

campus 49

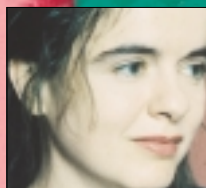
Magazine de l'Université de Genève

Novembre 2000 –
Janvier 2001

100 ans d'aspirine



Découvertes
La source perdue
des Evangiles



L'invitée
Amélie Nothomb,
écrivain



Vie universitaire
Les physiciens
ont la bougeotte!



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

On a reconstitué la «Source

Au sein d'une équipe internationale, Frédéric Amsler, maître d'enseignement et de recherche à l'Université de Genève, a participé à la reconstitution d'une mystérieuse «Source» des Evangiles.

Surprise: ce recueil ne présente pas Jésus comme le fils de Dieu, mais comme un prophète itinérant.

Ce qui démontre que l'héritage de Jésus a été géré de manière différenciée par les premiers chrétiens. Le modèle proposé par l'apôtre Paul, qui est finalement devenu celui de la grande Eglise, a donc cohabité avec au moins une autre conception, basée davantage sur les traditions du judaïsme.

EXISTE-T-IL des Evangiles plus anciens que ceux du Nouveau Testament ? A cette lancinante question, les chercheurs peuvent aujourd'hui apporter

une réponse positive, grâce au développement d'anciennes hypothèses portant sur le vieux problème de la composition des Evangiles selon Matthieu, Marc et Luc. Mais pour y parvenir, il a fallu au préalable démontrer la solution traditionnelle à cette énigme, qu'avait énoncée en toute clarté Augustin d'Hippone au début du V^e siècle.

Selon ce modèle dépassé, mais qui prévaut encore dans certains milieux conservateurs, l'Evangile de Matthieu est le plus ancien car il a été rédigé par un apôtre. Luc et Marc, n'étant pas eux-mêmes des apôtres mais des disciples d'apôtres (respectivement de Pierre et de Paul), se seraient ensuite inspirés de Matthieu pour écrire leur propre version de la vie de Jésus.

En affirmant que l'Evangile selon Matthieu avait été écrit par un apôtre, et en effaçant ainsi l'écart temporel entre Jésus et la rédaction des Evangiles, l'Eglise coupait court à toute composition sauvage qui prétendrait être plus fidèle qu'elle au Christ.

Un point de vue contesté

Ce point de vue traditionnel qui a fonctionné comme un dogme jusqu'en plein XX^e siècle a toutefois été attaqué dès le XVII^e siècle, sur la base de la vraisemblance historique. A la fin du XVIII^e siècle et au début du XIX^e siècle, les modèles fleurissent pour rendre compte de la composition de ces Evangiles.

En 1824, une véritable révolution est opérée par le philologue Karl Lachmann (1793-1851) qui, en déplaçant le débat vers l'analyse des textes, a démontré par des arguments décisifs que le plus ancien Evangile n'était pas celui de Matthieu mais celui de Marc. Il arrive finalement à la conclusion que Marc a servi de source à Matthieu et à Luc.

Si l'on retranche des Evangiles de Matthieu et de Luc tout ce qui vient de Marc, on constate qu'il reste encore un abondant matériel en partie commun à Matthieu et à Luc, en

partie propre à chacun des deux évangélistes. On s'est naturellement demandé d'où il provenait.

Constatant que les passages communs à Matthieu et à Luc étaient presque tous des sentences de Jésus, un philosophe et théologien de Leipzig, Christian Hermann Weisse (1801-1866), a, pour la première fois en 1838, émis «l'hypothèse des deux sources», selon laquelle les évangélistes Matthieu et Luc auraient utilisé non seulement Marc mais également une collection aujourd'hui perdue de paroles de Jésus. Ce recueil est appelé tout simplement «Source», mais les spécialistes utilisent l'abréviation «Q» – impraticable en français – qui se réfère au mot allemand *Quelle* (=Source).

Une découverte sensationnelle

Vers 1945, la découverte sensationnelle à Nag Hammadi en Egypte d'une copie complète de *l'Evangile de Thomas*, qui est une collection de 114 paroles de Jésus, a renforcé de manière éclatante l'hypothèse de Weisse, admise aujourd'hui par la quasi totalité des chercheurs qui travaillent dans le domaine du Nouveau Testament.

Etant donné que plus de 90 % du contenu de l'Evangile selon Marc a été repris par Matthieu et par Luc, les chercheurs estiment que la totalité ou presque du matériel contenu dans la Source doit se trouver dispersée à travers les différents Evangiles. Le critère retenu pour la reconstruction de cette Source, celui de l'attestation conjointe dans Matthieu et dans Luc à l'exclusion de Marc, permet sans doute d'en retrouver la quasi intégralité.

Au niveau du libellé des sentences, cette entreprise de reconstitution est moins hasardeuse qu'il n'y paraît à première vue, parce que les paroles de Jésus ont rapidement joui d'une autorité qui les a nettement mieux protégées des retouches ou des omissions que les récits.

Une indéniable cohérence

Au terme de l'opération, qui a réuni depuis 1989 une dizaine de chercheurs dans trois équipes aux Etats-Unis, au Canada et en Allemagne, nous avons obtenu un texte d'environ 3500 mots, soit environ 220 versets. Tous, à l'exception du dernier, sont situés entre le baptême de Jésus et le début du récit de la Passion.



» perdue des Evangiles

«Jésus guérissant des malades»

L'Evangile selon saint Mathieu, chapitre 4, versets 24-25

Gravure de Gustave Doré





Loin d'être un fatras de paroles disparates, cet ensemble constitue au contraire un document d'une indéniable cohérence idéologique. C'est ce texte grec reconstitué et traduit que vient de publier le «International Q Project», sous la direction des Prof. James M. Robinson, de l'Institut pour l'Antiquité et le christianisme de la Claremont Graduate University (Californie), John Kloppenborg de l'Université de St. Michael's College de Toronto (Canada) et Paul Hoffmann de l'Université de Bamberg (Allemagne). La traduction française de cette source, munie d'une introduction, paraîtra aux éditions *Labor et Fides* au premier semestre 2001.

Des doctrines

bousculées

Du point de vue théologique, ce document bouscule quelques-unes des doctrines les mieux établies de la foi chrétienne. Dans la Source, il n'y a de mention ni de l'Eglise, ni des douze apôtres, ni de la crucifixion, ni de la résurrection, et Jésus n'est pas désigné comme le Christ, le Messie d'Israël. Jésus est «davantage qu'un prophète», un énigmatique «Fils de l'Homme».

La Source atteste donc de manière tout à fait claire que le courant dominé par l'apôtre Paul et qui a structuré la foi chrétienne autour de la Passion et la Résurrection, n'était pas seul

à l'origine. On peut même aller plus loin. En effet, la Source n'appelle pas à confesser Jésus comme le Christ (orthodoxie), mais à mettre en pratique son enseignement (orthopraxie). Or, un tel message est conforme à la conception juive de la religion, et s'oppose à la tradition de saint Paul et de l'Eglise chrétienne majoritaire, davantage marquée par l'hellénisme.

Un langage désarçonnant et original

Dans ce recueil, Jésus est présenté comme un maître de sagesse très original. Par un langage imagé mais désarçonnant, il appelle à vivre

BRÈVES DE RECHERCHE

SCIENCES DE LA TERRE

D'où vient et où part toute l'eau de l'Allondon?

L'EAU tombe du ciel, on le sait. Elle provient de la pluie, de la fonte des neiges et des glaciers. Mais avant d'arriver jusqu'au robinet, elle a suivi de nombreux chemins. Elle a rencontré les feuilles des arbres et les prairies. Elle a ruisselé sur le sol et s'y est infiltrée en grande partie: une fraction est retournée dans l'atmosphère sous forme de vapeur; le reste a suivi des voies plus ou moins inconnues, jusqu'à alimenter une nappe phréatique, une source, une rivière, un lac.

La puissance des ordinateurs autorise désormais l'analyse globale de cette précieuse ressource. Un chercheur de l'Institut Forel à Versoix, Steeve Ebener, s'est ainsi attaqué à l'étude d'un bassin versant déjà bien connu: les 147 km² qui s'étendent vers le Sud depuis le premier chaînon du Jura, et qui alimentent notamment l'Allondon, une rivière qui se jette dans le Rhône en aval de Genève.

Le chercheur a morcelé ce bassin versant en une mosaïque de carrés de 25 mètres de côté. Et pour chaque carré, il a rassemblé toutes les informations susceptibles d'influencer le parcours de l'eau: climat, topographie, couverture végétale, nature du sol et du sous-sol, etc.

Beaucoup de patience dans la collecte des informations et autant de persévérance dans l'utilisation conjointe de plusieurs logiciels existants lui ont finalement permis de mettre au point un modèle informatique qui définit – pour chaque mois de l'année – la distribution spatiale et l'évolution de l'eau dans tout le bassin. En fin de compte, le modèle produit des cartes mensuelles en couleurs qui révèlent, pour chaque carré de la mosaïque, quelle quantité d'eau tombe, comment cette eau réagit avec la végétation et le sol, combien s'évapore et combien s'infiltré dans le terrain.

Le total des douze mois nous apprend que, chaque année en moyenne, le bassin versant de l'Allondon reçoit 190 millions de m³ d'eau sous forme de pluie et 4 autres millions en provenance de la fonte des neiges. Sur ce total, 26 millions de m³ sont interceptés par la végétation qui en restitue 8 millions au terrain.



PHOTO: RENÉ WUISER

Cela n'arrive que quelques jours dans l'année: à l'instar de la fameuse Fontaine du Vaucluse, l'Allondon bouillonne en surgissant du flanc du Jura, au-dessus de Saint-Genis. La rivière est sans doute passée par un réseau de grottes souterraines qui restent à découvrir.

Cela fait 176 millions de m³ qui se retrouvent au niveau du sol: 92 ruissellent en surface et 84 s'infiltreront. Pour parfaire le calcul, il faut encore retrancher 61 millions de m³ qui retournent dans l'atmosphère sous forme de vapeur.

En regard des problèmes croissants liés à la gestion de l'eau douce, il ne fait aucun doute que ce genre de modèle deviendra bientôt une nécessité pour les collectivités publiques. Pour prendre la meilleure décision lorsqu'il s'agit de pomper

dans une nappe phréatique, ou lorsqu'il faut drainer le terrain pour implanter une zone industrielle, ou encore si on envisage d'étendre les terrains agricoles aux dépens de la forêt.

PIERRE-ANDRÉ MAGNIN

Référence:

STEEVE EBENER. «Utilisation d'un SIG en mode raster pour la spatialisation du bilan hydrique à l'échelle mensuelle, application au bassin versant de l'Allondon (France, Suisse)».

Terre & Environnement, 20 (2000).

comme lui au quotidien l'utopie du royaume de Dieu, c'est-à-dire sans argent, sans logement, sans chaussures ni vêtements de rechange, sans bâton, et sans réserves d'aucune sorte. Bref, sans aucune sécurité matérielle et sans souci du lendemain mais dans une absolue confiance en Dieu.

Selon une hypothèse séduisante, la Source représenterait le *vade-mecum* de missionnaires itinérants qui auraient poursuivi la pratique et l'enseignement de Jésus dans toute sa radicalité, à travers la Galilée, pendant les décennies qui ont suivi sa crucifixion.

Une preuve qui manquera toujours

L'existence même d'une telle collection de paroles de Jésus n'est que l'une des hypothèses qui pourrait rendre compte des relations entre les Évangiles selon Matthieu, Marc et Luc. Cependant,

ce caractère hypothétique ne justifie pas un discrédit de principe, car toute la recherche sur le Nouveau Testament est hypothétique, par la force des choses. Personne ne sait avec certitude quand, où, par qui, pour qui, comment, pourquoi et dans quelles circonstances les Évangiles ont été rédigés.

L'hypothèse des deux sources a le mérite de se fonder sur les liens littéraires indubitables qui relient trois des quatre Évangiles figurant dans la Bible.

Il faut enfin préciser que la reconstitution de la Source ne permet toujours pas de remonter jusqu'au Jésus de l'histoire. Même si un grand nombre de paroles sont sans doute à attribuer à Jésus lui-même, plusieurs sentences paraissent avoir été forgées par la communauté porteuse de ce document, qui les auraient ensuite placées sur les lèvres du Nazaréen pour leur

conférer autorité. Si bien que, dans son état final, la Source ne devrait pas être antérieur à 50 ap. J.-C.

Il faut finalement préciser que ce document, bien qu'important, ne représente certainement pas l'enseignement de Jésus dans son intégralité. Il aura donc fallu presque 2000 ans pour retrouver un Évangile, mais la route pour retrouver le Jésus de l'histoire est encore longue !

FRÉDÉRIC AMSLER

FACULTÉ AUTONOME DE THÉOLOGIE PROTESTANTE

Référence :

J. M. ROBINSON, P. HOFFMANN & J. S. KLOPPENBORG (Eds).

«The critical edition of Q. A synopsis including the Gospels of Matthew and Luke, Mark and Thomas with English, German and French translations of Q and Thomas», Fortress Press / Peeters (2000).

Version française à paraître chez *Labor et Fides*.

BRÈVES DE RECHERCHE

SCIENCES ÉCONOMIQUES

Vers une idéologie d'entreprise

L'ASSERTION en fera bondir plus d'un : notre époque voit l'avènement d'une « idéologie d'entreprise » qui s'empare d'un espace que se réservaient jusqu'alors la politique, les media et la religion.

C'est l'une des tendances qui ressort de la journée annuelle de l'Observatoire de vente et stratégies de marketing (OVSM) de Genève. Le 19 juin dernier, seize membres des directions de grands groupes internationaux, tels Arthur Andersen, Baume & Mercier, Caterpillar, Sanofi-Synthelabo, UBS, Procter & Gamble, Compaq, l'Oréal-Lorsa et ABB Sécheron, ont débattu sur le thème de « la proximité avec le client final ». Un groupe de chercheurs, emmenés par Michelle Bergadaà, professeur de Hautes études commerciales (HEC) à l'Université de Genève et directrice de l'OVSM, encadrait leur réflexion.

Qu'on ne se méprenne pas sur l'emploi du mot « idéologie » : il ne peut être que le reflet d'une proximité de valeurs entre entreprises et clients, valeurs qui se



Michelle Bergadaà, professeure aux Hautes études commerciales (HEC) de l'Université de Genève et directrice de l'Observatoire de vente et stratégies de marketing (OVSM).

répandent instantanément dans le monde, via l'internet notamment. Une grande compagnie pétrolière se dit garante du bon respect de l'environnement ? Que ses actes ne traduisent visiblement pas cette « idéologie » et, immédiatement, les clients dénoncent la supercherie.

« Pour tous les dirigeants présents à notre journée, il était fondamental de développer des valeurs de marques, une identité d'entreprise, qui soit la signature par laquelle elle identifie tous ses actes commerciaux. C'est-à-dire quelque chose où se reconnaissent tout aussi bien les travailleurs de ces énormes multina-

tionales que leurs consommateurs », explique la Prof. Bergadaà.

Des ouvriers à la direction, l'entreprise proclame une identité qui recouvre bien davantage que ses produits ou ses services. Elle est là pour pallier tant la perte de réelle nationalité des entreprises à l'heure de la mondialisation que la défiance de clients déjà saturés de biens de consommation courante. « On va acheter une certaine marque parce qu'elle est proche de soi sur le plan de l'éthique et des valeurs », poursuit l'économiste.

De fait, le marché se met à fonctionner de plus en plus sur le

mode du clientélisme « idéologique ». Dans le secteur alimentaire par exemple, les grands groupes de distribution se sont emparés des concepts d'écologie et de protection de l'environnement pour habiller leurs produits, profitant ainsi d'un courant idéologique qui traverse la société.

Mais quelle différence entre identité et culture d'entreprise ? La culture est historique, lourde, statique, n'ayant pour but que de fidéliser les cadres en précisant les frontières de l'entreprise. En revanche, l'identité se doit d'être opérationnelle et immédiate, pour rendre transparentes les entreprises. « Cette identité d'entreprise doit donc être la même à l'intérieur comme à l'extérieur, pour rendre fluides les frontières d'une entreprise de plus en plus en réseau », souligne Michelle Bergadaà.

JEAN-NOËL TALLAGNON

Références :

M. BERGADAÀ. « L'entreprise orientée vers la vente », in Encyclopédie de la vente et de la négociation. Economica (2000).

M. BERGADAÀ. « Révolution vente », Village mondial (1997). <http://OVSM.unige.ch>

Genève se lance dans la **course** aux matériaux électroniques du futur

A la Faculté des sciences de l'Université de Genève, des physiciens sont passés maîtres dans l'élaboration et l'étude de nouveaux matériaux qui permettent de transférer de l'électricité sans perte ou de stocker des quantités inédites d'information.

A l'origine de cette effervescence, on trouve une nouvelle génération de matériaux électroniques, tels que des supraconducteurs à « haute température ».

En collaboration avec d'autres instituts et universités suisses, un projet a été déposé afin de constituer un pôle de recherche national dans ce domaine où les applications potentielles sont nombreuses et très attendues.

Ci dessus:
Aperçu d'un réseau ordonné de vortex sur un matériau supraconducteur (NbSe_2).
L'image représente une surface de 0.6×0.6 microns.

PILOTÉE par le Prof. Øystein Fischer du Département de physique de la matière condensée de l'Université de Genève, et déposée à

Berne le 28 juillet 1999, la « Proposition pour un Pôle de recherche national avec l'Université de Genève comme institution hôte » réunit un total de dix institutions. Outre les Universités de Fribourg, Genève, Neuchâtel et Zurich, on y trouve les deux Ecoles polytechniques (EPFL et EPFZ), l'Institut Paul Scherrer, ainsi que les entreprises ABB, Bruker et IBM (Rüschlikon).

Le projet réunit trois thèmes principaux. Le premier concerne une nouvelle génération de matériaux supraconducteurs: des « oxydes complexes » à base de cuivre, baryum et oxygène. Le deuxième consiste en l'utilisation de nouvelles technologies découlant des nanosciences, afin de mieux étudier la structure et le comportement de ces nouveaux matériaux. Et le troisième thème comprend la création et l'étude d'autres matériaux inédits, par exemple des « nanotubes » à base de carbone.

« Dans l'ensemble de ce domaine, la recherche fondamentale est étonnamment proche de la recherche appliquée », note d'emblée le Prof. Fischer. « Chaque découverte peut donner naissance à des applications insoupçonnées. »

Une technologie pleine de promesses

Toute une série de nouveaux matériaux magnétiques, isolants et « supraconducteurs » sont actuellement étudiés par les différents groupes qui participent au projet. Et il ne fait guère de doute que la « supraconductivité » constitue l'un des thèmes les plus forts.

Lorsque de l'électricité passe à travers un câble, des milliards de particules portant chacune une charge négative (électrons) circulent à l'intérieur du métal. Dans un matériau *conduc-*

teur tel que le cuivre ou le fer, ces particules circulent à une vitesse très élevée, mais rebondissent sans cesse les unes sur les autres ou sur les amas immobiles (noyaux) qui constituent l'essentiel du métal. Et ce mouvement chaotique conduit à une résistance électrique, une perte d'énergie et un réchauffement du câble.

Dans les matériaux *supraconducteurs*, au contraire, le mouvement des électrons est très ordonné. Les électrons y circulent par paires, tout droit et sans accrocs. Les supraconducteurs actuellement étudiés à Genève sont en général des oxydes complexes que les chercheurs étudient sous forme de rubans ou en « couches minces ».

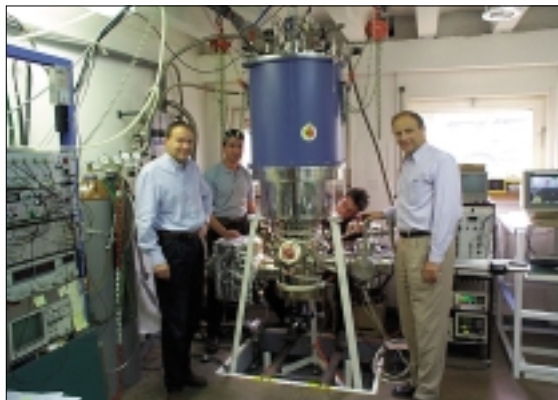
Puisque les frottements sont abolis dans un supraconducteur, il est possible d'y transporter de l'électricité sans perte. On pourrait donc utiliser ces matériaux dans la production ou pour le transport d'électricité à haute tension, ou encore pour la transformer en électricité d'usage courant (220 volts). Les implications sont considérables pour le monde économique, ce qui explique la présence de plusieurs partenaires industriels dans le projet de pôle national de recherche.

Mouvement perpétuel et zéro absolu

Théoriquement, la supraconductivité permet enfin le « mouvement perpétuel » : il suffit de fabriquer un câble circulaire, et les électrons y circuleront *ad aeternam* ! Le hic est que, si on veut bénéficier de l'effet supraconducteur, il faut refroidir le matériau fortement, ce qui coûte cher en énergie.

Aux environs du zéro absolu (-273°C), tous les matériaux sont totalement figés, ce qui rend la supraconductivité plus facile à atteindre : à cette température, on y arrive même avec le plomb ! Le défi aujourd'hui est de maintenir le comportement supraconducteur tout en remontant vers des températures plus clémentes. Et pour cela, il faut de nouveaux matériaux.

►►►



Une partie de l'équipe du Prof. Øystein Fischer et du Prof. Jean-Marc Triscone autour d'un microscope à effet tunnel permettant d'étudier le comportement des nouveaux matériaux à des températures proches du zéro absolu (environ -273 °C). De gauche à droite : Jean-Marc Triscone, Ivan Maggio-Aprile, Martin Kugler, Øystein Fischer

►► La découverte des oxydes complexes a déjà permis de grappiller quelques dizaines de degrés supplémentaires. La température de -238 °C fut atteinte en 1986, ce qui a valu le Prix Nobel à une équipe du centre de recherches IBM de Rüschlikon (près de Zurich).

Par la suite, d'autres matériaux furent trouvés qui ont permis d'augmenter la température au-dessus de -196 °C, la température de l'azote liquide, ce qui permet un refroidissement plus facile et meilleur marché. Ces nouveaux supraconducteurs sont appelés «supraconducteurs à haute température critique». Le record actuel de 140 °C est détenu par une équipe zurichoise, qui participe également au projet de pôle national de recherche.

Microscopes dernier cri

«Pour étudier ces matériaux complexes, un important outil de travail est le microscope à effet tunnel», reprend le Prof. Fischer. «Il s'agit d'une pointe métallique qu'on place à une très courte distance d'une surface (de l'ordre de 10 Angströms). Puis on fait passer un faible courant électrique à travers le vide qui sépare la pointe de la surface. On balaie la surface avec la pointe, en gardant un courant constant, ce qui correspond à une distance constante. Pendant ce temps, on recueille les mouvements verticaux de la pointe, ce qui donne une image topographique très précise de la surface. On arrive même à visualiser les atomes!»

«Le même instrument nous permet aussi d'étudier l'état et le comportement du matériau, au niveau électronique», poursuit le physicien. «Nous pouvons envoyer des électrons de la pointe vers l'échantillon, ou au contraire extraire des électrons du matériau pour les envoyer dans la pointe.»

Si l'un de ces supraconducteurs de nouvelle génération est mis en présence d'un aimant, le champ magnétique est canalisé dans de petits tourbillons (vortex), qui forment un réseau

ordonné. Les chercheurs de l'Université de Genève ont été les premiers à étudier la structure de ces tourbillons, qui contiennent des informations sur la nature de la supraconductivité. A l'instar du calme qui règne dans l'œil du cyclone, au centre de ces tourbillons, les chercheurs ont constaté une surprenante absence d'électrons!

Renforcer la mémoire des ordinateurs

Le projet de pôle inclut encore l'étude de plusieurs autres phénomènes qui passionnent les physiciens de Genève et d'ailleurs : par exemple, les *ferroélectriques*. Ce sont des isolants qui possèdent une multitude de petits domaines que l'on peut modifier de manière durable et réversible en les soumettant à un champ électrique. On en attend beaucoup au niveau de l'extension de la mémoire des ordinateurs.

Des couches minces de ce type de matériaux couplées à un ou plusieurs champs électriques (fournis par des microscopes à force atomique) pourraient constituer une technique de stockage d'informations pour le futur. Avec cette technologie encore en devenir, on pourrait envisager des disques durs ayant une densité d'information cent à mille fois plus grande qu'aujourd'hui.

DEREK CHRISTIE

Les électrons ne sont pas égaux devant l'électricité

Conducteurs. Matériaux dont les électrons, mobiles, transportent le courant ; parmi les conducteurs les plus connus, on trouve l'eau ainsi que les métaux : cuivre, fer, etc.

Isolants. Matériaux dont les électrons, relativement immobiles, ne transportent pas le courant : verre, bois, plastique, ainsi que la plupart des céramiques.

Semi-conducteurs. Matériaux dont certains électrons sont conducteurs alors que d'autres sont isolants ; quand on chauffe un semi-conducteur, certains électrons changent d'état pour devenir conducteurs et permettre le passage de l'électricité : chips de silicone, servant à la fabrication de composants électroniques.

Supraconducteurs. Matériaux qui transmettent de l'électricité sans perte : pour les supraconducteurs de première génération (aluminium, plomb), une température proche du zéro absolu (-273°C) est nécessaire ; pour la nouvelle génération d'oxydes complexes, des températures plus élevées sont possibles.

D.C.

Références :

- B. W. HOOGENBOOM, C. RENNER, B. REVAZ, I. MAGGIO-APRILE & Ø. FISHER. «Low-energy structures in vortex core tunneling spectra in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ ». *Physica C*, pp. 440-444 (2000).
- C. H. AHN, S. GARIGLIO, P. PARUCH, T. TYBELL, L. ANTONGNAZZA & J.-M. TRISCON. «Electrostatic modulation of superconductivity in ultrathin $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ films». *Science*, 284, pp. 1152-1155 (1999).
- I. MAGGIO-APRILE, C. RENNER, A. ERB, E. WALKER & Ø. FISHER. «Critical currents approaching the depairing limit at a twin boundary in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ ». *Nature*, 390, pp. 487-490 (1997).

http://dpmc.unige.ch/gr_fischer/index.fr.html