

ABONNEZ-VOUS À POUR LA SCIENCE

3 FORMULES
AU CHOIX

	FORMULE DÉCOUVERTE	FORMULE PAPIER + HORS-SÉRIE	FORMULE INTÉGRALE
Le magazine papier (12 numéros par an)	✓	✓	✓
Le hors-série papier (4 numéros par an)		✓	✓
L'accès en ligne illimité à pourlascience.fr			✓
L'édition numérique du magazine (12 numéros par an)			✓
L'édition numérique du hors-série (4 numéros par an)			✓
L'accès aux archives numériques depuis 1996			✓
VOTRE TARIF D'ABONNEMENT	59€ Au lieu de 82,80€	79€ Au lieu de 114,40€	99€ Au lieu de 174,40€
	29 % de réduction *	31 % de réduction *	43 % de réduction *

BULLETIN D'ABONNEMENT

A renvoyer accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service abonnements – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email: pourlascience@abopress.fr

PAG19STD



**OUI, je m'abonne
pour 1 an à**
**POUR LA
SCIENCE**

1 / Je choisis ma formule (merci de cocher)



**FORMULE
DÉCOUVERTE**

• 12 n° du magazine papier

59€
Au lieu de
82,80€

DIA59E



**FORMULE PAPIER
+ HORS SÉRIE**

• 12 n° du magazine papier
• 4 Hors-série papier

79€
Au lieu de
114,40€

PIA79E



**FORMULE
INTÉGRALE**

• 12 n° du magazine papier
• 4 Hors-série papier
• Accès illimité aux contenus en ligne

99€
Au lieu de
174,40€

IIA99E

2 / J'indique mes coordonnées

☐ M. ☐ Mme

Nom: Prénom:

Adresse:

Code postal [] [] [] [] [] [] Ville:

Téléphone [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Email : (indispensable pour la formule intégrale)

.....@.....

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science

☐ OUI ☐ NON

3 / Je choisis mon mode de règlement

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

N° [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Date d'expiration [] [] [] [] Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB) [] [] []

Signature obligatoire :

* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement: 1 an. Délai de livraison: dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pourlascience.fr>. Photos non contractuelles.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante: <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit «RGPD») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

L'ESSENTIEL

> La découverte des éléments de numéros atomiques 113, 115, 117 et 118 a été annoncée le 30 décembre 2015 par l'Union internationale de chimie pure et appliquée.

> Cette annonce s'appuyait sur les conclusions d'un groupe d'experts. Une controverse est née, certains chercheurs mettant en doute la qualité

de l'évaluation réalisée par ce groupe et critiquant le fait que l'Union internationale de physique pure et appliquée n'ait pas été informée de ses conclusions avant l'annonce.

> Pour éviter de futurs conflits, les deux sociétés savantes ont convenu de nouvelles procédures pour officialiser la découverte d'un nouvel élément.

L'AUTEUR



EDWIN CARTLIDGE
journaliste
scientifique
basé à Rome,
en Italie

Article initialement publié en ligne par *Nature* le 13 juin 2018 sous le titre « Trouble in the periodic table » (doi: 10.1038/d41586-018-05371-y). Traduction et édition réalisées par *Pour la Science*.

Du rifi sur le tableau périodique

L'officialisation et l'annonce en fanfare de la synthèse des éléments superlourds ayant pour numéros atomiques 113, 115, 117 et 118 ont aussitôt déclenché une controverse : la proclamation de ces découvertes n'était-elle pas prématurée ?

L'ambiance au château de Bäckaskog, dans le sud de la Suède, aurait dû être à l'optimisme lorsque chimistes et physiciens s'y sont réunis pour un symposium en mai 2016. La conférence, parrainée par la fondation Nobel, devait permettre aux chercheurs de faire le point sur les efforts déployés dans le monde pour explorer les limites de la physique nucléaire, et de célébrer les quatre nouveaux éléments ajoutés au tableau périodique quelques mois plus tôt. Les noms de ces éléments devaient être annoncés sous quelques jours, un grand honneur pour les chercheurs et les pays impliqués dans leur découverte.

Bien que de nombreux participants aient été ravis de la façon dont leur domaine se développait – et des gros titres auxquels il donnait lieu dans les journaux – beaucoup d'entre eux étaient préoccupés. Ils redoutaient qu'il y ait eu des failles dans l'évaluation des travaux sur ces nouveaux éléments et craignaient que l'examen critique de ces découvertes ait été insuffisant.

Certains estimaient qu'il n'y avait pas suffisamment de preuves pour justifier l'ajout des éléments les plus controversés, ceux de numéros atomiques 115 et 117. L'intégrité scientifique du tableau périodique des éléments était en jeu.

Vers la fin de la réunion, un scientifique demanda un vote à main levée pour savoir s'il fallait ou non annoncer les noms des éléments comme prévu. La question révéla la profonde inquiétude au sein de l'assemblée. La plupart des chercheurs votèrent pour repousser l'annonce, indique Walter Loveland, chimiste nucléaire à l'université d'État de l'Oregon à Corvallis. Et cela déclencha une réaction incroyable de certains des scientifiques russes dont les efforts avaient conduit à la découverte de trois des nouveaux éléments. « Ils ont tapé du pied et sont sortis », raconte Walter Loveland. « Je n'ai jamais vu ça dans un congrès scientifique. »

Malgré ces troubles, les noms des éléments ont été annoncés peu de temps après. Le nihonium (de numéro atomique 113), le moscovium (115), le tennessé (117) et l'oganesson (118) ont rejoint les 114 éléments



© Muhammad Norairin Ngatemi/Shutterstock.com

précédemment découverts (dont ceux de numéros atomiques 114 et 116) en tant qu'ajouts permanents au tableau périodique. Près de cent cinquante ans après que Dmitri Mendeleïev a rêvé d'une telle classification, la septième ligne du tableau des éléments était officiellement complétée.

Pourtant, la façon dont les événements se sont déroulés a profondément contrarié certains chercheurs. Claes Fahlander, physicien nucléaire à l'université de Lund, en Suède, s'attend à ce que les résultats expérimentaux viennent finalement confirmer les annonces du moscovium et du tennessé. Néanmoins, il soutient qu'il était «prématuré» d'approuver l'ajout de ces éléments. «Nous sommes des scientifiques», explique-t-il, «nous ne vivons pas dans les croyances, nous voulons des preuves.»

Alors que le monde se préparait à célébrer l'année internationale du tableau périodique en 2019, le débat sur les quatre ajouts récents a conduit à la révision du processus de vérification de futurs nouveaux éléments. Et la controverse a jeté le doute sur la rangée du bas du tableau périodique: il est possible que les autorités scientifiques responsables de la table réévaluent certaines des dernières découvertes.

Une partie du problème découle d'un désaccord entre certains chimistes et physiciens sur la question de savoir qui devrait être le garant légitime du tableau périodique. Historiquement, les chimistes ont joué ce rôle, car ce sont eux qui ont découvert au cours des siècles les éléments naturels grâce à des techniques propres à la chimie.

Depuis plusieurs décennies, cependant, les physiciens nucléaires mènent la traque de

nouveaux éléments, qu'ils créent artificiellement en fracassant des noyaux atomiques sur des cibles. Il faut parfois des années pour produire un seul atome de ces éléments superlourds, qui sont en outre notoirement instables et se désintègrent par radioactivité en quelques fractions de seconde. Ainsi, alors que les équipes rivalisaient pour être les premières à obtenir les prochains éléments, il est devenu plus difficile d'établir la preuve de leurs découvertes.

UNE DÉCISION QUI DÉPEND DU JWP, UN GROUPE D'EXPERTS

La responsabilité de l'approbation ou du rejet de nouveaux éléments incombe à deux organisations sœurs: l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) et l'Union internationale de physique pure et appliquée (IUPAP). Depuis 1999, elles s'appuient sur le jugement d'un groupe d'experts connu sous le nom de Joint Working Party (JWP), présidé par Paul Karol, chimiste nucléaire à l'université Carnegie-Mellon, à Pittsburgh, en Pennsylvanie. Réactivée périodiquement pour évaluer au fil de l'eau la découverte de nouveaux éléments, la dernière équipe du JWP s'est constituée en 2012 et s'est dissoute en 2016. Elle se composait de Paul Karol et de quatre physiciens.

Durant cette période, le groupe a attribué le mérite de la découverte des éléments 115, 117 et 118 à une collaboration russo-américaine dirigée par le physicien nucléaire chevronné Yuri Oganessian, de l'Institut unifié de recherches nucléaires (JINR pour Joint Institute for Nuclear Research), à Doubna, en Russie. Et le groupe d'experts a attribué l'élément 113 aux chercheurs du centre Nishina de recherches par accélérateur, de l'institut Riken, près de Tokyo. ➤

En 2015, quatre éléments superlourds sont venus officiellement compléter les cases du tableau périodique des éléments. Ils ont été nommés en 2016. Leurs noyaux atomiques, qui comprennent 113, 115, 117 et 118 protons, ont été produits en laboratoire, mais leur mise en évidence est difficile, notamment en raison de leur brève durée de vie.

