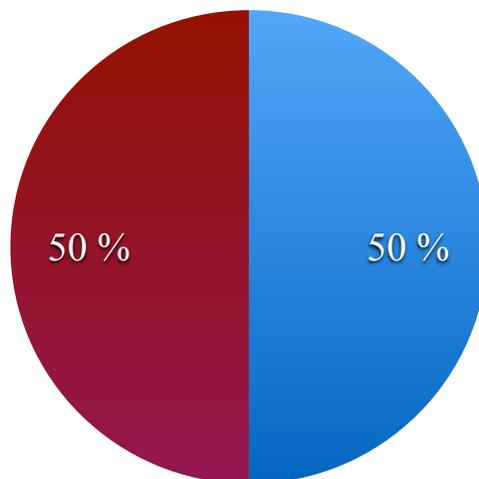


Diagramme 4 : Pourcentage de serpent acceptant les manipulations ostéo-articulaires.

Sur les 50% de serpents qui ont accepté les tests ostéo-articulaires, 100% avaient au moins une dysfonction vertébrale.

- Acceptent les manipulations crâniennes
- N'acceptent pas les manipulations crâniennes

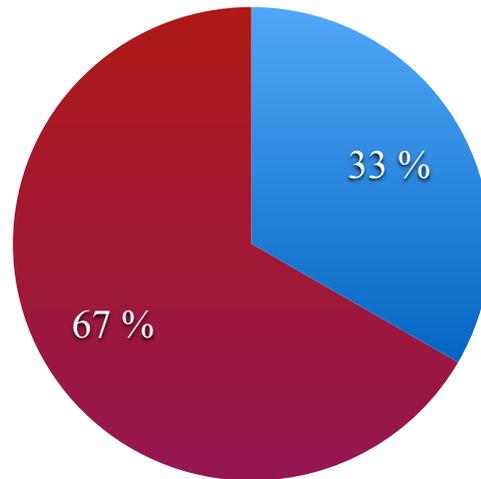


Diagramme 5 : Pourcentage de serpent acceptant les manipulations crâniennes.

Sur les 33% de serpents ayant accepté les manipulations crâniennes, 100% avaient des dysfonctions sur au moins un os du crâne.

- Acceptent le test de FTM
- N'acceptent pas le test de FTM

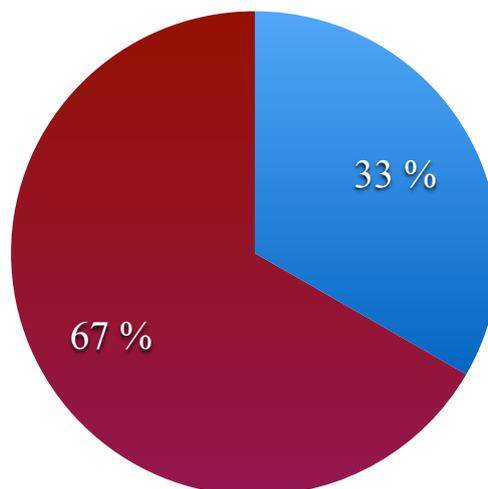
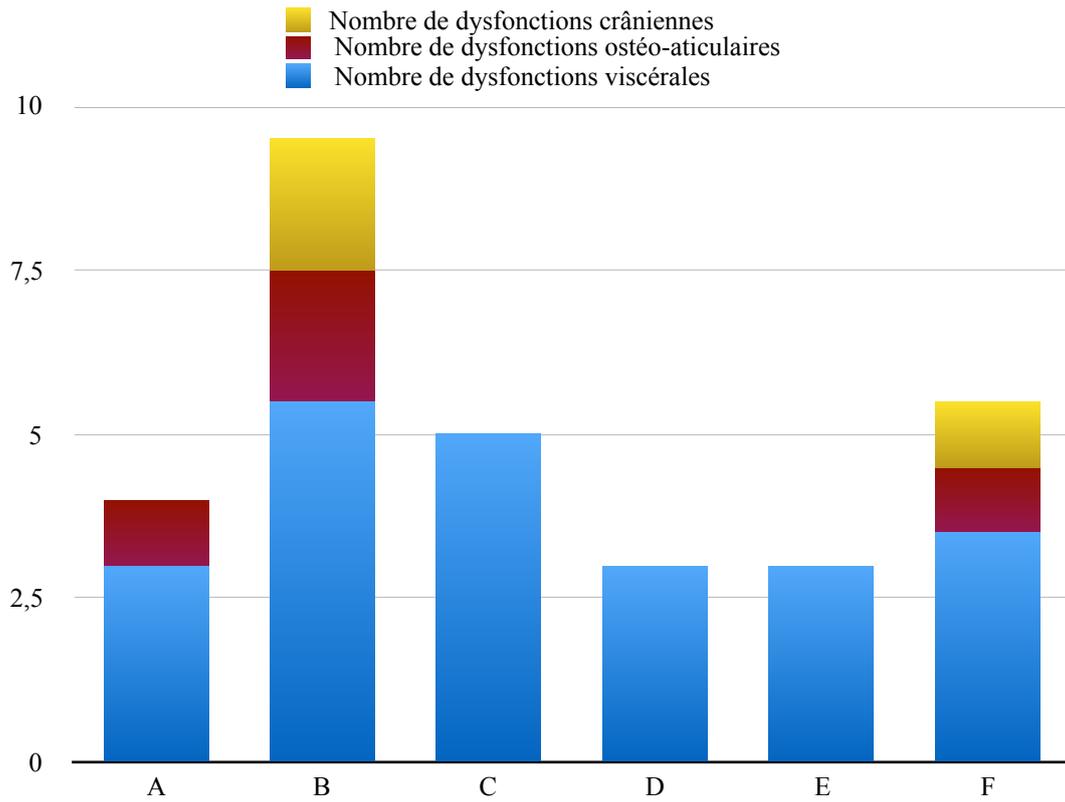


Diagramme 6 : Pourcentage de serpent acceptant le test de FTM.

Sur les 33% de serpents ayant accepté le test de FTM, 100% avait une FTM assez élevée et 100% présentaient une déviation vers la droite.



A : Athéna ; **B** : Gaïa ; **C** : Python regius M Piedbald ; **D** : Python regius F Piedbald ; **E** : Python regius F Pastel HET Piedbald ; **F** : Python regius F Classique HET Albinos.

Diagramme 7 : Nombre moyen de dysfonctions viscérales, ostéo-articulaires et crâniennes trouvées par individus sur deux séances.

15. DISCUSSION :

Suite à cette étude, plusieurs constats peuvent être faits :

Les serpents ont tous été réceptifs aux séances effectuées puisqu'ils ont tous démontrés des signes de relaxation et de détente pendant les tests : certains allant même jusqu'à bailler.

L'anamnèse, les commémoratifs, les observations statiques et dynamiques ainsi que la palpation sont nécessaires dans une prise en charge ostéopathique pour un serpent car les informations recueillies sont utiles ou directement en lien avec certaines dysfonctions trouvées dans la majorité des cas. En revanche, il faut savoir que certains serpents passent le plus clair de leur temps dans les cachettes de leur terrarium et auront tendance à stresser une fois en main. Il sera donc impossible de les observer de façon dynamique et il ne sera pas conseillé de les forcer à bouger : un serpent stressé est un serpent qui est susceptible d'adopter un comportement défensif de morsure. Par ailleurs, même si l'observation dynamique constitue une source supplémentaire d'information concernant l'état du serpent, elle reste optionnelle et somme toute, moins riche que pour les mammifères domestiques.

Comme pour tous les animaux susceptibles d'être traités en ostéopathie, il est nécessaire de prendre en compte les informations données par le propriétaire. En outre, il est nécessaire de les vérifier et d'autant plus pour les reptiles. Les serpents ne sont pas aussi démonstratifs que les mammifères et il n'est donc pas rare que les propriétaires interprètent mal ce qu'ils voient, voire même qu'ils ne voient pas certains éléments très importants pour la santé de leur animal.

Ensuite, nous savons que le métabolisme des serpents est bien plus lent que celui des mammifères domestiques : nous aurions donc pu penser que le MRP suivrait cette logique mais il n'en est rien. Le MRP observé sur les serpents en moyenne était de 8 mouvements par minute ce qui reste dans les normes trouvées chez les mammifères. En revanche, il a été observé sur les serpents en période de mue ou d'hivernation une baisse du nombre de mouvements par minute. Le MRP du serpent est donc dépendant de la physiologie et de l'état général du corps, et peut ainsi être impacté au même titre que celui des autres animaux.

Nous avons pu constater lors de cette étude que les serpents peuvent être sujets à des dysfonctions, viscérales, crâniennes et ostéo-articulaires, comme les espèces plus souvent rencontrées en ostéopathie. D'après le *graphique 1*, nous pouvons voir que les dysfonctions viscérales sont les plus nombreuses, et qu'à contrario, les dysfonctions crâniennes et ostéo-articulaires ne sont que très peu représentées. Cette grande disparité s'explique d'abord et surtout par le fait que la zone du crâne et celle du rachis sont très sensibles chez les serpents et qu'elles ne sont pas toujours testables. Le serpent, de manière générale, n'apprécie guère le contact de la tête et du premier tiers du corps, et est inconfortable dès lors que le contact est sous forme de pression localisée. Les tests ostéo-articulaires et crâniens ont donc été impossibles à effectuer sur respectivement, 50 et 67% des individus de cette étude. De ce fait, les données des graphiques sont à analyser avec du recul puisqu'elles présentent un biais important.

Il en est de même pour ce qui concerne le test de FTM. Le bout de la queue est une zone sensible qui est souvent difficile d'approche. Elle a donc été effectuée la plupart du temps au niveau de la zone cloacale et non pas au niveau des dernières vertèbres caudales. Nous avons pu constater malgré tout, un impact important de cette FTM sur les serpents : ce qui est étonnant d'un point de vue anatomique. En effet, d'après le docteur VANDERTSTYLEN, il n'y a pas autant de différence de croissance entre le rachis et la moelle épinière que chez les mammifères domestiques. Les serpents ne sont pas dotés d'un filum terminale et leur moelle épinière se termine au bout de la queue. En revanche il a été prouvé qu'ils sont tout de même dotés d'une hormone de croissance, qui chez les mammifères, est à l'origine de cette croissance différentielle entre le rachis osseux et la moelle. Néanmoins, la FTM reste tout de même impactée par l'état ostéopathique du corps et peut servir de traitement comme d'outils diagnostique au même titre que les autres animaux.

Il est important de noter que l'étude a été réalisée sur un panel de seulement 6 serpents dont un qui n'appartenait pas à la même famille de reptile que les autres. Les pythons et les boas partagent énormément de caractéristiques au point de diviser les herpetologues sur leur appartenance à une seule et même famille : mais est-ce assez pour être certain qu'ils réagissent exactement de la même manière aux tests ostéopathiques ?

Les serpents sont des animaux qui restent tout de même extrêmement fragiles. Les individus de cette étude sont tous détenus avec les mêmes conditions environnementales, il n'existe donc pas de différence de cette nature pouvant impacter les résultats obtenus. En revanche, il existe toujours des biais au niveau des paramètres environnementaux qui, notamment au niveau de l'hygrométrie, n'ont pas été contrôlés par le propriétaire. Il est donc impossible de savoir si certains comportements ou impacts sur le corps sont purement ostéopathiques ou s'ils proviennent de la captivité elle-même. D'autre part, les séances d'ostéopathie ont été effectuées durant des périodes physiologiques différentes selon les individus. Les séances ont toutes été effectuées avant le nourrissage. Cependant certains serpents ont été manipulés pendant leur période de mue, d'autre pendant leur hibernation : nous pourrions donc nous demander si le stade physiologique pourrait impacter les résultats obtenus durant une séance d'ostéopathie ?

Pour terminer, les serpents sont des animaux somme toute, très primitifs. Ils ne sont pas dotés de système limbique, et il n'a jamais été prouvé qu'un reptile puisse ressentir le même panel d'émotions que celui d'un mammifère. L'aspect émotionnel n'a donc pas été pris en compte dans cette étude. De même pour ce qui concerne les tests subtils : champs énergétiques, chakras, et axes. Il serait néanmoins intéressant de connaître l'impact émotionnel et énergétique sur le schéma global du corps d'un reptile : y aurait t-il une dimension émotionnelle et énergétique dans les dysfonctions retrouvées chez le serpent ?

16. CONCLUSION :

Il n'est plus à prouver que les reptiles font partie des animaux pour qui l'ostéopathie est utile et surtout utilisable. L'objectif de cette étude était d'abord de créer un support technique basé sur le modèle de celui de l'ESOAA pour les mammifères domestiques, puis de répertorier les différents types de dysfonctions retrouvées sur ces espèces, de façon à adapter au maximum les manipulations déjà connues.

Cette étude nous a montré qu'il n'existait pas de dysfonction « type » associée à cette espèce. Néanmoins, il reste important de noter que les dysfonctions viscérales prennent de la place au sein du diagnostic et qu'elles ne seront donc pas à négliger. En revanche, les dysfonctions ostéo-articulaires et crâniennes sont certes, plus difficiles à obtenir mais elles n'en sont pour autant, pas moins présentes. Il est donc important de considérer le serpent comme un corps à part entière, au même titre que les mammifères, et où la règle de l'unité ne fait pas défaut.

Les résultats de cette étude montrent que le serpent mérite toute notre attention en tant qu'ostéopathe animalier. En effet, cette étude a d'abord permis d'innover par la création de techniques de tests spécifiques pour les serpents et ainsi d'optimiser un diagnostic ostéopathique sur ce type d'animaux si particulier. Elle a aussi contribué à regrouper les informations les plus importantes concernant l'anatomie, la physiologie, le mode de vie et les soins à apporter aux serpents détenus en captivité. Informer les ostéopathes animaliers sur le mode d'emploi du serpent en consultation était un objectif : le temps permettra peut-être de dire s'il est atteint.

Une multitude d'autres études seraient intéressantes à effectuer dans le but d'affiner ces premières observations et de mieux comprendre ces fantastiques animaux. Le serpent est un animal montré du doigt pour diverses raisons, mais ce n'est pas pour autant que nous cherchons à le comprendre. Néanmoins, qu'en est-il de la dimension émotionnelle dans une séance d'ostéopathie réalisée sur un serpent ? Il a été prouvé scientifiquement comme notifié plus haut, que le serpent n'était pas doté de système limbique, qui chez l'humain notamment permet la gestion des émotions. Est-il dépourvu d'émotions pour autant ? Les serpents disposent-ils du même panel d'émotions que les mammifères ? Ces dernières ont-elles un impact direct sur le schéma corporel de l'animal ? Peut-on les associer à des dysfonctions ostéopathiques ?

Il en est de même pour ce qui concerne le corps énergétique. Il n'a pas été abordé au sein de cette étude mais il serait très intéressant de connaître l'état énergétique d'un tel animal. Se pourrait-il que la nature primitive du serpent lui permette de ressentir des champs énergétiques plus précisément qu'un mammifère ? Y-aurait-il un traitement énergétique à mettre en place en ce sens ?

Malgré les connaissances déjà acquises sur les serpents, il reste du chemin à parcourir et l'ostéopathie peut se révéler être un véritable outil pour essayer de mieux comprendre ces animaux dont nous savons si peu.

« Le serpent qui ne peut changer de peau, meurt. Il en va de même des esprits que l'on empêche de changer d'opinion : ils cessent d'être esprit. » - F. Nietzsche

17. BIBLIOGRAPHIE :

Thèses et mémoires :

- LE SQUELETTE ET SA PATHOLOGIE CHEZ LES REPTILES - DEPAS Céline - 2012 - ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE.
- ANATOMIE DESCRIPTIVE ET TOPOGRAPHIQUE DES BOÏDES - David VANDERSTYLEN - 2004 - ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT.
- MISE EN LIGNE D'UN ATLAS D'IMAGES TOMODENSITOMÉTRIQUES NORMALES DU PYTHON ROYAL (PYTHON REGIUS) - Pierre-Yves RINAUDO - 2017 - ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE.
- CLINICAL CARDIOLOGY OF REPTILES - Anna Piskovská - 2020
- LES MALADIES VIRALES DES OPHIDIENS : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE - Lina BENHMIDA - 2019 - ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE.
- LE PYTHON ROYAL EN CAPTIVITÉ : ÉLEVAGE, PATHOLOGIE ET SANTÉ PUBLIQUE - Clément-Thomas LAROCHE - 2009 - ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT.
- IMAGERIE ET ENDOSCOPIE CHEZ LES REPTILES - Karine, Sophie MABILLE-BENTOT - 2011 - ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE L'ALFORT.
- LA RÉTENTION FOLLICULAIRE, OU STASE PRÉ-OVULATOIRE CHEZ LES REPTILES - PRADERE Maria - 2017 - VETAGRO SUP CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON
- PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIE DE LA MUE CHEZ LES REPTILES CAPTIFS - Maxime ALIRAND - 2019 - ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE.
- OSTÉOPATHIE APPLIQUÉE AUX ANIMAUX NON FAMILIERS : MAMMIFÈRES ET REPTILES - Morgane MAZUC - 2011 - ESAO.
- OSTÉOPATHIE APPLIQUÉE AU BOA CONTRICTOR - Pauline SCHWARTZ - 2019 - ESAO.

Articles scientifiques :

- Daniel Faustino Gomes ,Josué Azevedo,Roberta Murta-Fonseca, Søren Faurby,Alexandre Antonelli, Paulo Passos - **Taxonomic revision of the genus *Xenopholis*** - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243210.g011> publié en December 2011- Journal PLOS ONE.
- Raül Carmona, David M. Alba, Massimo Delfino, Salvador moya-sola - **Snake fossil remains from the middle Miocene stratigraphic series of Abocador de Can Mata (els Hostalets de Pierola, Catalonia, Spain)** - https://www.researchgate.net/publication/237613257_Snake_fossil_remains_from_the_middle_Miocene_stratigraphic_series_of_Abocador_de_Can_Mata_els_Hostalets_de_Pierola_Catalonia_Spain - publié en janvier 2010- RESEARCH GATE.
- M. Kik, M. Mitchell - **Reptiles cardiology: A review of anatomy and physiology, diagnostic approaches, and clinical disease** - <https://www.semanticscholar.org/paper/Reptile-cardiology-%3A-A-review-of-anatomy-and-and-Kik-Mitchell/a817702989b2dbc5ce8b11f7cf14d4f6fd232002> - publié en 2005 - Journal SCIENCEDIRECT.
- Barry Berkovitz, Peter Shellis - **The Teeth of Non-Mammalian Vertebrates** - <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/colubridae> - publié en 2017- Journal SCIENCEDIRECT.

Livres :

- Jacques BROGARD - LES MALADIES DES REPTILES - Éditions du Point Vétérinaire - Maison Alfort - 2ème Édition, juillet 1992. p. 30, 63-73.
- Hermann SCHLEGEL - ESSAY ON THE PHYSIOGNOMY OF SERPENTS - Éditions Maclachlan, Stewart, and Company - The University of Michigan - 1843 - Digitalisé 2012.

Sites internet :

- V. BATTAGLIA - Dinosoria - Histoire du serpent - Publié en février 2004, mis à jour en aout 2009 - https://www.dinosoria.com/evolution_serpens.htm
- G. CAPERAN - Caperan Reptiles - L'élevage du python regius - Mis à jour en 2022 - <https://www.caperanreptiles.com/index.php/informations/l-elevage-du-python-regius>
- SUGEGORRIA - Reptiligne - Fiche d'élevage du python regius - Publié le 11 novembre 2019, mis à jour le 9 novembre 2021 - https://www.reptiligne.fr/blog/fiche_elevage/fiche-delevage-python-regius-python-royal
- SUGEGORRIA - Reptiligne - Elevage du Boa empereur, Boa (constrictor) - Publié le 17 aout 2018, mis à jour le 11 mai 2021 - <https://www.reptiligne.fr/blog/elevage-du-boa-empereur-boa-constrictor-imperator>
- Protection Suisse des Animaux PSA - Feuille d'information PSA, le Python royal - Publié en avril 2018 - http://www.protection-animaux.com/publications/animaux_de_compagnie/infothek/reptilien/python_royal.pdf
- FEDLEX - Plateforme de publication des droits fédéraux Suisse - Ordonnance sur la protection des animaux (OPAn) - 23 avril 2008 (Etat le 1er février 2022) - <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2008/416/fr#id-2-3>
- DR. B. HIVIN - Wanimoveto : L'anorexie chez les reptiles - Publié en décembre 2012, mis à jour en décembre 2019 - https://www.wanimo.com/veterinaire/tous-reptiles/lanorexie-chez-les-reptiles.html#LANorexie_naturelle
- DR. S. MARIE, CENTRAVET - Les problèmes de peau chez les reptiles - Date de publication inconnue - https://www.cliniqueveterinairedestonnelles.com/Publication/Show.aspx?item=572&code=pub_ncsan
- J. ALVO - Matériel nécessaire à l'élevage - Publié le 24 janvier 2019 - <https://www.zooexotic.fr/materiel-necessaire-a-lelevage/>

18. LISTE DES ANNEXES:

Voir Fascicule Annexe.

- Annexe 1 : FICHE SOIN & PRÉVENTION N°1 - SÉCURITÉ
- Annexe 2 : FICHE SOIN & PRÉVENTION N°2 - URGENCES
- Annexe 3 : FICHE PATHOLOGIE N°1 - LES AFFECTIONS VIRALES
- Annexe 4 : FICHE PATHOLOGIE N°2 - LES AFFECTIONS BACTÉRIENNES
- Annexe 5 : FICHE PATHOLOGIE N°3 - LES TROUBLES LIÉS À L'ALIMENTATION
- Annexe 6 : FICHE PATHOLOGIE N°4 - LES AFFECTIONS DERMATOLOGIQUES
- Annexe 7 : FICHE PATHOLOGIE N°5 - LES AFFECTIONS PARASITAIRES
- Annexe 8 : FICHE PATHOLOGIE N°6 - LES AUTRES AFFECTIONS MÉTABOLIQUES FRÉQUENTES EN CAPTIVITÉ
- Annexe 9 : FICHE TECHNIQUE N°1 - L'ÉCOUTE DU MRP
- Annexe 10 : FICHE TECHNIQUE N°2 - BIOMÉCANIQUE VERTEBRALE DU SERPENT
- Annexe 11 : FICHE TECHNIQUE N°3 - TEST DE LATÉRO-FLEXION DES VERTÈBRES
- Annexe 12 : FICHE TECHNIQUE N°4 - TEST DE ROTATION DES VERTÈBRES
- Annexe 13 : FICHE TECHNIQUE N°5 - TEST DE FLEXION ET EXTENSION DES VERTÈBRES
- Annexe 14 : FICHE TECHNIQUE N°6 - TEST DES CÔTES EN INSPIR ET EXPIR
- Annexe 15 : FICHE TECHNIQUE N°7 - LES VISCÈRES DU SERPENT
- Annexe 16 : FICHE TECHNIQUE N°8 - LES SACS AÉRIENS
- Annexe 17 : FICHE TECHNIQUE N°9 - LE FOIE
- Annexe 18 : FICHE TECHNIQUE N°10 - L'ESTOMAC
- Annexe 19 : FICHE TECHNIQUE N°11 - LA TRIADE : VÉSICULE BILIAIRE, PANCRÉAS, RATE
- Annexe 20 : FICHE TECHNIQUE N°12 - LES INTESTINS : INTESTIN GRÊLE ET GROS CÔLON
- Annexe 21 : FICHE TECHNIQUE N°13 - LES GONADES : TESTICULES ET OVAIRES
- Annexe 22 : FICHE TECHNIQUE N°14 - LES REINS
- Annexe 23 : FICHE TECHNIQUE N°15 - LE PÉRICARDE
- Annexe 24 : FICHE TECHNIQUE N°16 - LE CRÂNE : INTRODUCTION
- Annexe 25 : FICHE TECHNIQUE N°17 - LE CRÂNE : ÉCOUTE GLOBALE

- Annexe 26 : FICHE TECHNIQUE N°18 - L'ARTICULATION TEMPORO-QUADRATO-MANDIBULAIRE
- Annexe 27 : FICHE TECHNIQUE N°20 - L'APPAREIL HYOIDIEN
- Annexe 28 : FICHE TECHNIQUE N°21 - LA FTM

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma du squelette de <i>Hylonomus Iyelli</i> - Adapté du Carroll and Baird, 1972	8
Figure 2 : Photographie en vue dorsale d'un squelette céphalique de <i>Python sebae</i> - Thèse Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004.	12
Figure 3 : Schéma personnel d'une vertèbre précaudale d'un <i>Python sebae</i> .	14
Figure 4 : Image représentant les différentes vertèbres d'un serpent, tiré de l'article : Snake fossil remains from the middle Miocene stratigraphic series of Abocador de Can Mata - Janvier 2010.	16
Figure 5 : Photographie d'une Atlas, d'une Axis et d'une vertèbre précaudale d'un serpent articulées entre-elles (espèce non spécifiée) - Thèse Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004	17
Figure 6 : Schéma des muscles dorsaux d'un <i>Python reticulatus</i> tiré de la thèse : Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004	20
Figure 7 : Reprise personnelle du schéma de la musculature cutanée d'un <i>Python sebae</i> d'après la thèse : Anatomie descriptive et topographique des Boïdés par David VANDERSTYLEN - 2004	23
Figure 8 : Griffes cloacales d'une femelle <i>Python regius</i> - Photographie personnelle.	24
Figure 9 : Cavité coelomique d'ophidien mâle d'après <i>Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species</i> . O'MALLEY B, HELMER P, WHITESIDE D, LEWINGTON J. - 2005.	25
Figure 10 : Dissection d'un <i>Boa constrictor imperator</i> mâle - vue ventrale du coeur - Photographie personnelle	27
Figure 10 : Dissection d'un <i>Python regius</i> mâle - vue ventrale du sac aérien gauche ouvert - Photographie personnelle	29
Figure 11: Dissection d'un <i>Boa constrictor imperator</i> mâle - vue ventrale du deuxième tiers du corps avec zoom sur les glandes annexes (vésicule biliaire et pancréas) - Photographies personnelles	31
Figure 12: Dissection d'un <i>Python regius</i> mâle - vue ventrale des reins droit et gauche du corps - Photographie personnelle	32
Figure 13 : Schéma du système nerveux central d'un <i>Boa</i> « arc-en-ciel » - GRASSE P. <i>Traité de zoologie</i> . Paris, Masson et cie. Editeur, 1970, tome XIV (Reptiles), fascicules II, 680 p.	35

Figure 14 : Schéma de la situation et de la conformation de l'organe voméro-nasal du serpent - SCHWARTZ P. - Mémoire : Ostéopathie appliquée au Boa constrictor - 2019.	38
Figure 15: Schéma de l'oeil d'un serpent tiré du livre Les maladies des reptiles, Jacques BROGARD, Édition 1992.	39
Figure 16 : Emplacement des narines et des fossettes labiales sur un Python regius - Photographie personnelle.	41
Figures 17 & 18: Photo personnelle de terrarium en bois vernis vitré et photo de racks d'élevage tiré de l'article Matériel nécessaire à l'élevage par J. ALVO - Zooexotic.fr - 2019	43
Figure 19: Nourrissage d'un Python regius - Photo personnelle.	47
Figure 20 : Position du « Essing-up » d'un Python regius - Photo personnelle.	50
Figures 21 & 22 - Exemples de crochet à gauche et de pince de nourrissage à droite. - Reptiligne.fr	53

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Muscles du tronc - Tableau récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'épissime d'un serpent d'après le Docteur David VANDERSTYLEN.	19
Tableau 2 (1ère partie): Muscles du tronc - Récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'hyposome d'un serpent selon le Docteur David VANDERSTYLEN.	20
Tableau 2 (2ème partie): Muscles du tronc - Récapitulatif des trois systèmes musculaires composant l'hyposome d'un serpent selon le Docteur David VANDERSTYLEN.	21
Tableau 3 : Muscles de la tête - Les différents groupes musculaires composant la musculature céphalique des serpents selon le Docteur David VANDERSTYLEN.	22

TABLE DES DIAGRAMMES

Diagramme 1 : Pourcentage de serpents présentant des éléments à l'observation dynamique.	67
Diagramme 2 : Pourcentage de serpents présentant des éléments à la palpation.	67
Diagramme 3 : Pourcentage de serpents présentant un MRP impacté.	68
Diagramme 4 : Pourcentage de serpent acceptant les manipulations ostéo-articulaires.	68
Diagramme 5 : Pourcentage de serpent acceptant les manipulations crâniennes.	69
Diagramme 6 : Pourcentage de serpent acceptant le test de FTM.	69
Diagramme 7 : Nombre moyen de dysfonctions viscérales, ostéo-articulaires et crâniennes trouvées par individus sur deux séances.	70

LA PRISE EN CHARGE OSTÉOPATHIQUE DU SERPENT

VILLARD Lucile

RÉSUMÉ :

Depuis quelques dizaines d'années maintenant, le serpent fort d'une mauvaise réputation à ses débuts a su gagner sa place au sein des nouveaux animaux de compagnie. La demande en ostéopathie existe bel et bien pour les NAC notamment pour les reptiles. Les connaissances concernant les serpents sont néanmoins très limitées. L'objet de cette étude est d'abord d'élaborer un mode d'emploi pour les ostéopathes animaliers souhaitant prendre en charge ce type d'animaux, et ensuite d'étudier les réponses ostéopathiques observées aux tests mis en place. L'étude montre que les serpents méritent véritablement notre attention en tant qu'ostéopathes animaliers puisqu'une partie des techniques connues sur les mammifères domestiques sont transposables à cette espèce, et que le schéma global corporel d'un serpent réagi vraisemblablement de la même manière que tout autre animal à une séance d'ostéopathie. Les techniques non transposables sont pour la plupart adaptables et il est donc possible d'établir un diagnostic précis sur la majorité des serpents de cette étude. De nombreux travaux seraient encore à réaliser pour compléter ces premières observations et l'ostéopathie se révélera être, sans aucun doute, un outil idéal pour mieux comprendre le fonctionnement de cet animal fabuleux.