

# Les Rencontres d'Occitanie

**GRUPE LA DÉPÊCHE**



" **Les Rencontres d'Occitanie** " sont un nouveau cycle de conférences-débats lancés en 2017 par le Groupe La Dépêche du Midi. Chaque mois, des personnalités de premier plan viennent enrichir la réflexion des décideurs locaux sur des thèmes majeurs pour l'avenir de notre nouvelle Région (recherche, éducation, culture, innovation, export, environnement, tourisme, aéronautique). Ces rencontres se placent au cœur des défis que doit relever l'Occitanie et souhaitent accompagner l'appréhension d'un monde en constante mutation.

**Première édition**  
**Jeudi 26 janvier 2017**

## Serge HAROCHE Prix Nobel de Physique

Serge Haroche " l'attrape-photon " est l'un des 12 grands physiciens français Prix Nobel aux côtés de Curie, Charpak ou Becquerel. Formé à Normale Sup, recruté très jeune au CNRS, ce chercheur a connu une première consécration en 2001 avec sa nomination au Collège de France à la chaire de Physique quantique. En 2009, sa médaille d'Or du CNRS lui ouvre la voie d'un Prix Nobel qu'il reçoit en 2012 pour ses travaux sur les grains de lumière appelés photons. Serge Haroche est le premier scientifique à avoir réussi à les isoler, les manipuler et les mesurer. Il est un ardent défenseur de la recherche fondamentale.



## 12<sup>5</sup> 56<sup>7</sup> Chiffres clés

**266 200**

c'est le nombre de chercheurs (équivalent temps plein) que compte la France, dont 104 300 dans le public et 161 900 en entreprises. En Occitanie, on en dénombre 29 400, dont 16 000 dans le privé.

**2,24%**

c'est la part du PIB consacrée à la recherche publique en France (soit 47,5 milliards d'euros). L'Allemagne (loin en tête avec plus de 79 milliards) et la France sont les deux pays dont l'effort en matière de R&D est le plus élevé en Europe. L'Occitanie est la 1<sup>ère</sup> Région française pour l'effort R&D (3,7% du PIB).

**8,5%**

c'est le faible taux de succès des demandes de financement des jeunes chercheurs auprès de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Ce qui veut dire que plus de 90% des projets proposés par les chercheurs doivent trouver des ressources ailleurs.

## Contenu de la conférence

**" La physique quantique est partout et elle a bouleversé notre vision du monde. "**



Serge Haroche et son épouse accueillis au siège de La Dépêche du Midi, par Marie-France Marchand-Baylet, PDG du Groupe Dépêche et Jean-Benoit Baylet, Directeur Délégué du Groupe.



Jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la physique ne s'intéressait qu'à des phénomènes directement observables (mécanique, astronomie, thermodynamique, électromagnétisme). Puis elle est passée à une autre échelle, microscopique, et il y a un homme qui a joué un rôle essentiel dans cette histoire. C'est Albert Einstein (1879-1955) qui a donné naissance à la Physique quantique, avec de nouvelles règles qui ne correspondent pas à nos interprétations classiques de la nature. La physique quantique permet de comprendre la structure des atomes, d'où découle notamment la chimie, mais elle montre aussi que la nature obéit à des règles aléatoires. Il n'y a pas de déterminisme absolu et Einstein disait dans une métaphore : " en physique quantique, Dieu joue aux dés...". Cette connaissance d'un autre monde a conduit à des applications extraordinaires comme le laser par l'interaction des atomes et de la lumière, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ou le transistor des ordinateurs. Toute la civilisation actuelle digitale n'aurait pas existé sans la compréhension des phénomènes quantiques.

Aujourd'hui, on parle d'une deuxième révolution quantique car nous arrivons à un moment où l'on peut envisager de domestiquer cette logique pour faire des choses utiles. Les chercheurs peuvent montrer des images d'atomes isolés, les contrôler, les maintenir en vie et les faire passer dans différents états. A quoi cela peut servir ? L'un des domaines dont tout le monde parle est l'ordinateur quantique, qui calculerait bien plus vite et plus finement qu'aujourd'hui. Des recherches sont en cours, mais cela reste pour l'heure une utopie. D'autres applications semblent plus proches comme la cryptologie, qui intéresse le milieu des banques et la défense, mais aussi la métrologie quantique - qui pourrait, pourquoi pas, permettre de prévenir des tremblements de terre - et la simulation quantique. Un jour, nous découvrirons peut-être des phases nouvelles de la matière. La physique quantique ouvre de nombreuses perspectives mais il est impossible de dire quoi et quand. Elle comporte un côté inattendu et aléatoire qu'il faut accepter. La recherche fondamentale ne peut s'effectuer selon des critères de rapidité et de rendement à court terme.

## Verbatim

- *"La physique quantique déroute notre cerveau. On n'arrive pas à avoir l'intuition de certains phénomènes car ses logiques sont étrangères à nos sens. Notre cerveau s'est développé pour comprendre le **monde macroscopique**. La physique quantique obéit à une logique très différente à laquelle nous ne sommes pas habitués. Pour certains, elle confine à la magie. Ce n'est pas le cas ; ses prédictions sont même les plus précises de toute la science."*
- *"Il ne faut pas dire que dans dix ans nous aurons un ordinateur quantique. Personne ne le sait. Il y aurait des choses extraordinaires à l'avenir, sans doute même des surprises. Mais il faut éviter de trop survendre. Cela conduit à une perte de confiance."*
- *"La recherche fondamentale est basée sur la **curiosité**. Elle ne peut pas s'effectuer sur des critères de productivité et de rendement à court terme. Pour la favoriser, laissons les chercheurs faire ce qui leur plaît ! Mais il ne faut pas pour autant opposer recherche fondamentale et recherche appliquée. Quand bien même elles obéissent à des critères différents, elles doivent fonctionner en binôme et collaborer."*
- *"L'Occitanie est une Région dynamique et je pense qu'elle pourrait devenir la **Silicon Valley en France**. Entre les centres de recherche de Toulouse et de Montpellier, vous avez un capital de recherche, de matière grise et d'intelligence qu'il faut développer. Ce qui fait le succès de la Silicon Valley aux Etats-Unis, c'est que lorsque les start-up ont de bonnes idées, il y est facile de lever des capitaux."*



## QUESTIONS / RÉPONSES

**Est-ce que l'avènement du cryptage et de l'ordinateur quantique a une influence sur la théorie de l'information qui est à la base de tout notre système de communication ?**

*Ariel Sirat, Directeur Général de l'Institut de Recherche Technologique (IRT) Saint-Exupéry de Toulouse*



**Serge Haroche :** *Oui certainement. Il y a un lien étroit entre la théorie de l'information de Shannon(\*) et ce qu'on fait actuellement. L'algorithmique quantique est un domaine théorique de développement extrêmement important. En recherche fondamentale, il y a certainement beaucoup de choses à faire, en particulier sur la complexité quantique comme l'intrication et l'entropie. Des équipes travaillent dessus en France, mais aussi en Europe et aux Etats-Unis.*

*(\*)une théorie visant à quantifier et qualifier la notion de contenu en information présent dans un ensemble de données.*

**On favorise de plus en plus le financement de projets. Résultat, nos chercheurs sont devenus des écrivains de réponses à appel d'offres. Ne faudrait-il pas recréer État-Collectivités – Entreprises – Laboratoires universitaires pour ne pas financer que de la recherche appliquée ?**

*Alain Costes, ancien Directeur de la Technologie au Ministère de la Recherche, Directeur Scientifique de Mapping Consulting*



**Serge Haroche :** *Je suis tout à fait d'accord avec vous. Le temps que passent nos jeunes chercheurs à essayer de chercher des crédits est du temps en moins pour la recherche... Que faudrait-il faire ? En France, nous avons des objectifs contradictoires : l'enseignement supérieur a pour ambition de donner une formation spécialisée au plus grand nombre alors que la recherche, par définition, est élitiste. On ne peut pas avoir à la fois des structures de masse et l'excellence scientifique.*

**Les établissements financiers investissent sur la cryptologie et les blockchains(\*), mais n'est-ce pas inutile avec l'avènement un jour de l'ordinateur quantique ?**

*Olivier Livrozet, Directeur Territorial, Caisse des Dépôts et Consignation*



**Serge Haroche :** *Il y a actuellement un cercle vertueux ou vicieux – tout dépend le point de vue duquel on se place – qui dit : il faut développer la cryptologie quantique car elle sera nécessaire pour créer des codes inviolables si l'ordinateur quantique venait à voir le jour. On se sert de l'un pour justifier l'autre. C'est ce que j'appelle de la « survente ». Il faut faire de la recherche fondamentale indépendamment de l'avènement ou non de l'ordinateur quantique. Il est clair que de la manipulation des systèmes quantiques va découler des applications concrètes, mais nous sommes incapables de dire lesquelles et à quel horizon.*

*(\*) technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle*

## La télétransportation est-elle une piste sérieuse de recherche de la physique quantique ?

Question Internet #rencontresoccitanie

**Serge Haroche** : En soi la téléportation ce n'est rien d'autre que ce que faisait un fax : transposer une information d'une page écrite à une page blanche. Ce qui enlève une partie du mystère et surtout du caractère exceptionnel. Maintenant, est-ce que l'on pourra un jour télétransporter un humain ? Non, c'est impossible pour les systèmes macroscopiques, cela va à l'encontre des lois quantiques. Et si ce miracle arrivait, je le déconseillerais car, dans un état quantique, quand vous télétransportez quelque chose, vous en détruisez l'original...

### CONCLUSION DES DÉBATS

#### Des idées pour agir en Occitanie : les pistes de réflexion de Serge Haroche

- ✓ que l'État et les Collectivités favorisent le développement de la Recherche fondamentale
- ✓ que les Écoles et les Universités changent la perception de la Science auprès des jeunes
- ✓ que le capital-risque soit développé en Région
- ✓ que les entreprises privées ré-investissent dans la recherche fondamentale, « les lois du marché ne sont pas immuables et elle ne doivent pas être les seules lois à guider notre conduite »
- ✓ que les start-up s'emparent de la Physique quantique. Certaines travaillent déjà sur le gyroscope quantique, l'accéléromètre quantique et la métrologie quantique.

### Revivez la conférence/débat



Retrouvez l'interview à l'Arboretum  
L'espace collaboratif de La Dépêche du Midi



### Prochaine Rencontre d'Occitanie

**Judi 23 Février**

Siège de Midi Libre

**Muriel PÉNICAUD**

Directrice Générale de Business France

«Business France au service de l'internationalisation des économies régionales.  
L'exemple de l'Occitanie»

Leila Bijaoui-Rouch  
Chargée de mission auprès de la Présidence  
Les Rencontres d'Occitanie

Gwenaëlle Guerlavais  
Consultante-Journaliste-Animatrice

POUR TOUTE INFORMATION :  
[contact@rencontres-occitanie.fr](mailto:contact@rencontres-occitanie.fr)  
Tel : 05 62 11 95 96





**LA DÉPÊCHE**  
DU MIDI

**Midi Libre**

**L'INDÉPENDANT**

EN PARTENARIAT AVEC : 

## LE TRAIT D'UNION DE L'INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE DE NOTRE RÉGION

Crédit Photos : Michel Labonne

© 2017 Les Rencontres d'Occitanie

Si vous ne souhaitez plus recevoir de Newsletter des Rencontres d'Occitanie, [suivez ce lien](#)