

## Dubna : chez les chasseurs russes des nouveaux atomes

« Superlourds »



( )

## **Propagande des Etats**

Lire aussi : [Noyaux superlourds : comment les capturer ?](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/07/10/noyaux-superlourds-comment-les-capturer_5158651_1650684.html) ([/sciences/article/2017/07/10/noyaux-superlourds-comment-les-capturer\\_5158651\\_1650684.html](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/07/10/noyaux-superlourds-comment-les-capturer_5158651_1650684.html))

## Atteindre une limite

*des structures internes. »*

*« Il paraissait de plus en plus évident qu'il devait contenir*

## Chiffres magiques



## **Modèle fiable**

*« bâtir un modèle du noyau atomique fiable à 5 % près »*

*fera parce qu'on aura d'ici là appris à mieux connaître les éléments superlourds »*

*« cela se*

## Noyaux superlourds : comment les capturer ?

Les dispositifs comme celui de Dubna, en Russie, se dotent de détecteurs toujours plus performants pour aller explorer les caractéristiques des éléments ultra-massifs.

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 10.07.2017 à 17h48 • Mis à jour le 12.07.2017 à 14h32 | Par Vahé Ter Minassian



JINR / FLEROV

En cours de montage dans un bâtiment tout neuf, l'usine à éléments superlourds de Dubna, en [Russie](#), renfermera un cyclotron DC-280, doté de multiples séparateurs et d'un spectromètre de masse. Ces dispositifs de [raient donner](#) la possibilité aux chercheurs d'effectuer toutes sortes d'expériences inédites sur ces noyaux ultra-massifs.

**Lire aussi :** [La traque des noyaux superlourds dans la nature](#) (/sciences/article/2017/07/10/la-traque-des-noyaux-superlourds-dans-la-nature\_5158652\_1650684.html)

Ainsi, celle sur laquelle tra [aille](#) à Dubna une petite équipe franco-russe de l'IN2P3 du CNRS, constituée de chercheurs du [Centre de sciences nucléaires](#) et de [sciences de la matière](#) d'Orsay, de l'Institut pluridisciplinaire Hubert-Curie à [Strasbourg](#) et du FNLR russe. Grâce à une dotation de 900 000 euros de l'Agence nationale de la recherche (ANR), Araceli Lopez-Martens, Oli [ier Dor](#) aux, Karl Hauschild et Alexandre Yerebin ont conçu un détecteur baptisé « Gabriela », capable de [réaliser](#), par une mesure précise des électrons et des rayonnements alpha et gamma qu'ils émettent, la spectroscopie des noyaux superlourds.

### Nouveaux éléments

Déjà employé pour analyser la radioactivité du rutherfordium 255, l'un des isotopes de l'élément 104, ce système pourrait, indique Araceli Lopez-Martens, « servir à explorer les caractéristiques d'atomes beaucoup plus lourds ». La chercheuse n'est pas la seule à être intéressée par la mise en route prochaine de la machine de Dubna.

D'autres groupes sont dans les starting-blocks. Notamment celui de Robert Eichler, Patrick Steinegger et Heinz Gaeggeler, de l'Institut Paul-Scherrer à Villigen (Suisse), qui voudrait déterminer par des méthodes sophistiquées si, en présence de ces nucléaux extrêmes de masse, les règles de la chimie – en particulier les propriétés de volatilité des corps simples – diffèrent.

**Lire aussi : Dubna : chez les chasseurs russes des nouveaux atomes**

([/sciences/article/2017/07/10/dubna-chez-les-chasseurs-russes-de-noyaux-superlourds\\_5158647\\_1650684.html](https://sciences/2017/07/10/dubna-chez-les-chasseurs-russes-de-noyaux-superlourds_5158647_1650684.html))

Enfin, la synthèse de nouveaux éléments chimiques continuera à être un objectif de ces recherches. Non seulement à Dubna – où l'on envisage de remplacer les faisceaux de calcium 48 par d'autres de titane 50, dont un procédé de synthèse bon marché a été développé par Benoit Gall et Zouhair Asfari à Strasbourg – mais aussi en Allemagne, au Japon et même en France avec le démarrage prévu au sein du laboratoire Ganil du CEA et du CNRS à Caen, de l'installation « S3 » de Spiral 2. Nul doute que les années à venir verront ainsi se multiplier les débats sur la meilleure manière de nommer d'autres nucléos. En ligne de mire des physiciens : le 119 et le 120.

## La traque des noyaux superlourds dans la nature

Si certains scientifiques estiment improbable que des noyaux superlourds puissent perdurer plus de trente ans, d'autres avancent des chiffres de l'ordre de 100 millions d'années.

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 10.07.2017 à 17h48 • Mis à jour le 10.07.2017 à 17h49 | Par Vahé Ter Minassian

Même la matière a un passé. Les corps simples qui la constituent sont apparus à différentes étapes de l'[histoire](#) de l'Univers : les plus légers après le Big Bang, les plus massifs, ultérieurement, dans des étoiles ou lors de catastrophes cosmiques. Des éléments superlourds tels que ceux fabriqués à Dubna, en [Russie](#), peuvent-ils [exister](#) dans la nature ? Et si oui, sont-ils détectables sur Terre ?

**Lire aussi : [Dubna : chez les chasseurs russes des nouveaux atomes](#)**

([sciences/article/2017/07/10/dubna-chez-les-chasseurs-russes-de-noyaux-superlourds\\_5158647\\_1650684.html](#))

Dès les années 1960, des physiciens ont tenté de [trouver](#) une réponse à cette question. Partant de l'hypothèse que certains noyaux superlourds ont des durées de vie suffisamment élevées pour [avoir](#) survécu à l'état de traces dans notre [environnement](#), des équipes sont allées les [traquer](#) dans des rayons cosmiques, des sources chaudes de saumure, des météorites ou des échantillons lunaires. En vain : ces explorations n'ont jamais abouti au moindre résultat.

Le problème reste irrésolu. En effet, explique Benoît Gall, de l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien à [Strasbourg](#), « *les astrophysiciens n'excluent plus la possibilité que de tels éléments aient pu être synthétisés au cours d'une des étapes de la nucléosynthèse* ».

### Longévité suffisante

Et, compte tenu des contradictions qui subsistent entre les différents modèles employés par les physiciens, il n'est pas impossible non plus qu'un ou plusieurs de leurs isotopes aient les longévités suffisantes pour être encore observés sur notre [planète](#). En effet, si certains scientifiques, comme Sigurd Hofmann, du [Centre](#) de recherche sur les ions lourds à Darmstadt, en [Allemagne](#), estiment improbable que des noyaux superlourds puissent [perdurer](#) plus de trente ans, d'autres avancent des chiffres de l'ordre de 100 millions d'années.

**Lire aussi : [Noyaux superlourds : comment les capturer ?](#)** ([sciences/article/2017/07/10/noyaux-](#)

[superlourds-comment-les-capturer\\_5158651\\_1650684.html](#))

D'où la décision, en 2004, du Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, à Dubna, de [vouer](#) une expérience à la recherche d'éléments superlourds dans la nature. Installée en [France](#) sous 1 700 mètres de roches, dans le laboratoire souterrain de Modane, qui jouxte le tunnel routier du [Fréjus](#), celle-ci a longtemps été consacrée à débusquer de l'hassium (élément 108). Elle s'efforce, maintenant, de retrouver des signes de la présence d'un autre l'élément : le numéro 114, le flérovium.