



VÉSALÉ

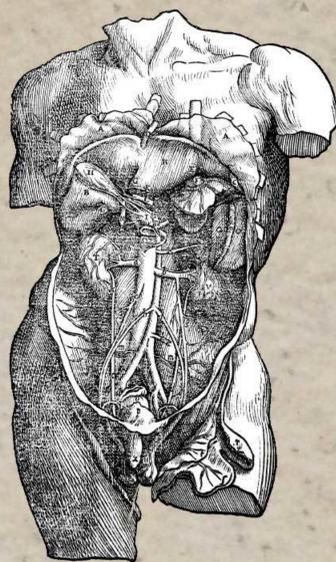
LA RÉVOLUTION DE L'IMAGE



lors qu'au XVI^e siècle, les connaissances que l'on possède sur l'anatomie reposent sur les ouvrages d'Hippocrate et de Galien, André Vésale reprend et corrige ces idées, révolutionnant ainsi les pratiques et ouvrant la voie à la médecine moderne.



André Vésale naît en 1514 à Bruxelles, commence ses humanités à Louvain, puis fait ses études de médecine à Paris où il pratique la dissection sur des cadavres qu'il vole au cimetière. Il détecte rapidement des erreurs commises par Galien dans sa description du corps humain. En effet, à cause du tabou touchant la mort et le corps dans l'Antiquité, Galien n'a pu disséquer que des animaux, principalement des primates, dont l'anatomie est proche de la nôtre. Il n'a ainsi pu livrer qu'une vision d'ensemble du fonctionnement et de l'organisation du corps humain, imprécise et souvent erronée.

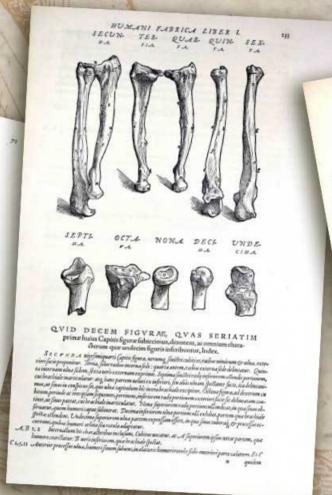


André Vésale gagne en 1537 Padoue, où il soutient sa thèse pour l'obtention du grade de docteur en médecine. Le Sénat de Venise, le nomme *chirurgia explicator*, chargé du cours pratique d'anatomie à l'Université de Padoue. Pour le savant, il est primordial de se défaire des habitudes ayant prévalu jusque-là. Ainsi, à son époque (la Renaissance), ce sont trois personnes qui officient dans un amphithéâtre d'anatomie : le *dissector*, chargé d'effectuer la dissection, le *lector* responsable de la lecture des textes de Galien, et enfin l'*ostensor* qui explique ce que l'on voit. Vésale fait fi de cette organisation et dissèque lui-même les cadavres de condamnés à mort devant ses élèves.

Vésale publie en 1543 son chef d'œuvre : *De humani corporis fabrica libri septem*, un ouvrage en sept parties, richement illustré. Auparavant, il n'était pas d'usage d'inclure de l'iconographie dans les manuels d'anatomie. Dans le traité de Vésale, des planches décrivent les organes et leurs rapports et le frontispice gravé met en scène une leçon d'anatomie.



ette publication fait scandale aux yeux de l'Eglise, et Vésale est condamné par le tribunal de l'Inquisition, sous les chefs d'accusation suivants : vivisection, affirmation que la femme possède le même nombre de dents et de côtes que l'homme, dénigrement des médecins... Le roi Philippe II d'Espagne prend alors l'anatomiste sous sa protection et commue sa peine. Vésale meurt en 1564, après avoir profondément marqué la chirurgie et la médecine européennes.



André Vésale. *De humani corporis fabrica libri septem*, 1555.



LES MODÈLES ANATOMIQUES



Avant Vésale, les ouvrages d'anatomie ne comportent pas d'iconographie : les descriptions sont transmises uniquement par le texte. Vésale suscite donc une révolution en introduisant l'image : dessins, croquis et schémas font désormais partie inhérente de l'enseignement de l'anatomie. Cherchant à prendre corps, l'image plate évolue rapidement vers des modèles en trois dimensions.

Par ailleurs, la dissection faisant courir à l'opérateur des risques sanitaires, plusieurs techniques de reproduction des organes vont être utilisées au cours des siècles.

Il s'agit d'abord de la céroplastie, c'est-à-dire de la reproduction par la cire. Ce type de modèle demeure toutefois très cher. C'est pourquoi Louis Auzoux, médecin et inventeur français, propose au XIX^e siècle de créer des modèles en papier mâché qui remportent un franc succès.



Portrait du docteur Auzoux.
Lithographie de Lafosse Published, 1868



Auzoux se forme avec son père au travail de différents matériaux, dont le métal et le bois. Ces techniques lui seront utiles lorsque, à l'occasion de son doctorat, il présente devant l'Académie royale de médecine un pied, une jambe et une partie du bassin humains artificiels (1822).

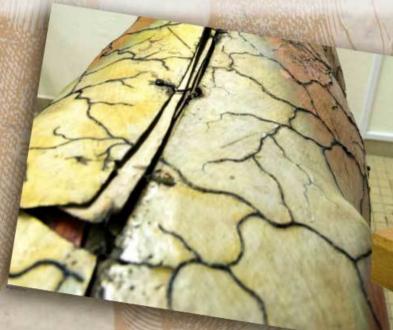
Le procédé d'Auzoux consiste à empiler différentes couches de papier mâché afin de reproduire les organes. Ces derniers sont démontables - on peut les examiner à loisir - et reproductibles. Ils seront diffusés dans les universités.



Le cheval d'Auzoux.
Vet Agro Sup



Louis Auzoux décrit son procédé en 1847 : « Cette pâte, à l'état frais se coule dans les moules, y prend les empreintes les plus délicates, et acquiert ensuite, par la dessiccation, de la légèreté, de l'élasticité, et une solidité égale à celle du bois (...) ».



En 1825, la Grande-Bretagne manque de cadavres, en raison d'une loi réduisant le nombre de crimes passibles de peine de mort. Les œuvres du Docteur Auzoux, moins onéreuses que les modèles en cire, s'exportent alors avec succès outre-Manche.



La dissection ne disparaît pas pour autant, et certains anatomistes conservent des pièces en excellent état. Ainsi, grâce à des injections de substances chimiques, Fragonard (cousin du peintre du même nom), met des écorchés en scène de manière spectaculaire.



Écorché de cavalier, Honoré Fragonard, 1766-1771.
Musée Fragonard, école vétérinaire d'Alfort.



Prothèses de bras



Au XX^e siècle, le plastique supplante les autres matériaux. Les prothèses apparaissent, assimilables à des reproductions d'organes particulières.

Aujourd'hui, grâce à la technologie 3D, nous pouvons découvrir le corps humain de manière interactive et extrêmement détaillée.



LES DÉBUTS DE L'ANATOMIE LYONNAISE

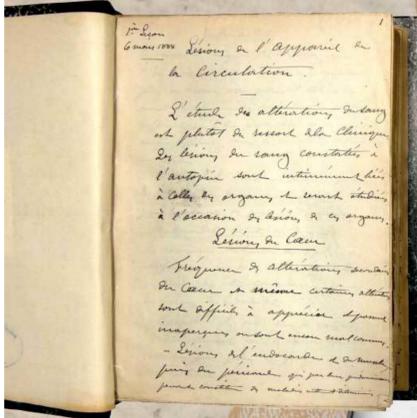


Au XIII^e siècle, les barbiers, apothicaires et chirurgiens pratiquent la médecine sans réelle connaissance du métier. Afin de pouvoir les surveiller, des corporations de médecins se constituent alors dans les villes dépourvues de faculté de médecine, comme Lyon.

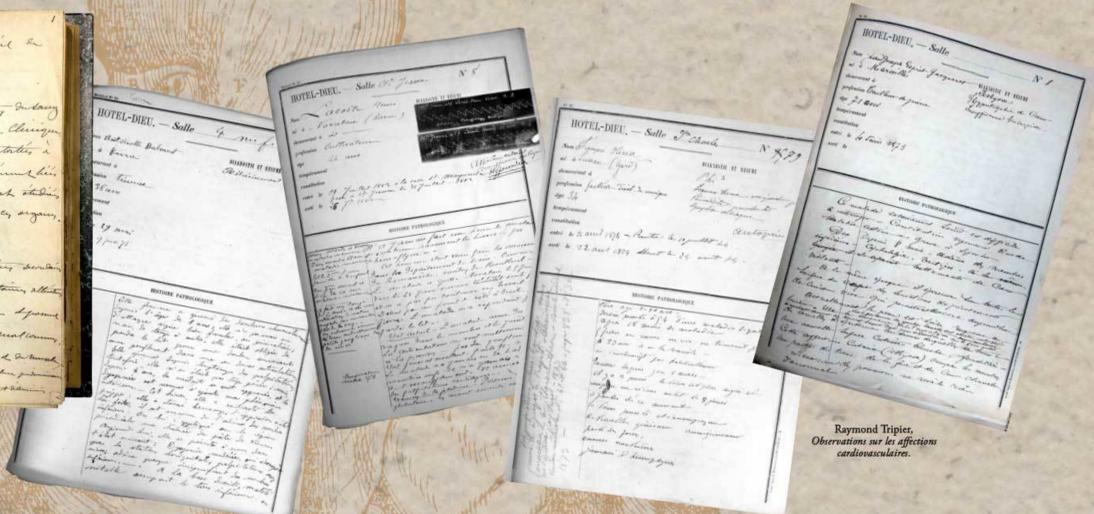
Au XVII^e siècle, sous l'influence de Louis XIV, le collège des médecins lyonnais devient une véritable école de médecine où sont dispensés des cours d'anatomie pour lesquels l'Hôtel-Dieu fournit les cadavres.



Parmi les anatomistes lyonnais de renom figure Raymond Tripier (1838-1916) qui occupe la chaire d'anatomie pathologique de la Faculté de médecine de Lyon de 1884 à 1908. Il pratique la méthode anatomo-clinique qui combine les principes de l'examen clinique et de l'autopsie. Il est l'auteur d'un *Traité d'anatomie pathologique générale* publié en 1904. À côté de nombreuses publications scientifiques, Raymond Tripier a laissé une œuvre manuscrite du plus grand intérêt conservée à la Bibliothèque Universitaire de Lyon 1.



Raymond Tripier, Cours d'anatomie pathologique (1888-1895)



Raymond Tripier, Observations sur les affections cardiovasculaires.



Portrait d'Auguste Chauveau. Musée d'histoire de la médecine et de la pharmacie Lyon 1

Grande est également l'influence d'Auguste Chauveau (1827-1917), élève de Claude Bernard, qui enseigne à l'École vétérinaire de Lyon. Il publie un *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques* qui fait autorité jusqu'au début du XX^e siècle. Chauveau présente avant Pasteur la possibilité que les maladies infectieuses soient dues à des corpuscules vivants microscopiques, transmissibles de l'animal à l'homme, et inversement.



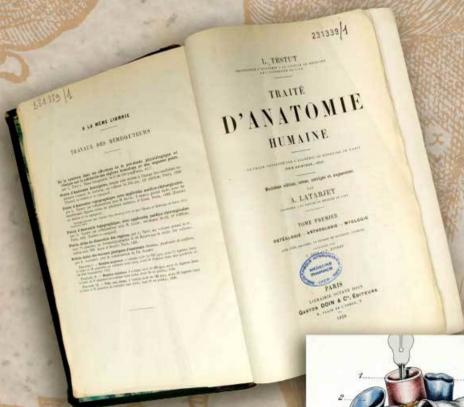
C'est avec Léo Testut (1849-1925) que l'anatomie lyonnaise acquiert une renommée internationale. Il est nommé en 1886 à la chaire d'anatomie de la Faculté de médecine de Lyon. Les démonstrations qu'il réalise dans la grande salle de dissection de l'établissement le rendent vite célèbre. En 1889, il publie son *Traité d'anatomie humaine* qui fera autorité pour l'enseignement de l'anatomie jusqu'au milieu du vingtième siècle. Encore aujourd'hui « le Testut » constitue une référence grâce au réalisme et à la précision de ses gravures en couleur.



Portrait de Léo Testut. Musée d'histoire de la médecine et de la pharmacie Lyon 1



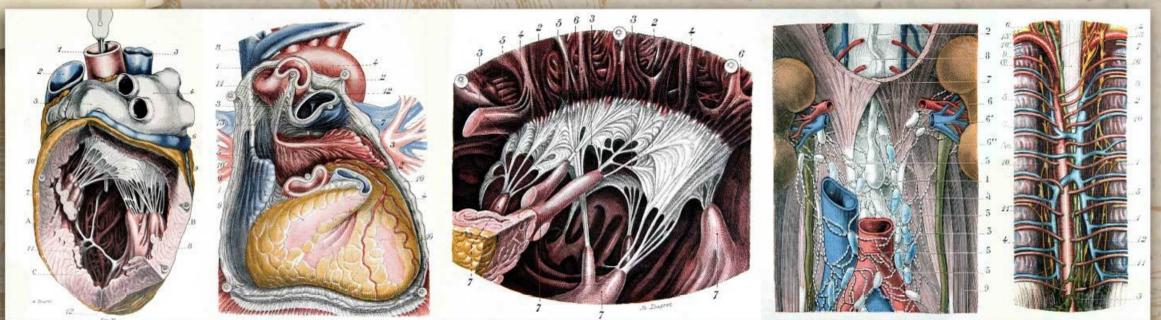
Léo Testut, *Traité d'anatomie humaine*, 1911



Léo Testut et André Latarjet, *Traité d'anatomie humaine*, 1928



En 1919 lorsque Léo Testut fait valoir ses droits à la retraite, son élève et collaborateur André Latarjet (1877-1947) lui succède. Excellent anatomiste et enseignant remarquable, Latarjet poursuit et enrichit le *Traité d'anatomie* de Testut. Il est à l'origine de la création à Lyon, en 1921, d'un laboratoire d'anatomie et de physiologie dévolu à l'étude des performances physiques.





LYON 1, LA 3D AU SERVICE DE L'ANATOMIE



Lyon 1, première université productrice de ressources 3D

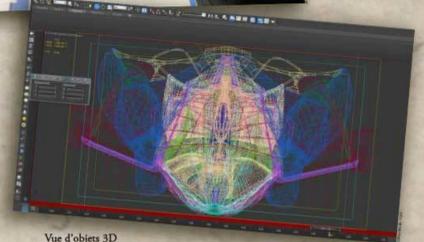
Depuis 2006, le service ICAP (Innovation, Conception et Accompagnement pour la Pédagogie) réalise des ressources 3D pour des enseignants en géologie, chimie, pharmacie, biologie, virologie, orthophonie, etc. Elles sont créées par deux infographistes à partir d'objets 3D qu'ils modélisent et animent.



Vue d'objets 3D sur un écran d'ordinateur (vertèbres)

Depuis 2016, la photogrammétrie 3D permet la numérisation et la modélisation d'objets 3D (ex : os, fossiles).

Les évaluations réalisées par ICAP sur les attentes des étudiants à leur entrée en 1ère année à l'ISTR (Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation) et en STAPS sont un plébiscite en faveur de la 3D.



Vue d'objets 3D sur un écran d'ordinateur (muscles pelviens)

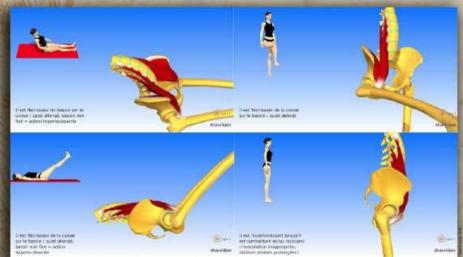
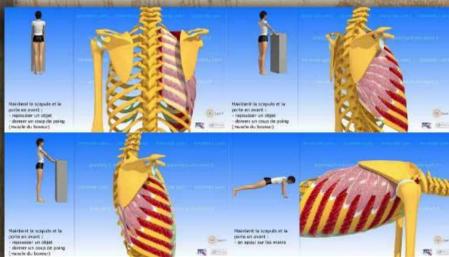
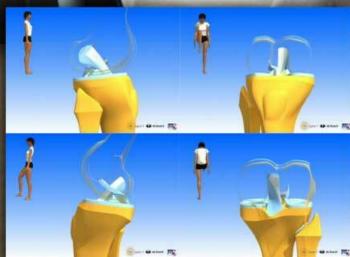


Le projet Anatomie 3D Lyon 1

Anatomie 3D Lyon 1 se concentre sur la motricité humaine. Des animations 3D permettent de traiter un programme complet d'anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur.

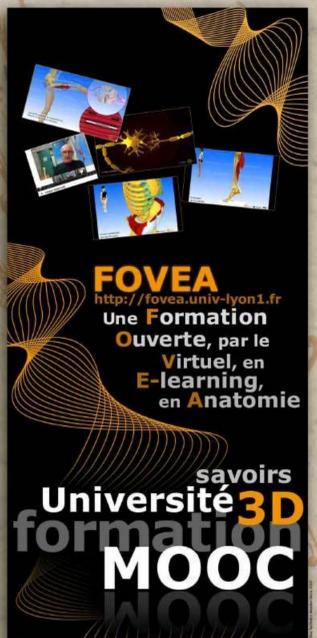
Une réutilisation des objets 3D créés permet la création de ressources variées qui, associées aux manuels de référence, structurent une ingénierie pédagogique innovante.

Un mooc, FOVEA (Formation Ouverte par le Virtuel en E-learning en Anatomie), propose des cours rassemblant ces ressources.



Des ressources éducatives libres pour partager le savoir

Toutes les ressources produites sont en accès libre sur le site ISTR-Anatomie 3D Lyon 1. Les animations 3D sont en ligne sur la chaîne Youtube Anatomie 3D Lyon 1. Elles sont traduites en plusieurs langues. La page Facebook Anatomie 3D Lyon 1 relayée par Tweeter informe une communauté de fans d'anatomie.



Un outil validé par la recherche

L'intérêt de la 3D est analysé par le LIBM EA 7424 (Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité). Ses travaux confirment l'intérêt des fonctionnalités de la 3D : elles favorisent une meilleure compréhension de l'espace, facilitent les rotations mentales et la création d'images mentales permettant ainsi de pallier les difficultés des étudiants ne maîtrisant pas les prérequis nécessaires. L'étude des processus internes d'apprentissage de l'anatomie permet la modification des outils existants et la conception de nouveaux outils correspondant mieux aux différents profils et attentes des étudiants.



Anatomie 3D Lyon 1 lauréat du prix national du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Un jury international a désigné 8 projets emblématiques parmi 253 dossiers pour le prix PEPS 2017 (Passion Enseignement et Pédagogie dans le Supérieur). Le projet « Anatomie 3D Lyon 1 : dix ans de recherche et de création de ressources 3D » est lauréat de la catégorie Recherche.

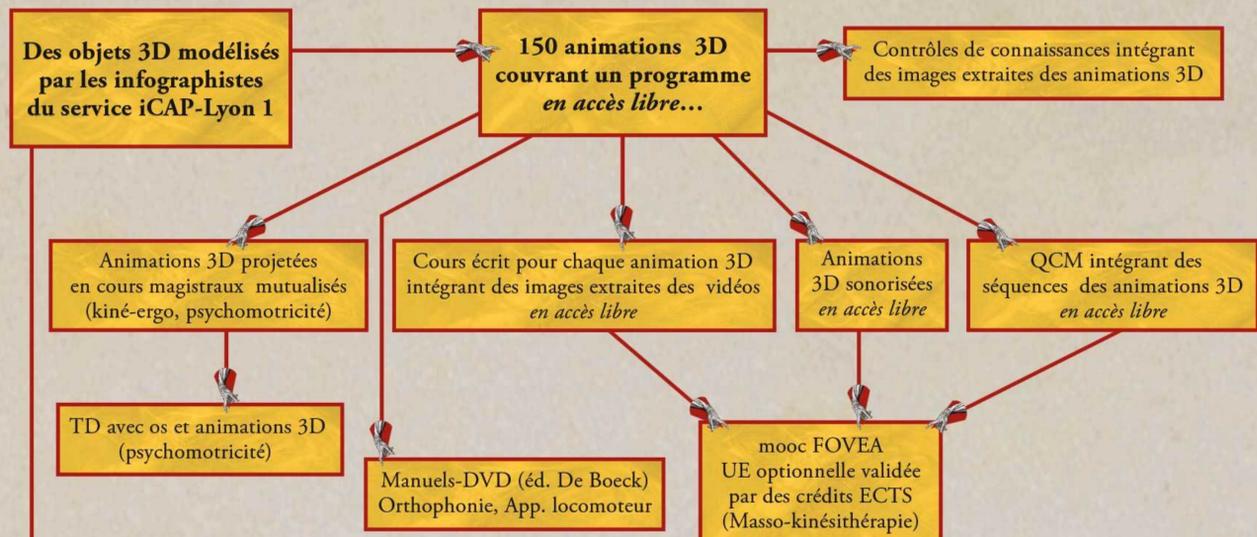


L'avatar du projet Anatomie 3D Lyon 1

ENSEIGNER, APPRENDRE ET COLLABORER AUTREMENT GRÂCE À LA 3D

L'exemple de l'Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation

Une ingénierie pédagogique innovante basée sur une réutilisation des objets 3D en anatomie



Impression 3D

Fichiers pour impression 3D d'organes ou de modèles mécaniques

Ergothérapie: TD d'initiation à l'impression 3D (Aides techniques et petits appareillages) et mémoires de fin d'études consacrés à l'impression 3D

Réalisation de modèles mécaniques d'articulations imprimés en 3D en collaboration avec l'IUT

D'autres innovations et réutilisations possibles testées

Applications 3D temps réel

Animations 3D avec incrustation de l'enseignant

Photogrammétrie 3D

Jeu sérieux



Un thème de recherche en didactique de l'anatomie (LIBM EA 7424)

Des protocoles de recherche (psychomotricité, Staps)

Des publications internationales

MIT : Invitation à une conférence

Une thèse de l'université de Genève

Unanimité des étudiants sur l'intérêt de la 3D lors des évaluations des enseignements

Des transferts de compétences, des mutualisations, des collaborations interuniversitaires

Université Lille 2 « Organes pelviens - Accouchement »

Université de Grenoble Physiologie de l'exercice

MIT : 2 experts 3D formés par iCAP (astronautique)

Lyon 1 - MIT Une collaboration en géologie

Des distinctions du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

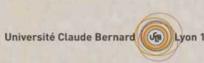
Festival du Film Universitaire Pédagogique 2014 Prix spécial du Jury

2017 : le mooC FOVEA sur le portail Sup-numérique

Lauréat du Prix PEPS 2017

Financements de projets

PEPS
Prix 2017
Passion Enseignement et Pédagogie dans le Supérieur





LE SQUELETTE, DU POISSON À LA BIPÉDIE

L'ICHTYOSAURE



L'ichtyosaure, ou « poisson-lézard », est un reptile marin ayant vécu entre 250 et 90 millions d'années, durant la période jurassique.



Il s'est adapté à la nage en développant des palettes natatoires. La partie proximale des membres est courte alors que les phalanges s'allongent. Le nombre de doigts et de phalanges de chaque doigt augmente.



LE SQUELETTE, DU POISSON À LA BIPÉDIE

RHAMPHORHYNCHUS MUENSTERI



Rhamphorhynchus muensteri est un ptérosaure, reptile volant ayant vécu il y a environ 150 millions d'années. Son adaptation au vol est permise par un allongement des phalanges du quatrième doigt. Elles soutiennent une série de membranes qui s'accrochent à différentes parties du corps et à la patte arrière, formant une aile.



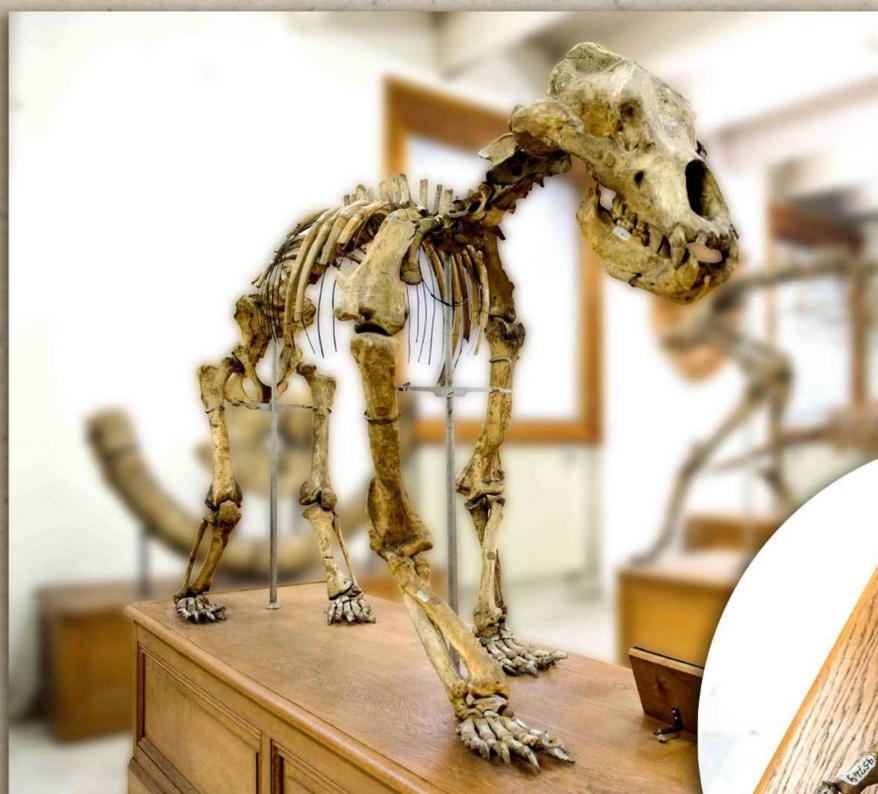


LE SQUELETTE, DU POISSON À LA BIPÉDIE

L'OURS



L'ours des cavernes, *Ursus spelaeus*, est apparu il y a 250 000 ans en Eurasie et a disparu depuis environ 24 000 ans. Comme les espèces actuelles, il est quadrupède mais il peut parfois se déplacer en bipédie. Il est plantigrade : toute la paume de son pied ou de sa main repose sur le sol lorsqu'il se déplace.





LE SQUELETTE, DU POISSON À LA BIPÉDIE

L'HOMME



L'homme est un mammifère qui s'est adapté à la bipédie. L'anatomie de nos membres s'est modifiée par rapport aux autres primates : notre bassin est plus large et moins haut, nos membres inférieurs sont plus longs que nos membres supérieurs. Nos pieds ont perdu leur pouce opposable. Comme les ours, nous sommes plantigrades mais notre pied présente une voûte qui le soutient et permet une marche efficace sur de très longues distances.

