

Visita de estudo ao Jura

As seguintes informações foram recolhidas durante a nossa saída de estudo ao Jura pede-se desculpa por eventuais erros de tradução.

Durante nossa visita ao Museu Jurássico de Ciências Naturais em Porrentruy, visitamos a trilha educativa "Paléojura" em que aprendemos algumas coisas sobre paleontologia e dinossauros

Paleontologia, o que é isso exatamente?

Paleontologia, ciência baseada no estudo de fósseis, nasceu no início do século 19, incluindo o trabalho de estudiosos, como Georges Cuvier, que lançou as bases da anatomia comparada.

A meio caminho entre a biologia e a geologia, a paleontologia, serve para reconstruir a história da vida na Terra e compreender os mecanismos. Ela difere de arqueologia que se concentra especificamente na história do homem, e nos vestígios que a vida deixou.

Voltada principalmente para a descrição e identificação de espécies fósseis, a paleontologia foi-se interessando também gradualmente ao longo das décadas, ao ambiente passado e as condições graças às quais eles foram preservados.

A investigação científica começa com a pesquisa, terminando em laboratórios mais sofisticados. Os indícios acumulados permitem reconstituir, peça por peça o quebra-cabeça do mundo de outrora.

A Paleontologia informa sobre a origem da vida e a sua evolução na história da Terra. Graças aos fósseis, obtemos preciosos modos de datagem. Conhecimento dos antigos ecossistemas e sua sensibilidade às mudanças ambientais, também fornece ensinamentos sobre as consequências do atual aquecimento global.

Os geólogos e paleontólogos, profissionais ou amadores, estão fascinados à quase dois séculos pela diversidade de rochas do Jura e pela abundância de fósseis que elas contêm. Em 1929, Alexander Brougniart define o termo "Jurassic" a partir da observação de camadas de pedra calcária nas montanhas Jura. Outros estudiosos, como Jules Thurman um dos pioneiros da paleontologia Jurássica, publicarão uma obra no século 19 que ainda serve de referência à ciência atual.

Nos últimos anos, um novo impulso foi dado, graças ao estabelecimento de uma unidade paleontológica em ligação com a construção da autoestrada "Transjurane". A descoberta de milhares de pegadas de dinossauros, (vestígios de tartarugas e crocodilos, ossos de mamute, etc.) despertaram o interesse popular e científico dos paleontólogos do mundo inteiro.

O Tempo Geológico

Tempo é um conceito abstrato. Nossa percepção do tempo baseia-se nos segundos,

minutos e horas que fluem ao longo dos dias e datas do calendário que inevitavelmente se sucedem.

Em geologia e paleontologia, os espaços de tempo são significativos e contam-se em milhões de anos. Para os cientistas, um milhão anos é um lapso de tempo, enquanto que este corresponde teóricamente a 50.000 gerações humanas sucessivas. Para facilitar essas percepções do tempo convém para tal reduzir a idade de nosso planeta a um ano (4,6 bilhões anos = 365 dias). Reposicionar neste calendário virtual os principais eventos na história da vida na Terra, em seguida seremos capazes de representar sua relativa antiguidade.

1 de Janeiro	Formação da Terra (- 4,6 milhares de anos)
25 de Março	Aparição da vida (- 3.5 milhares de anos) sobre forma de algas e bactérias
10 de Agosto	Primeiras células contendo um núcleo (- 1.8 milhares de anos)
10 de Novembro	Primeiro organismo multicelular (- 600 milhões de anos)
17 de Novembro	"Explosão da vida" Aparição dos antepassados de todos os principais grupos do reino animal (Fauna de Burgess)
12 ao 24 de Dezembro	Reino dos dinossauros (- 230 milhões a - 65 milhões de anos)
31 de Dezembro p/ volta das 4 H	Formação da cadeia montanhosa do Jura (- 10 milhões de anos)
31 de Dezembro p/volta das 23h40	Homem de Neandertal et mamutes percorrem a região do Jura (-100000 anos)
31 de Dezembro às 23h59'47"	Julio César reina uma grande parte da Europa (-2000 anos)

Como é um fóssil?

Por definição, um fóssil é um resto ou um vestígio mais ou menos preservado de um ser vivo, animal ou planta que viveu ao longo do tempo geológico.

A fossilização é um fenómeno raro e apenas uma pequena percentagem de organismos que viveram na Terra é agora conhecido no estado fóssil. Um fóssil é formado ao longo de milhares a milhões de anos. O período de conservação está intimamente relacionado com a formação de rocha que o contém. Também depende do tipo de organismo e do ambiente no qual o "corpo" foi deixado. Para ter uma chance de ser preservado após a sua morte um organismo deve ser rapidamente enterrado por sedimentos para ser protegido de uma decomposição muito rápida causada pelo oxigénio e pelo apetite de animais

carnívoros, muitas vezes, os tecidos moles (pele, músculo) desaparecem, apenas as partes mineralizadas (conchas, ossos, dentes) são preservadas

A morfologia do Jura

Há cerca de 10 milhões de anos, quando os dinossauros tinham desaparecido há muito, as camadas geológicas do Jura, até ali horizontais, começam então a enrugar-se sob a pressão dos Alpes ainda em formação, como uma camada de solo movida por uma pá mecânica.

Este evento geológico irá gerar diferentes tipos de paisagens:

No sul, as montanhas e vales: a alta cadeia (anteriormente Jura enrugado)

Norte as planícies com pouco ou nenhum relevo. Camadas geológicas ficaram amplamente horizontais, mas, no entanto cortado por inúmeras falhas geológicas: planície (ant. tabuleiro do jura).

O Ajoie é a fronteira entre os dois conjuntos. As escavações de Courtedoux situam-se a algumas centenas de metros do último grande ruga dos montes do Jura.

Desde a sua formação, os montes do Jura são constantemente modelada pelo gelo e nas profundezas são formadas cavernas.

Na trilha dos dinossauros

Os dinossauros pertencem à classe zoológico de répteis, esse grupo prevaleceu na Terra por mais de 160 milhões de anos e deu origem a múltiplas formas muito diferentes em aparências e dimensões. Todos terrestres, os dinossauros habitaram todos os continentes.

Milhares de pegadas e alguns ossos fósseis desenterrados no massiço do Jura atestam a presença no final do Jurássico de diferentes tipos de dinossauros:

Os prossaurópodes: primeiro grande dinossauro da história, antepassado dos saurópodes, quadrúpedes herbívoros, mas pode facilmente elevar-se nas suas patas traseiras.

Tamanho máximo: até 10 metros

Gênero característico: Plateosaurus.

Restos foram desenterrados no Loons-in-Saurier França e Frick no Aargau Jura, onde um esqueleto completo foi descoberto em 1973.

Os saurópodes: herbívoros de corpo maciço apoiado em quatro pernas fortes como pilares, longa cauda e pescoço longo, cabeça proporcionalmente pequena.

Tamanho máximo: mais de 30 metros

Gênero característico: Diplodocus, Brachiosaurus.

Um esqueleto parcialmente preservado de Cetiosauriscus foi encontrado na região Moutier, no século 19, que está actualmente em exposição no Museu de História Natural, em Basileia.

Theropods: carnívoro bípede ancestral dos pássaros.

Tamanho: de 30 centímetros a mais de 10 metros.

Gênero característico: Allosaurus, Compsognathus (Jurássico), Tyrannosaurus (Cretáceo)

Gigante vértebras de terópodes foram descobertas recentemente em França (Doubs)

A presença de ornithopods foi documentado a partir do século 19, com a descoberta de um fragmento de osso de Stegosaurus.

Nos mares do Jura no final do Jurássico

No final do período Jurássico, á cerca de 150 milhões de anos.

Um mar tropical pouco profundo cobria a região.

Variações periódicas de clima faziam subir ou abaixar o nível do mar e oferecerão ao longo do tempo uma ampla diversidade de ambientes, da lagoa ao mar aberto. As águas quentes abrigam de uma rica e variada fauna marinha: Os corais formam verdadeiros recifes oferecendo assim um ecossistema valioso para muitas espécies.

As esponjas, e determinados moluscos e briozoários vivem em colônias e são a origem da composição de algumas formações calcárias importantes.

Bivalves (ostras e outros moluscos) e gastrópodes povoão os fundos do mar.

Amonitas, nautilus e belemnites, habitam em águas um pouco mais profundas, que pertencem à classe Cephalopoda que inclui o polvo e lula de atuais.

Ouriços do mar, estrelas do mar, crinóides (lírios do mar) e outras estrelas frágeis são equinodermos, a geometria do esqueleto ainda tem a mesma simetria de ordem 5.

Os crustáceos são representados por diferentes espécies de caranguejos de uma forma microscópica, o ostrácodo.

Peixes, tartarugas, crocodilos e outros répteis marinhos formam o topo da cadeia alimentar.

Dois níveis particularmente ricos em fósseis testemunham esta formidável diversidade, **margas do Banne** e as **margas a Virgula**, essas camadas atualmente exploradas na região de Courtedoux.

Margas a Virgula "cemitério", de tartarugas?

Descrita pela primeira vez no século 19, marga Virgula tiram o seu nome a partir da abundância de pequenas ostras que elas contêm, os *Nanogyra Virgula*.

Particularmente rica em restos de vertebrados (tubarões, raias, peixes ósseos, crocodilos, pterossauros e, especialmente, as tartarugas marinhas) estas margas do Jurássico foram depositados há 152 milhões anos num ambiente costeiro, com águas mornas e pouco profundas. Numerosos restos de coníferas fósseis próximo do cipreste atual foram também identificados.

Mais de cinquenta carapaças fósseis de tartarugas marinhas costeiras da família plesiochelyidae foram descobertas ao longo do traçado da autoestrada (Transjurane), perto Courtedoux. Algumas carapaças, atingindo mais de 60 cm de comprimento estavam quase completas. Ao contrário das tartarugas marinhas atuais, as suas pernas não foram transformados em nadadeiras. Moviam-se facilmente nas praias do Jurássico para colocar seus ovos.

Esta densidade "anormalmente" elevado em restos de tartarugas podem ter diferentes origens nesta antiga costa Jurássica Superior.

Seria este um habitat privilegiado para vida e de reprodução de numerosas tartarugas?

Esta concentração é o resultado de um acúmulo de cadáveres transportados pelas correntes marinhas?

A mera presença de restos continentais é em forma de madeira fóssil, principalmente

representado por ramos.

Fossil marga de Banné

No final do Jurássico, pouco antes da chegada dos dinossauros na região, uma rica fauna de invertebrados colonizava os fundos marinhos.

Encontramos agora numerosas testemunhas fósseis desse período, Jule Thurman, um naturalista descobre esses níveis já no século 19. Ele estudou essa camada em detalhe, aos arredores da Colina do Banne Porrentruy como são chamados atualmente. Ele viu um determinado fóssil característico - um caracol marinho (gastropode) - caracterizado pela sua forma insólita.



Marga do Banne foram escavados ao longo do percurso da futura autoestrada (Transjurane) Courtedoux milhares de mariscos restos de peixes, tartarugas e crocodilos foram descobertos.

Os novos donos do mundo

Fim da era Mesozóica início da terceira era

Há 65 milhões de anos quase 70% dos seres vivos desapareceram os quais os dinossauros. Esta extinção em massa, marca o fim da era Mesozóica. Hoje é explicada pela adição de vários eventos (erupções vulcânicas, impactos de meteoritos). Estes desaparecimentos permitiram remanejamento da vida. Diferentes grupos de animais, para os mamíferos e pássaros chegam na frente do palco. Nos continentes, os mamíferos terrestres ocuparam os espaços deixados vagos pelos dinossauros. Nos ares, pterossauros são substituídas por aves. Nos mares, mamíferos marinhos (baleias e golfinhos) sucedem os ictiossauros gigantes e mosassauros.

Há 30 milhões de anos um mar vindo do norte da Europa inundou várias vezes uma parte do Jura, permitindo o desenvolvimento de vida marinha (tubarões invertebrado, vacas de mar ...). Ao mesmo tempo, uma ponte terrestre entre a Ásia e a Europa, anteriormente separados pelo mar, permitindo que mamíferos asiáticos cheguem as nossas regiões. Curiosos mamíferos como rhinocéros primitivos ou mesmo anthacothéres (primos dos hipopótamos atuais) colonizaram o litoral do mar Jurássico

A era Quaternário

Há 2 milhões de anos um notável arrefecimento atinge a Terra

Este é o início da era quaternário com alternância de períodos glaciais e temperados. Fauna variada composta de mamíferos, bisontes das estepes, rinoceronte lanudo, cavalos

selvagens ou urso das cavernas, adaptaram-se a períodos de rudes condições.

Durante os períodos mais quentes, outros tipos de fauna, como veados ou javalis, povoarão as florestas do Jura.

Há mais de 400 000 anos entra em cena em Espanha o homem de Neandertal, primo do homem moderno. Este homem pré-histórico deixou marcas de sua passagem na Ajoie há cerca de 100.000 anos e andou mesmo nas Montanhas - Francas, na região de Saint - Brais, há cerca de 40.000 anos atrás.

Mamutes Ajoulots

O mamute pertence à mesma família que os elefantes atuais. Originário da África ele espalhou-se pela Europa há 2,5 milhões de anos.

O mamute conhecido no Jura por *Mammuthus primigenius* ou mamute lanoso, que viveu no Jura entre -100.000 e -15000 anos. Este animal gostava particularmente do frio, e de estepes áridas, perto das glaciares desta época.

O aquecimento gradual do planeta, há 10.000 anos atrás, é, provavelmente, a principal causa de sua extinção.

Mammuthus primigenius poderia ter mais do que três metros de cernelha e pesava 4 a 6 toneladas. Uma espessa camada de gordura coberto com muito pêlo que o protegia do frio.

Suas defesas incisivas e grandes, chegavam a ter até 4,5 metros de comprimento. Consistiam em tiras de esmalte abrasivo e substituído cinco vezes durante sua vida, seus molares lhe permitiam esmagar e engolir até 300 quilos de vegetação por dia, principalmente gramíneas.

Muitos restos foram descobertos nas escavações associadas à construção da auto-estrada (Transjurane), perto e Courtedoux e também em Boncourt.

Os fósseis foram encontrados no fundo de buracos (ou emposieux) depressões circulares características da pedra calcária que serviram nessa época como armadilhas naturais para ossadas.

A idade estabelecida graças ao método de radiocarbono é estimado em cerca de 30.000 anos.

Sítio de rastos de dinossauro de Pommerat

Esta laje com pegadas de dinossauros é um dos primeiros locais descobertos em Courtedoux fora do futuro traçado auto-estrada A16.

É o resultado de duas campanhas de pesquisas realizadas durante o inverno 2007 - 2008 pelo cantão de Jura. Vários estudos têm descoberto outros locais, incluindo pegadas de dinossauros e ainda camadas com fósseis muito interessantes para os cientistas e o público em geral. Estes resultados confirmam a notável expansão das lajes com supostas pegadas de dinossauros na região Courtedoux, em ambos os lados da estrada.

Na rota do Transjurane, têm cerca de 9.000 pegadas de dinossauros foram descobertos, assim mais de 220 trilhos de saurópodes e 240 pegadas tridactilos.

Paleontólogos baseiam-se em ambientes naturais atuais para interpretar o passado.

No âmbito de um doutorado, um cientista da paleontologia estuda as suas próprias pegadas na areia.

Ele observou que a sua forma e a preservação depende principalmente da natureza do conteúdo de sedimentos e o seu teor em água. Deste estudo conclui-se que as mesmas espécies de dinossauros pode ter deixado diferentes tipos de impressões digitais. Comparando as pegadas encontrados no site da Pommerat permite aos cientistas conhecer melhor e compreender as condições em que estas pegadas foram formados. Por exemplo, a presença de grânulos em frente das pegadas de dinossauros, sugerem que as impressões digitais foram deixados num substrato, de particularmente molhado.

Em conclusão, no local podemos observar as pegadas de dinossauros e analisando as mesmas, fornece-nos mais informações sobre a natureza do dinosauro de Pommerat, o seu tamanho, o seu comportamento.

- A identificação é baseado na análise morfológica das pegadas.

Pegada oval = dinossauro saurópode (herbívoro quadrúpede)

Pegada dedos em forma de pé ave = dinossauro terópode (bípede carnívoro) ou dinossauro ornithopode (herbívoro bípede).

O dinossauro de Pommerat é um saurópode. Podemos distinguir as pegadas das patas dianteiras (D) e os das patas traseiras (T), graças ao seu menor tamanho.

O sentido da marcha está indicado pela presença de grânulos na parte da frente das marcas e a disposição das pegadas (D) em relação às pegadas (T)

O dinossauro estava caminhando em direção Bure ao seja para norte.

- Suas dimensões são estimadas medindo as suas pegadas.

Medidas biométricas de esqueletos usados para determinar a relação entre o diâmetro da impressão de uma pata traseira para a altura da anca (5X diâmetro) e comprimento (até 6X a altura da anca)

O diâmetro médio das pegadas Pommerat é de 1 metro. Sua perna era assim, cinco metros de altura

Por isso, o dinossauro de Pommerat media quase 30 metros de comprimento!

- Sua velocidade é deduzida a partir de outras medidas sobre os trilhos, calculando seu passo (distância entre duas impressões da mesma perna) e altura do quadril.

A divisão destas duas medidas fornecem as seguintes informações:

- Menos de 2: dinossauro marcha a passo
- De 2 a 2.9: dinossauro caminha rapidamente
- A cima de 2.9: o dinossauro corre

Para o dinosauro de Pommerat obtemos valor 0,58 (2.9m / 5). O animal movia-se de forma pacífica.

No museu

Depois desses estudos, merendamos, ainda no site Pommerat, continuação da viagem visitamos o Jardim Botânico de Porrentruy que preserva muitas espécies de plantas e alguns que estão em via extinção. Seguiu-se a visita, ao Museu de Ciências Naturais em Porrentruy.

Neste museu, podem-se ver muitos fósseis encontrados em vários lugares do mundo, minerais e animais empalhados representando a fauna da região. Havia também uma exposição sobre o tema " Se energia me fosse contada ..." havia várias instalações dedicadas à eficiência energética e energias renováveis, estava estruturada em quatro temas: "produzir, consumir , risco, controle ". Definia a energia e explicava os seus principais eventos, informava sobre a produção, o consumo e os seus problemas, apresenta riscos ambientais e propõe soluções para a gestão de energia na vida quotidiana.

Esta exposição lúdica e científica esta aberto a todos e especialmente para os jovens. Os visitantes podem aprender através de jogos, observação e experiência. Pode-se, por exemplo, pesquisar a pegada ecologica do seu país, observando-se o mecanismo do efeito estufa e manipular um gerador de eletricidade.

Por fim, visitamos as estufas do jardim botânico, onde existem vários tipos de plantas.