

internationale de chimie, Lynn Soby, le travail du JWP a été examiné en deux étapes avant l'annonce. Tout d'abord, ses conclusions ont été transmises à plusieurs laboratoires, principalement ceux qui ont participé aux dernières découvertes, ainsi qu'à un autre expert proposé par l'un des laboratoires. Ensuite, les rapports du JWP ont été envoyés aux membres du comité de l'UICPA consacré à la nomenclature, aux symboles et à la terminologie des éléments de la table périodique.

Selon Lynn Soby, le travail du comité consistait à vérifier les erreurs de formulation et de présentation, et qu'il incombait donc aux laboratoires eux-mêmes d'effectuer un examen scientifique. Elle affirme que cette procédure était appropriée, puisqu'ils sont les experts du domaine. Pourtant, l'un de ces chercheurs, Vladimir Utyonkov, pensait que l'UICPA avait recruté quinze experts indépendants pour effectuer l'évaluation scientifique. Il a supposé qu'on lui demandait simplement, ainsi qu'à deux collègues de Doubna, de vérifier les faits et les chiffres dans les rapports. «Je ne sais pas comment nous pouvons être considérés comme des rapporteurs indépendants», dit-il.

Rétrospectivement, Cecilia Jarlskog aurait souhaité que la communauté des physiciens,

dont elle-même, prête une plus grande attention à la façon dont le processus d'évaluation a été conduit, en particulier à l'arbitrage des conclusions du JWP. «Notre négligence va me faire faire des cauchemars.»

DES RÈGLES MODIFIÉES

Pour répondre aux différents points soulevés, les deux unions internationales ont convenu de nouvelles procédures d'évaluation pour tout futur élément. Selon les règles modifiées, qui ont été publiées en mai 2018, les présidents de l'UICPA et de l'UIPPA auront maintenant la possibilité d'examiner les résultats du JWP avant d'annoncer conjointement leurs conclusions. Pour ce faire, ils mèneront un processus indépendant d'évaluation par les pairs en plus de celui de la revue *Pure and Applied Chemistry*.

Bruce McKellar affirme que les changements auront un effet positif. «Les deux unions internationales ont développé une relation de confiance en travaillant ensemble sur cette question», dit-il. Mais ces changements ne satisferont pas certains scientifiques critiques, comme Cecilia Jarlskog. «Je ne pense pas que les nouvelles règles changeront quoi que ce soit», conclut-elle. ■

BIBLIOGRAPHIE

J. Corish, **Procedures for the naming of a new element**, *Chemistry International*, vol. 38, pp. 9-11, 2016.

C. Jarlskog, **Validation of new superheavy elements and IUPAC-IUPAP joint working group**, *EPJ Web Conf.*, vol. 131, 06004, 2016.

P. J. Karol et al., **Discovery of the elements with atomic numbers $Z = 113$, 115 and 117 (IUPAC Technical Report)**, *Pure and Applied Chemistry*, vol. 88, pp. 139-153, 2016.

U. Forsberg et al., **A new assessment of the alleged link between element 115 and element 117 decay chains**, *Physics Letters B*, vol. 760, pp. 293-296, 2016.

TEDx Saclay
x = independently organized TED event

28 nov.
2019
► Résonances

**Innovons ensemble
au service
du vivant**

SAINT
QUENTIN
EN YVELINES
Terre d'innovations

PARIS
SACLAY
Communauté d'agglomération

NOKIA

île de Science
PARIS-SACLAY



<https://tedxsaclay.com/videos>

Abonnez-vous à notre
newsletter
et participez
activement
au prochain TEDx !

tedxsaclay.com

L'ESSENTIEL

> Il y a quelque 14 700 ans, les températures maximales annuelles sont passées de 9 à 19 °C : les glaciers ont alors régressé, tandis que les forêts ont peu à peu remplacé la toundra.

> Le mode de vie des Magdaléniens, pratiqué alors partout en Europe, fut progressivement remplacé

par celui des Aziliens. De nouvelles armes de chasse et de nouveaux modes d'exploitation du territoire sont apparus.

> L'analyse des vestiges de cette transition montre que l'adaptation des sociétés aux nouvelles conditions environnementales a souvent suivi l'évolution du climat avec environ un siècle de retard.

LES AUTEURES



SONJA GRIMM
préhistorienne au Centre pour l'archéologie balte et slave à Schleswig, en Allemagne



DANIELA HOLST
préhistorienne à l'Institut de préhistoire et d'histoire ancienne de l'université de Cologne

Et le réchauffement acheva le Magdalénien



Lorsque des forêts ont remplacé la toundra parcourue d'immenses troupeaux de rennes, de chevaux ou de bisons, les chasseurs-cueilleurs d'Europe se sont adaptés. Une vaste étude révèle que leurs réactions ont toujours suivi les évolutions climatiques, mais avec un certain retard.

Il y a entre 16000 et 13000 ans, la dernière ère glaciaire arrivait lentement à son terme. Nommée Weichsélien, elle avait commencé quelque 100000 ans plus tôt. On pourrait croire que ce réchauffement a facilité la vie des populations européennes. Toutefois, plusieurs oscillations climatiques, parfois brutales, ont réinstallé temporairement des conditions glaciaires sur l'Europe. Cette difficile transition vers la période chaude actuelle a mis les populations européennes à l'épreuve. Afin d'étudier comment, et avec quelle inertie, ces populations ont adapté leur économie et leur mode de vie, nous avons compilé toutes les données disponibles pour cette période. Cela nous a donné l'occasion d'éprouver le vieux précepte archéologique suivant lequel les sociétés du passé évoluaient surtout en réaction au climat. Pas si simple, comme nous allons le voir!

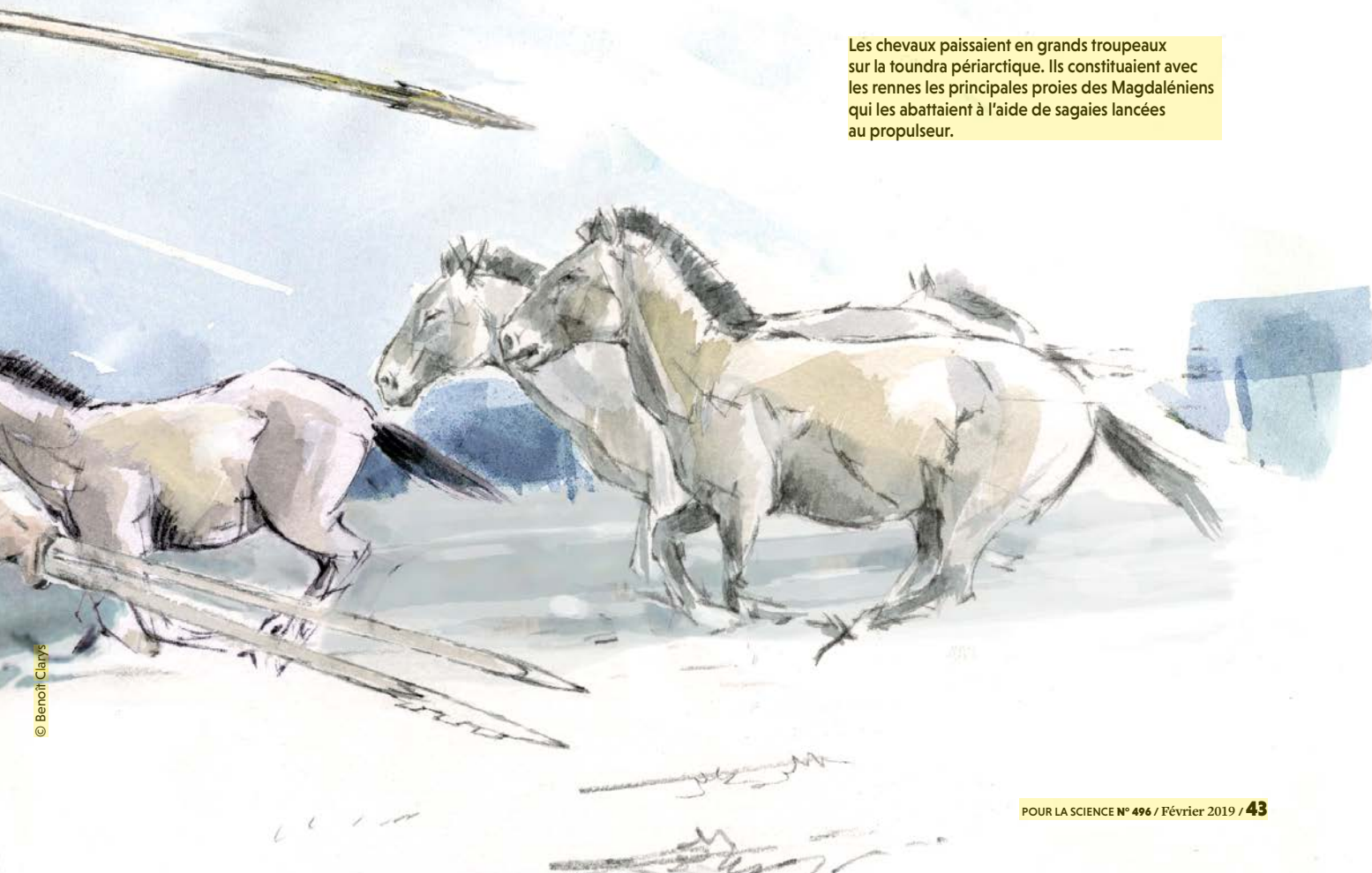
La dernière glaciation s'est terminée il y a quelque 14700 ans pendant le Magdalénien, une période culturelle qui apparaît dans le registre archéologique vers 17000 et se termine

vers 12000 BP (*before present*, soit par convention avant 1950). La dernière glaciation? En termes géologiques, il s'agit plus précisément de la dernière période froide, puisque nous vivons actuellement dans l'une des périodes chaudes de la fin du Cénozoïque (66 millions d'années à aujourd'hui), une ère géologique caractérisée par l'enchaînement d'au moins dix-sept épisodes glaciaires successifs.

Il y a 17000 ans, les Magdaléniens occupaient surtout l'Europe méridionale. Quand la période froide du maximum glaciaire s'est terminée vers 14700 BP, ils ont colonisé progressivement le reste de l'Europe, notamment ses zones les plus septentrionales. Ces spécialistes de la vie dans la toundra périglaciaire ont alors vu leur milieu ouvert se transformer en forêt. À la suite de cela, en 1500 ans, leur mode de vie a évolué vers celui des Aziliens que, en Allemagne et parfois dans le nord de la France, on nomme aussi groupes à Federmesser (littéralement à «couteaux-plumes», nommés en France «pointes à dos courbe», voir la figure page 44).

Comprendre comment s'est déroulée la transition entre le Magdalénien et l'Azilien ➤

Les chevaux paissaient en grands troupeaux sur la toundra périarctique. Ils constituaient avec les rennes les principales proies des Magdaléniens qui les abattaient à l'aide de sagaies lancées au propulseur.



► implique de se pencher d'abord sur le climat. L'évolution générale des températures et des précipitations dans le monde entier se déduit des carottes extraites de la glace du Groenland, formée par le compactage des couches annuelles de neige. La composition isotopique de cette glace – surtout celle de l'oxygène et du soufre atmosphériques qu'elle contient – fournit des informations précieuses sur les évolutions climatiques du passé à l'échelle planétaire. Le forage groenlandais ayant dépassé la profondeur de 3000 mètres, pas moins de 123000 ans de l'histoire climatique ont été enregistrés.

Ainsi, en Europe à la fin de la glaciation, les calottes glaciaires ne couvraient plus que le sud de la Scandinavie, le nord de la Grande-Bretagne et les Alpes. Dans les zones libres de glace, il ne restait presque plus de pergélisol, mais la terre gelait profondément en hiver. Les très épais dépôts de loess (un fin sédiment éolien limoneux) de cette période suggèrent que les tempêtes de poussière n'étaient pas rares. Le paysage consistait en steppes arides et froides couvertes d'une pauvre végétation peu exigeante. Les arbres et les arbustes ne poussaient qu'en quelques endroits abrités et assez humides.

À l'échelle régionale, voire locale, on complète ces données continentales en exploitant les informations climatiques livrées par les plantes fossiles ou les sédiments lacustres. Selon ces sources sédimentaires, en Rhénanie et dans le nord de la France, la température maximale annuelle entre 16000 et 14700 BP était d'environ 9 °C.

UNE NOURRITURE ABONDANTE

Pour les chasseurs-cueilleurs, ces conditions n'étaient en fait nullement hostiles, car le paysage ouvert, accueillant d'énormes troupeaux de rennes et de chevaux ainsi que des groupes de bisons et d'antilopes saïga, offrait autant de proies qu'ils en voulaient. Le fait que les artistes magdaléniens aient si bien su dessiner des mammouths suggère qu'ils avaient vu ces pachydermes, et donc qu'ils étaient encore présents en Europe occidentale. Ils ne jouaient plus cependant de grand rôle dans l'alimentation des chasseurs.

Quand, il y a environ 14700 ans, les températures ont commencé à grimper, les glaciers se sont mis à fondre et les précipitations ont augmenté. En à peine 150 ans, les températures annuelles maximales de la Rhénanie et du nord de la France ont atteint 19 °C. Les prairies steppiques ont alors cédé la place à des forêts de bouleaux, qui se sont ensuite densifiées et étendues. Les troupeaux d'herbivores de la toundra ont suivi la steppe reculant vers le nord jusqu'à disparaître complètement d'Europe centrale. Les chevaux, pour leur part, étaient mieux à

même de faire face aux nouvelles conditions, mais leurs troupeaux se sont amenuisés. Dans le même temps, les animaux forestiers habitués aux climats plus chauds, tels le sanglier, l'auroch, le cerf rouge et l'élan sont apparus.

Les données nous apprennent cependant qu'à trois reprises, vers 14000, 13650 et 13150 BP, cette évolution climatique globale a été interrompue par le retour des conditions glaciaires pour un ou deux siècles; plus tard, au Dryas récent (12800 à 11500 BP), le froid est encore revenu, cette fois pour pas moins de 1300 ans. La température maximale annuelle est alors retombée à seulement 9 °C, tandis que les glaciers et les surfaces de sols gelés recommençaient à croître, ce qui, dans certaines régions, s'accompagnait du retour de la toundra. Pour sa part, la forêt a résisté dans les zones protégées jusqu'à ce que, vers 11690 BP, l'Europe entre dans une nouvelle ère géologique – l'Holocène – et la période chaude actuelle.

Afin d'étudier l'adaptation des populations humaines à ces changements extrêmes, nous avons repris les données prélevées dans 26 sites déjà fouillés de Rhénanie, du nord de la France et du sud de la Belgique. Après avoir classé ces données, l'une d'entre nous (Sonja Grimm) a analysé comment les chasseurs-cueilleurs colonisaient les territoires, s'alimentaient, disposaient de leurs ressources et quels systèmes techniques ils mettaient en œuvre. Plus de 90 évolutions notables ont ainsi été mises en évidence, ce qui nous a permis de retracer minutieusement l'évolution des différents pans du mode de vie des

LES POINTES AZILIENNES

Ces pointes à dos courbe – ou *Federmesser* en allemand – ont été mises au jour lors de fouilles en Rhénanie-Palatinat. Elles prouvent qu'il y a quelque 13000 ans, la culture azilienne (ou *Federmesser*) se développait dans la vallée du Rhin.

