

# Les Savanturiers

En mission avec les scientifiques du CEA

n°12

## Philosophie et sciences ou philosophie des sciences ?



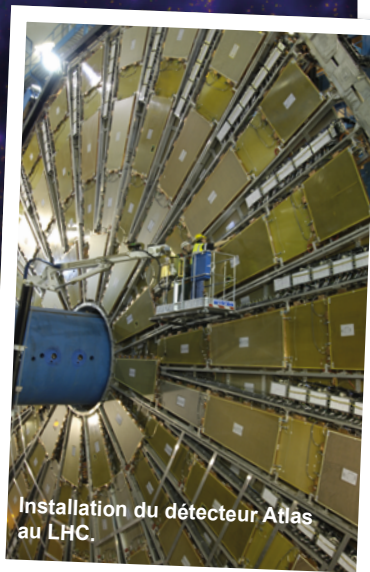
**Epistémologie**

**Éthique**

**Société**

**Techniques**

**Nature**



### Sommaire :



**Découvrir** : La philosophie des sciences

Pages 2-3



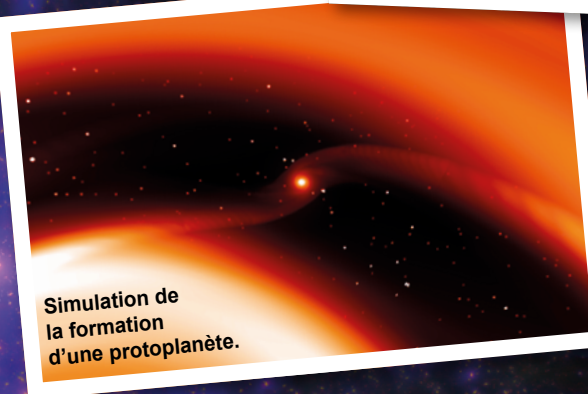
**La philosophie des instruments** : le LHC

Pages 4-5



**Bachelard** : Ancêtre des philosophes des sciences actuels

Page 8



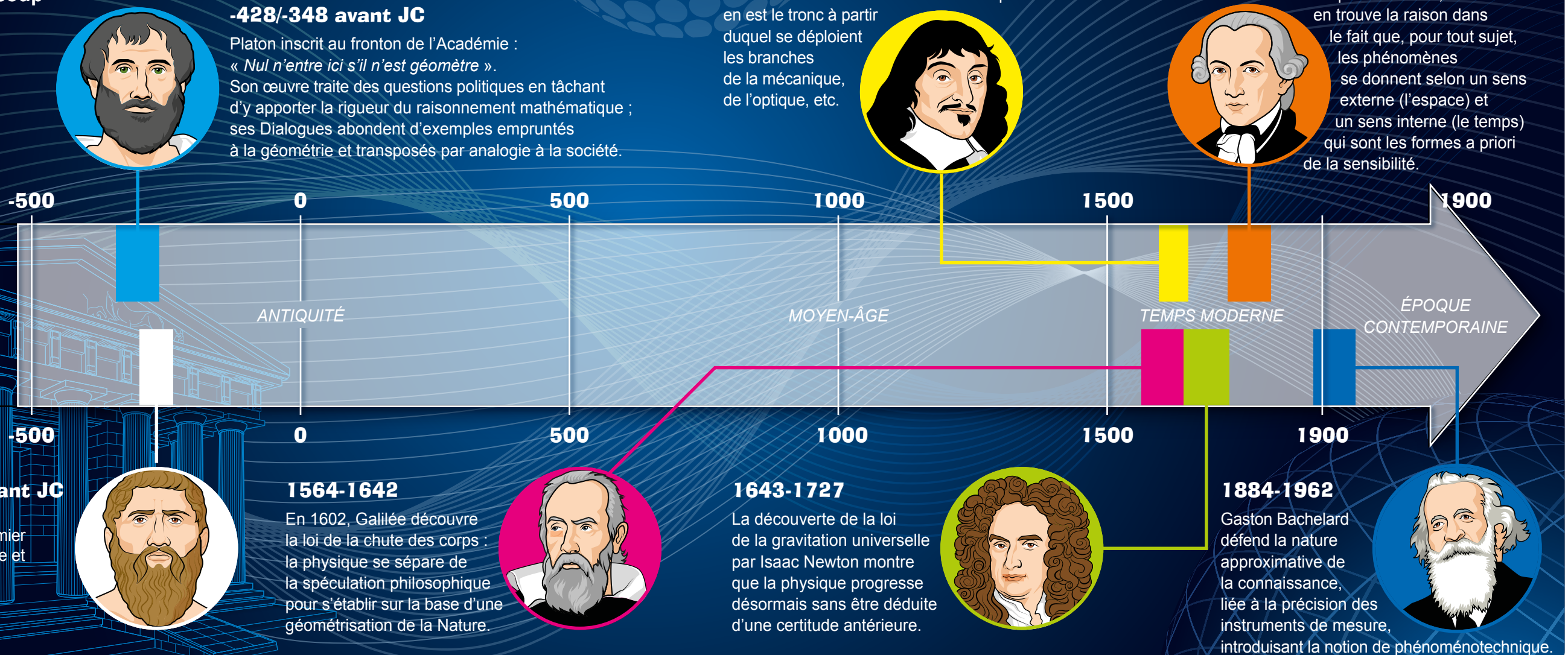
Simulation de la formation des galaxies.

© R. Teyssier/CEA



# Découvrir : La philosophie des sciences

La façon dont la philosophie aborde la science a beaucoup évolué. Dans l'Antiquité, ces deux disciplines ne se distinguaient pas. À partir du XVI<sup>e</sup> siècle, la philosophie et la science se séparent : la philosophie essaie de trouver le fondement de la science. Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, les philosophes ne cherchent plus à fonder mais, plus modestement, à donner sens à la science contemporaine en analysant ses progrès.



## Qu'est-ce que la philosophie ?

La **philosophie**, du grec ancien (« *philos* » : aimer ; et « *sophia* » : sagesse), signifie littéralement : « l'amour de la sagesse ». Cette discipline existe depuis l'Antiquité, en Occident et en Orient, et consiste à questionner et à interpréter les concepts et les valeurs qui donnent sens au monde et à l'existence humaine.

La **philosophie des sciences** est une branche qui étudie les fondements, les systèmes et les implications de la science, c'est aussi la réflexion philosophique qui est produite par la science elle-même.

## Les philosophes, un regard critique sur la science

À chaque progrès de la science correspond une révision des prétentions de la philosophie. La réflexion sur la science n'a de sens que si le philosophe fait l'effort de se faire le contemporain des sciences de son temps. Ce défi a été difficile à relever après les révolutions théoriques du début du XX<sup>e</sup> siècle : la théorie de la relativité et la mécanique quantique. Ces théories ont obligé la philosophie à réviser ses concepts et ont

fait prendre conscience aux philosophes que leur rôle n'était plus de justifier la science, mais de réfléchir sur ces transformations que le progrès de la science impose à notre recherche de sens. Ainsi, l'**épistémologie** ne cherche plus à prescrire ces tâches à la science ou à lui assigner des limites mais à comprendre comment elle modifie notre rapport au monde.

L'**éthique** des sciences fait de même sur le plan des valeurs en éclairant la façon dont se modifient les relations entre la science et la société. Enfin, l'importance des instruments dans la science actuelle implique de compléter leurs analyses par la philosophie des techniques.



Réflexion croisée en physique théorique.

© L. Godard/CEA

## En savoir +

● À lire « La Philosophie des sciences » de Dominique Lecourt – Éditions PUF, collection Que sais-je ? Paris 2010.

● « Une Histoire de la Raison », de François Châtelet - Edition Seuil, collection Points Science Paris 2015.

## Lexique :

**Épistémologie** : Ce discours (logos) sur la science (épistémè) est la forme moderne de la philosophie des sciences, où ce sont désormais les sciences et leurs progrès qui donnent à penser au philosophe.

**Éthique** : Réflexion philosophique sur les valeurs morales, les normes qui peuvent guider notre conduite et l'évolution des mœurs.



# La philosophie des instruments : l'exemple du LHC

Le LHC est une source de réflexion extraordinaire pour le philosophe des techniques : il représente une artificialisation extrême (il est plus froid que le vide spatial !) en même temps qu'un médiateur indispensable vers des échelles éloignées de la Nature et qu'une réalisation technologique majeure au service de valeurs universelles de connaissance et de progrès.



Détecteur dédié à l'étude du quark B.

## Comment fonctionne-t-il ?

Au-delà de son inestimable contribution à la connaissance, le LHC mérite que la philosophie le prenne comme objet de réflexion. C'est un ensemble technique d'une grande complexité dans lequel interagissent de nombreux appareils qui sont liés les uns aux autres de manière extrêmement précise.

Avant de provoquer des collisions, il faut faire tourner des particules de manière à les accélérer plusieurs fois de suite. Mais, pour qu'elles tournent, encore faut-il pouvoir les dévier avec des champs magnétiques suffisamment intenses. Or, les seuls électroaimants assez puissants pour dévier des protons allant à cette vitesse sont faits de matériaux **supraconducteurs** et ne fonctionnent qu'à une température proche du **zéro absolu** et ont donc besoin d'un circuit de refroidissement. Les difficultés ne s'arrêtent pas là : les câbles à haute tension qui alimentent le LHC sont chauds, comment les relier aux électroaimants refroidis sans risquer de les réchauffer ? Il a fallu produire de façon industrielle des céramiques supraconductrices à une température intermédiaire.



Tunnel du LHC.

## Qu'est-ce que le LHC ?

Le *Large Hadron Collider* (en français : Grand Collisionneur de Hadrons) est le dernier accélérateur mis en service au **Cern**, le laboratoire européen de physique des particules. C'est un vaste anneau (27 km de circonférence !) qui passe sous la frontière franco-suisse dans lequel sont accélérés des faisceaux de protons. Quand ceux-ci se rencontrent, ils libèrent une formidable énergie qui a permis d'observer le fameux « boson de Higgs ». La confirmation expérimentale de son existence a validé l'explication théorique de la masse des particules : plus une particule interagit avec le champ de Higgs, plus elle est « freinée », plus elle est lourde.



© Simondon

**Le philosophe des techniques**  
**Gilbert Simondon (1924-1989)**

a insisté sur cette dépendance de « l'individu » technique à l'égard de son « milieu associé » : comme l'être vivant qui ne peut vivre en dehors de son milieu, une machine a besoin de certaines conditions pour fonctionner.

## Que cherche-t-il à observer ?

On ne comprend pas ce que signifie « observer » au LHC si on n'explique pas le fonctionnement de ces détecteurs. Quand se produit la collision entre faisceaux, l'énergie libérée permet la création de particules qui n'existent pas à la surface de la Terre. Celles-ci se désintègrent ensuite et engendrent une cascade d'autres particules. Les détecteurs du LHC sont organisés en diverses couches qui interagissent avec certaines d'entre elles.

Le boson de Higgs existe de manière trop fugace pour être détecté mais on peut remonter à lui en étudiant ces événements successifs. L'observation n'est donc pas au début de la recherche, elle n'intervient qu'au terme d'un nombre extrêmement élevé d'expériences et de leur étude statistique qui détermine a posteriori quand le boson de Higgs a été produit.

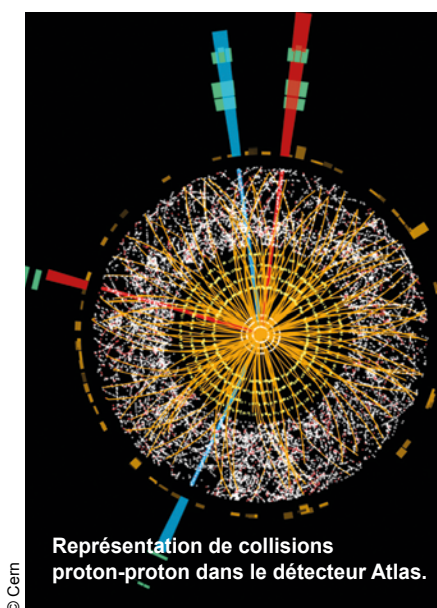


© Association Internationale Gaston Bachelard

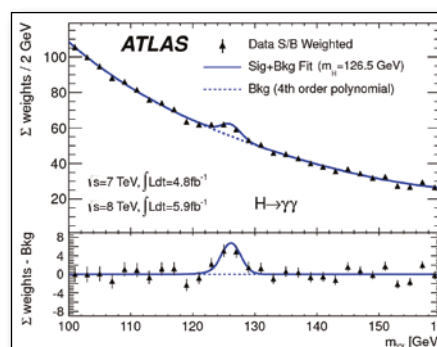
**L'épistémologue**  
**Gaston Bachelard (1884-1962)**

soulignait déjà au début du XX<sup>e</sup> siècle

que la physique contemporaine repose sur la « phénoménotéchnique » : l'instrument ne mesure pas seulement des phénomènes, il les produit.



Représentation de collisions proton-proton dans le détecteur Atlas.



Sur 6 millions de milliards de collisions proton-proton, seules 400 ont permis de mettre en évidence des événements révélateurs du boson de Higgs (la « bosse » sur les courbes).

## En savoir +

● L'exposition « Le grand collisionneur LHC » au Palais de la découverte à Paris est à visiter jusqu'au 19 juillet 2015  
[www.palais-decouverte.fr](http://www.palais-decouverte.fr)

● À lire et à télécharger  
Les Savanturiers n° 3 « Sur la piste du boson de Higgs » - mars 2013 en version interactive sur [www.cea.fr/var/cea/publications/ebooks/savanturiers/3/index.html](http://www.cea.fr/var/cea/publications/ebooks/savanturiers/3/index.html)

● Les Défis du CEA hors-série « L'élégante traque du boson de Higgs » décembre 2013. Disponible sur [www.cea.fr/le\\_cea/publications](http://www.cea.fr/le_cea/publications)

## Lexique :

**Cern** : L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire a été fondée en 1954 pour organiser la recherche internationale en physique des particules autour d'installations situées près de Genève.

**Supraconducteur** : Matériau qui ne présente aucune résistance au courant électrique.

**Zéro absolu** : - 273 °C ou 0 K (kelvin)

## Et si le LHC avait une aura particulière ?

Le LHC est une réalisation technologique dotée d'une aura symbolique originale. Ce qui le caractérise, c'est sa valeur universelle. Toute la communauté de la physique des particules y a collaboré, quelles que soient les nationalités, les religions, etc. Les innovations qui le composent ont repoussé les limites

de nos capacités technologiques pour fournir le nec plus ultra. Et toutes ces innovations forment un bien commun de l'Humanité : les avancées dans les aimants bénéficient à l'imagerie médicale et le web, qui a été inventé au Cern, progressera grâce au système de répartition des calculs mis en place pour ce projet.



© P. Stroppa/CEA







**Vincent Bontems**  
Chercheur en philosophie  
des sciences et techniques

« Notre démarche est caractéristique : complémentarité et transdisciplinarité. »

**Les Savanturiers : Présentez-nous le projet ExplorNova ?**

**VM** C'est un projet de recherche transdisciplinaire, qui allie sciences humaines, sciences « dures » et numérique pour l'étude des machines de l'astrophysique : les observatoires et les engins spatiaux (satellites et sondes) explorant le système solaire. Nous retraçons leurs motivations scientifiques, leur conception et leur concrétisation technique. En clair, à quoi servent ces machines, comment ont-elles été inventées, et comment fonctionnent-elles... tout le génie de l'ingénierie comme par exemple dans le rover Curiosity parti sur Mars ou le satellite Herschel. Sur la base de ces études, ExplorNova invente des outils numériques de transmission des connaissances aussi bien pour les scientifiques et ingénieurs que pour les citoyens et les étudiants.

**VB** ExplorNova est l'occasion d'appliquer l'épistémologie et la **mécanologie** à la conception et au fonctionnement des instruments de l'astrophysique. A partir du moment où le philosophe a accès aux informations de recherche, ses concepts peuvent devenir opérateurs.

**Comment travaillez-vous ensemble ?**

**VM** Nous sommes la convergence de deux profils symétriques. En plus de mon intérêt pour les sciences « dures » et l'astronomie depuis mon enfance, j'avais des appétences pour le français et l'histoire, et le goût de transmettre. A 18 ans, le choix de la voie scientifique s'est imposé. Vingt ans plus tard, mes envies d'histoire (des sciences) ont pu se concrétiser.

## Vincent Bontems

- Bac S
- Classes préparatoires littéraires
- Ecole normale supérieure de Fontenay-Saint-Cloud (aujourd'hui à Lyon)
- Agrégation en philosophie
- DEA et doctorat en philosophie et histoire des sciences et des techniques à l'Ecole des hautes études en sciences sociales
- Post-doc à Montréal (Québec) en sociologie des sciences



**Vincent Minier**  
Astrophysicien, ingénieur

**VB** Je suis un littéraire aimant les mathématiques, les sciences. Je m'intéresse aux machines et aux techniques. Mais je ne pourrais pas travailler sans collaborer avec un scientifique. Pour ExplorNova, Vincent et moi avons beaucoup d'activités ensemble : publications, travaux, livres, interventions, cours... C'est ce qui est caractéristique de notre démarche : complémentarité et transdisciplinarité. J'ai aussi quelques actions en solo, par exemple lorsque je m'adresse aux étudiants en philosophie, comme avec mon livre sur Gaston Bachelard.

**Quel bilan faites-vous de ce projet aujourd'hui ?**

**VM** Une des applications d'ExplorNova est la communication scientifique par le numérique : mettre en parallèle l'enseignement des sciences, la recherche en astrophysique et l'épistémologie, via la formation en ligne (**MOOC**) ExplorUnivers, par exemple. En lisant les discussions des étudiants, nous avons noté plusieurs blocages sur des notions comme le corps noir ou le Big bang, auxquelles nous avons répondu par des éclairages épistémologiques sur la démarche de la recherche scientifique. Cette expérience de MOOC a permis de se confronter à l'avis du public. Le rapport du « sachant / apprenant » a évolué, désormais l'apprenant a facilement accès aux connaissances en deux clics, il peut reprendre le sachant sur son erreur. Le numérique, en tant que nouveau milieu des savoirs, nous demande de repenser notre façon de communiquer et d'enseigner.

**VB** Un autre aspect porte sur la valorisation de l'astrophysique, de ses recherches et de ses résultats. L'épistémologie permet de réfléchir sur les champs d'activités et sur les instruments, et donne du sens à la démarche scientifique et technique. Mais ExplorNova ne sert pas seulement à la réflexion, il permet de développer de nouveaux outils pour présenter des résultats scientifiques et des réalisations techniques. Cette façon de pratiquer la philosophie des sciences sera « engagée ». Avoir développé ExplorNova 360° a permis de présenter la connaissance de manière interactive et quasi-ludique tout en gardant un caractère réflexif.

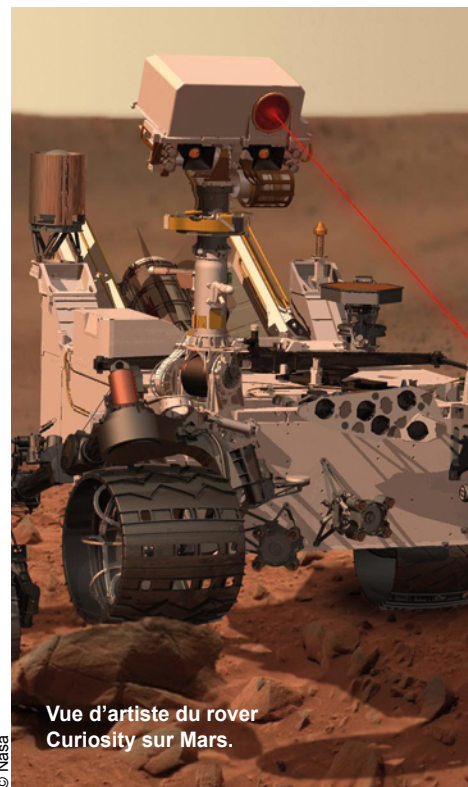
**Envisagez-vous des suites à ce projet ?**

**VM** Nous voulons transposer cette approche à d'autres systèmes techniques : des grandes machines de l'astrophysique aux grandes machines comme les champs d'éoliennes, les navires... Nous sommes engagés sur un projet financé par l'Agence nationale de la recherche sur l'épistémologie du numérique : comment le numérique, en tant que support et milieu, permet de produire, diffuser et enseigner les connaissances astrophysiques.

**Qu'est-ce qu'ExplorNova apporte à votre étude de la philosophie des sciences ?**

**VB** Ce qui caractérise la philosophie des sciences c'est de prendre en compte l'évolution des objets, d'être contemporain de la science. Cela oblige à un effort de

réactualisation. L'évolution de la science et des techniques peut faire apparaître de nouveaux problèmes : les objets se transforment ; conceptuellement, cela peut ouvrir ou fermer des portes. Les progrès techniques font apparaître des possibilités nouvelles, mais aussi des questionnements éthiques. La science moderne est loin de la conception empiriste selon laquelle la science est basée sur les observations et la perception. La philosophie des sciences prend en compte la « phénoménotechnique » : l'instrument ne mesure pas seulement des phénomènes, il les produit. Le phénomène est construit sur une base théorique, mathématique, des équations de physique. Pour le voir apparaître, il est fondamental de comprendre les instruments utilisés et la grille d'analyse des données. Par exemple, en physique des particules, l'observation intervient à la fin (boson de Higgs), en astrophysique, les observations d'Herschel se font dans l'infrarouge...



© Nasa

## Vincent Minier

- Bac S
- Faculté des sciences et des techniques
- DEA en astrophysique
- Thèse Docteur-ingénieur (Teknologie Doktor) à l'Ecole polytechnique Chalmers en Suède
- Post-doc en Australie en astronomie puis au CEA
- Reprise d'études : Master 2 en philosophie et histoire des sciences et techniques



**Julie Jebeile**  
Philosophe des sciences

« Ce qui me plaît précisément : les questions réflexives sur les sciences. »

**Les Savanturiers : Expliquez-nous votre travail...**

**Julie Jebeile** : Je fais de la philosophie générale des sciences et de la philosophie de la connaissance. Le terme « épistémologie » signifie en français philosophie des sciences, alors que le terme anglais « epistemology » renvoie à philosophie de la connaissance. Cette discipline vise, entre autres, à étudier les conditions sous lesquelles une croyance est justifiée et peut être à ce titre considérée comme une connaissance.

**Avez-vous des modèles d'étude particuliers ?**

Effectivement, je m'intéresse aux modèles mathématiques qui sont constitués d'équations décrivant le comportement de systèmes empiriques. Ces modèles servent à fournir des prédictions et parfois des explications sur ces systèmes. Je me demande : comment sont-ils construits ? Est-ce que leurs différentes étapes de construction assurent leur fiabilité ? J'étudie plusieurs types de modèles biologiques ou physiques : morphogénèse, mécanique des fluides, collisions de galaxies, climat.

**Que regardez-vous dans ces modèles ?**

Plusieurs choses, l'une d'entre elles est leur valeur représentationnelle : en vertu de quoi les modèles sont-ils capables de prédire ou d'expliquer ? C'est une question importante à la fois pour les scientifiques et les philosophes. Le scientifique doit représenter les systèmes étudiés de façon simple dans le modèle. Par exemple, s'il veut étudier la trajectoire d'une boule de pétanque, il peut la représenter comme un point matériel. Les différentes pratiques de simplification nous posent question, à nous philosophes des sciences, sur la valeur du modèle. Si les modèles sont des représentations simplifiées voire idéalisées, comment peuvent-ils nous apprendre quoi que ce soit ?

**Interagissez-vous avec des scientifiques ?**

Oui, car, dans mon approche philosophique, j'aime m'appuyer d'abord sur les difficultés qu'ils rencontrent en pratique. Par exemple, dans mes travaux sur le

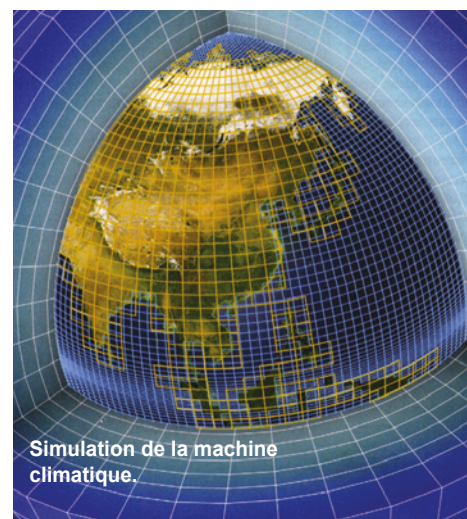
climat je rencontre des climatologues, les questionne sur leurs pratiques et leur façon de communiquer leurs résultats. J'analyse par exemple la prudence qu'ils manifestent dans leurs discours. J'estime que la démarche des philosophes se doit d'être constructive, et de s'appuyer le plus possible sur les pratiques des scientifiques. Personnellement, je m'intéresse aux problèmes méthodologiques qui émergent des pratiques mêmes. De fait, j'aborde aussi les problèmes de société : comment les modèles climatiques peuvent fonder nos décisions politiques ?

**Le numérique pose-t-il des questions nouvelles ?**

Il existe des difficultés inhérentes aux big datas et aux simulations numériques. Dans le cas des big datas, on peut penser que, plus il y a de données, plus il y a d'informations disponibles. Mais encore faut-il que l'on soit capable de traiter les données pour identifier ces informations ; ce n'est pas simple. Un des enjeux des big datas est donc de rendre intelligible de grandes quantités de données : comment filtrer les moins pertinentes ? Comment les représenter ? Est-ce plus judicieux d'utiliser des représentations visuelles : images, cartes ou graphes ? Et si oui, comment ? Il faut alors en définir les règles de construction.

**Comment êtes-vous devenue philosophe des sciences ?**

J'ai toujours eu envie de faire cela. Ce qui me plaisait dans les sciences ce sont précisément les questions réflexives sur elles. Et tout ce que j'ai appris en tant que scientifique – j'ai été ingénieur pendant 3 ans – je m'en sers aujourd'hui dans mes réflexions de philosophe.



Simulation de la machine climatique.

## ExplorNova

Explorer les dimensions scientifiques, technologiques et culturelles des sciences spatiales. En extraire des modèles innovants pour le futur. Rendre les connaissances accessibles à tous à l'aide du numérique. Telles sont les ambitions d'ExplorNova, projet de recherche transdisciplinaire, lancé en 2013 par le CEA et l'Université de Nantes. Visitez l'espace comme si vous y étiez grâce au webdocumentaire :

[HTTP://EXPLORNOVA360.COM](http://explornova360.com)

## Larsim

Aujourd'hui, face aux questions sociétales, les chercheurs ne peuvent pas répondre uniquement par un discours scientifique. Ils doivent le compléter par un discours épistémologique et éthique. Dirigé par Etienne Klein, le laboratoire Larsim est un carrefour où se croisent des profils scientifiques et philosophiques originaux afin de collaborer à la réflexion sur et pour la science. Il collabore avec d'autres unités du CEA, sur la physique des particules, l'astrophysique ou les nanotechnologies notamment. Il a aussi des partenariats avec l'Ecole normale supérieure et l'Ecole des Mines.

## Femmes et philosophes des sciences

La philosophie est longtemps restée la chasse gardée des hommes. Mais la situation a beaucoup changé au XXI<sup>e</sup> siècle et, en philosophie des sciences, ce sont justement des femmes qui occupent en France les postes les plus prestigieux : la philosophe de la biologie et de la médecine Anne Fagot-Largeault est ainsi professeur au collège de France et la spécialiste de la mécanique classique ; Sophie Roue est professeur de philosophie des sciences à l'Ecole normale supérieure.

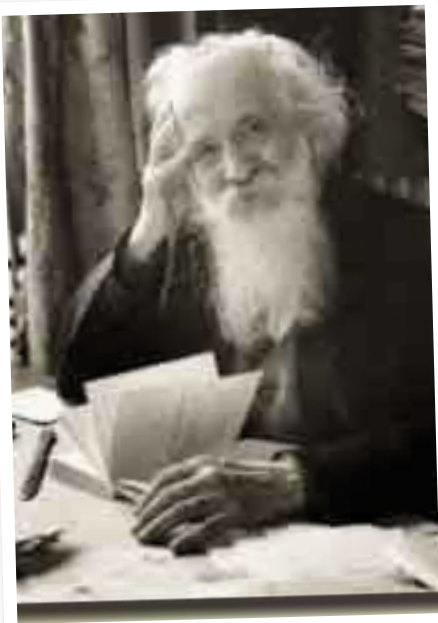
## Lexique :

**Mécanologie** : c'est l'explication du fonctionnement et de l'évolution des machines.

**MOOC** : Massive Open Online Courses, formation gratuite en ligne. Les participants sont dispersés géographiquement et communiquent uniquement par Internet.



# Gaston Bachelard : ancêtre « moderne » des philosophes des sciences



© Association Internationale Gaston Bachelard

Gaston Bachelard est né le 27 juin 1884. Son père était artisan cordonnier, sa mère tenait un dépôt de tabac et journaux. Il passe le concours des Postes et Télégraphes en 1903 et suit des cours du soir en science. Après la première Guerre mondiale, il devient professeur de physique et de chimie et entreprend des études de philosophie. En 1927, il soutient ses thèses en philosophie. Il y défend la nature approximative

de la connaissance : nous ne connaissons jamais les phénomènes de façon absolue mais toujours selon le degré de précision des instruments de mesure. L'observation ne suffit pas, il faut « construire » les phénomènes.

Son épistémologie s'actualise au contact des théories de la relativité et de la mécanique quantique. Le *Nouvel Esprit scientifique* (1934) analyse comment les « noumènes » (les structures mathématiques) sont réalisés par la « phénoménoteknique » (les dispositifs expérimentaux), les dispositifs expérimentaux. La méthode du chercheur est non-**cartésienne** dans la mesure où les certitudes scientifiques sont révisables en fonction des progrès de ce couplage entre l'expérience et la théorie. En 1938, la *Formation de l'esprit scientifique* analyse certains obstacles psychologiques au progrès de la raison. La *Philosophie du non* (1940) s'inspire de la géométrie non-euclidienne pour refonder le rationalisme. À la Libération, il écrit des œuvres décisives dont *Le Rationalisme appliqué* (1949), où il définit la « rupture épistémologique » de la science avec le sens commun. Il décède le 16 octobre 1962.

## Lexique :

**Cartésien :** Par « cartésien », Bachelard entend celui qui pense, d'une part, que tout problème peut être analysé en éléments simples, d'autre part, que la connaissance progresse en partant d'un fondement certain. Il oppose à cela le « nouvel esprit » de la science où la complexité des phénomènes est première et où l'on est susceptible de réviser jusqu'aux bases théoriques les plus fondamentales.

## En savoir +

• À lire « *Bachelard* » de Vincent Bontems – Édition Les Belles Lettres, Collection Figures du savoir, 2010



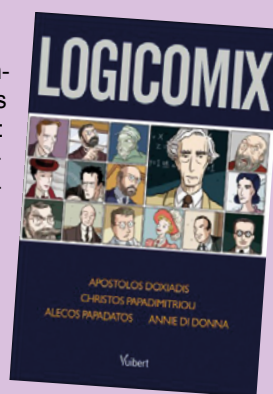
• À voir, la vidéo « *Bachelard parmi nous, ou l'héritage invisible* » sur [www.ina.fr/video/CPF86655632/bachelard-parmi-nous-ou-l-heritage-invisible-video.html](http://www.ina.fr/video/CPF86655632/bachelard-parmi-nous-ou-l-heritage-invisible-video.html)

• À lire, la vie romancée de Kurt Gödel « *La déesse des petites victoires* » de Yannick Granec - 2012



## Une BD à dévorer : LogiComix

Centrée autour de la figure du philosophe et logicien britannique Bertrand Russell (1872-1970), cette BD retrace une des aventures intellectuelles les plus palpitantes du XX<sup>e</sup> siècle : la recherche des fondements des mathématiques et, au-delà, de toute connaissance. Les auteurs ont su rendre l'atmosphère, les principales étapes et les personnalités du « positivisme logique ». Mais ils présentent aussi leurs propres réflexions sur les relations ambiguës entre le désir de tout démontrer et le risque de la folie. Au prix de quelques simplifications, le lecteur est entraîné dans la recherche d'une fondation absolue jusqu'à ce que Kurt Gödel démontre l'impossibilité de cette entreprise.



## Kurt Gödel (1906-1978) :

Ce logicien a démontré les théorèmes d'incomplétude : dans tout système formel (au moins aussi puissant que l'arithmétique), il existe des propositions qui sont indécidables, c'est-à-dire dont on ne peut prouver qu'elles sont vraies ni qu'elles sont fausses.

## Sites :

CEA jeunes : [www.cea.fr/jeunes](http://www.cea.fr/jeunes)  
CEA Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers : [irfu.cea.fr/](http://irfu.cea.fr/)  
Cern : [public.web.cern.ch/public/welcome-fr.html](http://public.web.cern.ch/public/welcome-fr.html)

Retrouvez les Savanturiers en version web : [www.cea.fr/le\\_cea/publications/les\\_savanturiers/](http://www.cea.fr/le_cea/publications/les_savanturiers/)



Éditeur : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, RCS Paris B 775 685 019  
Directeur de la publication : Xavier Clément  
Conseiller scientifique : Vincent Bontems  
Ont participé à ce numéro : Julie Jebeille, Sophie Kerhoas-Cavata, Florence Klotz, Lucia Le Clech, Vincent Minier.  
Infographies : Antoine Levesque  
Image tête : F.Rhodes/CEA – Portraits pages 6-7 : C.Dupont/CEA  
Création, réalisation et impression : NPO\* - [www.nepasoublier.fr](http://www.nepasoublier.fr) - Mai 2015  
ISSN 2271-6262

Nous remercions Fabienne Chauvière d'avoir accepté que nous empruntons le titre de son émission.

