

## LE GÉOPARC DE MGOUN AU MAROC

*Philippe TAQUET*

*Académie Hassan II des Sciences et Techniques &  
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (France)*



Dans le cadre de la Session plénière solennelle 2020 de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, consacrée au thème *Patrimoine naturel et développement durable*, j'ai souhaité dédier mon exposé à la mémoire de Jean Dercourt (1935-2019), géologue, professeur émérite de l'Université Pierre et Marie Curie, secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des Sciences, qui s'est éteint le 22 mars 2019 au terme d'une vie féconde et généreuse consacrée à la science et à son enseignement.

Membre associé de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques depuis sa fondation par sa Majesté le Roi Mohammed VI, Jean Dercourt fut un participant fidèle et attentif de chacune de ses sessions plénières, tissant des liens féconds et amicaux avec tous ses confrères.

### **Introduction**

Le Maroc, considéré comme le Paradis des géologues, a la chance de posséder un patrimoine géologique exceptionnel et riche de ses différentes composantes : minéraux, météorites, roches, fossiles, gisements paléontologiques, coupes stratigraphiques, géosites. Cette géodiversité apporte la notion de temps à la nature, à son histoire qui est celle de la succession des environnements, des paysages, des biodiversités.

Conscient de ses atouts, de la valeur et de la diversité de son patrimoine géologique, le Maroc a lancé l'appel solennel de Marrakech en 2015, pour la préservation de son *Géohéritage*, puis a tenu en 2017 et en 2019, sous l'égide du Ministère de l'Energie, des Mines et du développement durable, des journées nationales du patrimoine géologique, co-organisées avec l'Association pour la Protection du Patrimoine Géologique du Maroc (APPGM), en partenariat avec le Ministère de la Culture et de la Communication et divers autres organismes étatiques comme la Bibliothèque Nationale.



**Figure 1 : La journée nationale du patrimoine géologique du Maroc. Rabat 2017**

L'objectif de ces initiatives a été de présenter le patrimoine géologique dans toute sa richesse et sa diversité, mais aussi dans sa fragilité, afin de renforcer la prise de conscience de la nécessité de sa préservation, de sa protection efficace, ainsi que de sa mise en valeur.

Pour illustrer les progrès dans la prise en compte du patrimoine géologique, du *Géohéritage*, au niveau marocain, mais également au niveau international, il est instructif et passionnant de retracer la naissance, le développement et l'aboutissement d'un projet emblématique, cette *Success Story* qui est celle du Géoparc du M'Goun dans l'Atlas marocain.

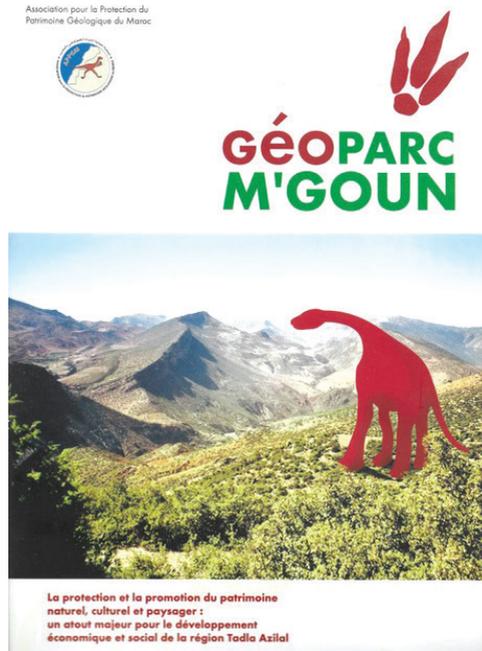


Figure 2 : Le Géoparc du M'Goun - plaquette de présentation. Association pour la protection du patrimoine géologique du Maroc (APPGM)

## Recherches et découvertes de Dinosaures dans l'Atlas marocain

Tout a commencé de mai à juillet 1978, lorsque Michel Monbaron, géologue suisse, affecté par le biais de la Coopération technique suisse au Ministère des Mines et de la Géologie à Rabat six années durant et chargé des travaux de cartographie géologique dans les provinces de Beni Mellal et d'Azilal situées au coeur du Haut Atlas central marocain, fit des découvertes surprenantes sur son terrain d'études.



Figure 3 : Les cascades d'Ouzoud (photo P. Taquet)

Accompagné de Ahmed Ouazzou et d'Ahmed Laaroussi, deux excellents techniciens du Service des Mines et de la Géologie, Michel Monbaron découvrait dans le bassin sédimentaire de Taguelft et dans la cuvette de Tilougguit de nombreux restes d'ossements fossilisés, humérus et vertèbres appartenant incontestablement à de gros Dinosaures herbivores de l'ordre des Sauropodes. En accord avec les autorités marocaines, Michel Monbaron m'invitait en octobre 1979 à venir le rejoindre pour examiner ses découvertes, pour apprécier leur intérêt et pour obtenir ainsi des informations supplémentaires utilisables pour ses travaux de cartographie géologique. Pour aider Michel Monbaron à résoudre le problème de l'âge des «Couches Rouges» de l'Atlas marocain, il fallait tenter de trouver des éléments osseux bien conservés et même - il était permis de rêver - un squelette assez complet afin de pouvoir étudier correctement toutes les caractéristiques de ce, ou de ces grands Sauropodes marocains. Grâce à sa bonne connaissance du terrain, Michel Monbaron avait sélectionné dans la région de Tilougguit une localité, où, sur le sol gisaient un grand nombre d'ossement dont un énorme fémur et six vertèbres dorsales en connexion au pied d'une petite colline. Un examen attentif de la disposition des os a permis de déduire qu'il s'agissait de la partie postérieure d'un squelette, de l'arrière train d'un animal de grande taille. Il fut donc décidé de prévoir pour l'année suivante une campagne de fouille en cet endroit en amenant tout le matériel nécessaire, plâtre et outils. Cinq mois d'un labeur acharné étalé sur deux saisons de terrain (automne 1980 et printemps 1981) furent finalement nécessaires pour extraire un par un tous les os d'un squelette quasi complet (crâne inclus) d'un énorme Sauropode et pour les extraire en les entourant de coques de plâtre. Grâce à la participation de la Gendarmerie Royale Marocaine, tous les ossements, certains de grandes dimensions (le fémur mesurait 2 mètres de longueur) et d'un poids respectable (le bassin pesait près de 500kg) furent transportés par hélicoptère jusqu'à Rabat sur un terrain voisin du Ministère des Mines et de la Géologie.



**Figure 4 : Le fémur du géant de l'Atlas, Tazoudasaurus naïmi.  
Étienne Monbaron allongé pour donner l'échelle (photo M. Monbaron)**

Pendant 24 mois, avec le soutien des Directeurs de la Géologie marocaine, MM. Ben Saïd et Dahmani, les techniciens purent avec précautions dégager de leur gangue de pierre tous les os fossilisés. Des moulages de toutes les pièces du squelette furent réalisés en résine et une reconstitution de l'animal a pu être installée dans le hall du Musée du Ministère des Mines et de la Géologie grâce au travail de coordination des mouleurs-préparateurs du Muséum, Jacques et Philippe Richir. L'étude détaillée de tous les éléments a permis de savoir que ce Dinosauré, nouveau pour la science, faisait partie de la famille des Brachiosauridés. Michel Monbaron, Dale Russell, collègue américain et moi-même avons publié en 1999 ses caractéristiques dans une note à L'Académie des Sciences en le nommant *Atlasaurus imelakei* (le saurien géant de l'Atlas). Le niveau géologique dans lequel il a été trouvé date du Jurassique moyen (environ 165 millions d'années). Il s'agit d'un Brachiosaure primitif, sur lequel s'observe la tendance à l'allongement du membre antérieur, ce qui est caractéristique de cette famille de Sauropodes, famille dont les représentants ont le train avant plus élevé que le train arrière à la manière des Girafes.

Cette belle découverte d'un nouveau dinosaure herbivore au Maroc est venue s'ajouter à celle des empreintes laissées sur des sédiments du même âge situées dans la cuvette des Aït Iouaridene non loin de la ville de Demnate. Des empreintes étaient connues au Maroc depuis 1934, mais en 1980, Jean Michel Dutuit, accompagné d'Ahmed Ouazzou, découvrait sur ce site une piste splendide d'un dinosaure Sauropode. Plusieurs traces de pas étaient parfaitement visibles, enfoncées dans ce qui était au moment du passage de l'animal un terrain boueux. Non loin de cette piste, c'est un Dinosauré carnivore qui a laissé la trace de son passage en laissant sur le sol de très belles empreintes tridactyles, sur plusieurs dizaines de mètres.

Enfin, une découverte fortuite et sensationnelle faite en 1998 dans le village de Toundoute, à l'Est de Ouarzazate, au pied des montagnes de l'Atlas, est venue enrichir la liste des Dinosaures du Maroc. Alertée par les autorités locales de la présence d'ossements dans des sédiments surplombant le hameau de Tazouda, Najat Aquesbi, envoyée par le Ministère des Mines et de la Géologie organisait avec ses collègues techniciens Mohamed Rochdi et Moha M'Ghari, avec la participation de Michel Monbaron et de l'équipe des paléontologues du Muséum de Paris plusieurs campagnes de fouilles sur ce nouveau gisement à partir de 2001. Les sédiments fossilifères sont du Lias, c'est-à-dire qu'ils datent du Jurassique inférieur (180 millions d'années). On connaît très peu l'histoire des Dinosaures de cette période car à cette époque, les mers avaient envahi les continents de sorte que les affleurements continentaux du Lias sont extrêmement rares. Or le Maroc fait exception à la règle et des restes crâniens bien conservés associés à des éléments du squelette d'un Sauropode ont été récoltés sur ce site. Nous avons décrit ces ossements en 2004 sous le nom de *Tazoudasaurus naimi* (le saurien élané de Tazouda). Il s'agit de l'un des Sauropodes les plus primitifs connus à ce jour et ses caractéristiques confirment la nature des changements majeurs qui se sont produits au cours du Jurassique entre *Tazoudasaurus* et *Atlasaurus*. Le même gisement a livré également quelques os d'un Dinosauré carnivore nouveau pour la science que Najat Aquesbi et Ronan Allain ont nommé en 2007 *Berberosaurus liassicus* (le saurien berbère du Lias). Ce Dinosauré est un représentant des Abelisauridae dont la lignée connaîtra un grand succès évolutif au cours du Crétacé. La sédimentation correspond à une coulée boueuse ayant charrié des ossements et des portions de carcasses sur de courtes distances, dans une plaine d'inondation, non loin de l'éruption d'un volcan et pendant un climat chaud et humide.

L'importance des découvertes de dinosaures au Maroc a été soulignée de manière spectaculaire lors de la célébration de l'année Maroc-France en 1999. A cette occasion, en même temps que la publication d'un magnifique ouvrage intitulé *Maroc - Mémoire de la Terre*, le moulage du squelette complet de l'Atlasaurus a été transporté à Paris. Il fut présenté, grâce à l'action efficace de la directrice du Service de Muséologie, Geneviève Meurgues, dans la galerie de minéralogie du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, et l'exposition fut inaugurée en octobre 1999 par Sa Majesté la Princesse Lalla Hassna.

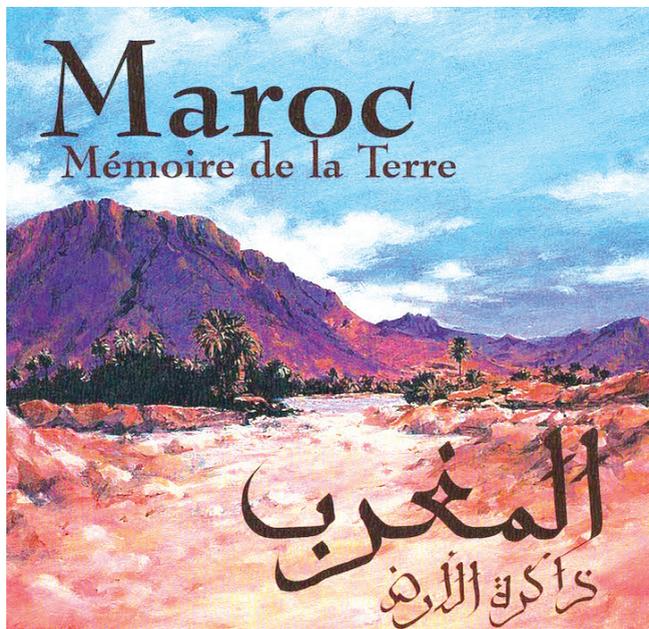


Figure 5 : Le Maroc - Mémoire de la Terre. Ouvrage réalisé en 1999 à l'occasion de l'année France-Maroc

## La protection du patrimoine géologique et paléontologique marocain

Une synthèse de toutes ces découvertes paléontologiques récentes a été réalisée par Najat Aquesbi dont les travaux ont été salués par sa décoration d'officier dans l'ordre du Wissam Al Alaoui. La diversité, la nouveauté et l'importance des découvertes de Dinosaures dans l'Atlas marocain ont focalisé l'attention sur l'intérêt de protéger un patrimoine géologique et paléontologique unique et exceptionnel.

En effet, ce patrimoine englobe des objets et des sites qui conservent la mémoire de la Terre: roches et minéraux, traces de vie, structures sédimentaires, indices témoignant des climats du passé, témoins de l'évolution des sols et des paysages du passé, marques des premiers habitats humains. La nécessité de la protection et de la mise en valeur de ces paysages, de ces sites, des carrières, des exploitations minières anciennes, des affleurements, des gisements, des stratotypes et des lieux ayant marqué l'histoire de la géologie du Maroc, témoignent de l'intérêt que l'on porte aujourd'hui à la géodiversité au même titre qu'à la biodiversité.



**Figure 6 : Piste de Dinosaur carnivore (empreintes tridactyles). Site de Iouaridene.  
(Photo P. Taquet)**

C'est ainsi qu'a été créée en mai 2000, l'*Association Pour la Protection Du Patrimoine Géologique du Maroc* (APPGM) avec, comme principal objectif, de protéger et de valoriser le patrimoine géologique du Maroc sous toutes ses formes, qu'il soit naturel, scientifique, historique ou culturel.

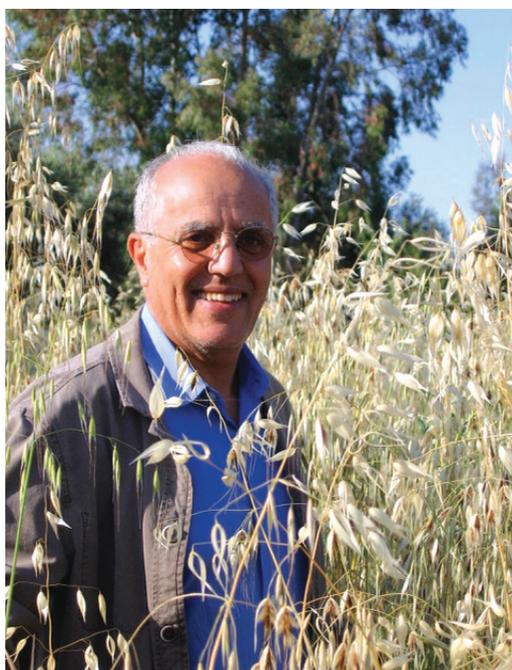


**Figure 7 : Deux couples d'empreintes antérieure et postérieure de la patte d'Atlasaurus.  
(Photo P. Taquet)**

L'association s'est fixée plusieurs objectifs :

- Organiser une relation permanente entre les personnes physiques ou morales intéressées par le patrimoine géologique;
- Participer à la définition et à l'inventaire de ce patrimoine;
- Engager toute action concrète visant à sa promotion, sa protection, sa valorisation, sa gestion dans les domaines principaux des sciences géologiques;
- Sensibiliser et faire connaître aux riverains et aux citoyens l'importance et les merveilles du patrimoine géologique afin de mieux le respecter et le protéger;
- Élaborer des propositions de lois concernant la protection du patrimoine géologique;
- Contribuer à intégrer la protection du patrimoine dans l'aménagement du territoire.

Les membres de l'Association, son bureau et son conseil d'administration placés sous la présidence active, volontaire et fédératrice de Youssef Ennadifi, qui occupa des fonctions importantes au Ministère des Mines et de la Géologie, puis à la tête du groupe industriel Holcim, ont su réunir scientifiques, acteurs, partenaires, représentants des collectivités locales, provinciales et nationales pour bâtir un projet novateur, celui de la création d'un géoparc au Maroc, le Géoparc du M'Goun.

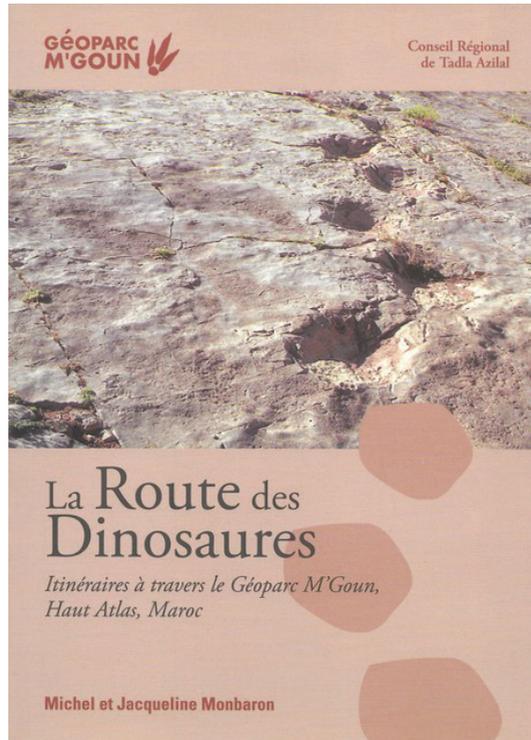


**Figure 8 : Youssef Ennadifi, Président de l'APPGM (Photo G. Boulonier)**

C'est ainsi que l'incitation à la création d'un géoparc, situé dans la région de Béni Mellal-Khénifra a été présentée à Sa Majesté le Roi lors de sa visite à Azilal en 2008. Le dossier de création de ce parc a été soumis aux instances de l'UNESCO qui l'a accepté,

labellisé, faisant ainsi du Maroc le premier pays d'Afrique à faire partie du réseau mondial des Géoparc (Global Geopark Network). Le Géoparc du M'Goun a été labellisé solennellement le samedi 15 novembre 2014 au cours d'une cérémonie solennelle qui s'est déroulée à l'hôtel Chems de Bin El Ouidane. Le parc couvre une superficie estimée à plus de 7.600km<sup>2</sup>; il est situé au milieu de la chaîne du Haut Atlas central entre Béni Mellal au Nord et la ligne de crête de l'Ighil M'goun au Sud. Avec en son centre le lac du barrage de Bin El Ouidane, il permet aux visiteurs d'admirer, entre autres, les sites exceptionnels des Cascades d'Ouzoud, du Pont Naturel d'Imi n'Ifri, du Rocher de Mastfrane, des greniers de la falaise d'Aoujgal.

Dans le même temps, deux projets de musée ont vu le jour, le Musée du Géoparc M'Goun d'Azilal et le Musée des Dinosaurés de Tazouda, ainsi que la naissance de la Route des Dinosaurés. Conçue et réalisée par Michel et Jacqueline Monbaron, elle est présentée dans un guide superbement illustré qui donne la description d'un itinéraire en voiture et deux trekkings à travers le Géoparc, une initiation à la géologie du Haut Atlas central et une approche documentée de la région avec des informations sur la faune, la flore, l'architecture et les possibilités d'hébergement.



**Figure 9 : La route des Dinosaurés. Michel et Jacqueline Monbaron. 2015**

La restauration des traces de dinosaurés du site d'Iouaridene a été effectuée en partenariat avec l'Université de la Rioja en Espagne. Une carte localisant les différents sites d'intérêt géologique, patrimonial ou touristique au niveau du Géoparc a été réalisée en partenariat avec l'Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie.

Une signalétique avec des panneaux explicatifs a été installée sur les lieux des différents géosites du parc. Le grenier d'Ibaqualliwén dans la vallée des Aït Bouguemez a été restauré en partenariat avec le Centre de restauration et de réhabilitation des zones atlasiques et subatlasiques (Cercas) et la Direction Provinciale d'Agriculture d'Azilal.

Le Musée du Géoparc du M'Goun à Azilal est destiné à devenir la vitrine du patrimoine naturel, culturel et paysager du Géoparc. Il se veut un centre de rayonnement de la recherche scientifique sur les thèmes de l'éducation, particulièrement des jeunes, pour sensibiliser le public le plus large à l'importance de ce patrimoine et également à sa fragilité. Le Musée d'Azilal est le résultat d'une collaboration entre le Ministère de l'Énergie, des Mines et du développement durable (M.E.M.D.D.), le Conseil Régional Béni-Mellal-Khénifra (C.R.B.M.K.), l'Association pour la Protection du Patrimoine Géologique du Maroc (A.P.P.G.M.) et l'Association du Géoparc du M'Goun (A.G.M). Le Musée, d'une surface couverte de 1720m<sup>2</sup> a été conçu par les architectes Lucien Yvanes et Moulay El Hassan Abourraja. Sous l'impulsion du Professeur Mohamed Boutakiout, l'exposition permanente du musée est actuellement en voie de terminaison, avec pour pièce maîtresse le squelette d'*Atlasaurus imelakei* monté au centre d'une superbe rotonde.

Le Musée des Dinosaures à Tazouda a été décidé en 2011, à l'initiative du mécénat de deux amis français du Maroc, Armand et de Danièle de Ricqlès. Son bâtiment, d'une surface de 1400m<sup>2</sup>, est situé sur un emplacement de choix, au sommet d'une petite colline surplombant le village avec une vue magnifique sur les montagnes de l'Atlas et sur la vallée. Il s'inspire du style local des kasbah traditionnelles et a été conçu par l'architecte Elmamoun Zagrouj. Il présente la particularité d'être implanté sur la couche ayant livré les ossements de Dinosaures, *Tazoudasaurus* et *Berberosaurus*, couche que l'on pourra examiner dans le sous-sol du bâtiment. Cette implantation sur le gisement des Dinosaures est d'une conception originale, qui n'a d'équivalent que le *Dinosaur National Monument* situé à Vernal dans l'Utah (Etats-Unis). Le musée, dépositaire officiel des fossiles récoltés à Tazouda, dispose dorénavant et déjà d'une collection complète pour ses expositions permanentes et temporaires. Le projet est piloté par l'Association Tazouda. Créée en 2008, elle a pour objectif d'assurer la protection et la valorisation scientifique du gisement et des fossiles qu'il contient et de promouvoir un tourisme scientifique durable et solidaire au bénéfice de la population locale.

## Conclusion

L'UNESCO, dans sa présentation de la Convention du patrimoine mondial, définit le patrimoine comme l'héritage du passé dont nous profitons aujourd'hui et que nous transmettons aux générations à venir. Le patrimoine naturel et le patrimoine culturel sont deux sources irremplaçables de vie et d'inspiration.

Le patrimoine géologique du Maroc fait partie de l'héritage des habitants de notre planète. Son importance esthétique, scientifique, culturelle, touristique et économique dans le cadre d'un développement durable est aujourd'hui reconnue.

La visite de ces sites géologiques et paléontologiques exceptionnels du Géoparc du M'Goun est non seulement passionnante et instructive, mais elle est aussi une source d'émerveillement et de réflexion; elle permet de franchir les limites du temps, de retracer et de comprendre l'histoire de la Terre et de la Vie, de situer la place de l'homme sur notre planète.

## Bibliographie

- Allain (Ronan), Aquesbi (Najat), Dejax (Jean), Meyer (Christian), Monbaron (Michel), Montenat (Christian), Richir (Philippe), Rochdy (Mohammed), Russell (Dale), Taquet (Philippe). A basal sauropod dinosaur from the Early Jurassic of Morocco. *C.R.Palevol.* 2004, 3, 199-208.
- Allain (Ronan), Tykoski (Ronald), Aquesbi (Najat), Jalil (Nour-Eddine), Monbaron (Michel), Russell (Dale), Taquet (Philippe). An Abelisauroid (Dinosauria : theropoda) from the Early Jurassic of the High Atlas mountains, Morocco, and the radiation of the Ceratosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology.* 2007, 27, 3, 610-624.
- Maroc - Mémoire de la Terre. Éditions du Muséum national d'Histoire naturelle. 1999.
- Monbaron (Michel), Russell (Dale), Taquet (Philippe). *Atlasaurus imelakei* n.g., n.sp., a brachiosaurid-like sauropod from the Middle Jurassic of Morocco. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, Sciences de la Terre et des planètes.* 1999, 329, 519-526.
- Monbaron (Michel et Jacqueline). *La Route des Dinosaures. Région Tadla-Azilal* ed. 2015.