

ÉNERGIE Trois ans après avoir esquissé son projet d'accélérateur-réacteur, le Nobel italien Carlo Rubbia précise la forme que pourrait prendre cette alternative aux centrales nu-

cléaires actuelles. ● AVEC SON ÉQUIPE du Laboratoire européen de physique des particules (CERN), il a affiné ce concept de réacteur hybride, qu'il présente comme plus sûr et moins pol-

luant, et cherche aujourd'hui à passer à la phase expérimentale de son projet. ● ENTENDU récemment par la commission parlementaire des choix scientifiques et techniques, Carlo Rub-

bia a dû faire face à diverses critiques, d'ordre technique, mais aussi économique. ● CERTAINS chercheurs s'interrogent sur l'utilité de ce « Rubbiatron », qui nécessiterait des

développements industriels coûteux. D'autres doutent des vertus environnementales de cet équipement, qui n'existe encore que sur le papier et les modélisations informatiques.

LE MONDE
4 DEC. 1996

Carlo Rubbia défend son projet de réacteur nucléaire « sans risque »

Le Prix Nobel de physique italien propose un système combinant production d'électricité et élimination des déchets. Mais son développement nécessiterait la mise en place d'une nouvelle filière industrielle dont l'intérêt n'apparaît pas à tous les chercheurs

L'ITALIEN Carlo Rubbia, prix Nobel de physique 1984, parcourt l'Europe afin de présenter les derniers développements de son projet de réacteur-incinérateur, qui combine la production d'électricité et l'incinération des déchets nucléaires. A la recherche de fonds pour poursuivre ses travaux, le codécouvreur des bosons W et Z a été récemment auditionné par la Commission parlementaire des choix scientifiques et techniques, devant laquelle il a défendu ce réacteur « révolutionnaire », dont il avait esquissé les contours en 1993 (*Le Monde* du 26 novembre 1993).

Depuis trois ans, Carlo Rubbia a, avec son équipe du Laboratoire européen pour la physique des particules (CERN), affiné le principe de sa machine, hybride d'un accélérateur de particules et d'un réacteur nucléaire rapide dont le cœur est essentiellement nourri au thorium ou à l'uranium naturel non fissile. Ce « Rubbiatron », en théorie plus sûr et capable de recycler et de brûler les déchets radioactifs, pourrait, ambitieusement, succéder à l'actuelle génération de

réacteurs nucléaires. Présidée par Claude Birraux, député UDF-FD de Haute-Savoie, l'audition de M. Rubbia avait pour objectif d'obtenir des précisions sur la sûreté et la faisabilité technique de son « amplificateur d'énergie », sur ses capacités à maîtriser les déchets nucléaires et à produire de l'électricité. Il s'agissait également de préciser son insertion dans le parc des réacteurs nucléaires vers 2015 et les risques de prolifération qu'il pourrait occasionner.

L'avantage du procédé proposé par Carlo Rubbia est de permettre un meilleur contrôle des réactions de fission – celles-là mêmes qui animent les réacteurs actuels – en utilisant un élément fissile à base non pas d'uranium mais de thorium, très abondant dans la croûte terrestre. Le cœur de la machine sera conçu de manière à être légèrement sous-critique, ce qui signifie qu'en principe la réaction nucléaire ne peut s'emballer et s'interrompt dès lors que la production indirecte des neutrons par un accélérateur de particules est stoppée. Comparé aux réacteurs

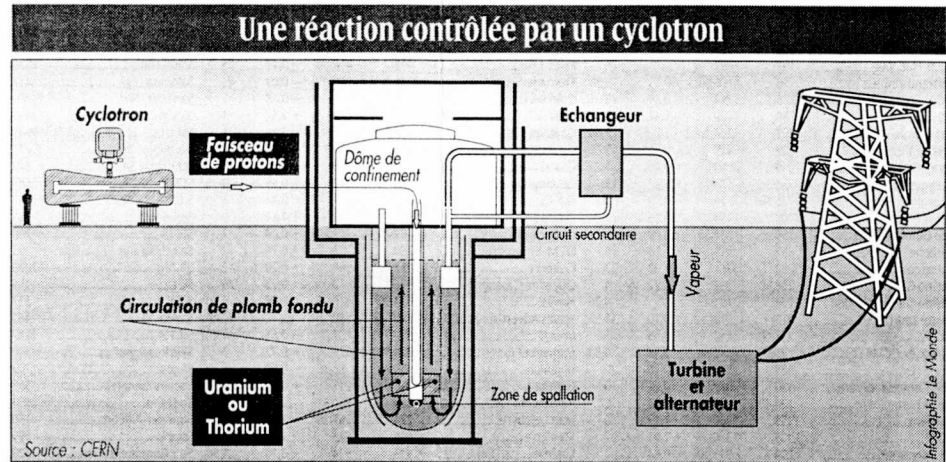
ordinaires, cet amplificateur d'énergie assurerait, selon le Prix Nobel italien, une combustion plus grande de la matière nucléaire. Il pourrait aussi recycler ses propres résidus (actinides) et « brûler » également les déchets de plutonium issus des réacteurs classiques et des surplus militaires. Enfin, il permettrait de réduire les accidents.

DÉVELOPPEMENT « PRÉMATURÉ »

Au total, ce type de fission présenterait un potentiel énergétique et un impact sur l'environnement comparables à ceux offerts par la fusion, Graal des physiciens. Sa simplicité technique mettrait le procédé à la portée des pays en voie de développement, grands consommateurs d'énergies fossiles jugées préjudiciables à l'équilibre climatique de la planète.

Trop beau pour être réaliste ? Bertrand Barré, du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), rappelle que les expériences menées sur le sujet par les Etats-Unis et l'URSS dès les années 50 et 60, parfois déconcertantes, ont repris plus récemment, y compris au Japon (avec Omega), à la faveur des progrès des accélérateurs de particules. Le principe d'un tel réacteur est donc jugé valide, du moins sur le papier.

M. Barré estime cependant « un peu prématuré » de se lancer, comme le préconise Carlo Rubbia, dans la réalisation d'une « petite machine » de 100 mégawatts qui coûterait entre 1 et 2 milliards de francs. Evoquant explicitement les mésaventures de Superphénix, Gérard Menjon, directeur des études et recherches d'EDF, rappelle que le développement d'une filière – de l'extraction du minerai jusqu'à son retraitement ultime – se chiffre en dizaines de milliards de francs. Il se fait même l'avocat des énergies



Le faisceau de protons issu d'un cyclotron fait éclater les noyaux d'une cible de plomb fondu. Cette spallation produit un flux de neutrons qui provoque à son tour une réaction de fission dans une matrice d'uranium ou de thorium. Démarrée et entretenue par le faisceau, la réaction en chaîne s'arrête quand il est coupé.

non nucléaires, qui ont progressé au point de poser des « problèmes de compétitivité » à leur rivale atomique.

La physicienne Monique Sené met en relief les incertitudes du projet Rubbia en matière de corrosion, de tenue des combustibles. Elle doute qu'il soit facilement accessible aux pays pauvres et insiste sur les problèmes plus généraux de retraitement et de démantèlement.

Ces préoccupations, doublées d'interrogations sur la sûreté et la radioprotection, sont partagées par certains chercheurs et le monde associatif : Roland Desbordes, vice-président de la Criirad, laboratoire indépendant de mesure de radioactivité, a également souligné « l'ambiguïté du projet Rubbia ». A l'instar du nouveau programme d'acquisition des connaissances de Superphénix, il risque, selon lui, de trahir l'esprit de la loi de 1991. Cette dernière,

instaurée pour explorer d'ici à 2006 les voies permettant de maîtriser les problèmes de déchets, serait alors un prétexte pour « redémarrer une filière nucléaire ».

Carlo Rubbia n'est cependant pas totalement isolé : certains représentants du Commissariat à l'énergie atomique et de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3-CNRS) se sont mobilisés sur le sujet des réacteurs hybrides à travers les programmes Isaac et Gédéon, auquel participe également EDF. Claude Détraz, directeur de l'IN2P3, réclame d'ailleurs une coopération européenne accrue afin de réduire les incertitudes du système.

Reste une question de fond : le Rubbiatron est-il utile ? Il est encore difficile de cerner les besoins énergétiques et les solutions adoptées en matière de gestion des déchets d'ici à 2015 : l'Europe tra-

vaille actuellement à un réacteur de nouvelle génération, l'EPR ; la filière surgénératrice, qui pâtit des avatars de Superphénix, sera peut-être encore d'actualité ; la recherche continue sur la fusion... Le Rubbiatron trouvera-t-il sa place dans cette panoplie nucléaire ? Le député Claude Birraux cite une étude d'Euratome qui conseille d'« orienter » le réacteur-accelérateur vers une fonction de transmutation des déchets, plutôt que vers la production d'électricité.

Face à ces incertitudes et à ces critiques, Carlo Rubbia ne désarme pas. Il reconnaît que les études qu'il présente sont encore « très préliminaires » et essentiellement fondées sur des modélisations. Mais, plaide-t-il, « le but de notre recherche est justement de réduire ces incertitudes. Donnez-nous la chance d'essayer ».

Hervé Morin

Les astuces du « Rubbiatron »

Le « Rubbiatron » fait appel à la spallation. Ce terme désigne une réaction nucléaire provoquée par des particules accélérées avec une si grande énergie qu'elles font éclater les noyaux qu'elles frappent. De ce choc naissent diverses particules. En l'occurrence, le faisceau de protons a pour cible du plomb en fusion, qui laisse alors échapper des neutrons. Ceux-ci viennent à leur tour heurter le « combustible » nucléaire – une matrice de thorium et d'uranium non fissile, par exemple – et provoquent l'amorce d'une réaction en chaîne. Le combustible nucléaire est dit sous-critique, c'est-à-dire que cette réaction de fission, entretenue par le faisceau de protons, ne peut démarrer par elle-même. Il ne peut donc en principe y avoir de démarrage. L'autre « astuce » consiste à utiliser des combustibles qui se transmutent eux-mêmes en composés dont la réactivité est presque équivalente. Ce qui permet une sorte de recyclage automatique, jusqu'à épuisement. On peut introduire des déchets radioactifs qui seront transmutés par cette cascade de réactions. Le retraitement de certains produits de fission ultimes reste cependant nécessaire.