

ITER : comment communiquer l'« autre nucléaire » ?

Résumé Challenge technologique, ITER est également un défi de communication. C'est en réalité un formidable observatoire des relations science-société, de la communication et du journalisme scientifique. Le public est vivement intéressé par ce qui se passe à Cadarache et la plupart des visiteurs demandent pourquoi ITER n'est pas plus connu et plus visible. Les difficultés de communication tiennent notamment à quatre caractéristiques du projet : c'est un projet expérimental ; il a été conçu et est soutenu par le monde politique ; il s'agit d'un programme à long terme ; enfin, c'est un projet controversé. L'article décrit les enjeux de médiation de ce projet fascinant autant que son potentiel de communication pour la science et la technologie. Il présente aussi plusieurs activités réussies visant le grand public. Rigueur, transparence et honnêteté sont les trois piliers sur lesquels doit reposer la communication des grands projets de haute technologie.

Mots-clés ITER, communication scientifique, médiation, public, débats, visites, science-société.

Abstract ITER: how to communicate the "other nuclear"

The article shows that on top of being a major technological challenge, ITER is also a communication challenge. This is actually a great vantage point from which to observe relations between science and general society, science communication and science journalism. The public is definitely interested in what is going on in Cadarache, and most visitors ask why the project is not more widely and visibly disseminated. The difficulties in communication relate essentially to the main characteristics of the project: ITER is an experimental endeavour; it was conceived by politicians; it is a long-term project with no immediate results or outcomes; and it is somewhat controversial. The article highlights the mediation challenges and the project's impact on science communication. It also presents some successful activities targeting the public at large. Rigor, transparency and honesty are the key pillars that should support the communication of any large high-tech project.

Keywords ITER, science communication, mediation, public, debate, visits, PCST, science-society.

ITER, le plus grand réacteur de fusion du monde en construction à Cadarache dans le sud de la France, incarne

le « nouveau nucléaire ». Énergie « nucléaire et verte » selon ses promoteurs, la fusion est incontournable dans les débats sur notre avenir énergétique. Sûre, propre (peu de déchets et pas de gaz à effet de serre) et disposant de combustibles abondants, la fusion nucléaire présente de nombreux atouts. Mais ITER est une entreprise titanesque : sept membres qui financent le projet et construisent la machine [1] ; quelque dix mille personnes et plus d'un millier d'entreprises mobilisées dans le monde ; neuf milliards d'euros de contrats signés à ce jour. L'objectif : produire de l'énergie comme le font le Soleil et les étoiles. Le défi : contenir un gaz chauffé à 150 millions de degrés.

ITER en quelques chiffres

• **20 000 visiteurs par an** : depuis l'ouverture du chantier en 2007, plus de cent mille personnes ont visité ITER, en groupe, en famille ou individuellement. Une inscription à l'avance est requise* et deux « journées portes ouvertes » sont également organisées chaque année.

• **80 000 kilomètres** : le matériau supraconducteur des dix-huit aimants toroïdaux est un alliage de niobium et d'étain (Nb_3Sn). 80 000 kilomètres (deux fois la circonférence de la Terre) de ces brins supraconducteurs ont été produits par l'industrie. C'est la plus grosse production mondiale.

• **23 000 tonnes** : le réacteur (« tokamak ») ITER pèsera 23 000 tonnes ; il sera ainsi trois fois plus lourd que la tour Eiffel. La machine comptera environ un million de composants.

• **15 000 personnes** : plus de trois mille personnes travaillent aujourd'hui sur le site de Cadarache, au siège de l'Organisation internationale ou sur le chantier. Au niveau mondial, plus de quinze mille personnes travaillent pour le projet.

• **104 kilomètres** : les composants les plus lourds de la machine ITER sont transportés par voie maritime jusqu'au port de Fos-sur-Mer (le plus proche du site) puis acheminés le long d'un itinéraire routier de 104 kilomètres spécialement aménagé : l'« Itinéraire ITER ».

• **10 000 abonnés** : *Newsline*** , la lettre hebdomadaire (en anglais) sur le projet, est un modèle d'information scientifique. Rigueur, régularité, vulgarisation : c'est un « must-read » pour les passionnés d'ITER et de la fusion.

* www.iter.org/fr/visiting

** www.iter.org/newsline (abonnement gratuit).

ITER souffle le chaud et le froid

Le projet ITER a déjà une longue histoire. C'est en 1985 que Ronald Reagan et Mikhaïl Gorbatchev, lors de leur première rencontre à Genève les 20 et 21 novembre, lancèrent l'idée d'une vaste collaboration internationale pour maîtriser « cette source d'énergie virtuellement inépuisable pour le bénéfice de l'ensemble de l'humanité. » La Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) entérina le projet en 1988 et, après avoir approuvé les plans détaillés de la machine en 2001, les membres décidèrent le 28 juin 2005 de construire ITER à Cadarache. Dans la foulée, le traité ITER fut signé le 21 novembre 2006 au Palais de l'Élysée et l'Organisation internationale ITER officiellement établie le 20 octobre 2007 à Saint-Paul-lez-Durance, village situé à 5 kilomètres de Cadarache. Les travaux de construction ont aussitôt démarré [2] (figure 1).

Les débuts furent difficiles, en raison notamment du caractère unique et international du projet, mais après une accumulation



Figure 1 - Vue aérienne du chantier ITER à Cadarache en avril 2018 (© ITER Organization). Le site a une superficie totale de 181 hectares. À droite, le siège de l'Organisation internationale ITER (bâtiment avec angle). Le réacteur se trouvera dans le silo en béton de forme cylindrique, situé à droite du plus haut bâtiment sur la plateforme (bâtiment d'assemblage). Sur la colline à gauche, une zone de stockage. Plus de trois mille personnes travaillent actuellement sur le site.

de retards et d'augmentations budgétaires, le Conseil ITER a stabilisé l'avancement des travaux. Les premières expériences sont prévues en novembre 2025 et le réacteur devrait fonctionner en mode nucléaire à partir de 2035.

Challenge technologique, ITER (voir encadré) est également un défi de communication. Les difficultés tiennent notamment à quatre caractéristiques du projet : ITER est un projet pointu de recherche et développement technologique ; il a été conçu et est soutenu par le monde politique ; il s'agit d'un programme à long terme, donc peu intéressant pour une partie importante de la société qui vit dans l'immédiateté ; enfin c'est un projet controversé, critiqué notamment par une partie de la communauté scientifique.

Ayant dirigé la communication d'ITER de 2011 à 2015, j'ai pu constater « de l'intérieur » les enjeux de médiation de ce projet fascinant autant que son potentiel de communication pour la science et la technologie.

Un observatoire des relations science-société

L'auteur britannique de science-fiction Arthur C. Clarke a dit un jour : « Toute technologie suffisamment avancée est indiscernable de la magie. » J'ai souvent pensé à lui lorsque je recevais des groupes de visiteurs à ITER. Sans surprise, les questions qui venaient le plus souvent dans la discussion suivant mon exposé concernaient la sûreté du site. Comment en effet avoir confiance dans une telle machine, qui semble défier les lois de la physique et les contrôles de la technologie puisque le combustible gazeux atteindra cent cinquante millions de degrés ? Quels sont les risques d'explosion nucléaire ? Et quel serait l'impact d'un tremblement de terre sur l'installation ? J'ai compris que ces questions expriment en réalité un malaise chez les personnes qui, malgré leurs efforts, ne parviennent pas à comprendre le fonctionnement du tokamak. ITER possède en effet un côté « magique ». Nous avons tous quelques difficultés à imaginer, voire accepter, que

le futur tokamak contiendra une « petite étoile », en l'occurrence un plasma chauffé à des températures astronomiques (figure 2). Cela défie l'entendement et la raison.

Dans ces conditions, priorité à la science ! La présentation vulgarisée des bases scientifiques est la meilleure introduction qui soit, tous groupes confondus. La rigueur, la qualité des informations, l'absence de toute propagande sont essentielles. Je l'ai constaté à ITER où, depuis l'application de ces règles élémentaires, nous avons observé non seulement une progression quantitative, mais surtout une amélioration qualitative des articles parus dans la presse française et internationale.

Je me souviens que le précédent directeur général d'ITER Organization, Osamu Motojima, aimait expliquer qu'avec ITER, nous allons apporter une étoile sur la Terre. Mais nous nous sommes rendus compte que cette métaphore faisait peur à certaines personnes, si bien que nous avons décidé de ne plus l'utiliser.

ITER est aujourd'hui pour l'essentiel un énorme chantier de quarante-deux hectares. Perdu dans la campagne provençale, le programme est cependant déjà très présent dans la presse internationale : avant d'être le plus grand réacteur de fusion du monde, c'est un formidable observatoire des relations science-société, de la communication et du journalisme scientifique. Et parce qu'ITER brille – si l'on peut dire – toujours par son absence, il est essentiel de permettre au public de visiter le chantier pour voir les progrès réalisés et poser des questions aux responsables du site.

Tous médias confondus, ITER fait en moyenne l'objet de quelque trois cents articles de presse par mois, encore plus si l'on tient compte des médias sociaux. Mais la plupart de ces « news » ne parlent pas de science. Sont surtout évoqués les progrès sur le chantier, les retards du projet et les augmentations de budget. D'après les toutes premières estimations, ITER devait être opérationnel en 2016. Quant au budget, il a probablement quadruplé, même si l'on ne connaîtra jamais le

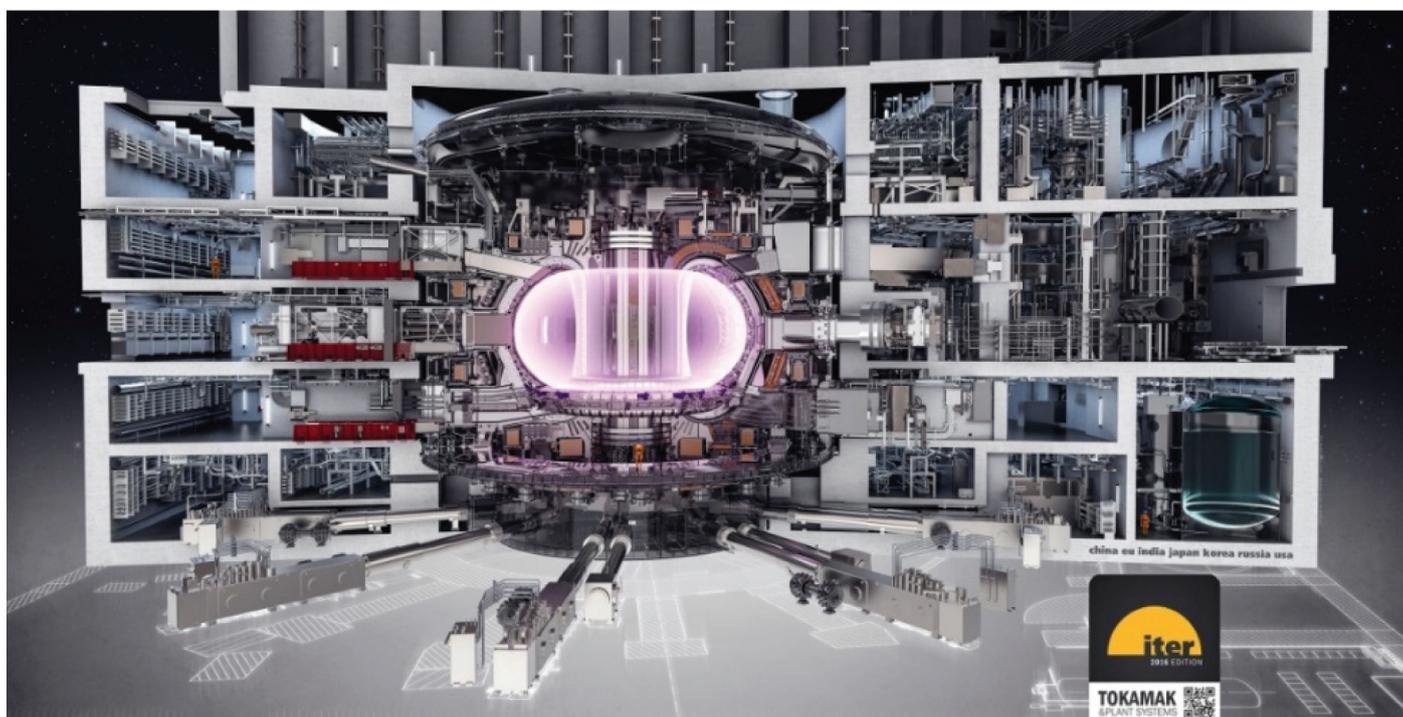


Figure 2 - Dessin informatisé du réacteur ITER avec, au centre, l'enceinte à vide qui contiendra le plasma, et, autour de celle-ci, les aimants et les systèmes techniques annexes (© ITER Organization).

coût exact. La raison en est que plus de 90 % de la contribution des membres au programme l'est en nature et que les contributeurs, dans la plupart des cas, ne souhaitent pas communiquer sur le coût des pièces qu'ils ont fabriquées. C'est la réalité, mais lorsque j'étais en poste à Cadarache, j'ai cessé de donner cette explication brute aux visiteurs après avoir constaté qu'elle donnait lieu au pire à des incompréhensions et au mieux à des remarques sarcastiques sur nos capacités de gestion, certaines personnes arguant que les employés d'ITER ne connaissent même pas le coût de la machine qu'ils sont en train de construire.

Il est aussi des questions qui reviennent souvent dans les groupes « grand public » : pourquoi ITER n'est-il pas plus connu ? Pourquoi les médias n'en parlent-ils pas plus ? Pourquoi n'y a-t-il pas plus d'initiatives pour faire connaître le programme au grand public ? Bref, pourquoi ITER reste-t-il « confidentiel » ? Vaste question s'il en est, sur laquelle tout le monde a probablement un avis. Pour ma part, j'attire l'attention des visiteurs premièrement sur le fait qu'ITER est encore une « jeune » organisation : à peine dix ans de sont écoulés depuis les premiers coups de pelle. Deuxièmement, le fonctionnement des médias est à l'heure actuelle tel que le projet fera la une dans l'un des deux cas de figure : la réalisation d'une véritable percée, ou la mise au jour d'un gros scandale. À ITER, nous n'avons pour le moment ni l'un ni l'autre.

Un discours médiastandard crédible

Les personnes qui se rendent à Cadarache pour visiter le site viennent d'horizons et même de continents très différents. Ayant accueilli plus d'une centaine de groupes sur place, j'ai pu observer un point commun chez la plupart de ces visiteurs : celui de posséder une lacune en physique nucléaire – du reste tout à fait compréhensible – qui leur fait confondre *fusion* et *fission*. La différence est pourtant fondamentale. Dans les centrales nucléaires actuelles, on « casse » littéralement de gros noyaux atomiques, comme ceux d'uranium ou de plutonium, ce qui libère les importantes quantités d'énergie

stockées dans les interactions nucléaires fortes qui soudent protons et neutrons au sein des noyaux. Dans un réacteur de fusion, c'est tout l'opposé : des noyaux atomiques légers (d'hydrogène par exemple), portés à des températures de plusieurs millions de degrés et donc « ionisés » (dépourvus de leurs électrons), vont spontanément surmonter leur répulsion électrostatique et se « coller » l'un à l'autre, ce qui libère d'encore plus grosses quantités d'énergie. Même si la fusion n'est pas la fission, l'adjectif « nucléaire » semble « souder » ces deux technologies, pourtant très différentes.

Ces explications de physique élémentaire éclairent et rassurent le public. Les enquêtes Eurobaromètre de la Commission européenne montrent que la science et la technologie représentent de vraies valeurs pour les Européens : ils croient aux vertus du progrès et de la recherche. Le but premier d'une communication scientifique digne de ce nom doit donc être de fournir une information de haute qualité, rigoureuse, complète (l'équipe de communication d'ITER travaille étroitement avec les chercheurs) et accessible au grand nombre, et de ménager des espaces-temps de discussion en proscrivant toute propagande. En clair : ne pas répéter les erreurs commises dans le domaine de la fission nucléaire.

Le discours « médiastandard » est contreproductif s'il n'est pas crédible et transparent [3]. J'ai toujours conseillé mes collègues à ITER de tenir en public un discours honnête, qui ne fasse pas l'impasse sur les inconnues et les difficultés de la fusion, et d'éviter toute présentation apologétique. De ce point de vue, prétendre, comme le font certains médias, que la fusion offre une source d'énergie illimitée est un abus de langage. C'est pourtant ce qu'on peut lire sur la page d'accueil du site ITER : « Une énergie inépuisable », même si, dans les quelques lignes qui suivent, l'adverbe « quasiment » a été ajouté : « Potentiellement, c'est une source d'énergie quasiment inépuisable ». Sur une autre page, il est question d'une énergie perpétuelle. J'avoue ne pas comprendre ces excès de langage, qui ne jouent pas en faveur du projet et de la fusion.

La rigueur, la qualité des informations, l'absence de tout prosélytisme sont essentielles. C'est seulement dans de telles

conditions que les projets scientifiques complexes peuvent se développer de façon durable et crédible.

Transparence signifie aussi réelle ouverture et le plus large accès au public. Cela s'est traduit à Cadarache par un gros effort pour assurer une bonne visibilité du programme, tant sur les routes de la région (entre autres pour promouvoir le tourisme scientifique) que sur les autoroutes de l'information (web). Et une ouverture au sens littéral du mot, par des visites et des « journées portes ouvertes ». Ces visites sont devenues une activité importante (et essentielle) de l'équipe de communication d'ITER. Près de vingt mille personnes sont accueillies chaque année sur le site, ce qui représente trois à quatre autocars remplis par jour ouvré. Deux « journées portes ouvertes » sont également organisées chaque année, en général un samedi, en mai et en octobre, qui attirent à chaque fois plus de mille visiteurs. Un magazine d'information vulgarisée de haute qualité est aussi disponible en anglais et en français [4].

Débats et enquête publique

La communication d'un projet nucléaire comme ITER ne s'improvise pas. La France possède en effet un cadre institutionnel unique qui contribue à améliorer l'information du public sur les grandes initiatives technologiques. Il y a eu ainsi un débat public sur ITER qui a été organisé de janvier à mai 2006 et qui a donné lieu dans la région à une vingtaine de réunions et discussions publiques sur le projet. Cette initiative salutaire et démocratique a été mise en œuvre par la Commission nationale des débats publics. De façon non surprenante, ce grand débat public a également mis au jour, à l'époque, une certaine cacophonie du côté des responsables. Les affrontements ont été parfois violents entre opposants et partisans du projet et les forces de l'ordre ont dû intervenir à plusieurs reprises, au point que le préfet de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur de l'époque, Christian Frémont, eut cette conclusion lapidaire le 5 mai 2006 sur France 3 : « *Si on avait fait le débat avant que les partenaires internationaux ne retiennent le site de Cadarache pour la construction, la France n'aurait pas pu poser sa candidature pour obtenir ITER ; selon toute vraisemblance, on aurait cherché un pays un peu moins compliqué que le nôtre, qui aurait dit oui ou non tout de suite.* »

La loi française « Transparence et sécurité nucléaire » de 2006 met en avant l'information du public. Elle impose aux responsables de toute nouvelle installation nucléaire de procéder à une enquête publique. Dans le cas d'ITER, celle-ci a eu lieu du 15 juin au 20 juillet 2011. Au total, 10 606 contributions ont été reçues, mais avec seulement quatre-vingt-dix réelles contributions, le reste étant constitué de photocopies de pétitions antinucléaires. Mais les commissaires enquêteurs ont pris en compte l'ensemble des contributions, avec les facteurs quantitatifs mais également l'analyse qualitative. Le 9 septembre 2011, la Commission d'enquête a émis un « avis favorable », assorti de quelques recommandations. Conformément à la loi de 2006, une Commission locale d'information (CLI) a également été mise en place pour l'exercice du droit des citoyens à l'information en matière nucléaire. Composée d'une vingtaine d'élus, de représentants des milieux associatif, syndical et économique et de professionnels de la santé, la « CLI ITER » est une instance indépendante de suivi, d'information et de concertation pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'impact sur l'environnement et les personnes d'ITER. Elle participe

aux efforts d'information du public. L'exploitant nucléaire, l'Organisation internationale ITER, et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) lui communiquent toutes les informations utiles à l'exercice de sa mission et assistent à ses travaux. La CLI ITER produit et distribue une lettre d'information gratuite et organise chaque année une réunion publique qui rassemble tous les acteurs impliqués dans le programme. Mon expérience est que cette CLI fait un très bon travail, mais, paradoxalement, trop peu connu du grand public. En 2015, la CLI ITER et la CLI du site de Cadarache ont fusionné.

Un succès « grand public » : les visites d'ITER

Avant de prendre mes fonctions à ITER en avril 2011, j'avais expliqué au directeur général de l'époque que la communication du programme doit accorder une priorité à l'ouverture du site au grand public, et à la presse en particulier, afin de permettre l'organisation professionnelle de visites pédagogiques – bien entendu en tenant compte des contraintes propres au site et au chantier. Ces visites sont aujourd'hui un point fort de la communication d'ITER et, plus exactement, de sa médiation, le service de communication faisant appel aux scientifiques travaillant à Cadarache pour informer le public, avec succès faut-il dire.

Il est en effet essentiel de pouvoir montrer à tous à quoi sont utilisés les deniers publics. Mais il y a également des arguments plus fondamentaux. Ce qu'on appelle le « grand public » est aujourd'hui considéré comme un acteur à part entière de la recherche et de l'innovation, étant donné que le cloisonnement entre scientifiques et citoyens n'a plus de sens, chacun contribuant aux choix de société, ne fût-ce que par les financements publics octroyés et parce que les solutions aux grands défis actuels ne seront pas seulement technologiques, mais engagent des choix socio-politico-économiques. Les développements de la recherche, ainsi que leurs applications, implications et questions, doivent donc être communiqués et débattus avec le public.

À ITER, une visite normale du site dure environ deux heures. Que ce soit en groupe, en famille ou individuellement, l'inscription se fait obligatoirement à l'avance. Il faut d'abord passer les contrôles de sécurité (même si les expériences ne sont pas attendues avant 2025, le site est considéré comme



Figure 3 - Des « journées portes ouvertes » sont proposées deux samedis par an, en mai et en octobre, par l'organisation internationale ITER. Près de vingt mille personnes sont par ailleurs accueillies sur le site chaque année dans le cadre des visites ouvertes au public pendant la semaine (© ITER Organization).

installation nucléaire de base, ou INB, depuis 2012). Impossible d'y entrer sans carte d'identité ou passeport. Les visiteurs ont alors droit en général à une présentation effectuée par un ou une employé.e de l'Organisation ITER (figure 3). Cette personne est choisie en fonction de la composition et de l'origine du groupe de visiteurs. Suit en général une visite guidée du chantier en autocar.

Les visiteurs d'ITER viennent, au sens littéral, de tous les horizons : grand public, milieu scientifique, administrations, gouvernements étrangers, monde de l'industrie, etc., et de tous les continents. La plupart sortent enchantés de l'expérience. Il faut dire que le site est impressionnant, par ses dimensions, par les technologies mises en œuvre, par la portée du programme. L'intérêt du public est en général très perceptible et se mesure notamment au nombre de questions posées par les visiteurs. De l'enfant de dix ans à qui l'on explique la fusion pour la première fois aux experts scientifiques qui voient se concrétiser leur travail de recherche, chaque visite est unique.

Qui s'oppose à ITER ?

Ces succès de médiation ne doivent pas nous faire perdre de vue qu'il existe également une opposition à ITER. Bien que le programme soit activement soutenu par la communauté scientifique internationale, certains chercheurs, et non des moindres, se sont montrés très critiques à l'égard de son financement, de son utilité réelle ou de son impact potentiel. Citons notamment Pierre-Gilles de Gennes, lauréat du prix Nobel de physique en 1991. Dans une interview donnée au quotidien *Les Echos* le 12 février 2006, il avait ouvertement critiqué le programme ITER. Ses arguments portaient principalement sur le budget et la gestion des déchets. Et Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992, a lui aussi créé un petit tremblement de terre au pays de la fusion en publiant en août 2010 dans les colonnes de *Libération* une tribune coécrite avec Jacques Treiner et Sébastien Balibar. Le titre de leur tribune « donnait le la » : « Nucléaire : arrêtons ITER, ce réacteur hors de prix et inutilisable » [5]. Ils y développaient notamment l'idée que la fusion pose des problèmes que « depuis plus de 50 ans on ne se sait pas résoudre ». On ne pouvait pas leur donner tort : plus de dix années se sont écoulées depuis la publication de cette tribune et les arguments des scientifiques français restent d'actualité et ont été repris, avec quelques variantes, par d'autres chercheurs.

Plusieurs associations militent également contre ITER, principalement des antinucléaires pour lesquels la fusion et la fission, unis par l'adjectif nucléaire, sont issues de la même veine atomique – des technologies bonnes à jeter dans les poubelles de l'histoire. Mais on a vu plus récemment une autre

opposition se développer, portée principalement par des militants syndicaux et des mouvements anticapitalistes qui répandent sur les réseaux sociaux et dans les débats publics l'idée qu'ITER fait travailler des ouvriers illégaux et payés au noir. Ils ont repris à leur compte les critiques sur les travailleurs européens détachés et brandissent dans la région le spectre de clandestins portugais ou roumains dont les employeurs seraient exemptés de paiement des charges sociales et qui travailleraient pour une bouchée de pain. Ce qui, du coup, empêcherait les habitants locaux d'accéder aux fameux emplois ITER.

J'ai toujours veillé à ce qu'opposants et antinucléaires soient accueillis à ITER comme des visiteurs normaux et à ce que des échanges puissent avoir lieu, dans le respect de toutes les parties. Un discours médiastandard de qualité permet à la fois d'informer le public et d'instaurer un climat de confiance avec les scientifiques qui œuvrent pour le projet. Les visiteurs du site et les lecteurs des publications sortent impressionnés et soutiennent volontiers le projet. Je le répète : la rigueur, la qualité des informations, l'absence de toute propagande sont essentielles. C'est seulement dans de telles conditions que les projets scientifiques complexes peuvent se développer de façon durable et être portés par l'ensemble de la société.

Cet article fait suite à la Journée européenne d'échanges sur la médiation de la chimie (Sète, 23 mai 2018) organisée par la commission Chimie & Société de la Fondation de la Maison de la Chimie.

[1] Par ordre alphabétique : Chine, Corée du Sud, États-Unis, Europe (Union européenne + Suisse), Inde, Japon et Russie, soit 35 pays au total.

[2] Pour une présentation de l'état d'avancement des travaux, voir Bigot B., Only fusion can meet the energy challenge mankind is facing, *L'Act. Chim.*, 2019, 442, p. 11. Pour une présentation générale du projet et de ses multiples aspects (scientifiques, techniques, historiques, politiques, etc.), voir Claessens M., *ITER, l'étoile de la science : petite histoire d'un projet scientifique titanesque*, Éditions du Menhir, 2018.

[3] Claessens M., *Allo la science ? Analyse critique de la médiastandard*, Éditions Hermann, 2011.

[4] Archives disponibles sur www.iter.org/fr/news/mag

[5] *Libération*, 10 août 2010, www.liberation.fr/sciences/2010/08/10/nucleaire-arretons-iter-ce-reacteur-hors-de-prix-et-inutilisable_671121

Michel CLAESSENS,

Docteur en sciences, fonctionnaire européen, essayiste, auteur de *ITER, l'étoile de la science : petite histoire d'un projet scientifique titanesque* (Éditions du Menhir, 2018) et de *ITER, The Giant Fusion Reactor* (Springer, 2020).

*Michel.Claessens@ec.europa.eu

@M_Claessens