

La radiologie dans le jardin de la nature et des sciences

H.-J. Fischer

Alors qu'on fêtait les cent ans de la découverte des rayons X, le 8 novembre 1895, par le physicien allemand Wilhelm Conrad Röntgen, j'avais proposé au musée de l'histoire naturelle à Bâle, une exposition d'un type particulier: alors que l'utilisation diagnostique et thérapeutique de ces rayons était bien connue au grand public, leur multiples mérites scientifiques l'étaient beaucoup moins. Et pourtant ils servent encore aujourd'hui de formidable outil de recherche pour maintes disciplines différentes, telles que la physique, la chimie, la biologie, l'astronomie, l'art, la paléontologie, entre autres choses.

Nous avons donc conçu une exposition qui montrerait non seulement l'histoire extra-médicale des rayons X, telle qu'en cristallographie, génétique (découverte de la DNA!), radioastronomie, zoologie comparative, criminologie et dans l'étude des modèles atomiques et des structures moléculaires; mais qui révélerait aussi les possibilités offertes de découvrir, par la radiographie, les beautés cachées de la nature. A la base de ce volet esthétique de l'exposition y était ma collection de coquillages, que j'avais radiographiée durant des années – profession oblige ... Le public a honoré cette exposition par un surprenant intérêt tant à Bâle que dans les autres lieux de présentation. Les lecteurs du *Bulletin des médecins suisses* ont également pu se faire une idée lors de la publication d'une partie des radiographies (Fischer H.-J. Chaos und Symmetrie. Bull Med Suisses 1999; 79(22):1385-9).

Grâce au travail de préparation à cette exposition, en 1996, s'est établie une collaboration croissante entre différents scientifiques des musées et le radiologue. J'en livre ici quelques exemples:

Parmi les tâches premières d'un musée sont l'éducation et la pédagogie. Pour y parvenir, les aspects esthétiques sont des formidables moyens de motivation: qui pourrait échapper à l'observation magique des splendeurs internes que présentent les radiographies des coquilles, avec leurs différentes formes de symétrie sphérique, radiaire et axiale? Qui ne serait pas sensible à la créativité et les étendue de la mor-

phogénèse? Qui ne va pas admirer cette calligraphie de la nature (figures 1-4)?

Chaque musée qui a exposé ces images l'a fait aussi dans l'espoir, peut-être vain, de susciter un plus grand respect pour la nature, actuellement si fréquemment dédaignée et détruite; dans l'espoir de faire appel aux générations montantes qui seraient plus responsables à son endroit, et de faire valoir des priorités que très souvent et politique et économie lui refusent ...

Aux musées est également confiée une mission scientifique à laquelle la radiologie est en mesure de contribuer.

Un exemple: dans la taxonomie et classification des espèces se pose très souvent la difficulté de distinguer entre un phénotype déjà connu et un exemplaire similaire, mais plus petit: s'agit-il d'une nouvelle espèce ou simplement d'un exemplaire juvénile? La radiographie, qui met en évidence la présence d'épiphyes encore ouvertes, arrive à trancher valablement dans une telle controverse, comme celle du Musée d'histoire naturelle de Bâle dans la figure 5.

La radiographie des objets naturels révèle de temps en temps des surprises: un poisson-chat, en provenant des îles de Samoa, décoré de peinture par les Polynésiens montre sur les clichés deux gros calculs à la base du crâne; les zoologues les ont décrits comme étant des «otolithes» de l'oreille interne, appartenant à son système de contrôle d'équilibre (figure 6). Une information paléontologique est lisible dans les figures 7-9: Alors que tant le *Nautilus pompilius* (figure 7) que le *Nautilus scrobilatus* (figure 8) possèdent des parois septales lisses, d'une définition claire et nette, celles de cette ammonite pyritée, qui les précède de quelques cent millions d'années dans l'histoire, sont grosses et pliées (figure 9).

En outre, l'histoire naturelle s'intéresse à l'origine et à l'évolution des espèces. La radiographie d'un saurien volant (*Confuciusornis*) nous donne une indication importante quant à l'origine des oiseaux qui descendent de ce type de dinosaures: les trois métatarsiens de ce saurien sont manifestement fusionnés, formant un seul os de marche («Laufknochen»), une caractéristique des oiseaux (figures 10 et 11).

Un musée, un service cantonale d'archéologie, se heurtent chroniquement à des problèmes de financement. La radiologie peut leur offrir un moyen économique dans le tri des trouvailles à restaurer ou non, vu l'importance des investissements des travaux à mettre en œuvre. La figure 12 montre une boucle de ceinture mérovingienne découverte au chantier de l'autoroute Transjurane, sérieusement prise dans un agglomérat de boue et de pierre. Avant même que ne commence la préparation de la pièce, la radiologie a démontré l'intérêt de la dépense. A contrario, à plusieurs reprises on a pu ainsi éviter d'inutiles recherches.

L'institut Paul-Scherrer à Würenlingen (AG) nous a permis des investigations radiologiques très particulières, en mettant à notre disposition une source de neutrons de spallation (SINQ) pour radiographier

Dr Hans-Jürgen Fischer
Service interhospitalier de radiologie des hôpitaux jurassiens
Hôpital régional
CH-2900 Porrentruy
E-mail: hans-jurgen.fischer@jura.ch

divers objets techniques et biologiques. Grâce aux spécificités des neutrons de spallation, qui pénètrent les métaux, mais qui sont absorbés par l'hydrogène, on obtient des images paraissant paradoxales aux yeux d'un radiologue (figure 13): le corps métallique d'une caméra devient «radiotransparent», alors que sa lentille et la bobine en matière plastique absorbent les rayons, à l'instar des résidus organiques dans cette coquille de la figure 14. L'intérêt d'une telle méthode pour la biologie, pour la métallurgie, pour la tech-

nique nucléaire, pour la géologie, entre autres choses, ouvre à l'avenir des champs d'applications qui sont actuellement l'objet d'intenses recherches.

Les rayons X ont triomphé dans le monde depuis plus d'un siècle en révolutionnant les techniques diagnostiques de la médecine. En plus ils sont devenus une méthode de recherche universelle ouvrant des nouvelles perspectives tant sur le microcosme que sur le macrocosme et sur l'incomparable beauté de la nature.

Figure 1
coquillages

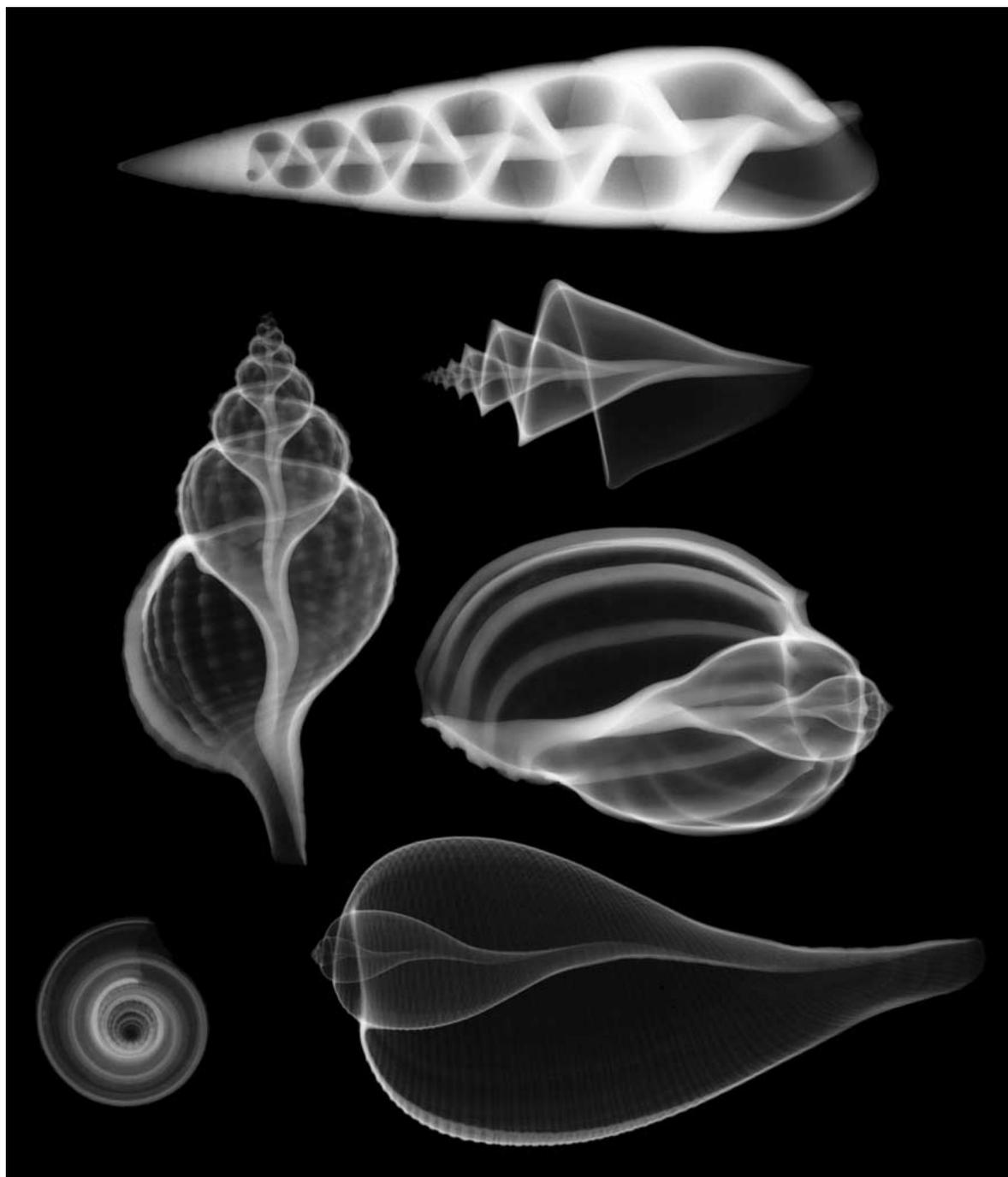


Figure 2
raie

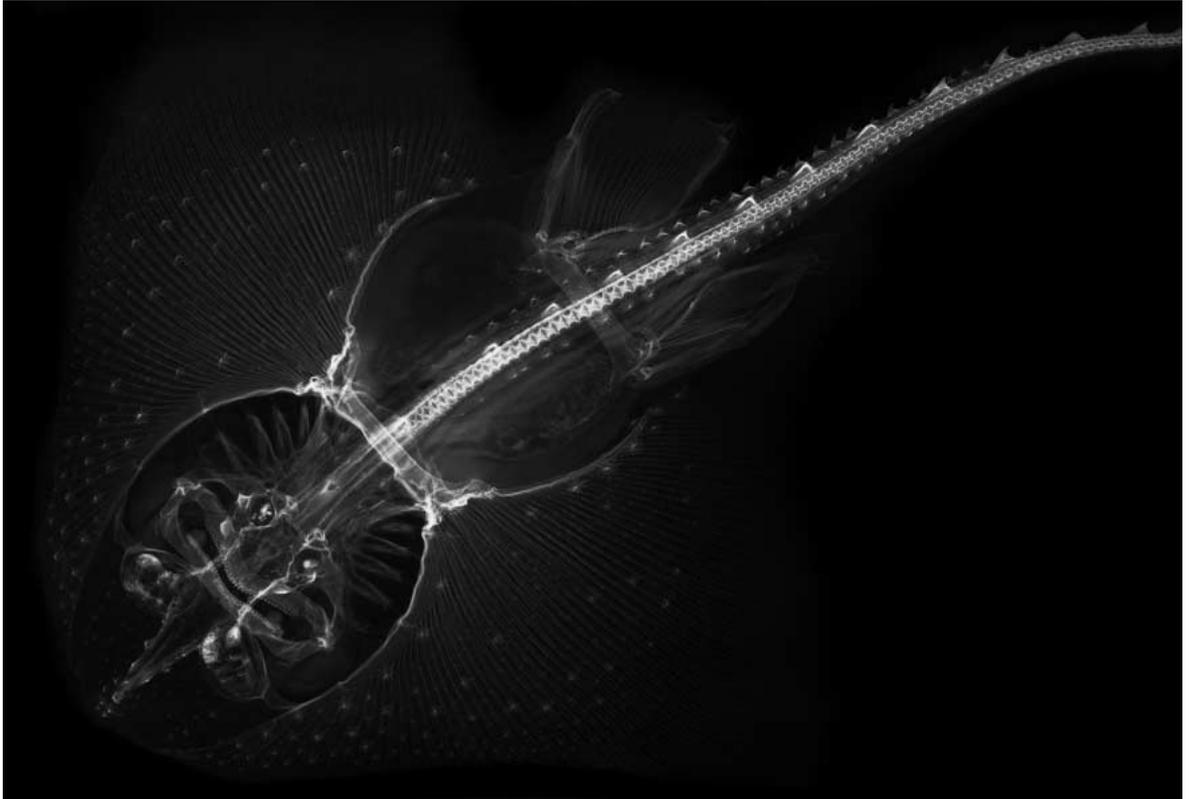


Figure 3
python



Figure 4
iris



Figure 5
forme juvénile: épiphyses encore non-soudées



Figure 6
otolithes (poisson-chat)



Figure 7
nautilus pompilius



Figure 8
nautilus scrobilatus

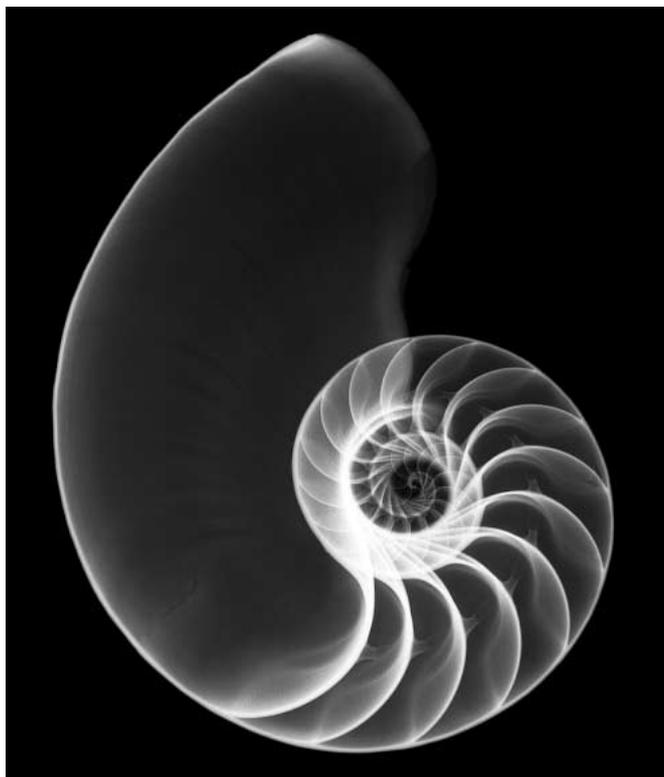


Figure 9
ammonite pyrité



Figure 10
saurien volant

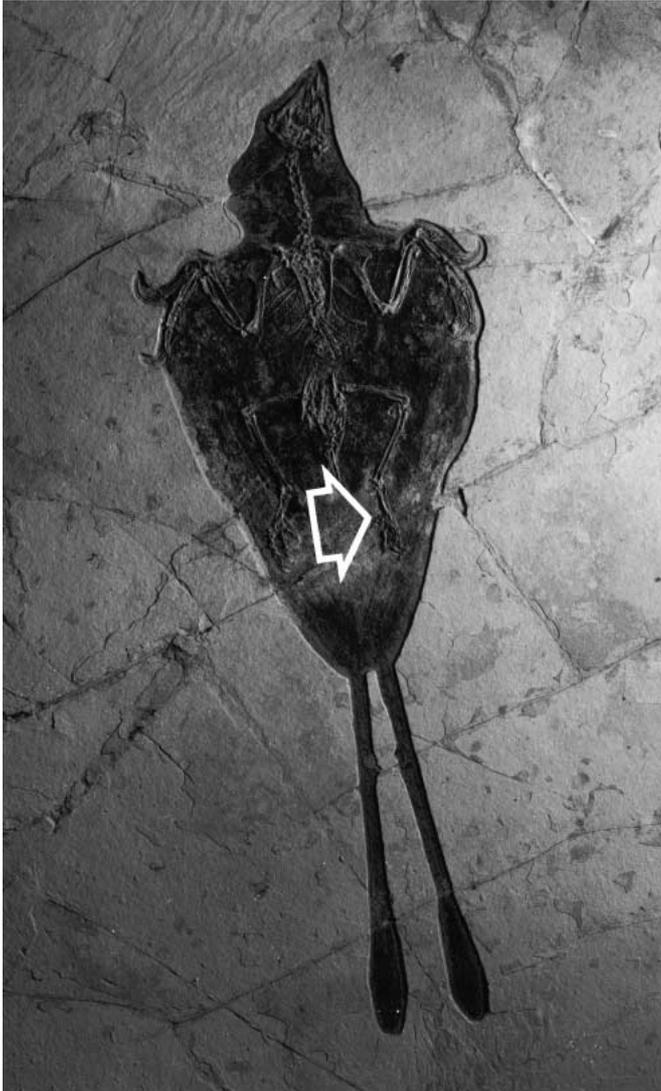


Figure 11
radiographie du pied (flèche dans figure 10): os de marche

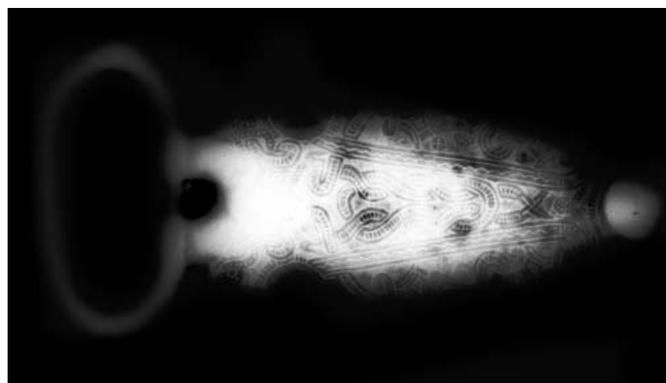


Figure 12

boucle de ceinture mérovingienne: objet trouvé dans état non préparé (a), radiographie (b) et objet après préparation (c)



a



b



c

Figure 13

radiographie par rayons neutroniques d'une caméra à corps métalliques

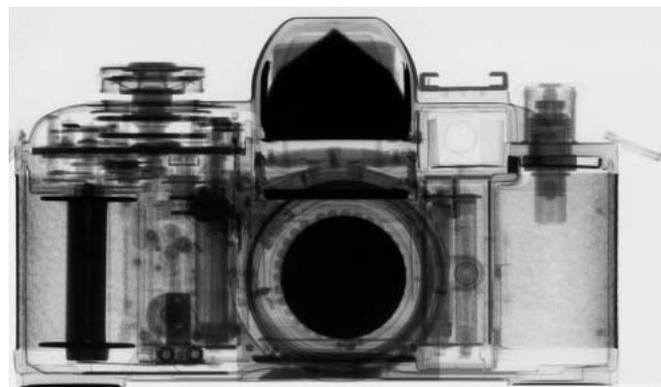


Figure 14

radiographie par rayons neutroniques d'un chang hindou contenant des résidus organiques

