

LE FIGARO - MARDI 9 MARS 2010

Cap vers l'infiniment petit

Les nanotechnologies suscitent énormément d'espoir, en particulier dans le domaine médical. Décryptage dans ce documentaire exceptionnel qui a exigé cinq ans de travail.

PIERRE DE BOISHUE

Plus facile d'investir le terrain scientifique à la télévision. La tâche apparaît d'autant plus immense lorsqu'il s'agit d'explorer l'infiniment petit. « On va faire un film où l'on ne va rien voir ! », avait plaisanté le réalisateur Charles-Antoine de Rouvre en se lançant dans cette entreprise délicate. Son objectif ? Décrire ce « monde fascinant », selon l'expression des experts, qui ouvre « des domaines de recherches presque infinis et des perspectives presque miraculeuses » dans les secteurs de la médecine, de l'énergie, de l'électronique, de l'environnement ou de l'agriculture. Dans le domaine de la santé, par exemple, les médicaments « intelligents » agissent directement sur l'organe à soigner et au moment opportun. Notamment dans le cas des chimiothérapies. En matière d'énergie, les nanocellules photovoltaïques ont un rendement très supérieur aux panneaux solaires classiques. Pour le textile, le recours à ces technologies du futur favorise la mise au point de vêtements auto chauffants...

Autant d'exemples qui soulignent l'excellente initiative du journaliste qui a enquêté sur les « nanos » - un terme encore inconnu pour 95 % des Français - et celle de France 5 qui propose ce soir un décryptage complet.

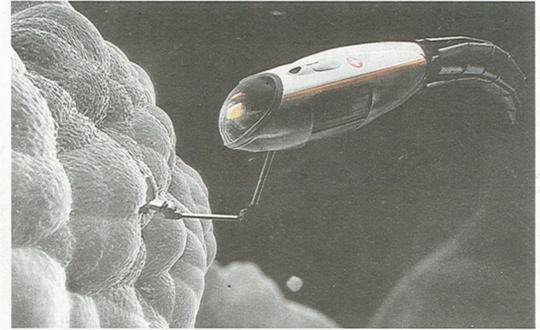
D'emblée le réalisateur a constaté les multiples possibilités offertes par des appareils ultra-sophistiqués, susceptibles de « zoomer » à l'ahurissante échelle suivante : le milliardième de mètre. « Entre le monde du macro - le nôtre - et le monde du nano - en grec, tout petit - il y a le même rapport d'échelle qu'entre l'épaisseur d'un doigt et le diamètre de la Terre », est-il expliqué dans ce film découpé en quatre parties, où la vulgarisation est de mise.

Trente spécialistes

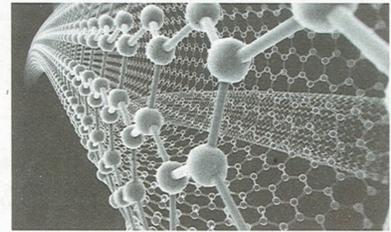
Entre les différents volets, le présentateur Sébastien Folin interviendra afin de poser une ultime couche de précisions. Car les témoignages s'enchaînent durant cette enquête ayant nécessité cinq années de travail. Au total, Charles-Antoine de Rouvre a rencontré plus de trente spécialistes (dont des Prix Nobel), interrogés dans dix pays (France, Japon, Etats-Unis, Afrique du Sud...).

« La chaîne est satisfaite de voir qu'on pouvait proposer un document scientifique, tout en s'adressant au grand public et en y glissant de la légèreté », dit le réalisateur, qui signe cette fresque avec Jérôme Scemla. « Nous avons interrogé les experts ailleurs que dans leurs laboratoires, de manière à ce qu'ils soient le plus accessibles possible. »

Le résultat est à la hauteur, même si les profanes resteront difficilement



Représentation artistique de ce que sera un nanorobot médical.



Un nanotube de carbone est cent fois plus solide et six fois plus léger que l'acier. COMPAGNIE DES TAXI-BROUSSE

concentrés de bout en bout. « La plus grosse difficulté consistait à ne pas ensevelir le public sous une masse d'informations scientifiques indigestes », note le conseiller de programmes de France 5 chargé du pôle sciences, Hervé Guérin, soucieux de dévoiler « à la fois la genèse des nanotechnologies, leur immense champ d'innova-

tion, les espoirs qu'elles font naître et les craintes qu'elles inspirent ». Et notamment au niveau des libertés individuelles. Une ère nouvelle s'annonce donc, à l'image de la période des années 1980 qui avait vu le boom de l'informatique et ses conséquences sur la vie quotidienne. Retour, ce soir, vers le futur. ■

LES CHOIX DU MONDE

LE MONDE

DIMANCHE 7 MARS / LUNDI 8 MARS 2010

MARDI 9

BIENVENUE DANS LE NANOMONDE

FRANCE 5 20.35 DOCUMENTAIRE UNE SOIRÉE CONSACRÉE À L'INFINIMENT PETIT ET SES ENJEUX

Nous sommes en 2015. Une usine de nanoparticules explose, provoquant une pollution planétaire de l'air et des océans. Toute la chaîne alimentaire est contaminée. L'économie s'effondre. Les populations s'affolent puis se rebellent. La technologie est mise au ban de la société...

Ce scénario catastrophe ouvre le dernier des quatre volets de la soirée spéciale que France 5 consacre au « nanomonde ». Il n'est pas tout à fait fantaisiste, puisqu'il a été étudié - comme hypothèse de travail - par l'Union européenne. Pour comprendre la « maxitrouille » suscitée chez certains par les nanotechnologies, il vaut le coup de veiller un peu tard pour suivre jusqu'au bout Charles-Antoine de Rouvre, co-réalisateur de ce documentaire avec Jérôme Scemla, qui endosse les habits du Candide, perplexe devant les discours tour à tour enthousiastes et alarmistes des chercheurs, des industriels et des militants associatifs.

Fruit de quatre années de travail et de rencontres avec une trentaine d'experts, cette enquête n'apporte pas de révolution. Mais elle constitue une très bonne initiation, rigoureuse et accessible à la fois, à l'univers de l'infiniment petit, à ses promesses mais aussi à ses menaces. Elle tombe à point nommé, alors que vient de s'achever, en France, un débat public national sur les nanotechnologies qui n'a que très peu mobilisé les citoyens.

NANORISQUES ?

Les deux premiers volets décrivent comment, à l'échelle du milliardième de mètre, les propriétés de la matière changent radicalement. Et comment ces propriétés nouvelles sont mises à profit dans de multiples produits, déjà usuels ou encore futuristes : textiles antitache, panneaux solaires plus performants, appareils électroniques plus économes... Mais aussi équipements militaires plus sophistiqués. Des perspectives qui ont poussé les Etats-Unis, voilà dix ans, à injecter des

centaines de millions de dollars dans le développement des nanotechnologies. Et le Japon, l'Europe, le Brésil, la Chine ou l'Afrique du Sud à leur emboîter le pas. Si bien que les investissements massifs engagés rendent impossible tout retour en arrière.

Le troisième volet s'attache aux avancées thérapeutiques annoncées par la nanomédecine : médicaments ciblant avec précision les organes atteints, implants miniaturisés... Ce panorama brosse, le spectateur est mûr pour la dernière partie de la soirée, la plus sujette à controverses.

Les craintes engendrées par les nanoproducts, facilement cernables quand elles touchent à leur toxicité - très mal connue - pour l'homme et pour l'environnement, sont-elles fondées ou relèvent-elles du fantasme quand elles portent sur la surveillance de nos faits et gestes, la prolifération incontrôlée d'objets miniaturisés, ou la création de surhommes ? Le documentaire n'apporte pas de réponse. Mais le doute s'est insinué, tenace comme une nanoparticule. ■

Pierre Le Hir

Charles-Antoine de Rouvre et Jérôme Scemla (Fr., 2009, 4x52 min).



Le nano, une mesure à l'échelle du milliardième de mètre qui peut révolutionner notre vie dans de nombreux domaines. COMPAGNIE DES TAXI-BROUSSE

20.35 France 5 Documentaire

Bienvenue dans le nanomonde

Documentaire (1, 2, 3 et 4/4) de Charles-Antoine de Rouvre et Jérôme Scemla (France, 2009). 4 x 52 mn. Inédit.

C'est ce qui s'appelle mettre les nano-plats dans les grands. Pour cette soirée spéciale nanotechnologies, France 5 diffuse une série en quatre épisodes pour tenter de nous faire comprendre ce qui se passe au niveau du vraiment très petit. Car le nanomètre, c'est le milliardième du mètre. Et à cette taille, en regardant et manipulant les atomes et les molécules à l'aide d'un microscope à effet tunnel, on s'est aperçu que la matière avait des propriétés différentes.

Pour nous rendre un peu moins nano-idiots, les auteurs se sont rendus pendant quatre ans aux quatre coins du monde pour interroger les sommités du domaine, comme le Britannique Howard Kroto, qui a découvert qu'à l'échelle nano une molécule de carbone pouvait prendre la forme d'un ballon de football ; le Japonais Sumio Iijima, l'un des premiers à observer les nanotubes de carbone ; ou encore l'Allemand Gerd Binnig, qui a mis au point le microscope à effet tunnel en 1981. On suit ainsi Charles-Antoine de Rouvre, sorte de Tintin ingénu aux polos colorés, à la découverte des nanos et de leurs applications immédiates ou à venir dans la science, l'industrie et la médecine. Jusqu'aux interrogations finales sur la toxicité et les problèmes d'éthique que posent les nanos.

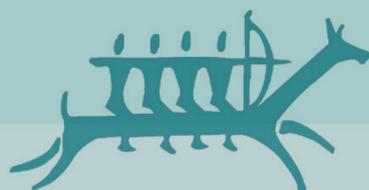
A passer ainsi d'un pays à l'autre, on n'échappe pas à un certain effet zapping, qui sera encore accentué par le drôle de choix de France 5 de diffuser tous les épisodes d'un coup. Ce serait pourtant dommage de rater la série : le nanomonde, c'est déjà aujourd'hui. THOMAS BÉCARD

Lire page 40.



LES NANOTECHNOLOGIES VOIENT LES CHOSSES EN GRAND !

Télérama



Télé
Star

MARDI

MARDI 9 MARS

SCIENCES FRANCE 5 CONSACRE UNE SOIREE SPECIALE

LES NANOTECHNOLOGIES

Elles vont bouleverser notre vie!

En travaillant à l'échelle de l'atome, les chercheurs préparent pour demain des vêtements imperméables, des cosmétiques plus efficaces, des médicaments ultraprécis... La révolution nano est en marche et s'apprête à changer notre quotidien. Explications.

france 5 20 H 35/SERIE DOC./BIENVENUE DANS LE NANOMONDE

Les nano quoi ?

Nano (comme macro ou micro) «est un préfixe qui, placé devant une unité, la divise par 10^9 » (définition du *Larousse*). Un nanomètre correspond donc à un milliardième de mètre. «Pour être concret, détaille Charles-Antoine de Rouvre, coréalisateur du documentaire *Bienvenue dans le nanomonde*, je prends souvent l'exemple de la différence entre la taille d'un ballon de foot et celle de la Terre. L'échelle est à peu près la même.» Les nanosciences sont donc l'étude des phénomènes qui se passent à l'échelle de la molécule. Les nanotechnologies sont les applications – soit industrielle, soit dans la vie quotidienne – de ces phénomènes.

A quoi vont-elles servir ?

Fabriquer de nouveaux matériaux ou médicaments plus petits, moins chers, moins polluants,

plus performants, tels sont les buts des nanotechnologies. «Une chaise restera toujours une chaise, argue ainsi Charles-Antoine de Rouvre, mais on pourra lui donner des capacités supplémentaires. Par exemple, son revêtement ne serait plus taché grâce à une intervention au niveau moléculaire de la fibre de coton. Dans le domaine de la santé, on pourrait assister à une vraie révolution. Le cancer, entre autres, pourrait être bien mieux soigné. Aujourd'hui, une chimio crée des dégâts collatéraux dans le corps, explique le réalisateur. Grâce aux nanotechnologies, on peut envoyer la dose nécessaire à l'endroit exact. C'est-à-dire viser directement la tumeur. L'objectif des chercheurs à l'heure actuelle est même de transformer le cancer en une maladie chronique.» Pour profiter de toutes ces avancées, les spécialistes s'accordent à dire qu'une dizaine d'années devraient suffire.

Quels sont les dangers ?

«C'est tout le problème, grimace de Rouvre. Pour l'instant, on n'en sait rien.» D'octobre à février, un grand débat public a été lancé à travers la France à propos de l'éventuelle toxicité des nanotechnologies. Un débat qui a tourné court. Face à la virulence des «anti-nanos», plusieurs réunions publiques, en effet, ont dû être annulées. Affaire à suivre... ●

GUILLAUME BOTTON

Un nanorobot en pleine manipulation d'atome.

Charles-Antoine de Rouvre, coréalisateur de ce docu très instructif.

France 5 en mode "nano"

Pour réaliser *Bienvenue dans le nanomonde*, (quatre volets de 52 min), Charles-Antoine de Rouvre et Jérôme Scemla ont parcouru la planète afin de visiter des laboratoires et rencontrer des experts (33 au total). Le but : créer un outil d'information pédagogique pour mieux comprendre les nanotechnologies.

PHOTOS FRANCE 5





Science

Les nanotechnologies à l'assaut de notre quotidien

France 5 dédie une soirée à l'infiniment petit, un univers où les scientifiques font chaque jour de nouvelles découvertes. Leurs applications ont déjà commencé à bouleverser notre vie.

Aujourd'hui, l'homme parle en grammes et en centimètres, l'industrie manipule des tonnes, tandis que les chercheurs travaillent sur le milliardième de mètre. Et ce qui captive désormais le monde de la science, c'est le milliardième de mètre, le nanomètre. «C'est plus que jamais l'avenir», affirme Michel Chevalet, le célèbre journaliste scientifique, actuellement sur iTélé. À l'échelle des nanotechnologies, ce sont les règles de la mécanique quantique qui entrent en jeu, et non plus les lois de la physique comme pour tout ce qui nous entoure. Notre cerveau a du mal à s'y faire.»



Michel Chevalet

Les nanotechnologies sont apparues en 1981. Avant, les chercheurs connaissaient l'existence de cet univers, mais n'avaient pas les moyens de l'observer. Pour y parvenir, il a fallu attendre l'invention par le Suisse Heinrich Rohrer et l'Allemand Gerd Binnig du microscope à effet tunnel (à l'échelle de l'atome). «Il ausculte la surface d'un corps de manière électrique, puis donne son relief», explique Michel Chevalet. Là où l'œil voit une simple ligne, cette machine montre des creux, voire des vallées. «Ce microscope offre aussi la possibilité d'agir directement sur les atomes.

Mais c'est en 1991 que sont envisagées les premières applications concrètes avec la mise en évidence des nanotubes de carbone. Quelque 50 000 fois plus minces qu'un cheveu et 100 fois plus résistants que l'acier, ces derniers vont être utilisés entre autres pour modifier les propriétés de certains matériaux. «Là où l'on avait besoin d'une énorme quantité de matière pour parvenir à l'effet recherché, il en faudra beaucoup moins. Ces technologies permettent d'étudier les structures nanomoléculaires qui existent dans la nature, notamment chez les êtres vivants, et de tenter de les reproduire. Grâce à elles, on a enfin pu savoir «pourquoi un lézard qui n'a pas de ventouses aux pattes parvient à marcher au plafond», explique Michel Chevalet. Aujourd'hui, la nanoscience envahit peu à peu notre quotidien. Fait-elle courir des risques à l'homme ou à la planète ? Il est trop tôt pour le dire. Quoi qu'il en soit, plus de 1 000 produits de consommation courante comportent à ce jour des nanoparticules. Et sans doute une multitude d'autres demain.

ANNE LENOIR

BIENVENUE DANS LE NANOMONDE

Série documentaire **5**
Mardi 9/03 **20.35**

Une particule organométallique grossie plus de 7 000 fois.



EYE OF SCIENCE/COSMOS



Le viaduc de Millau (Aveyron) est à la fois robuste et aérien en partie grâce à la nanoscience.

Y. BURCHARDT/NOUVELLE ETHEREA

Le bâtiment

«Beaucoup de nanotechnologies vont être utilisées pour renforcer les structures», remarque Michel Chevalet. Les Romains, qui n'avaient aucune notion de résistance des matériaux, estimaient qu'ils parviendraient à réaliser des constructions suffisamment solides en empilant un maximum de matériaux. Et leurs constructions sont toujours debout. Mais aujourd'hui, on est parvenu à édifier des structures de maintien de pont qui dépassent 270 mètres – comme pour le viaduc de Millau –, et cela avec moins de matière, juste en la modifiant à des échelles de l'ordre du micron et déjà – un peu – du nanomètre.»

L'électronique

Il s'agit sans doute d'un des secteurs où ces inventions sont les plus probantes. «La taille des composants est divisée par deux tous les dix-huit mois», affirme Michel Chevalet. On ne cesse donc d'en mettre davantage, tout en réduisant l'espace pour les contenir. Les téléphones portables des années 1980 pesaient huit kilos pour une autonomie de vingt minutes. Désormais, la plupart tiennent dans la paume de la main et intègrent toute une batterie de programmes. De même, les écrans de télé ou de PC ont rapetissé de manière vertigineuse.»



THE NEW YORK TIMES/FREA



IMAGE BANK/GETTY IMAGES

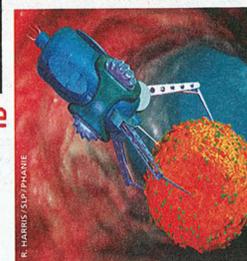
L'écran souple de demain. Ci-dessous, l'évolution des téléphones portables.

Mardi 9/03 - 20h35 **5**

Des nanorobots injectent un médicament dans une cellule du système immunitaire.

La médecine

«Voilà un domaine où les nanotechnologies ont un rôle primordial», affirme Michel Chevalet. Quand on prend un cachet d'aspirine, toutes les cellules du corps en sont imprégnées. Ces nouvelles technologies permettront d'apporter le remède directement à la cellule infectée, sans toucher les autres. Ce qui est très intéressant dans la lutte contre le cancer. Autre avancée: la création d'un dispositif guère plus gros qu'une puce électronique capable



R. HARRIS/STO PHANE

de poser un diagnostic. Il en existe ainsi permettant de déceler une seule maladie à la fois, par exemple le virus de la grippe A ou le diabète. Demain, les chercheurs espèrent que la nanoscience offrira aussi la possibilité de recréer des organes ou des cellules humaines.

CAPTURE VIDEO/COMPAGNE DES TAIN-BROUSSE

Mais encore...

L'industrie des sports et des loisirs, tout comme l'automobile, a tiré profit de ces avancées pour alléger les raquettes, les clubs de golf ou les vélos. Sans oublier les combinaisons des nageurs. Idem pour la cosmétique qui s'en servira pour rendre les crèmes solaires transparentes. Dans l'agroalimentaire, les nanotechnologies vont entrer dans la composition des emballages et des ingrédients afin d'améliorer la conservation ou de réduire la proportion de matière grasse sans modifier le goût des aliments.

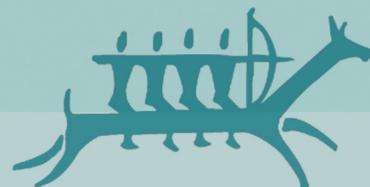


CAPTURE VIDEO/COMPAGNE DES TAIN-BROUSSE



INDY/PANORAMIC

En 2008, la combi du nageur Alain Bernard a créé la polémique.





08-04-2010 - 16h03

Baromètre qualitatif de France 5 : En mars 2010 les documentaires scientifiques et les magazines médicaux plébiscités

Le Magazine de la santé

> [Ses news](#)

> [Ses photos](#)

> [Les news sur le même thème](#)

Chaque mois, le baromètre qualitatif

vient établir le classement des programmes préférés des Français. Les téléspectateurs de France 5 ont particulièrement aimé en mars les documentaires *Superscience* et *Bienvenue dans le nanomonde*, ainsi que les magazines de la chaîne, *Allô docteurs* et *Le magazine de la santé*.

Le baromètre qualitatif des programmes de France 5 en mars 2010 vient d'être publié. Il dévoile les meilleures notes de satisfaction allant de 7 à 10/10 pour l'ensemble des programmes proposés par la chaîne.

Ainsi, la 1ère place revient à un documentaire : *Superscience*. Cette série documentaire propose depuis plusieurs années sur la chaîne TNT de découvrir les secrets des planètes, de la naissance de la Terre ou de l'Univers à la théorie de l'évolution par exemple. Ce mois-ci, les téléspectateurs ont donné un 8,6/10 à ce programme.

Deux autres documentaires ont particulièrement été appréciés. Il s'agit de *Bienvenue dans le nanomonde* (8,4), l'univers déroutant des nanotechnologies c'est à dire la manipulation de la matière aux échelles atomique, moléculaire et macromoléculaire utile en chimie, en optique, en biologie et même en mécanique. Le film géologique *Des fleuves et des hommes* a également bien plu (8,3).

Les magazines médicaux présentés par Marina Carrère d'Encausse et Michel Cymes tous les jours en début d'après-midi ne sont pas en reste. *Le magazine de la santé* diffusé à 13h30 et sa suite *Allô docteurs* diffusée à 14h25 obtiennent tous les deux la note de 8,5 par les téléspectateurs de France 5.

Surprise, *C à vous*, la quotidienne de 19h présentée par Alessandra Sublet, malgré ses nombreux records d'audience en mars, n'affiche que 8 points.

Mais les pires notes reviennent aux magazines plus sérieux de Paul Amar et Nicolas Demorand. En effet le magazine d'actualité *Revu & corrigé* diffusé le samedi à 19h reçoit 7,6 points seulement, tandis que *C politique*, nouveau rendez-vous politique dominical lancé à la rentrée (17h40) n'a que 7,3 points.

La case *Le doc du dimanche*, qui propose souvent des inédits en prime time, n'a pas convaincu non plus. Elle obtient 7,6 points.

