

## ARTICLE

Ce travail sur « la biomécanique des quadrupèdes : l'amble » a pour but d'inviter les physio-thérapeutes vétérinaires que nous sommes, à réfléchir de façon intersubjective sur un outil d'analyse biomécanique (sur la phénoménologie) de nos patients quadrupèdes muets. Cette étude interroge sur le champ des possibles que représente la quadrupédie en termes de diversités locomotrices.

L'amble, appelé aussi 4ème allure, repose sur un fonctionnement par bipèdes latéraux. Cette allure naturelle est partagée par de nombreux quadrupèdes: quelques équidés comme les chevaux islandais, péruviens, mongols, les camélidés (lamas, alpagas, vigognes, dromadaires, chameaux), les giraffidés, le loup argentin, les grands chiens (dogue allemand, setter, bobtail, beauceron,..), l'éléphant et l'ours. La biomécanique des quadrupèdes ayant été surtout étudiée par les hippologues en vue de travailler les performances sportives et de dressage, il me semble intéressant de reprendre l'analyse de cette allure à travers le prisme de la biomécanique, outil de diagnostic du thérapeute manuel vétérinaire. En effet la littérature ne propose souvent qu'une brève description de cette allure et les gens d'équitation la qualifient souvent de « défaut d'allure » ou même de « boiterie ». Son examen révèle un fonctionnement par bipèdes latéraux alors que la plupart des chevaux sont « diagonalisés » aux trois allures naturelles. L'amble et sa latéralisation viennent donc enrichir le concept de biomécanique des quadrupèdes comme une autre proposition de fonctionnement, une autre alternative à la quadrupédie que celle étudiée par l'hippologie.

Après un rappel des principes de biomécanique fondamentaux empruntés à la biomécanique du cheval, nous nous sommes proposés dans un premier temps de décrire les structures anatomiques sollicitées lors de cette fonction locomotrice parmi les espèces ambleuses citées plus haut (le cheval ambleur, les camélidés, la girafe et le loup argentin ont été mes sujets d'étude).

Dans un deuxième temps nous avons travaillé à l'élaboration d'un schéma fonctionnel des ambleurs en dynamique afin d'analyser sa posturologie et son analyse cinétique. L'amble est une allure naturelle partagée par les équidés, les camélidés, les ongulés, les pachydermes et les canidés. Comme expliqué dans cette étude, l'ambleur fonctionne sur ses leviers verticaux majoritairement en préservant les mouvements de son rachis. Ainsi il utilise la

gravité en utilisant ses membres comme des ressorts à piston plutôt que de solliciter en torsions sa poutre vertébrale. Les schémas des différentes phases de cette allure ont proposé une vision résumée des mouvements des membres et représentent la rectitude du rachis lors des foulées successives. Ces mécanismes économies en énergies et oxygène permettent aux ambleurs de parcourir de longues distances assez rapidement sans avoir besoin de s'alimenter ni de s'abreuver. Le dromadaire remporte à ce propos la palme de la performance physiologique soumise à des conditions de survie hostiles.

L'hypothèse d'une allure naturelle adaptée à un environnement, un terrain particulier a été examinée et démontrée par des recherches sur la podologie des espèces retenues puis par l'examen de leur environnement naturel. Nous avons envisagé l'évolution comme le ressort de la survie. Autrement dit nous avons étudié comment le quadrupède (et son appareil locomoteur) doit sa survie à la résolution des conflits vitaux de nutrition, locomotion et reproduction rencontrés et à son adaptation permanente aux contraintes du milieu extérieur.

Enfin pour en terminer avec les préjugés et fausses idées sur l'amble, nous avons démontré que l'amble fait partie de l'inné locomoteur du quadrupède pour le cheval de sport qui arrive en limite d'adaptabilité, l'amble est une solution de continuité pour maintenir une vitesse tout en s'économisant. Ainsi cette allure latéralisée n'est ni une dysharmonisation structurale ni une variable d'entrée inadaptée. L'amble est une allure naturelle « de croisière », appartenant à l'inné locomoteur du quadrupède. Il caractérise beaucoup d'espèces qui vivent dans des environnements aux contraintes de déplacements économiques sur des lignes droites. Certains chevaux sont sélectionnés pour leur aptitude à ambler comme les chevaux d'équitation ont été sélectionnés pour leur aptitude à répondre aux contraintes militaires ou de l'art équestre. L'amble peut être un déplacement acquis par dressage en attachant l'antérieur et le postérieur homolatéral comme le pratiquaient jadis les dresseurs de chevaux de voyage ou les arabes.

L'étude biomécanique de l'amble chez différents quadrupèdes et la comparaison avec les allures dites diagonales nous a amené donc à remettre en question l'évidence d'une diagonalisation du quadrupède comme elle est souvent évoquée et même enseignée dans les écoles d'équitation ou les cours de biomécanique animale appliqués à l'examen clinique d'un quadrupède. L'existence et la description d'une allure naturelle latéralisée comme l'amble

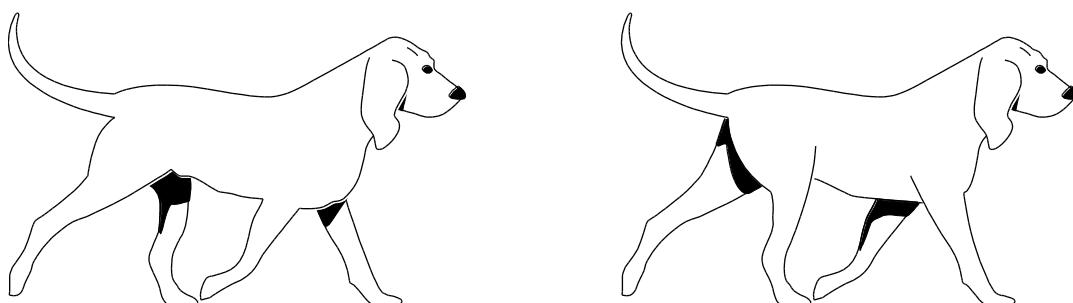
nous oblige à reconstruire la locomotion comme un mécanisme évolutif adapté à un environnement et à des contraintes de performances.

Ainsi chaque individu est déterminé par son potentiel génétique originel et sa capacité à répondre aux contraintes du milieu extérieur.

Enfin notre objectif était de représenter le schéma fonctionnel de cette allure naturelle dite latéralisée afin d'enrichir une proposition de « Bilan Postural et Fonctionnel » des quadrupèdes, outil indispensable à l'élaboration de notre diagnostic biomécanique. Ainsi nous pourrons mieux appréhender la diversité des systèmes locomoteurs adoptés par les quadrupèdes et adaptés à des environnements différents. Deux aspects qui participent à l'évaluation des capacités fonctionnelles des individus quadrupèdes et à l'élaboration d'un protocole d'examen clinique biomécanique.

## **SCHEMAS et ILLUSTRATIONS, article Rachel SENAULT avril 2013.**

### **1. La synchronisation des battues antérieure et postérieure de chaque bipède latéral est parfaite. Dessin d'un chien à l'amble.**



*Fig. : Chien à l'amble sur deux foulées (bipède latéral gauche à l'appui et ensuite bipède latéral droit). Dessin R. Senault.*

**2. Photo : hippodrome de La Chartre sur le Loir, août 2012. Dromadaire en course à l'amble : embrassée du latéral droit et propulsion du latéral gauche.**



*Fig. : Photo de dromadaire en course à l'amble (Sarthe, Août 2012). R. Senault.*

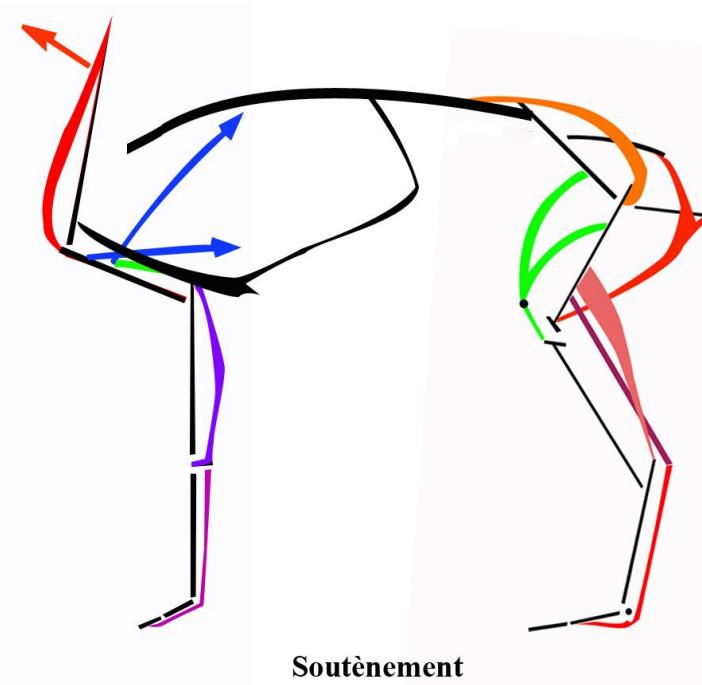
**3. Schémas des différentes phases de la foulée d'un ambleur, vue sagittale, 6 schémas. R. Senault.**

N°1



**Amortissement**

N°2

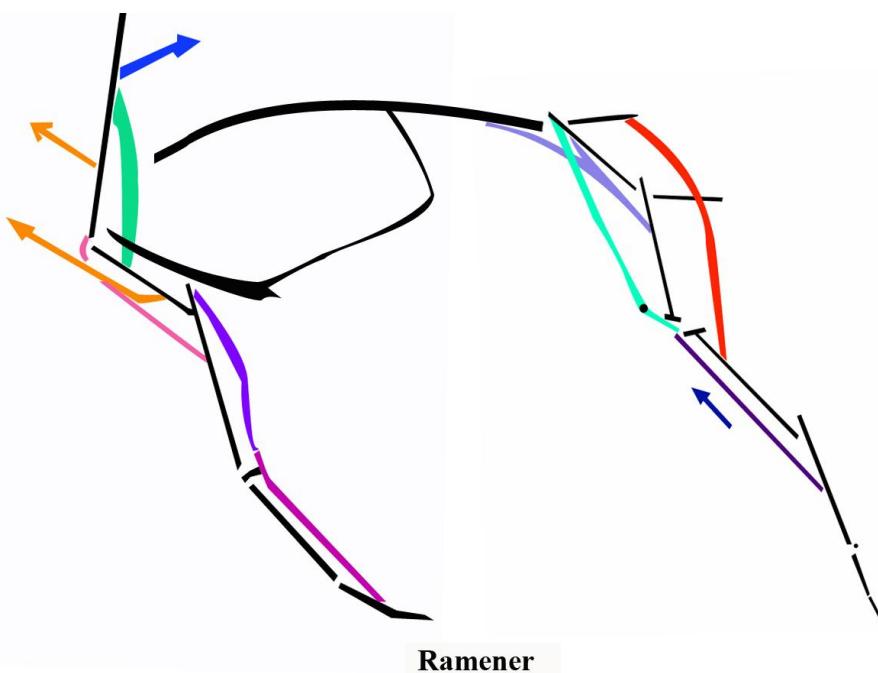


**Soutènement**

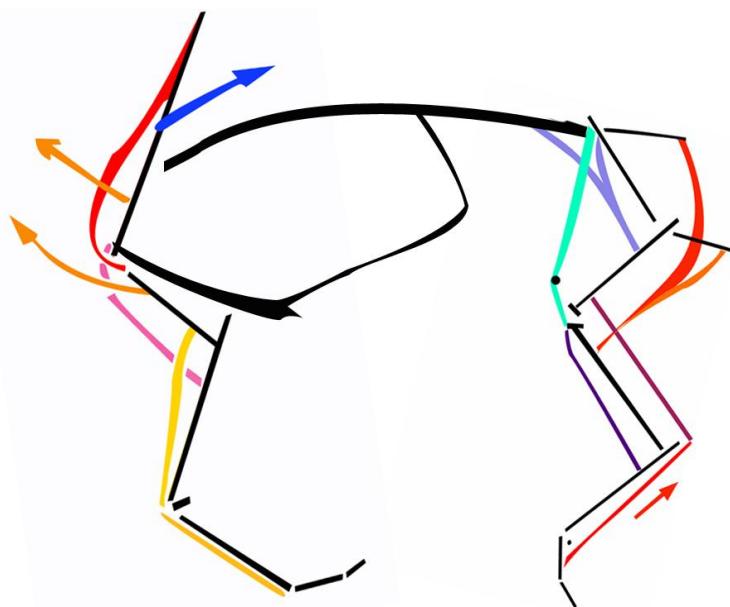
©R.Senault



N°4



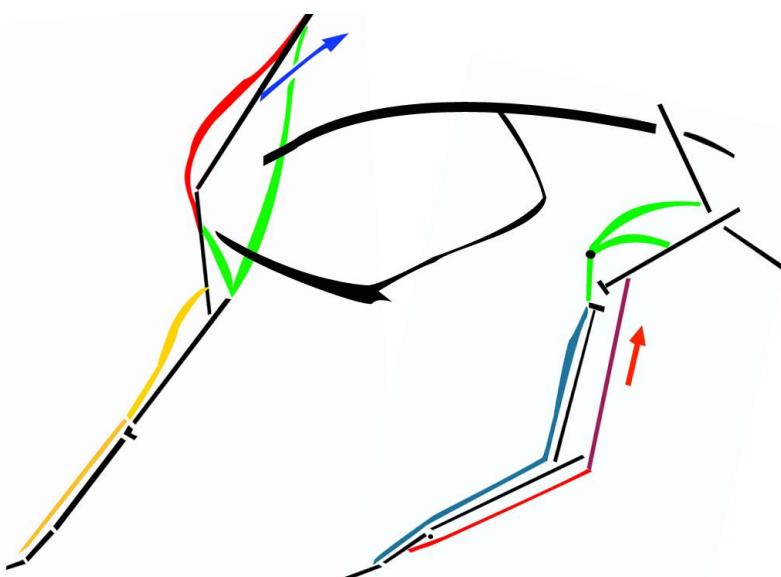
N°5



**Suspension**

©R.Senault

N°6



**Embrassée**