

JEUDI 2 AVRIL 2015

Maison de la Recherche - Campus Mirail
Université Toulouse - Jean Jaurès



DOSSIER
de PRESSE





Communiqué de presse
2 avril 2015



L'australopithèque Little Foot a 3 670 000 ans

Des chercheurs d'institutions américaines, canadiennes, sud-africaines, et françaises publient cette semaine dans la revue *Nature* la datation de Little Foot. Découvert au nord-ouest de Johannesburg, au cœur du berceau de l'Humanité, dans la grotte de Silberberg (Sterkfontein), ce squelette presque complet d'un australopithèque est exceptionnel. Treize années ont été nécessaires à l'équipe de Ron Clarke (université du Witwatersrand, Afrique du Sud) pour dégager Little Foot (ou StW 573) de sa gangue rocheuse, des millions d'années après sa mort.



Dater Little Foot

Depuis sa découverte en 1997, les chercheurs discutent de l'âge exact de ce fameux fossile. Rapidement, Ron Clarke et Tim Partridge (université du Witwatersrand, Afrique du Sud) attribuent un âge de 3,3 millions d'années à Little Foot – à partir de la morphologie de l'hominidé et d'une première datation paléo-magnétique des coulées stalagmitiques. Ces datations furent rapidement remises en cause. En 2003, Darryl Granger (université Purdue, USA) et son équipe suggèrent une datation des sédiments enserrant le fossile d'environ 4 millions d'années, grâce à l'analyse des nucléides cosmogéniques (cosmonucléides). Ultérieurement, une datation uranium/plomb des coulées stalagmitiques de calcite livre un âge bien plus récent –2,2 millions d'années –, remettant ainsi en question l'ensemble des datations précédentes. Dès 2002, Ron Clarke envisage que les coulées stalagmitiques pourraient être bien plus récentes que le squelette. En 2014, un chercheur de l'Inrap, Laurent Bruxelles (laboratoire TRACES, UMR CNRS-université Toulouse - Jean Jaurès) et l'équipe sud-africaine démontrent que les coulées stalagmitiques de 2,2 millions d'années se sont formées dans des vides sous le fossile et sont plus récentes que celui-ci.

Aujourd'hui, les chercheurs révèlent l'âge de Little Foot : 3,67 millions d'années ($\pm 0,16$ millions d'années).

Datation et nouvelles avancées méthodologiques

Ce résultat est le fruit de la collaboration de Ryan Gibbon (université du Nouveau Brunswick, Canada) et Darryl Granger. Deux avancées méthodologiques majeures ont rendu possible cette datation.

Tout d'abord, le développement de la méthode isochrone (pour les datations par les isotopes radioactifs ^{26}Al et ^{10}Be). Elle utilise plusieurs échantillons provenant d'un même site, afin de vérifier les conditions requises en vue d'une datation cosmogénique.

Autre innovation d'envergure : la mise au point d'un « gas filled magnet » (ou secteur magnétique gazeux), par Marc Caffee au laboratoire PRIME de l'université Purdue (USA), où sont réalisées les mesures des cosmonucléides à l'aide de la technique de la spectrométrie de masse par accélérateur. En effet, les aimants à gaz permettent une mesure fine de ^{26}Al et donc des datations plus précises. Les échantillons de Sterkfontein ont été parmi les premiers à être analysés par ce nouvel équipement, opérationnel à partir du second semestre 2014. Les résultats s'avèrent étonnants. Sur les onze échantillons récoltés au cours de la dernière décennie, neuf se trouvent sur une unique droite isochrone, apportant ainsi une datation solide au dépôt.

Little Foot, histoire d'une découverte

Le 6 septembre 1994, Ronald J. Clarke découvre, dans une boîte d'ossements animaux, quatre petits os d'un pied gauche d'hominidé provenant des déblais du réseau de grottes de Sterkfontein. De cette première découverte viendra le nom de Little Foot, donné par P.V.

Tobias, en référence au petit pied qu'il venait d'identifier. En mai 1997, dans une nouvelle boîte, il reconnaît d'autres fragments provenant du même pied et un fragment d'un tibia droit. Certain qu'il s'agit des ossements d'un même individu, Ron Clarke missionne ses assistants, Stephen Motsumi et Nkwane Molefe, afin de localiser l'ensemble du squelette. Dans cette immense cavité, remplie des déblais de dynamitages miniers successifs, les deux chercheurs, munis d'un moulage de tibia, trouvent, contre toute probabilité, une connexion osseuse dans la roche. Les ossements, très fragiles, sont pris dans un sédiment aussi solide que du béton et il faut attendre août 2010 pour que Ron Clarke et son équipe révèlent la totalité du squelette et ramènent à l'air libre le fossile. Le nettoyage des ossements et la reconstruction du fossile sont encore en cours, mais plus de la moitié du squelette a été déjà analysée par micro-tomographie aux rayons X à l'université du Witwatersrand.

Little Foot : Australopithecus prometheus

Ron Clarke classe Little Foot dans l'espèce *Australopithecus prometheus*. En effet, il se distingue des *Australopithecus africanus* de la grotte, par une masse corporelle plus importante, un crâne au visage plus plat et allongé et de grosses dents jugales bombées. Little Foot avec ses 3,67 millions d'années est désormais un contemporain des premiers *Australopithecus afarensis* de Laetoli (Tanzanie) et de Woranso-Mille (Éthiopie). Très différent morphologiquement d'*A. afarensis*, *A. prometheus* présente davantage de points communs avec *Paranthropus*, plus récent, au visage aplati, et aux grosses dents jugales bombées. La datation de 3,67 millions d'années du *A. prometheus* de Sterkfontein soulève de nouvelles questions quant à la diversité et la répartition géographique des premiers hominidés africains, et leurs relations. Cette découverte et sa datation permettent de confirmer que l'Afrique du Sud est un potentiel berceau de l'Humanité, au même titre que l'Afrique de l'Est.

Plus tard, il y a 2 millions d'années, une industrie oldowayenne

Au début des années 1990, Ron Clarke et Kathleen Kuman (université du Witwatersrand, Afrique du Sud) étudient une partie plus récente de la grotte. Ils y découvrent une industrie lithique très ancienne, la première du genre en Afrique australe. D'après la faune, ils estiment son âge entre 1,7 et 2 million d'années. En 1994, Kathleen Kuman annonce que cette industrie est oldowayenne puis publie, en 2009, les 3 500 pièces découvertes. Connue dès 2,6 millions d'années en Afrique de l'Est, l'Oldowayenne se caractérise par une technologie simple et des outils sur éclat à partir de galets. Les bifaces et les hachereaux en sont absents, eux qui marquent l'avènement de la culture acheuléenne vers 1,7 MA dans l'est et le sud de l'Afrique (à Sterkfontein et dans la province du Cap-du-Nord). Pour dater cette industrie de Sterkfontein a été utilisé un galet apporté sur site par les hominidés oldowayens, et ce afin d'écartier tout risque de remaniement sédimentaire. Dans cette même publication de *Nature*, les chercheurs annoncent également sa datation de 2,18 millions d'années ($\pm 0,21$ million d'années). Elle est comparable à celle de 2,19 millions d'années ($\pm 0,08$ million d'années), publiée récemment pour l'industrie oldowayenne du site voisin de Swartkrans, et montre que le berceau de l'humanité sud-africain abritait aussi des hominidés produisant des outils il y a 2 millions d'années ou auparavant. Ainsi, l'Oldowayenne est présent, de manière récurrente, en Afrique australe vers 2 millions d'années, les hominidés pourvus d'outils ont donc peuplé cette partie de l'Afrique bien plus tôt qu'on ne le pensait. Il est désormais évident que la rareté des sites de cette période en Afrique australe est liée à la rareté des recherches et non à l'absence d'hominidés. Les débats font rage quant aux artisans de cette industrie, mais de nombreux chercheurs s'accordent à penser qu'il s'agit de la production de l'une des premières espèces d'*Homo*, par exemple l'*Homo habilis* (répertorié au Malawi et en Afrique de l'Est entre 2,4 et 1,8 millions d'années, à Swartkrans vers 1,8 million d'années, voire plus tôt).

Références de l'article

GRANGER D., GIBBON R., CLARKE J., KUMAN K., BRUXELLES L. et CAFFEE M. – 2015. - *New cosmogenic burial ages for Sterkfontein Member 2 Australopithecus and Member 5 Oldowan. Nature.*

Les partenaires

France

L'Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives)

Avec plus de 2 000 collaborateurs et chercheurs, l'Inrap est la plus importante structure de recherche archéologique française et l'une des toutes premières en Europe. Institut national de recherche, il réalise chaque année quelques 1 500 diagnostics archéologiques et 250 fouilles en partenariat avec les aménageurs privés et publics, en France métropolitaine et dans les Dom. Ses missions s'étendent à l'exploitation scientifique des résultats et à la diffusion de la connaissance archéologique auprès du public. Les chercheurs de l'Inrap participent également à des travaux à l'étranger, dans le cadre des programmes internationaux de recherche et de formation, ainsi que des missions d'expertise.

TRACES

Avec plus de 160 membres, Traces est l'un des grands centres de recherche archéologique en Europe. Traces intervient dans la moitié sud de la France sur près d'une quarantaine d'opérations archéologiques programmées mais également dans une quinzaine de missions archéologiques à l'étranger, avec le soutien et/ou la collaboration de nombreuses entités nationales et locales (Espagne, Afrique du Sud, Maroc, Roumanie, Macédoine, Chypre, Grèce, Liban, Égypte, Mongolie, Namibie, Angola, Burkina Faso et Ethiopie). Très impliquée dans l'offre de formation de l'université Toulouse Jean-Jaurès, avec notamment un master co-habilité avec l'EHESS, Traces œuvre également au développement d'un partenariat transdisciplinaire avec des laboratoires de l'université fédérale de Toulouse et répond régulièrement à la demande de formation d'institutions étrangères.

Le CNRS

Créé en 1939, le Centre national de la recherche scientifique est un organisme public de recherche (placé sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche). Il produit du savoir et met ce savoir au service de la société. Avec, en 2013, près de 33 000 personnes (dont 24 955 statutaires - 11 204 chercheurs et 13 751 ingénieurs, techniciens et administratifs) et une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1 100 unités de recherche et de service. Des chercheurs éminents ont travaillé, à un moment ou à un autre de leur carrière, dans des laboratoires du CNRS. Avec 20 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence.

L'université Toulouse - Jean Jaurès

Avec plus de 20 laboratoires, dont 11 Unités Mixtes de Recherche (UMR), l'université Toulouse - Jean Jaurès est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche où se croisent toutes les disciplines, des sciences humaines et sociales, des lettres, des langues et des arts avec une ouverture depuis plusieurs années sur les mathématiques, l'informatique et de nombreuses disciplines des sciences du vivant. Cette pluridisciplinarité et cette complexité constituent une richesse et une originalité. Avec plus de 27 000 étudiants en 2015, l'université est présente dans toute la région Midi-Pyrénées mais également à Madrid, Kuala Lumpur et Hanoï. C'est le seul campus de France à être entièrement reconstruit à l'horizon 2016.

Etats-Unis

L'université Purdue

L'université Purdue (Purdue University) est une université publique située à West Lafayette, dans le comté de Tippecanoe (Indiana) aux États-Unis. Elle a été fondée le 6 mai 1869 et compte, en 2012, plus de 39 000 étudiants. On la surnomme le « berceau des astronautes » (Cradle of Astronauts) pour avoir formé vingt-deux futurs astronautes, parmi lesquels Neil Armstrong et Eugene Cernan. Nombreux sont également les PDG de compagnies du Forbes 500 diplômés de l'université Purdue.

Le Prime Lab

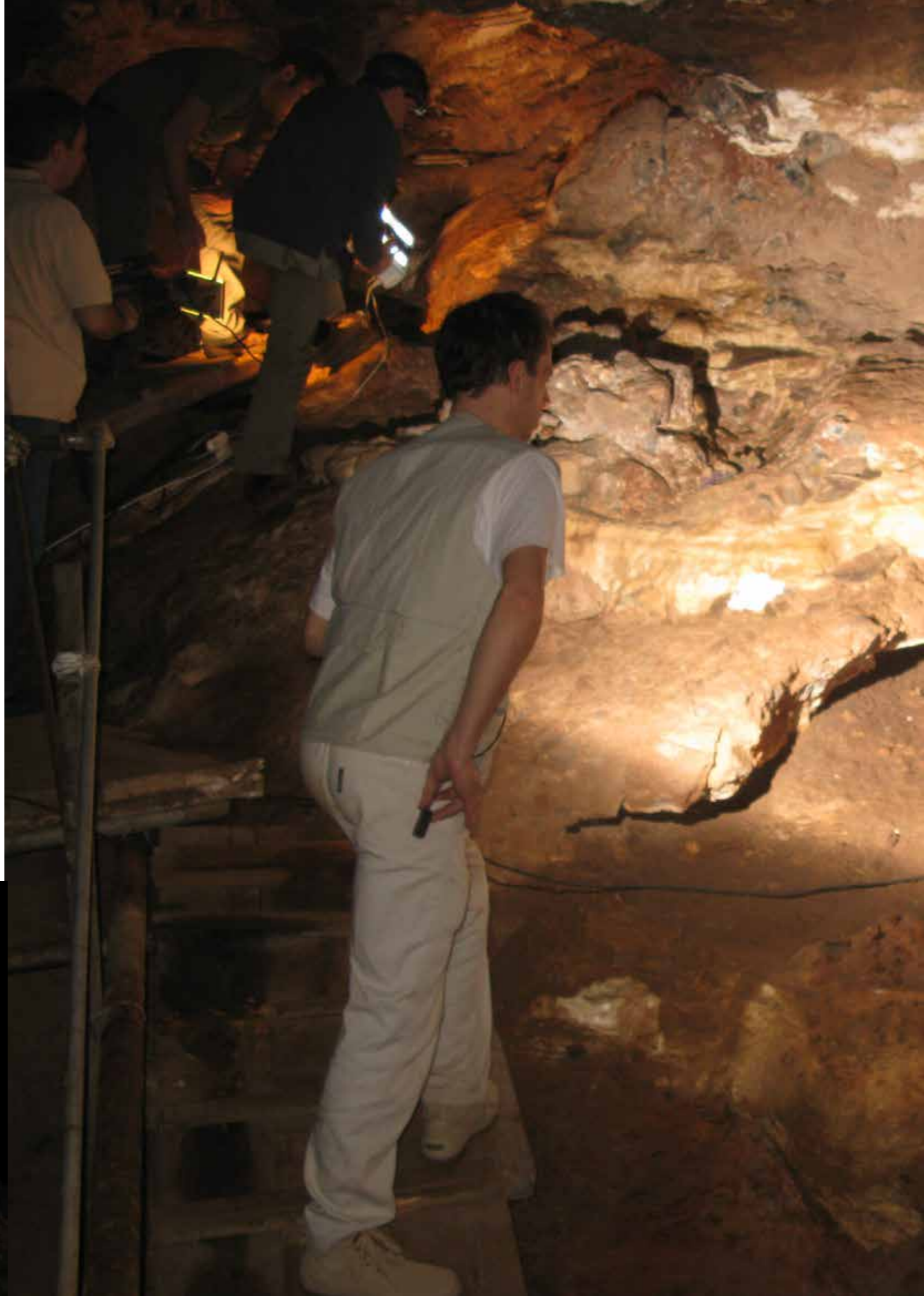
Le Purdue Rare Isotope Measurement Laboratory (PRIME Lab) se consacre à la recherche sur la spectrométrie de masse par accélérateur. La spectrométrie de masse par accélérateur détecte le carbone 14 présent dans les échantillons. Cette datation consiste à accélérer des ions à de très hautes énergies cinétiques, avant de procéder à une analyse de masse. Elle permet une plus grande précision et l'analyse nécessite moins de matière. En plus de la géologie et de l'archéologie, Elle est également utilisée dans d'autres domaines, comme dans la recherche biomédicale et dans les recherches en sciences océanographiques.

Le Laboratoire PRIME fournit ces mesures aux chercheurs du monde entier.

Afrique du Sud

L'université du Witwatersrand

L'université du Witwatersrand est une institution universitaire d'Afrique du Sud située à Johannesburg dans la province du Gauteng, au sein de la région historique du Witwatersrand. Avec près de 28 000 étudiants, c'est la plus importante et prestigieuse université d'Afrique du Sud. L'université dispose de deux galeries d'art et de 14 musées dont ceux consacrés à l'histoire de la médecine, à la paléontologie, à la géologie. Elle gère également le site archéologique de Sterkfontein.



Les chercheurs



Darryl E. Granger est professeur et directeur adjoint du département des Sciences de la terre et des planètes à l'université Purdue (États-Unis). Il est membre du laboratoire PRIME (Purdue Rare Isotope Measurement), installation d'envergure nationale, pour les mesures de la spectrométrie de masse par accélérateur (SMA).

Ses recherches sont axées sur les applications des nucléides cosmogéniques (ensemble des isotopes - radioactifs ou non - formés dans l'environnement terrestre lors de réactions nucléaires

induites par les particules constituant le rayonnement cosmique) permettant de dater les sédiments fossiles et de mesurer les taux d'érosion.

Il s'est spécialisé dans la datation des dépôts souterrains et des terrasses fluviales.

Ses recherches actuelles portent sur l'application des nucléides cosmogéniques en archéologie et pour l'évolution humaine, à la géomorphologie (l'étude scientifique des reliefs et des processus qui les façonnent sur les planètes telluriques), aux grottes et au karst (relief particulier associé aux plateaux calcaires).

Darryl E. Granger a reçu son doctorat en 1996 à l'université de Berkeley. Il est membre de la Société américaine de géologie.



Ryan Gibbon est professeur assistant à l'université du Nouveau Brunswick (Canada). Il est géoarchéologue.

Ses recherches pluridisciplinaires portent sur l'étude des évolutions humaines ainsi que celles des paysages. Il étudie plus particulièrement la paléo-géomorphologie, la géochronologie, le paléoclimat et l'environnement, et l'évolution humaine et celle des technologies des outils de pierre.

Il utilise la géomorphologie pour comprendre comment la surface de la terre a permis la préservation d'outils et objets issus de l'Age

de pierre, conservés dans des dépôts de sédiments.

Il travaille avec des chercheurs du monde entier de diverses disciplines, allant de paléoanthropologues étudiant les fossiles d'hominidés à des géologues, étudiant les débuts de notre planète.

Il a obtenu son doctorat à l'université du Witwatersrand (Afrique du Sud). Il est actuellement en post-doctorat à l'université Purdue (États-Unis).



Kathleen Kuman est professeur en archéologie spécialisée en paléolithique et mésolithique à l'École de géographie, archéologie et études de l'Environnement à l'université du Witwatersrand (Afrique du Sud).

Elle travaille depuis longtemps et en profondeur sur l'archéologie du site de Sterkfontein et coordonne les recherches sur le site avec le professeur Dominic Stratford.

Elle est également membre du projet de recherche paléoanthropologique Swartkrans, qui, comme Sterkfontein, fait partie de l'aire UNESCO du « Berceau de l'Humanité ».

Elle encadre plusieurs doctorants et participe à de nombreux autres programmes de recherche en Afrique du Sud, dans différentes provinces du pays. En dehors de l'Afrique, elle a tissé nombre de collaborations avec ses collègues en Chine notamment.



Ronald Clarke était jusqu'à récemment le directeur des fouilles à Sterkfontein. Il est maintenant membre honoraire de l'Institut d'évolution et de paléoanthropologie de l'université du Witwatersrand, où il continue ses recherches sur Little Foot et bien d'autres spécimens d'hominidés, découverts lors de ses fouilles.

De 1963 à 1969, il a été l'assistant de Louis Leakey au centre de la Préhistoire de Nairobi au Kenya. En 1977, il obtient son doctorat à Wits sur le crâne de l'hominidé de Swartkrans qu'il a identifié lors de sa première visite au Transvaal Museum en Afrique du Sud.

Pendant sa carrière, il travaille en Afrique de l'Est. Il est à l'origine

de la plupart des fouilles notamment les pistes de pas d'australopithèque vieilles de 3,6 millions d'années, à Laetoli en Tanzanie.

Entre 1994 et 1997, il identifie, à partir d'ossements de faune provenant de Sterkfontein, les éléments d'un pied et des deux jambes d'un australopithèque, jusque là non identifié. Appelé Little Foot, il pouvait être comparé aux hominidés ayant laissé les empreintes de Laetoli.

Il est alors convaincu que le reste est encore dans la grotte, ce qui conduit à la découverte d'un squelette d'Australopithecus prometheus quasi-complet datant de 3,67 millions d'années. Ronald Clarke a bâti sa réputation internationale sur ses capacités à reconstituer et à étudier les fossiles, tout particulièrement ceux des hominidés.

Il est réclamé pour ses compétences au Kenya, Tanzanie, Erythrée, Italie, Chine et Afrique du Sud. Il a occupé des postes à responsabilité au Transvaal Museum (aujourd'hui Ditsong Museum), au Musée National d'Afrique du Sud, au Musée américain d'Histoire Naturelle et à la Fondation English Heritage au Royaume-Uni.



Laurent Bruxelles est chargé de recherche en géomorphologie, et notamment dans le domaine du karst, à l'Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives). C'est un spécialiste de l'étude des grottes et de leurs remplissages mais aussi des paysages karstiques et de leur évolution. Également géoarchéologue, il est membre du laboratoire TRACES (Unité Mixte de recherche CNRS-Université Toulouse – Jean Jaurès), où il co-dirige le Pôle Afrique. Il est chercheur honoraire à l'université du Witwatersrand (Johannesburg) et travaille, depuis 2007, sur les sites UNESCO du « Berceau de l'Humanité ». Il coordonne l'étude géologique des

principaux sites à Homininés : Sterkfontein, Kromdraai, Swartkrans, Coopers etc.

Il a participé à de nombreuses fouilles en France, Afrique du Sud, Chine, Ethiopie, Petites Antilles, Djibouti, Guyane, Maroc, Iran etc.

En 2015, il obtient la médaille de bronze du CNRS et dirige un nouveau programme de recherche archéologique et paléanthropologique en Namibie.



Marc W. Caffee est professeur de physique à l'université Purdue, au département de physique et d'astronomie, où il est aussi directeur du laboratoire PRIME, et directeur associé du département. Le fil conducteur de ses recherches est l'effet des rayons cosmiques sur les composants du système solaire, tant terrestres qu'extraterrestres. Au sein des matériaux géologiques, le bombardement des atomes par les rayons cosmiques de haute énergie produit, par des interactions nucléaires bien comprises, des nucléides stables ou radioactifs à l'état de trace. Parmi ces derniers, il y a une série de nucléides radioactifs de longue durée de vie, par exemple ^{10}Be , ^{26}Al , and ^{36}Cl , qui peuvent être mesurés par spectrométrie de masse par

accélération : cette technique de spectrométrie de masse utilise un accélérateur de type Van de Graff pour accélérer les ions jusqu'à une grande énergie, ce qui permet de séparer ces nucléides radioactifs des autres espèces. La mesure des concentrations et des rapports d'abondance de ces nucléides radioactifs permet de reconstruire l'histoire de l'exposition aux rayons cosmiques des matériaux. Les applications typiques incluent la chronologie glaciaire, la mesure des vitesses d'érosion, et la datation des périodes d'exposition aux rayons cosmiques des météorites.

Contacts presse

France

Inrap

Mahaut TYRRELL,
chargée de communication médias
01 40 08 80 24 - 06 07 40 59 77 – mahaut.tyrrell@inrap.fr

CNRS

Alexandre PAPIN,
chargé des relations presse,
06 47 94 22 28 - Alexandre.Papin@dr14.cnrs.fr

Université Toulouse – Jean Jaurès

Alexandra GUYARD,
responsable communication,
06 84 84 42 93 – guyard@univ-tlse2.fr

Afrique du Sud

Université du Witwatersrand (Johannesbourg)

Erna VAN WYK, Multimedia Communications Officer,
+27 11 717 4023 / +27 82 399 6574 - erna.vanwyk@wits.ac.za

Etats-Unis

Université Purdue, West-Lafayette, Indian

Elizabeth GARDNER, Communication & Marketing Specialist/Science
+765-494-2081 (Office) / 317-698-9879 (Home/Cell)- ekgardner@purdue.edu

