

L'emploi des bovins pour la traction pendant la Phase Vădastra II (Néolithique Moyen)

Les fouilles archéologiques effectuées au cours des dernières 23 années dans le site de *Vădastra* (Roumanie) ont permis d'enregistrer des observations précises quant à la position stratigraphique des matériaux ostéologiques découverts, et, du même coup, de les étudier année par année.

La documentation dont nous disposons montre qu'à *Vădastra* (fig. 1) l'élevage au néolithique moyen constituait une occupation majeure. Pendant la phase plus ancienne de la civilisation de *Vădastra*¹, *Vădastra* I, on distingue les os des espèces suivantes: bovins (environ 55 %), ovins (environ 20 %), caprins, porcins, canins (le reste). En ce qui concerne les bovins, on y reconnaît l'existence de deux races; l'une, comptant des animaux de grande taille (propres aujourd'hui aux régions de steppe) et l'autre, des animaux de petite taille. Les os délicats, aux extrémités grosses, dénotent que la majorité des bovins n'étaient pas utilisés au travail. La fosse supraspinale indique de petits pas, les sujets étaient tenus davantage à côté de la maison pour leur lait ou leur chair. On a trouvé des os d'animaux gras, des os de jeunes individus et des os de vieux mâles, ce qui dénote le souci de sélection qu'avaient les hommes du néolithique.

Pendant la phase plus récente de la civilisation de *Vădastra*, *Vădastra* II, l'élevage a connu la même importance particulière. En raison du fait que la couche

¹ La stratigraphie du site de la *Măgura Fetelor* (le tumulus des Jeunes Filles) et du *Dealul Cismelei* (la Colline de la fontaine) de *Vădastra* se présente ainsi: à la base des couches de civilisation se trouve la couche paléolithique (aurignacien moyen-prolongé) sur laquelle se trouve une couche intermédiaire, dépourvue de restes archéologiques. Au-dessus d'elle, il y a les couches *Vădastra* I, *Vădastra* II (néolithique moyen), *Sălcuța* (néolithique tardif). Sur la *Măgura*, la partie supérieure de la couche *Sălcuța* et les couches post *Sălcuța* ont été détruites au cours des âges; mais sur le *Dealul Cismelei* s'est conservée la partie inférieure d'une couche de restes des XIV^e, XVII^e-XVIII^e siècles.

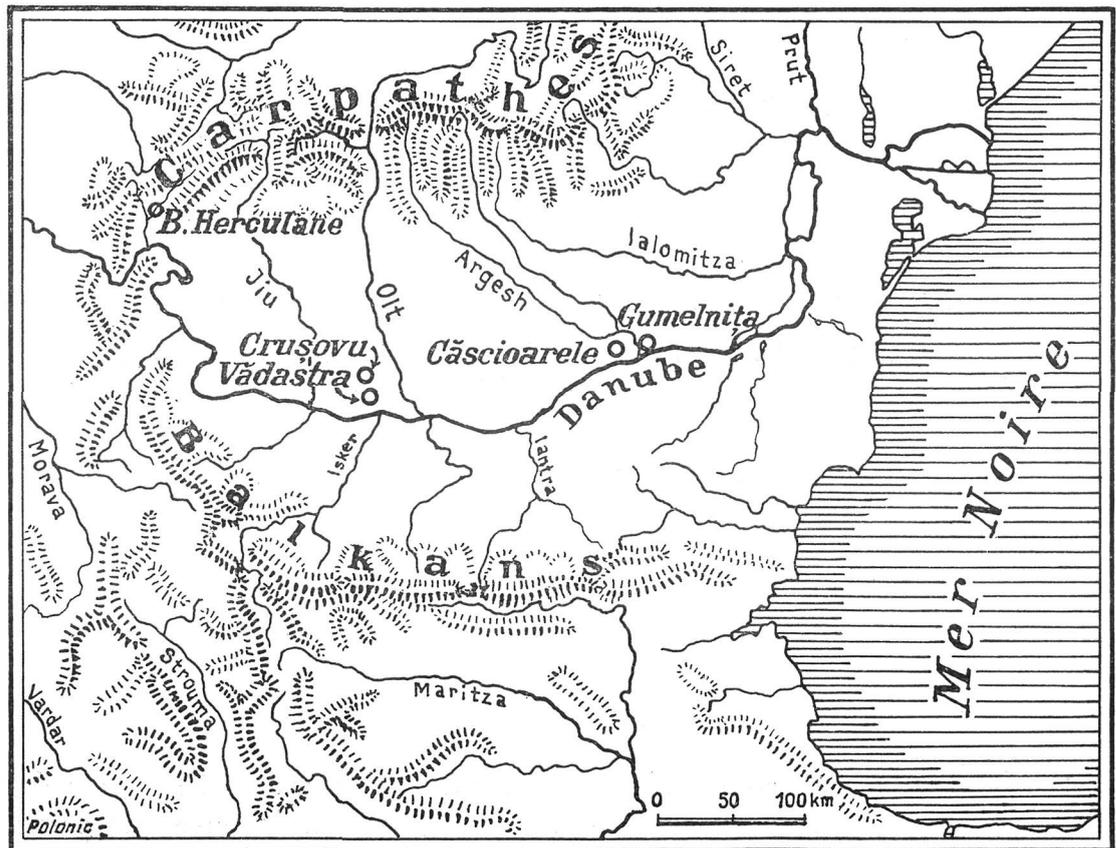


FIG. 1. Carte des stations néolithiques citées dans le texte.

de civilisation de la station est beaucoup plus épaisse (atteignant jusqu'à 0,80 m sur la Măgura Fetelor), le nombre des os découverts y est très élevé. Les espèces, de même que la proportion numérique de leurs os, sont à peu près toujours celles connues de la phase plus ancienne de la civilisation de Vădastra. Une nouveauté s'y fait jour, l'utilisation du cheval comme monture².

Les os de bovins découverts à Vădastra et à Crușovu³ ont constitué l'objet d'études spéciales, fondées en premier lieu sur la morphologie et la mécano-structure. Parmi ces études, nous présenterons ici les résultats de celles concernant l'emploi des bovins pour la traction pendant la phase Vădastra II (néolithique moyen).

Pour tirer au clair le problème que nous nous sommes proposé d'étudier, il nous a fallu nous livrer à des recherches conformation des surfaces articulaires ou sur la conformation intégrale extérieure des os, ainsi que sur la structure macroscopique des épiphyses⁴. On a pu constater ainsi que les os des deux mem-

² CORNELIUS N. MATEESCO: *Principaux résultats des nouvelles fouilles de Vădastra*, "Archeologică și etnografie", XIV, 1962, n.º 3, p. 412.

³ CORNELIUS N. MATEESCO: *Săpături arheologice la Crușovu*, "Materiale și Cercetări arheologice", III, 1957, p. 113.

⁴ BASILE GHETIE - CORNELIUS N. MATEESCO: *Utilisation des bovins à la traction dans la phase plus récente de la civilisation de Vădastra (néolithique moyen)*, Communication au VII^e Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Prague, 1966 (sous presse).

bres ont les épiphyses plus développées que la diaphyse de l'os considéré, en comparaison avec les os de bovins actuels. Comme matériaux d'étude, on a choisi les os des membres qui sont sollicités dans la station et la locomotion. On a choisi pour l'étude macroscopique les épiphyses proximales de deux os longs: l'humérus et le fémur. Puis on a exécuté des sections sagittales dans ces épiphyses afin de suivre la direction des lamelles du tissu spongieux, qui délimite les aréoles destinées à abriter la moelle osseuse épiphysale. Les sections ont été pratiquées sur plusieurs pièces appartenant aux deux os sus-mentionnés.

On sait aujourd'hui, grâce à l'étude de la mécano-structure, que l'architecture de l'os respecte le principe de "réaliser avec un minimum de matériel le maximum de résistance". C'est ce qui fait que l'os représente un édifice idéal, le matériel utilisé pour le processus d'ossification étant davantage déposé dans les zones de sollicitation mécanique maximum. C'est ainsi que l'on a constaté que les lamelles de tissu spongieux présentaient des différences, si on les compare aux éléments structurels des bovins actuels. On sait que ces lamelles représentent les trabécules osseux qui transmettent la force de pression qui s'exerce sur la surface articulaire de la compacte de la diaphyse. Pour les pièces étudiées, les trabécules osseux ainsi que la direction des lamelles sont presque tous verticaux et plus serrés, cherchant à s'unir avec la compacte de la diaphyse le plus près possible de l'extrémité articulaire (pl. I/1). Chez les bovins actuels, ces trabécules sont plus obliques et plus rares dans le sens cranio-caudal. A en juger d'après la direction des lamelles, qui matérialisent en réalité les lignes de pression, on peut conclure que les os néolithiques étudiés proviennent de bovins dont les membres eu à supporter des poids importants, dès son jeune âge et que les surfaces articulaires ont été extrêmement sollicitées. En ce qui concerne la cavité glénoïde de l'échine, le diamètre cranio-caudal était plus au moins égal au diamètre transversal médio-latéral, ce qui dénote que les animaux étaient astreints à supporter des fardeaux dès leur jeunesse. Comme ils ne pouvaient faire un grand pas à cause du fardeau, ils étaient obligés d'en faire un petit. De même, l'extrémité de l'humérus n'était pas allongée dans le sens cranio-caudal —comme c'est le cas chez les animaux actuels— et les deux diamètres (le cranio-caudal et le médio-latéral) sont plus ou moins égaux.

L'examen minutieux du radius a permis de constater chez les bovins néolithiques, et surtout chez ceux de la phase Vădastra II, un plus grand développement, dans le sens transversal, des surfaces articulaires proximales et distales (pl. I/2; pl. II/1-2)⁵, par rapport au radius des bovins actuels non utilisés à la traction. Les surfaces articulaires de l'épiphyse proximale du radius (*fovea capitis radii*) sont plus prononcées et élargies dans les deux sens, notamment dans le sens cranio-caudal, par rapport à celles des animaux actuels. De même, la *fovea synovialis* au lieu d'être dirigée dans le sens transversal, est allongée dans le sens cranio-caudal. On a fait aussi les mêmes observations sur plusieurs radius trouvés dans les sites

⁵ BASILE GHETIE et CORNELIUS N. MATEESCO: *Observations sur les radius des bovins utilisés à la traction dans la phase Vădastra II (néolithique moyen)*, Communication au VIII^e Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques, Tokyo, 1968 (sous presse).

néolithiques tardifs de *Gumelnita* et de *Căscioarele*⁶ et de la fin du néolithique tardif de la *Pestera Hotilor* (Grotte des Voleurs) de *Băile Herculane*⁷, observations d'où il a résulté que les animaux ant été soumis à des efforts de longue durée, les articulations étant extrêmement sollicitées. L'épiphyse distale du radius présente des caractères différenciés encore plus frappants: les deux faciès articulaires *carpea radii et ulnae* sont plus développés surtout dans le sens cranio-caudal. Le développement des surfaces articulaires des deux épiphyses prouve que les bovins de la phase *Vădastra II* ont été soumis de bonne heure à un effort physique, de sorte que les surfaces articulaires de l'os se sont modelées pour résister à l'effort exigé.

Les angles formés par les rayons osseux du membre thoracique en position statique de repos (pl. III/1) ont les valeurs suivantes: angle huméro-radio-ulnaire 225°; angle radio - carpo - métacarpien 173° et angle métacarpo - phalangien 205°. En propulsion, ces angles se modifient beaucoup, à savoir: l'angle huméro-radio-ulnaire diminue jusqu'à 207° et même davantage, en fonction de l'effort requis (pl. III/2). L'angle radio-carpo-métacarpien connaît le plus grandes modifications: il croît jusqu'à 196-200° et même plus, raison pour laquelle les surfaces articulaires aussi sont beaucoup allongées dans le sens cranio-caudal. De même, les fosses digitales postérieures aussi sont plus profondes que chez les bovins d'aujourd'hui. La fosse située crânialement sur le *facies articularis carpea (radii)*, qui est destinée à l'extrémité antérieure de la surface articulaire dorsale de l'os carpio-radial, est beaucoup plus profonde que celle des animaux actuels non utilisés à la traction, ce qui permet d'augmenter encore plus cet angle.

C'est en nous fondant sur les caractères différentiels des surfaces articulaires proximales et distales du radius, que nous avons procédé à l'examen de la direction des surfaces articulaires distales du radius. Nous avons constaté ainsi que ce dernier présentait une oblicité prononcée dorso-ventrale et latéro-médiale, le centre de gravité déviant beaucoup vers la ligne médiane (pl. IV/1).

Comparant l'extrémité distale du radius des bovins néolithiques soumis à la traction, avec celle du radius des animaux actuels élevés à l'étable et avec une autre catégorie de bovins néolithiques ayant fourni un certain effort physique (pâturages éloignés), on constate trois sortes de lignes à inclinaisons différentes (pl. IV/2):

a) La ligne la plus oblique s'observe dans le cas des os des bovins de la phase *Vădastra II* qui supposent un grand effort physique exercé sur les rayons osseux du membre thoracique, des leur jeune âge. On a remarqué aussi des lignes à oblicité prononcée dans le cas d'os des bovins de la phase *Vădastra I* et d'os de bovins appartenant à diverses phases du néolithique tardif de *Gumelnita* et de *Căscioarele*.

b) On observe une ligne d'oblicité intermédiaire dans le cas des os de bovins

⁶ Fouilles effectuées sous la direction de M. Vl. Dumitresco, qui a mis à notre disposition, pour étude, des os de bovins.

⁷ Fouilles conduites par M. Pierre Roman, qui nous a confié pour étude des os de bovins.

de la phase Vădastra II et du néolithique tardif, qui se sont développés sans avoir fourni un trop grand effort physique (pâturages éloignés).

c) La ligne d'obliquité minimum apparaît dans le cas des os des bovins actuels élevés à l'étable (pour leur lait ou la reproduction).

Les os exprimant, dans le sens de l'effort, le genre de vie de l'animal sont ceux du membre thoracique. C'est pour cette raison que toutes les surfaces articulaires des os du membre thoracique sont plus prononcées que celles du membre pelvien, qui a un rôle plus marqué dans la propulsion.

À l'examen des rayons osseux du membre thoracique et surtout du radius, on constate une déviation prononcée vers la ligne médiane et le développement des surfaces articulaires médiales par rapport aux surfaces latérales. En raison de la déviation du centre de gravité vers la ligne médiane, par suite de l'effort auquel les animaux sont soumis, il se forme dans le membre thoracique un second angle latéral de 160° qui peut diminuer ou croître en fonction de l'effort qu'exécute l'animal en question. Cet angle est plus petit chez les bovins néolithiques, notamment chez ceux de la phase Vădastra II, et plus grand chez les bovins de nos jours. En propulsion, l'angle anté-brachio-carpo-métacarpien tend à devenir un angle obtus en raison de la fossette de la surface articulaire de l'os carpo-radial, qui permet une grande augmentation de cet angle, action nécessaire à la propulsion forcée à la traction.

Il ressort assez clairement de ce qui vient d'être exposé que les bovins de la phase Vădastra II (dont nous avons étudié les os) ont été soumis à un effort supérieur à celui indiqué par leur constitution physique. Autrement dit, les animaux ont été sollicités au delà de leurs forces lors de leur utilisation pour divers travaux difficiles. Quels pouvaient être les travaux auxquels on les soumettait? Pour répondre à cette question, voyons d'abord le milieu bio-géographique où se déroulait la vie des gens de Vădastra et de Crusovu vers le milieu du IV^e millénaire avant J.-C.⁸

Ces deux stations étaient situées dans une région de sylvo-steppe. Le sol du type du cernozem peu lévigé de la sylvo-steppe de la zone des terrasses du Danube, a toujours été d'une grande fertilité, favorisant également l'élevage et l'agriculture. Les conclusions tirées de l'étude du sol, de la détermination des gastéropodes et des analyses de pollen des couches de civilisation du site de Vădastra montrent qu'au néolithique moyen a prédominé un climat à végétation de sylvo-steppe⁹. Celui-ci deviendra plus sec au néolithique tardif.

Pendant la phase Vădastra I, la majorité des os de bovins proviennent d'animaux n'ayant pas été soumis à la traction. Il semble qu'à cette époque l'élevage ait été une occupation de prédilection. Pendant la phase Vădastra II, le nombre des os d'animaux utilisés à la traction ou ayant porté des fardeaux sur leur dos

⁸ Cf. HANS QUITTA: *Radiocarbon daten und die Chronologie der mittel-und südosteuropäischen Neolithikums*, "Ausgrabungen und Funde", 12, 1967, 3, tab. 1.

⁹ ARLETTE LEROI-GOURHAN, CORNELIUS N. MATEESCO et EM. PROTOPODESCO-PAKE: *Contribution à l'étude du climat de la station de Vădastra du paléolithique supérieur à la fin du néolithique*, "Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire", 1967, 4, pl. III.

est, comparativement, très élevé. Il convient de mentionner également la grande quantité de paille et de balle dans le bousillage provenant des parois des habitations et de la quantité énorme de cendre de la couche de civilisation, cendre provenant de la paille ayant servi de combustible. Ce qui dénote que les cultures s'étendaient sur de larges surfaces. Bien que les champs et ensuite la steppe aient avancé au détriment de la forêt, il restait encore des bouquets d'arbres qu'il fallait défricher pour aménager le terrain. Les travaux agricoles, le transport de la récolte, celui du bois, les lourdes besognes de toutes sortes du ménage, ne pouvaient être assurés par l'homme à lui seul. Il y employait aussi les animaux dont les os viennent de faire l'objet de notre travail.

L'étude des os de bovins, en relation avec leur utilisation à la traction dans les sites de *Vădastra* et de *Crusovu*, constitue la première contribution de ce genre. Elle ouvre des perspectives nouvelles à la connaissance des divers aspects de l'économie du néolithique moyen dans la vallée du Bas-Danube, où l'élevage et l'agriculture constituaient des occupations principales.

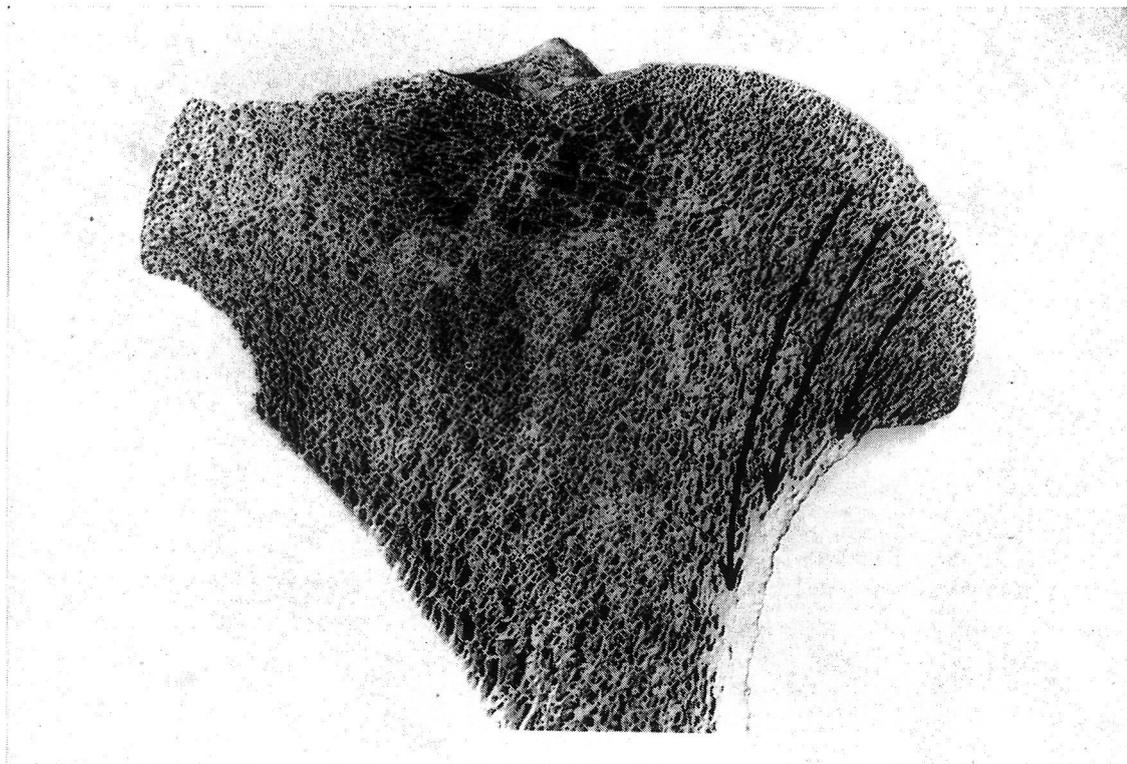
ZUSAMMENFASSUNG

Die in der Niederlassung von *Vădastra* (Rumänien) durchgeführten archäologischen Ausgrabungen brachten zahlreiche Knochen von Haustieren zu Tage, die besonders der Phase *Vădastra* II (mittlers Neolithikum angehören). Etwa 55 % der Knochen sind Rinderknochen - von grossen oder kleinen Tieren.

Das vergleichende Studium der Rinderknochen, das auf der Untersuchung der Kraftlinien des Schwammgewebes der Epiphysen beruht, führte zur Schlussfolgerung, dass ein Teil der in *Vădastra* und *Crusovu* entdeckten Knochen von Zugtieren oder solchen, die Lasten am Rücken trugen, stammen.

Durch die ausführliche Untersuchung des Radialknochens der Rinder aus der Phase *Vădastra* II wurde eine Entwicklung der Gelenkflächen der beiden Epiphysen, sowohl in der Ausdehnungsfläche als auch in der Tiefe, festgestellt - noch ein Beweis dafür, dass die Tiere schon früh körperlichen Anstrengungen unterworfen wurden. Zum Vergleich wurden zahlreiche Rinderknochen aus dem späten Neolithikum und von heutigen Rindern verwendet.

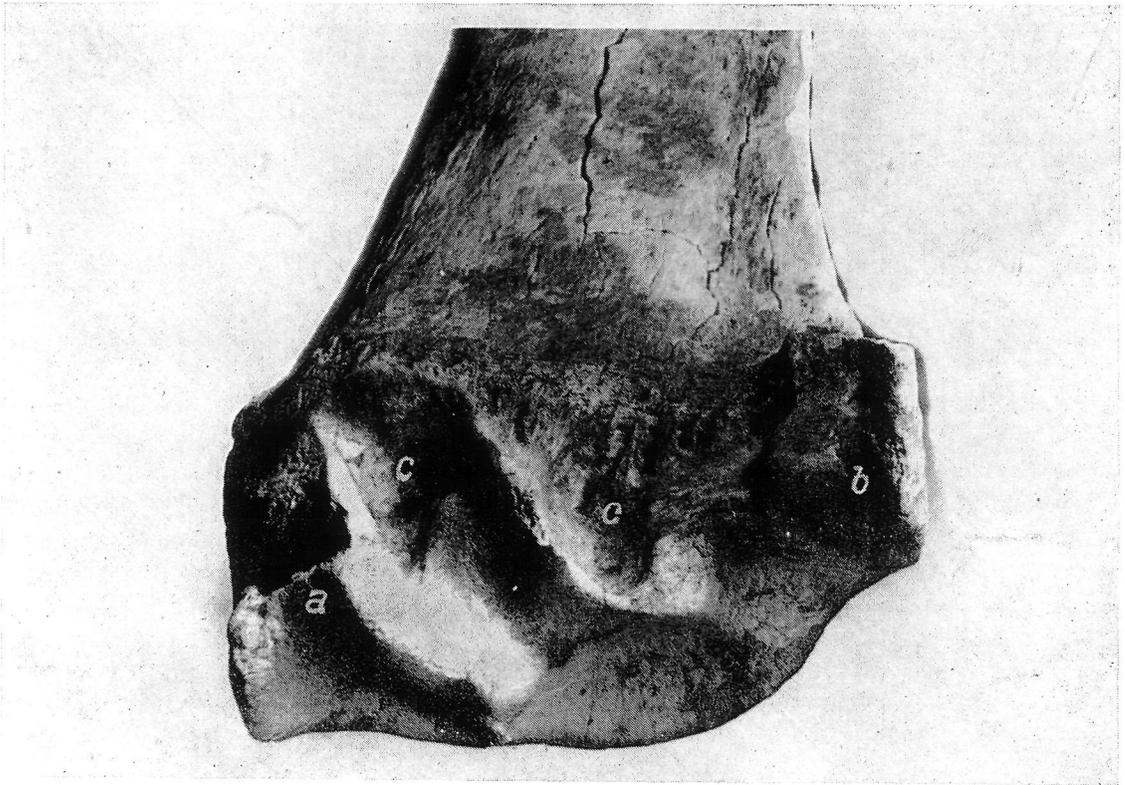
In *Vădastra* förderte das bio-geographische Medium und das Klima mit Sylvosteppevegetation zugleich Viehzucht und Landwirtschaft. Für die Feldarbeiten, den Ernte- und Holztransport usw. benützte man Rinder, deren Knochen das Thema der obigen Arbeit bildeten.



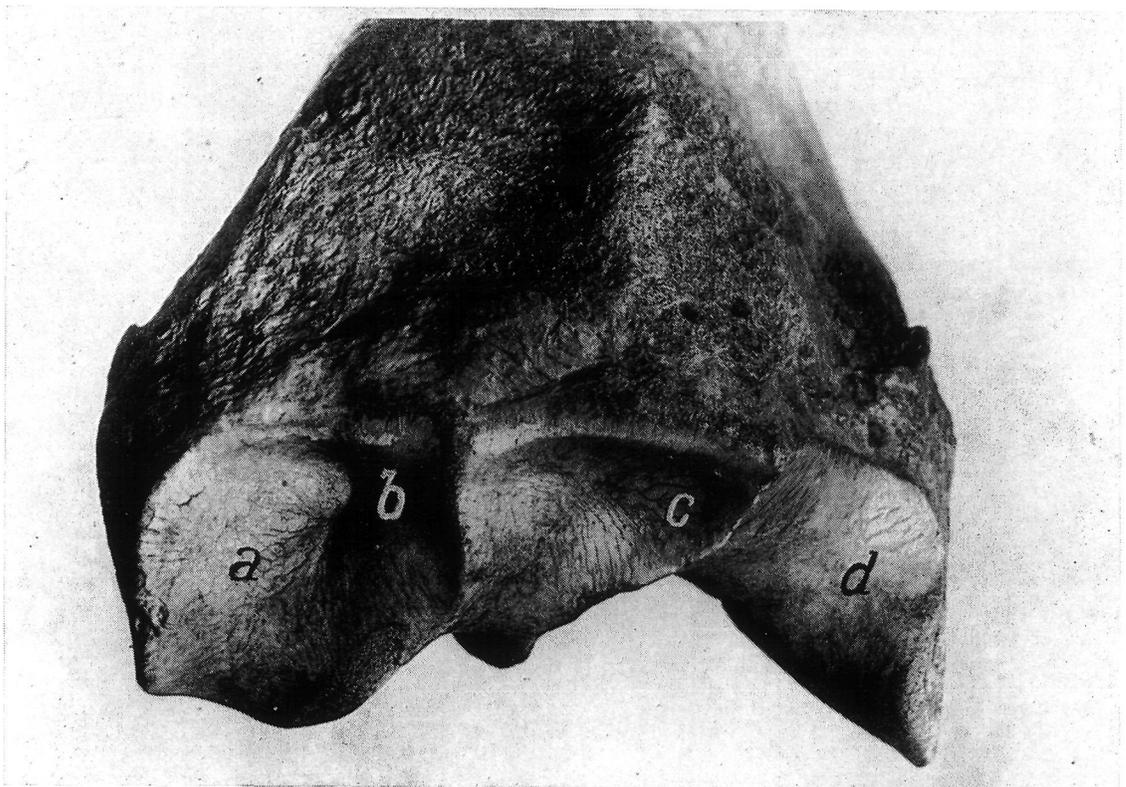
1. Coupe sagittale par l'extrémité proximale de l'humérus de bovin (Vădastra).



2. Surface articulaire supérieure d'un radius de bovin (Vădastra). a) fovea capitis radii;
b) fovea synovialis.

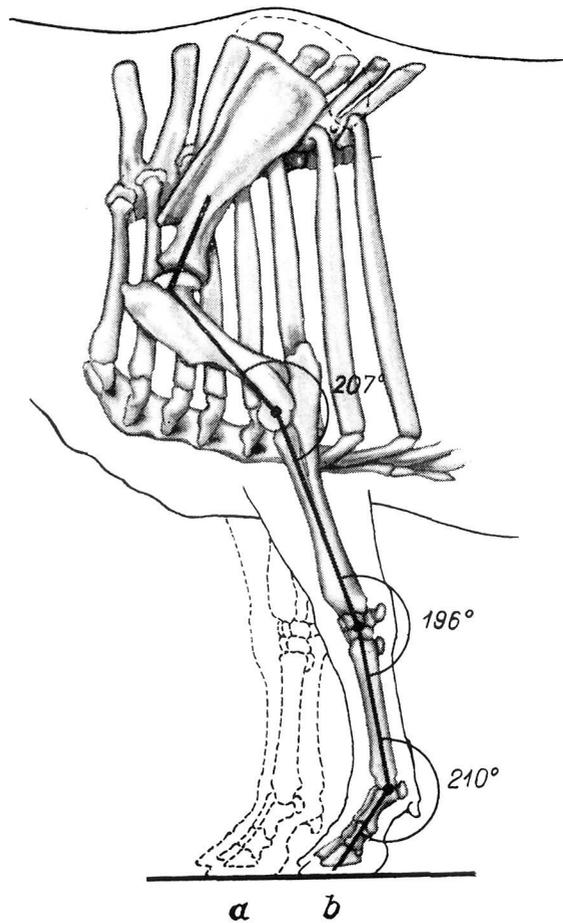
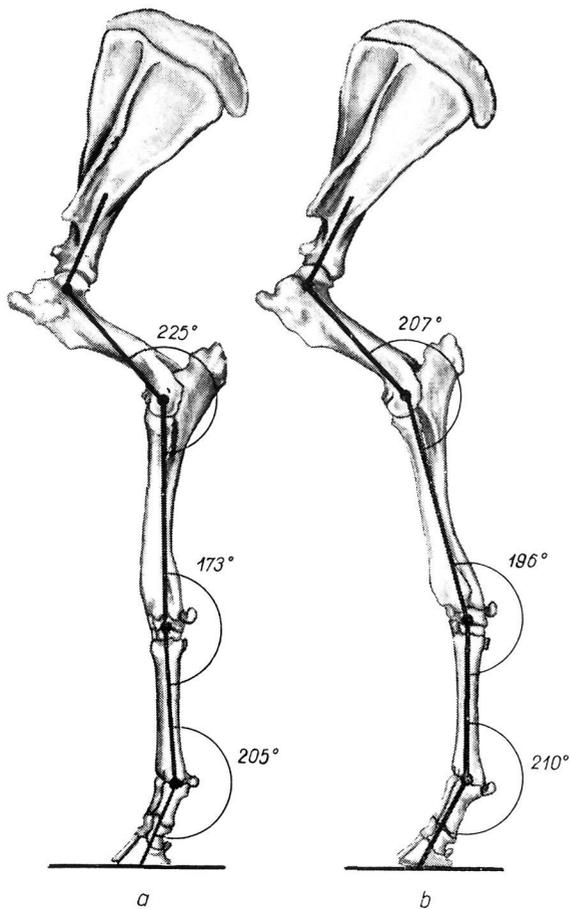


1. *Surface articulaire inférieure d'un radius de bovin (Vădastra).* a) facies articularis carpea (radii); b) facies articularis carpea (ulnae); c) fossa digitalis postérieure.



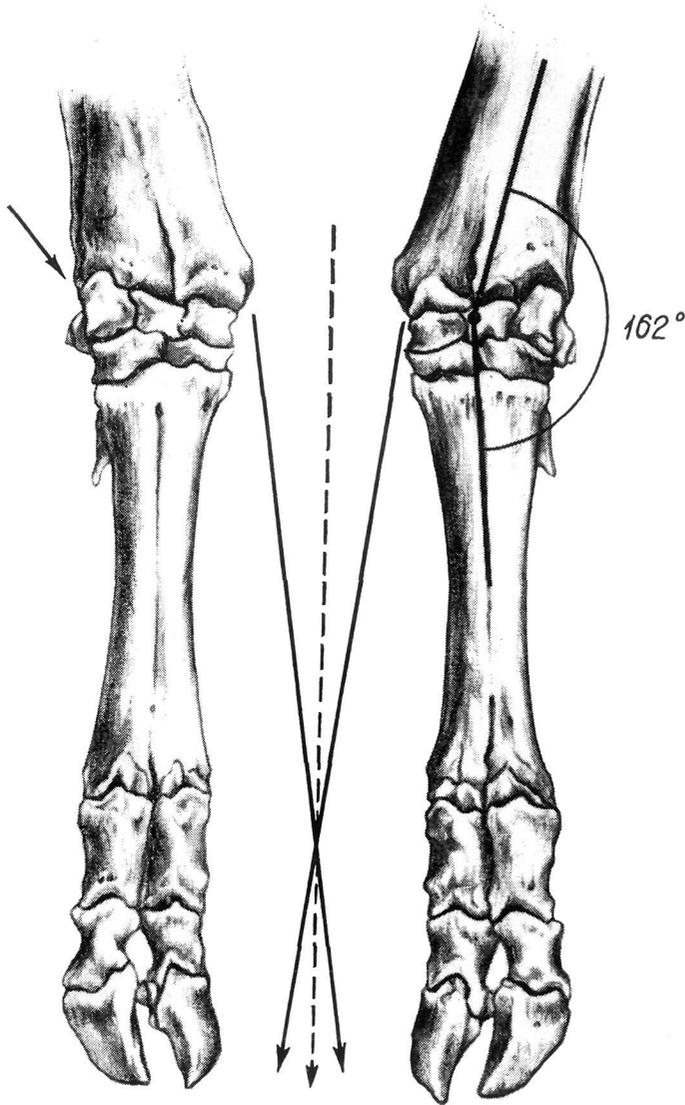
2. *La surface articulaire distale du radius de bovin (Vădastra).* a) proc. styloideus radii; b) fossa digitalis medialis; c) fossa digitalis lateralis; d) proc. styloideus ulnae.

1. Angles articulaires d'un membre thoracique de bovin. a) position statique de repos; b) position dynamique de propulsion.



2. Membres thoraciques au repos et en propulsion. a) repos; b) propulsion.

1. Déviation du centre de gravitation vers la ligne médiane du membre thoracique de bovin.



2. Surfaces articulaire inférieure du radius de bovin. a) ligne oblique articulaire de l'animal soumis à un effort physique; b) ligne oblique articulaire chez l'animal sans effort physique; c) ligne oblique articulaire chez un animal tenu à l'étable.

