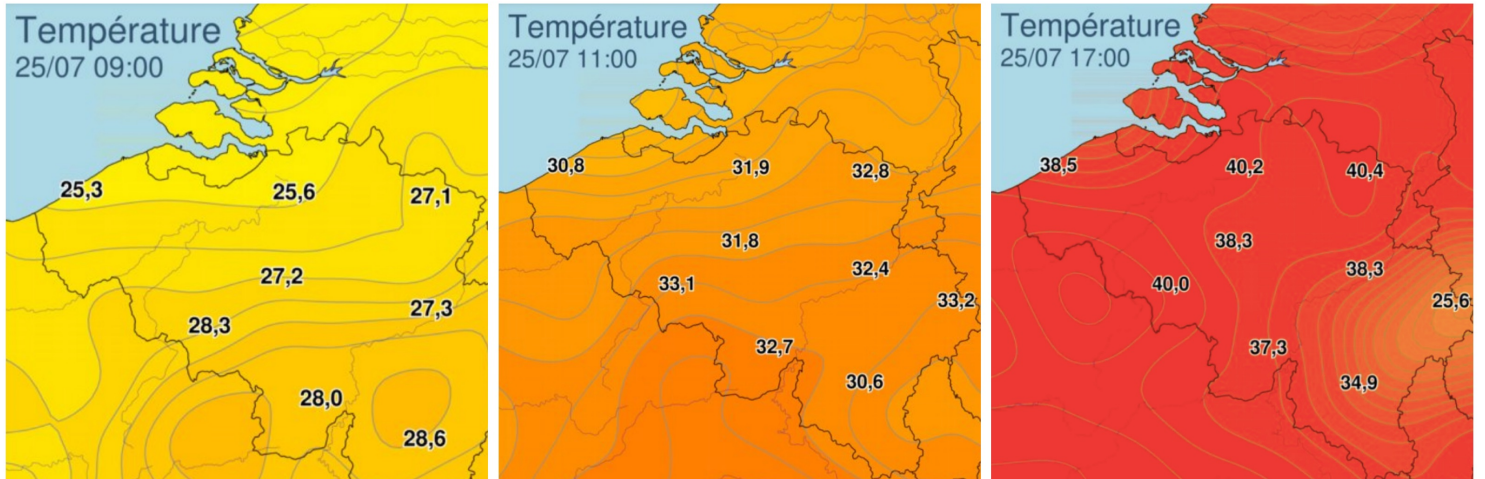


## LES YEUX ET LES OREILLES DE DAILY SCIENCE (121)

Publié le 26 juillet 2019



Il fera **moins chaud en juillet 2063**, identification du signal qui permet la **différenciation des cellules neurales**, la **batterie du futur** se prépare à Louvain-la-Neuve, le **satellite belgo-néerlandais SIMBA** dans les starkings blocks, coup de **chaud sur Liège**, le **Boson de Brout, Englert et Higgs** outil de recherche pour la nouvelle physique...

À la rédaction de Daily Science, nous repérons régulièrement des informations susceptibles d'intéresser (ou de surprendre) nos lecteurs. Découvrez notre dernière sélection.

### Il fera moins chaud en juillet 2063!

« *La vague de chaleur continue ce 5 juillet 2063, avec un temps très ensoleillé. Durant le courant de la journée, des nuages cumuliformes pourront se développer. Il fera très chaud, avec des maxima jusqu'à 37 degrés en Campine* »... Les prévisions de l'Institut royal météorologique de Belgique pour... 2063 sont bien entendu farfelues. Ce petit [exercice de prospective](#) auquel l'IRM s'est livré au début de l'été vise à illustrer l'usage potentiel de certains de ses modèles climatiques.

« Pour obtenir ces "prévisions", nous avons utilisé notre modèle de prévision numérique en mode climat en le faisant tourner de 2006 jusqu'en 2100 », indique l'Institut météorologique sur son site. « Pendant cette période, nous avons adapté chaque année les concentrations de gaz à effet de serre en suivant les scénarios du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du

Climat) ».

« Pour être tout à fait clairs, nous ne prévoyons pas une vague de chaleur pour exactement le 5 juillet 2063. Ceci n'est qu'une illustration de comment les vagues de chaleur pourraient être dans le futur. Ce à quoi on peut s'attendre, c'est que des vagues de chaleur et des températures extrêmement chaudes se produisent de manière plus fréquente ».

Avec ses prévisions de pic de chaleur à 37 degrés, le modèle en question a toutefois été rattrapé ces dernières heures par la réalité. La barre des 40 degrés a été dépassée dans diverses stations en Belgique, comme le montre cet assemblage des cartes de températures mesurées par... l'IRM, ce 25 juillet 2019, et également diffusées sur son site.

## Identification du signal qui permet la différenciation des cellules neurales

Une équipe de chercheurs menée par Pierre Vanderhaeghen et Jérôme Bonnefont (ULB et KULeuven) a mis en lumière [un nouveau mécanisme moléculaire favorisant la différenciation des cellules souches neurales pendant le développement du cerveau](#).

Le cerveau est un organe complexe constitué de milliards de cellules aux fonctions diverses. L'équipe de Pierre Vanderhaeghen étudie le développement du cortex cérébral, la couche extérieure de neurones de notre cerveau. « Pendant le développement neural, un jeu d'interactions complexes, basées sur des signaux intrinsèques et extrinsèques, détermine le sort des cellules progénitrices neurales », indique le professeur Vanderhaeghen. « Dans un premier temps, ces cellules progénitrices continuent de se multiplier, produisant toujours plus de cellules pour le cerveau pendant sa croissance. A un certain stade, elles doivent arrêter cette multiplication et commencer à se différencier. En d'autres termes, elles doivent se spécialiser pour devenir chacune un type spécifique de cellule cérébrale. »

Les chercheurs ont découvert que le passage de la croissance à la différenciation est dû à un facteur moléculaire, appelé Bcl6. Il rend les cellules progénitrices « sourdes » au signal de prolifération qui les faisait jusqu'alors se multiplier : c'est alors que commence leur différenciation.

« Ces résultats nous permettent de mieux comprendre la logique moléculaire de ce que l'on appelle la conversion neurogénique. Grâce à cet ingénieux "interrupteur", la différenciation peut avoir lieu en dépit de la présence de nombreux signaux extrinsèques, dont certains sont même contradictoires », indique encore le Pr Vanderhaegen.

## La batterie du futur se prépare à Louvain-la-Neuve

Le Pr Geoffroy Hautier, de l'Institut de la matière condensée et des nanosciences de l'UCLouvain, et ses collègues, ont mis au point [un nouveau matériau solide susceptible d'améliorer les performances et la sûreté des batteries dites « tout-solide »](#). Ces batteries n'utilisent plus de liquide comme électrolyte. Le matériau en question est le LiTi<sub>2</sub>(PS<sub>4</sub>)<sub>3</sub> ou LTPS.

Un des défis posés par la transition énergétique concerne le stockage de l'énergie verte lorsqu'elle est produite (en journée pour le photovoltaïque ou lorsque le vent souffle suffisamment pour l'éolien) afin de pouvoir l'utiliser à la demande.

En termes de stockage par batterie, la technologie ion-lithium est actuellement la plus performante. Cette technologie est utilisée dans la petite électronique (smartphone, ordinateurs portables) et considérée comme la meilleure option pour les voitures électriques. Mais ces batteries ion-Li présentent, dans certains cas des risques d'inflammation. En cause, la présence dans la batterie d'un liquide organique indispensable, l'électrolyte, qui est hautement inflammable.

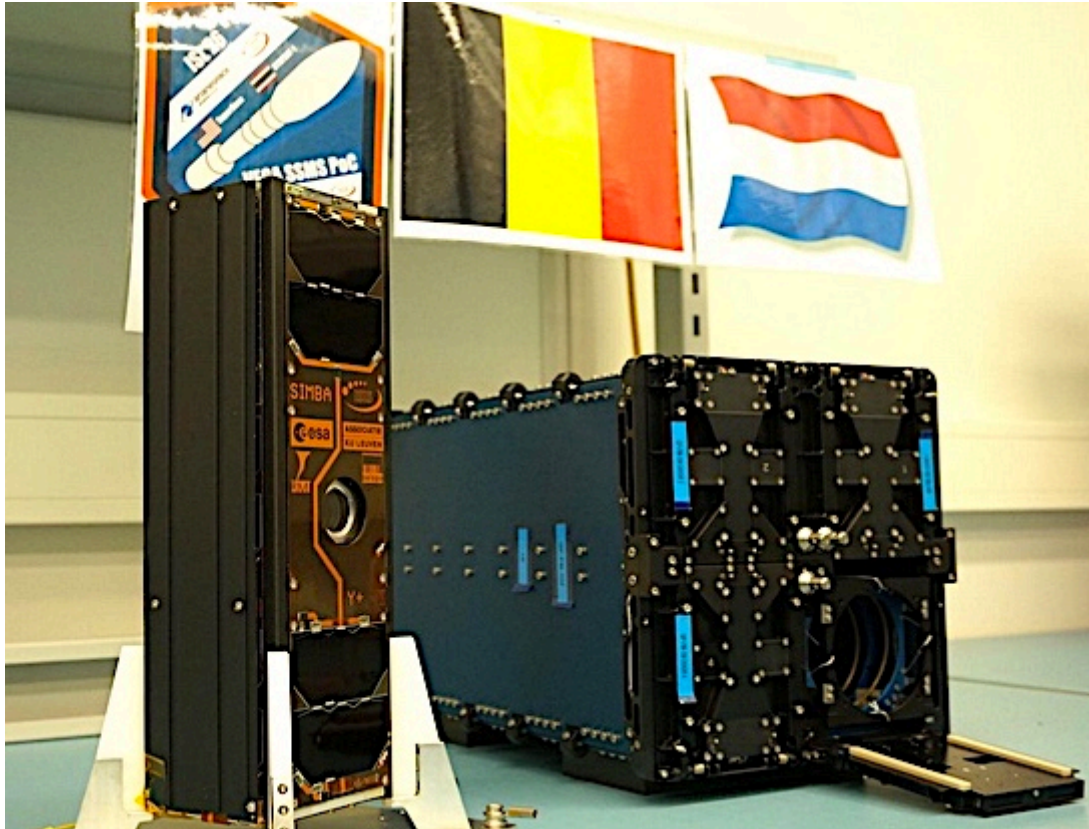
La solution ? Remplacer cet électrolyte liquide et inflammable par un solide (c'est-à-dire passer à l'utilisation de batteries dites « tout-solide »). Une étape difficile à franchir entre autres parce que les ions lithium dans les solides sont moins mobiles que dans les liquides. Ce qui limite les performances de la batterie en matière de vitesse de charge et de décharge.

C'est ici que la découverte des chercheurs de l'UCLouvain se situe. Ils ont observé dans ce matériau le plus grand coefficient de diffusion du lithium (une mesure directe de la mobilité) jamais mesuré dans un solide.

Cette mobilité du lithium provient de la structure cristalline unique (l'arrangement des atomes) du matériau. La compréhension de ce mécanisme ouvre de nouvelles perspectives dans le domaine des solides conducteurs de lithium et, au-delà du LTPS, ouvre la voie à la recherche d'autres matériaux ayant des mécanismes de diffusion similaires.

## **Le satellite belgo-néerlandais SIMBA dans les starkings blocks**

Une équipe de chercheurs et d'ingénieurs de l'Institut Royal météorologique (IRM) et du STCE (Solar-Terrestrial Centre of excellence) vient de finaliser le satellite SIMBA pour son lancement dans le cadre du projet éponyme de l'ESA (European Space Agency), financé par BELSPO. Le satellite a été construit en collaboration avec la KULeuven et ISIS-Innovative Solutions In Space.



Le satellite belgo-néerlandais SIMBA d'étude du bilan radiatif de la Terre.

[SIMBA \(Sun-earth IMBALance\), s'intéresse au bilan radiatif terrestre](#), soit la différence entre le rayonnement solaire entrant et celui émis par la Terre, au sommet de l'atmosphère. « Nous pouvons déduire de ce bilan si la planète se réchauffe ou si elle se refroidit », indique l'IRM. Le satellite est équipé d'un radiomètre afin de mesurer ce rayonnement. Le but sera de vérifier s'il est possible de mesurer, à l'aide d'un seul et même instrument, le rayonnement solaire entrant et le rayonnement sortant émis par la Terre.

## Coup de chaud sur Liège

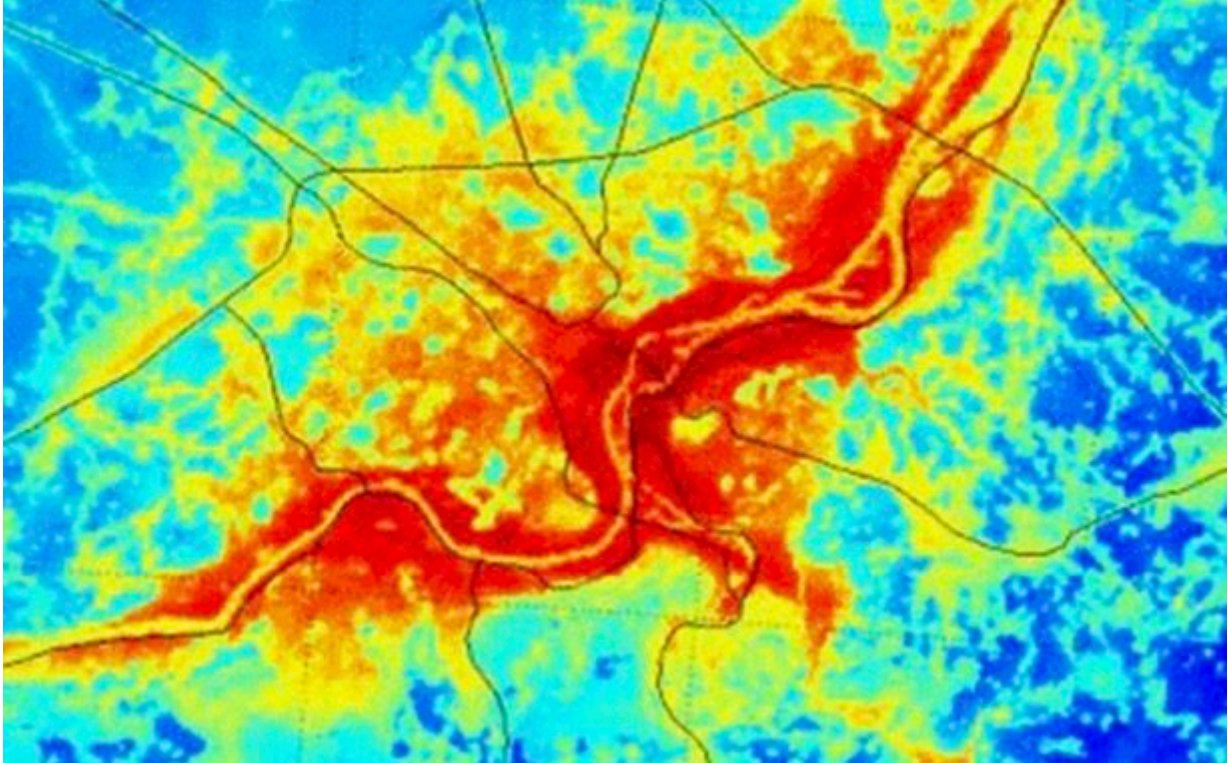
Lorsque le mercure s'emballa, comme cette semaine par exemple, les citoyens recherchent la fraîcheur dans les parcs et forêts ou, quand ils le peuvent, partent en exode vers des zones plus vertes.

C'est un phénomène bien connu. Appelé "îlot de chaleur urbain", ce phénomène s'explique par le remplacement des sols couverts de végétation et perméables par des bâtiments et des revêtements imperméables.

[Le projet SmartPop, financé en partie par le programme STEREO III \(Belspo/Politique scientifique fédérale\), a pour objectif d'analyser et de prévoir l'évolution de l'urbanisation et de la population en Wallonie](#) afin de mieux estimer les risques auxquels les habitants pourraient être exposés, comme

les inondations, la pollution de l'air ou des vagues de chaleur.

L'équipe du projet SmartPop a ainsi estimé les occurrences et intensités d'îlots de chaleur urbains et donc l'exposition de la population au stress thermique pour la ville de Liège dans les conditions climatiques actuelles (1996-2015) et futures (2026-2045 et 2081-2100).



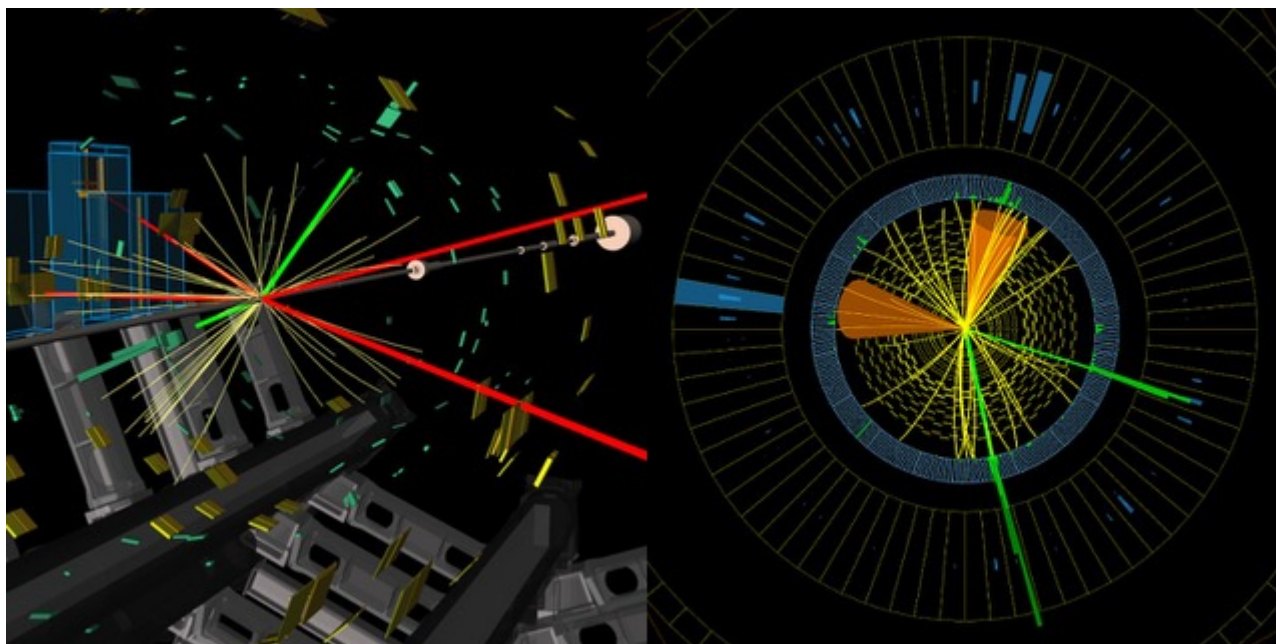
SmartPop: Liège

Sur base des températures moyennes de l'air dans le centre de la ville relevées pendant les mois d'été durant 20 ans (de 1996 à 2015), l'équipe peut affirmer que le centre de Liège est soumis à des températures jusqu'à 4° supérieures à celles retrouvées aux endroits les plus frais dans la région, et ceci en appliquant une correction pour l'effet du relief.

## **Le Boson de Brout, Englert et Higgs, outil de recherche pour la nouvelle physique**

Lors de l'édition 2019 de la conférence sur la physique des hautes énergies organisée par la Société européenne de physique (EPS-HEP) à Gand (Belgique), les collaborations ATLAS et [CMS](#), deux énormes expériences placées sur le grand collisionneur de Hadrons du CERN, situé à Genève, ont présenté une série de nouveaux résultats. Il s'agit notamment de plusieurs analyses réalisées à partir de l'ensemble des données enregistrées lors de la deuxième exploitation du LHC) du CERN, à une énergie de collision de 13 TeV, entre 2015 et 2018. Parmi les résultats marquants figurent les mesures de précision les plus récentes portant sur le boson de Brout, Englert et Higgs. En l'espace de seulement sept ans depuis la découverte de cette particule unique en son genre, les scientifiques ont étudié de manière approfondie plusieurs de ses propriétés.

Le boson de Brout, Englert et Higgs est ainsi en voie de devenir un outil puissant pour la recherche d'une nouvelle physique.



Illu: Candidats d'un boson de Higgs produit avec un boson Z. ATLAS (à gauche) : les deux se désintègrent laissant à la fin deux électrons (en vert) et quatre muons (en rouge). CMS (à droite) : le boson de Higgs se désintègre en deux quarks c, générant des jets (cônes) ; le boson Z se désintègre en deux électrons (en vert) (Image : ATLAS/CMS/CERN)