

12 Sciences

La matière noire reste une énigme

UNIVERS D'après des résultats qui viennent d'être publiés, le détecteur ultra-sensible installé dans le laboratoire sous-terrain du Gran Sasso en Italie n'est pas parvenu à identifier la particule qui constitue la mystérieuse matière noire. A moins que...



Au laboratoire national du Gran Sasso, dans les Abruzzes (Italie), le détecteur, plongé dans son château d'eau, avec, à droite, le bâtiment de trois étages abritant ses systèmes auxiliaires. (30)

NATHANIEL HERZBERG, LE MONDE
@nherzberg

Pour percer le mystère de la matière noire, les chercheurs devront encore attendre. La collaboration Xenon 1 tonne (Xenon1T), qui rassemble 135 chercheurs issus de 22 laboratoires à travers le monde, a annoncé ses premiers résultats. Et ils sont négatifs. Le détecteur sous-terrain installé dans le Laboratoire national du Gran Sasso, en Italie, n'est pas parvenu à attraper la capricieuse particule. Dans un article déposé, jeudi 18 mai, sur le site arXiv, avant une publication prochaine dans la revue *Physical Review Letters*, l'équipe détaille le dispositif qui ouvre, selon sa porte-parole Elena Aprile, «une nouvelle ère» dans cette quête fondamentale.

C'est à cette lourde tâche que de nombreuses équipes se sont attelées à travers le monde. Elles ont construit des détecteurs de plus en plus sensibles, de plus en plus gros. Et de plus en plus chers. Si bien qu'aujourd'hui, trois collaborations sont encore en lice. Les Américains de LUX et les Chinois de PandaX ont livré les derniers résultats de la précédente génération de machines, négatifs. Xenon1T ouvre donc le bal de la nouvelle génération.

L'endroit «le plus silencieux du monde»
La «satisfaction» affichée par la collaboration Xenon s'explique ainsi: certes, la pêche est restée infructueuse mais jamais le filet n'a été aussi profond et aussi fin. Autrement dit, par Dominique Thers, du laboratoire Subatech de l'université de Nantes, dans l'équipe depuis 2009. «Nous n'avons rien entendu mais nous disposons de l'endroit le plus silencieux du monde pour y parvenir».

Car c'est bien une histoire de signal et de bruit qui se joue ici. Le signal, c'est la trace laissée par l'interaction entre une particule de matière noire et un atome de xénon. Le minuscule recul atomique s'accompagne de l'émission d'un simple photon. Une réaction rarissime de fusions, selon la théorie, susceptible d'être masquée par la moindre perturbation extérieure. Pour le protéger des rayons cosmiques, le détecteur a été placé sous 1 km de roche. Mais certains rayons passent encore. Le détecteur est donc plongé dans un château d'eau (10 m x 10 m) qui sert de «blindage actif». Quand un rayon est détecté dans Feels, l'analyse écarte tout signal enregistré par le détecteur. Sauf que tous les éléments émettent une radioactivité naturelle susceptible elle aussi de perturber les mesures. Ils sont donc soigneusement purifiés et une protection en chaîne a été mise en place (roche, béton, eau, acier et enfin une couche extérieure de 2 tonnes de xénon) afin d'isoler les 10 kg de charge utile de xénon sur lesquels est opérée la mesure.

Tremblement de terre
Aucun filtre n'étant tout à fait parfait, les scientifiques ont quantifié le bruit résiduel: il devrait entraîner une interaction imprévisible chaque année. Xenon a justement enregistré un recul au cours des trente-quatre jours d'observation. «Si c'est le seul de l'année, c'est du bruit. S'il y en a tous les trente-quatre jours, ça ressemble à de la matière noire...», savoure Dominique Thers. Les

chercheurs auraient aimé attendre plus longtemps. Mais le tremblement de terre du 18 janvier, dans les Abruzzes, a dérangé la machine et imposé cette publication temporaire.

Depuis, les mesures ont repris. Elena Aprile voudrait les poursuivre pendant dix-huit mois avant de passer à l'étape suivante: Xenon nT. Car il n'y a pas de temps à perdre. Aux Etats-Unis, LUX s'est mué en LZ avec une charge de 7 à 10 tonnes prévue pour 2020. Les Chinois de PandaX suivent la même épreuve. A Gran Sasso, on vise donc une mise en service en 2019, avec une équipe étoffée.

La dernière chance pour le «Wimp». C'est sur cette particule massive (10 à 10 000 fois plus lourde qu'un proton), prévue par la théorie mais encore hypothétique, que les physiciens ont réglé leurs détecteurs. «Si dans cinq ans nous ne l'avons pas trouvée, il faudra songer à autre chose», admet Elena Aprile. A d'autres particules, beaucoup plus légères, ou beaucoup plus lourdes. Ou encore à modifier les équations de Newton, comme le suggèrent de plus en plus de physiciens. Des expérimentateurs au pied du mur, des théoriciens l'arme au pied: la quête de la matière noire promet quelques années tendues. ■



RENDEZ-VOUS

Charlotte la Marmotte ouvre la saison des balades

Personnage emblématique des promenades didactiques en famille dans le canton du Valais, Charlotte la Marmotte a déjà donné son nom à quatre sentiers.

Son créateur, le Centre régional d'études des populations alpines, continue à développer le territoire de l'animal qui sert de guide lors de randonnées ludiques.

A découvrir sur la plateforme web www.charlotte-lamarmotte.ch

Un projet pour traquer les substances chimiques dans l'organisme

TOXIQUES L'Office fédéral de la santé publique lance une étude visant à mieux comprendre l'impact sur la santé de certains polluants

SVLIVE LOGAN, BERNE
et Koolhaas

Phthalates et bisphénol dans les emballages en plastique, parabènes dans les cosmétiques, articles ménagers contenant des agents toxiques, pesticides... la liste des substances chimiques auxquelles nous sommes quotidiennement confrontés est longue. Mais quel est leur impact sur notre santé? En quoi favorisent-elles l'apparition de certaines maladies?

Pour le savoir, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) lance, lundi à Berne, un projet national visant à mesurer l'exposition à certains polluants et perturbateurs endocriniens, mais aussi la présence d'éventuelles carences alimentaires dans la population.

La phase pilote, d'un an et de quatre ans, se déroulera dans un premier temps à Bâle et Lausanne, deux centres possédant une expertise reconnue dans ce type d'études épidémiologiques. Elle se basera sur la recolle d'échantillons biologiques (sang et urine) de 1000 personnes âgées de 20 à 69 ans, dont le recrutement commencera à la mi-2018. L'étude s'appuiera également sur la Swiss Biobanking Platform, une structure mise en place par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.

Données lacunaires
«Notre but à long terme serait d'instaurer une cohorte nationale comptant 100 000 participants suivis à intervalles réguliers», explique Martine Bourqui-Pittet, chargée du projet et responsable de la section Evaluation des risques de l'OFSP. La Suisse manque clairement de données de santé concernant sa population. Les études réalisées jusqu'à présent sont ponctuelles et lacunaires, elles ne permettent pas de donner une image globale de notre exposition aux produits chimiques.»

A titre de comparaison, plusieurs pays européens (Allemagne, République tchèque...) et nord-américains (Etats-Unis, Canada) possèdent de longue date des types de programmes nationaux de biosurveillance, permettant de donner un aperçu clair des substances auxquelles les habitants sont confrontés.

Par ailleurs, faute de valeurs de référence, les décisions politiques en matière de gestion du risque lié aux produits chimiques sont actuellement essentiellement basées sur les données de pays voisins. Les variables locales, comme l'environnement industriel, l'utilisation de pesticides, de produits cosmétiques ou les habitudes alimentaires – pouvant varier d'un canton à l'autre – ne sont donc pas prises en compte. «Un cas emblématique est celui de la pollution au mercure qui a touché le Valais dans la région de Viège», illustre Martine Bourqui-Pittet. On peut bien mesurer le taux d'exposition à cette substance dans la population, mais sur la base de quoi comparer-t-on les résultats? » C'est pourquoi l'étude visera, dans un premier temps, à analyser en priorité les quantités de mercure et de glyphosate (l'herbicide le plus vendu au monde) présentes dans l'organisme des participants. ■

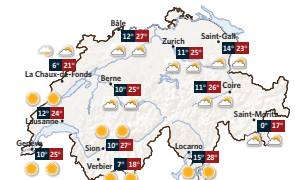
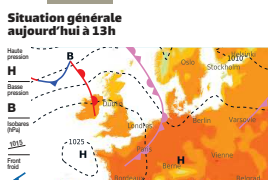
RENDEZ-VOUS

Charlotte la Marmotte ouvre la saison des balades
Personnage emblématique des promenades didactiques en famille dans le canton du Valais, Charlotte la Marmotte a déjà donné son nom à quatre sentiers.

A découvrir sur la plateforme web www.charlotte-lamarmotte.ch

MÉTÉO ÉPHÉMÉRIDE

lever: 05h54 coucher: 21h11
Mardi 23 mai 2017 2 minutes de soleil en plus



UNE HAUTE PRESSION va se bloquer sur l'Europe centrale jusqu'à dimanche en donnant un temps sec et souvent bien ensoleillé. Il faudra parfois compter sur quelques incursions nuageuses, notamment en direction de la Suisse alémanique. Jeudi et ven-

dredi, une bise parfois soutenue devrait accompagner ce temps aux couleurs très estivales. Ce week-end, encore du soleil, mais sur le relief les premiers gros cumulus pourront localement tourner à l'averse en fin de journée.

lever: 04h45 coucher: 18h09 Lune décroissante taux de remplissage: 9%

PRÉVISIONS À CINQ JOURS

	MERCRÉDI	JEUDI	VENREDI	SAMEDI	DIMANCHE
Basin lémanique, Plateau romand et Jura	11° 25°	10° 27°	11° 27°	12° 27°	13° 27°
Ouest de la Suisse	12° 28°	12° 30°	12° 29°	13° 29°	14° 29°
Alpes vaudoises et valaisannes (500 m)	12° 28°	12° 30°	12° 29°	13° 29°	14° 29°
Suisse centrale et orientale	12° 28°	12° 30°	12° 29°	13° 29°	14° 29°
Sud des Alpes	12° 28°	12° 30°	12° 29°	13° 29°	14° 29°

Prévisions en Suisse pour le matin et l'après-midi. Les températures indiquées sont les valeurs minimales (en bleu) et maximales (en rouge)

MétéoSuisse tél. 0900 162 666 en ligne avec nos météorologues, 24 heures sur 24 (fr. 2,50 la minute)

www.MeteoSuisse.ch