Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2005)
Heft: 66

Artikel: Stefania Xella Hansen se passionne pour l'accélération de particules
Autor: Fischer, Roland
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-971187

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Stefania Xella Hansen se passionne pour l'accélération de **particules**

PAR ROLAND FISCHER
PHOTOS STUDIO25

Italienne, physicienne des particules, mère de deux enfants, jeune chercheuse, Stefania Xella Hansen concilie le plus naturellement du monde des paradoxes qui ne sont qu'apparents. Après plusieurs séjours à l'étranger, elle est de retour en Suisse.

Il faut d'abord expliquer son nom: Xella est d'origine grecque, suppose-t-elle, alors que Hansen, c'est le nom de son mari danois. Elle vient de Bologne, mais cela fait presque dix ans qu'elle a quitté son pays pour une odyssée à travers les grands laboratoires de physique des particules. Elle est chercheuse à l'Université de Zurich, depuis deux ans.

Dans la recherche sur la structure du cosmos, la physique des particules est le pendant de l'astronomie: alors que les astrophysiciens tournent leurs télescopes vers l'infiniment grand, les physiciens des particules dirigent des engins tout aussi colossaux vers l'infiniment petit. Un joli hasard a voulu que son mari soit justement chercheur en astrophysique: «Je trouve très agréable de pouvoir m'adresser à lui lorsque j'ai une question dans ce domaine», souligne-t-elle. Mais ils n'ont jamais travaillé ensemble, leurs champs de recherche sont trop différents.

Différentes particules

Les particules élémentaires d'un atome, ce ne sont pas simplement un proton, un électron et un neutron. Ceux-ci sont constitués à leur tour de particules encore plus élémentaires appelés quarks, à quoi s'ajoutent encore un nombre invraisemblable de particules différentes. La tâche de la physique des particules est de décrypter leur comportement afin d'expliquer les lois fondamentales de l'Univers.

Comment explique-t-elle à son fils ce qu'elle fait au bureau? Elle ne le lui explique pas du tout. Comment le pourrait-elle d'ailleurs. Il a tout juste 4 ans, et ce qui l'intéresse, à la rigueur, c'est de savoir pourquoi elle ne reste pas toute la journée à la maison pour jouer avec lui. Elle a encore une petite fille, âgée d'un peu plus d'un an, et cela suffirait amplement à l'occuper à plein temps. La famille est ce qu'il y a de plus important pour elle. Mais elle tient à son travail à l'université. Son mari aussi, d'ailleurs. «Pour le moment, nous nous en sortons, note-t-elle. Mais la situation familiale complique la recherche d'un poste fixe.»

Flexibilité nécessaire

Stefania Xella Hansen est soutenue par les subsides Marie Heim-Vögtlin du Fonds national suisse, qui permettent aux jeunes mères de poursuivre leur carrière scientifique. Elle ne néglige donc pas la recherche: les enfants sont à la crèche pendant la journée et le soir, lorsqu'ils sont au lit, elle et son mari travaillent encore une heure ou deux à la maison. Le travail scientifique offre la flexibilité nécessaire pour des solutions peu conventionnelles permettant de concilier carrière et famille. Mais sur le marché académique, les emplois fixes sont rares. Et lorsqu'une perspective de travail se présente quelque part, il faut aussi, évidemment, qu'il y ait un poste intéressant pour son mari. Le couple mène depuis bientôt dix ans ce ballet synchronisé. Ils se sont connus au CERN, alors qu'elle rédigeait son travail de diplôme. Après un séjour à Hambourg au DESY (l'accélérateur allemand de particules), Stefania Xella Hansen a effectué son PhD à Copenhague. Son futur mari occupait également un poste là-bas. Ils sont ensuite partis tous les deux pour trois ans à Oxford, où elle a travaillé au sein du célèbre Rutherford Lab. Elle avait été engagée pour cinq ans. Son mari ne trouvant pas d'emploi, ils ont mis ensemble le cap sur Zurich. Une ville qu'elle aime, mais où elle n'a pas encore de racines. Les changements géographiques sont inhérents au métier de chercheur, dit-elle: «Travailler dans différents laboratoires permet d'avoir une vue d'ensemble de son domaine.» Mais avec des enfants, on n'est plus aussi flexible. Elle envisage au plus encore un changement de domicile. Après, il ne sera plus question d'arracher les enfants à leur environnement social.

> «Travailler dans différents laboratoires permet d'avoir une vue d'ensemble de son domaine.»

Gigantesques appareils

Au pays des particules, la jeune chercheuse fait de la physique expérimentale. Elle développe ces gigantesques appareils qui enregistrent ce qui se passe lorsque les particules élémentaires entrent en collision à grande vitesse. Il existe des théories et des modèles qui permettent de

«Il se peut que la physique des particules disparaisse un jour. Mais ce serait dommage: il reste encore tant de questions ouvertes.»

calculer quelles seront les particules qui vont naître de ces chocs. Ce sont les physiciens théoriques qui élaborent ces modèles. Il leur suffit pour cela d'une feuille de papier et d'un stylo. Dans le quotidien de la recherche, les deux domaines ne se touchent guère. «Je ne calcule jamais de modèle», affirme-t-elle ainsi, même si le tableau de son bureau est constellé de formules mathématiques sibyllines.

Les deux secteurs sont néanmoins indissociables. Toutes les théories reposent sur les données recueillies en laboratoire et les nouvelles expériences sont souvent conduites pour vérifier des théories prometteuses qui jusque-là n'ont fait leurs preuves que sur le papier.

Entre théorie et expérimentation

Le projet de recherche mené par Stefania Xella Hansen au DESY se situe au point de jonction entre théorie et expérimentation. Son travail consiste à élargir à un autre type de particules (appelé tau lepton) l'analyse de résultats qui représentent un véritable casse-tête pour les théoriciens. En effet, certains indices donnent à penser qu'arrivé à ce point, le modèle standard de la physique des particules n'est pas compatible avec les données issues de l'observation. Ce qui, aux yeux de notre physicienne, n'est pas une raison pour remettre en question l'expérimentation, bien au contraire.

De tels résultats qui sont difficilement classables permettent d'espérer l'émergence de nouvelles connaissances. Ils augmentent encore l'intérêt de la physique expérimentale. Les théoriciens avouent d'ailleurs volontiers à quel point ils sont encore loin d'une théorie globale des forces élémentaires – de quoi motiver, bien entendu, ceux qui se consacrent à l'expérimentation.

Ressources financières serrées

Mais Stefania Xella Hansen sait aussi que les appareils sont de plus en plus chers et les ressources financières de plus en plus serrées: «Il se peut que la physique des particules disparaisse un jour, admet-elle. Mais ce serait dommage: il reste encore tant de questions ouvertes.» Et elle ne cache pas à quel point elle regretterait que plus personne ne tente d'y répondre. Pas pour sa propre carrière, mais simplement parce qu'elle porte en elle cet archaïque instinct de chercheur: le besoin profondément humain de savoir, par pure curiosité. On souhaite à la science encore beaucoup de jeunes chercheuses de cette trempe. ■

Bruce McDonald est phytopathologue à l'EPFZ et étudie l'histoire du développement des maladies des plantes cultivées. Pour les combattre, il développe des modèles qui permettent d'estimer les risques.

PAR BERNHARD MATUSCHAK

PHOTO PRISMA

Protection des plantes: nouvelles voies

Les maladies des plantes peuvent anéantir des récoltes entières et provoquer des famines. L'épidémie de mildiou qui ravagea les champs de pommes de terre en Irlande au milieu du XIXe siècle et causa des centaines de milliers de morts en est un exemple dramatique. Depuis cette époque, les agriculteurs disposent de tout un arsenal d'antidotes. Pourtant, aujourd'hui encore, les agents pathogènes continuent de sévir.

Cultures de blé contaminées

Ainsi, en 2002 et en 2003, l'Irlande a à nouveau été touchée par une épidémie. La septoriose foliaire que provoque le champignon Mycosphaerella graminicola avait alors contaminé presque toutes les cultures de blé du pays. Grâce aux fongicides, on pensait pourtant avoir cette maladie sous contrôle. Que s'était-il passé? «Le mécanisme est toujours le même, explique Bruce McDonald, de l'Institut de sciences végétales de l'EPFZ. Au début, le fongicide fonctionne magnifiquement et tient la maladie en respect. Mais quelque part dans un champ, il subsiste quelques individus résistants qui finissent par prendre le dessus.»

Les examens des phythopathologues montrent que sur un seul mètre carré de n'importe quel champ de blé, on trouve déjà 82 pour cent de toutes les variations génétiques (génotypes) du Mycosphaerella graminicola connues de par le monde. Et sur l'ensemble du champ, jusqu'à 92 pour cent. D'après Bruce McDonald, cette énorme propagation est une conséquence du commerce mondialisé des céréales et des semences, mais aussi des livraisons de secours dans lesquelles les organismes nuisibles voyagent comme des passagers clandestins.

Il est cependant possible d'établir l'arbre généalogique et l'origine géographique d'un agent pathogène comme le Mycosphaerella sur la base de certaines séquences particulièrement variables du matériel génétique: les microsatellites. Les scientifiques de l'EPFZ recourent également à des sources historiques: «Nous savons à quel moment le blé a été introduit en Amérique latine par les colons espagnols ou en Australie par les Britanniques, explique le phytopathologue. Auparavant, la maladie n'existait pas dans ces régions, car ce champignon est propre au blé.»

Selon la thèse de départ des chercheurs, la maladie n'est apparue là-bas pour la première fois que lorsque les plantes ont commencé à être cultivées. Il est en effet avéré que le champignon est parti de Mésopotamie: c'est de cette région que le blé est originaire et c'est là-bas également que se trouve le plus grand réservoir de gènes qui rendent le blé résistant au champignon.

«Les plantes cultivées et les maladies se développent en co-évolution, poursuit Bruce McDonald. Les céréales qui portent en elles un gène résistant qui les immunise contre le champignon ont un avantage sélectif. La maladie répond à son tour avec un nouveau gène lors d'une mutation et casse la protection du gène résistant.»

Espèces les plus résistantes

La conséquence est l'émergence au sein d'une population de ce que l'on appelle un cycle «boom and bust». Le gène résistant se répand d'abord dans le blé et plus tard c'est au tour du gène produit par la maladie; ensuite vient la chute. Certains gènes résistants s'avèrent plus robustes que d'autres: un fait que l'homme a exploité durant des siècles en cultivant les espèces les plus résistantes.

Comme le montre l'exemple du Mycosphaerella graminicola en Irlande, ce qui est crucial aujourd'hui encore pour le paysan, c'est d'identifier le moment où il faut passer à une autre sorte. Les tentatives faites à ce jour pour estimer les conséquences et les risques se sont révélées incorrectes. Le chercheur de l'EPFZ a maintenant réussi à développer un modèle de prévision qui a fait l'objet de vérifications dans plus d'une dizaine de scénarios réels et s'est avéré chaque fois parfaitement exact.

Le risque de la monoculture

Les variables décisives sont le taux de mutations, la taille de la population, la portée des graines ou des spores, le système de reproduction de l'organisme nuisible, ainsi que la manière dont les plantes sont cultivées. Un exemple: le risque pour une plante est le plus élevé lorsqu'elle est cultivée en monoculture, et lorsque le champignon a déjà fortement muté, apparaît en masse, présente une forte dispersion des spores sur une grande distance et se reproduit de façon sexuée et asexuée.

Des caractéristiques que l'on retrouve, avec le mildiou de la pomme de terre et le mildiou des céréales. Si le champignon réussit à se répandre, on va tout droit vers l'échec – du moins avec les stratégies de culture pratiquée à ce jour, estime Bruce McDonald. Le scientifique travaille actuellement au développement de nouvelles stratégies, qui devraient permettre d'exclure les mauvaises récoltes dues aux maladies des plantes. ■