

Le rapport Rasmussen :

Petite histoire sociale d'un important document technique

Claude Henry*

L'auteur souhaite exprimer sa gratitude à F. von Hippel, P. Tanguy et R. Williams pour les fructueuses discussions qu'il a pu avoir avec eux sur des points évoqués dans le présent article ; il reste néanmoins, naturellement, seul responsable de son contenu.

Un parc de cent réacteurs à eau légère n'est pas plus dangereux que les chutes de météores sur la terre : voilà à quoi s'est pendant longtemps résumé le rapport Rasmussen pour beaucoup de ceux qui en connaissaient l'existence et l'objet. De manière plus précise la présentation condensée des résultats qui, sous le nom de *Executive summary*, précède le corps même du rapport, indique : la probabilité que cent personnes soient tuées au cours d'accidents affectant un parc de cent réacteurs à eau légère (1) est égale à la probabilité qu'un même nombre de personnes soient tuées par chutes de météores (2). Cette indication du rapport Rasmussen a souvent été citée pour attester la sûreté des réacteurs nucléaires, même par des responsables aussi avertis que le Président de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) des États-Unis (3) ou le Directeur Général

(1) Le rapport Rasmussen, dont le titre exact est *Reactor safety study : an assessment of accident risks in U.S. commercial nuclear power plants* et qui est classé sous l'une ou l'autre des références WASH-1400 ou NUREG 75/014, ne considère que les réacteurs à eau légère, soit pressurisée (PWR), soit bouillante (BWR). Les réacteurs actuellement construits en France sont du type PWR. Dans la suite du présent texte nous utiliserons systématiquement le mot réacteur pour réacteur à eau légère.

(2) La figure 1-2, devenue célèbre, est reproduite d'après la page A-2 de l'*Executive summary* : les « fatalités » portées en abscisse sont celles que le texte du rapport qualifie de « early » ; il s'agit donc de décès survenant dans un délai bref après l'accident. Il est intéressant de confronter cette figure avec les résultats contenus dans l'Annexe VI (*Calculation of Reactor Accident Consequences*), dont quelques-uns sont également reproduits ici.

(3) Devant la 59^e convention de la Pacific Coast Electrical Association, le 21 mai 1976.

d'Électricité de France (1) : il ne s'agissait naturellement que d'un parmi les nombreux résultats que fournit le rapport, mais il était implicitement convenu qu'il donnait une idée fidèle de l'ensemble.

Selon l'Annexe VI du rapport Rasmussen, un accident qui causerait à bref délai la mort (2) de 100 personnes, aurait notamment aussi les conséquences suivantes :

- 400 cancers mortels par an pendant 30 ans,
- 3 000 nodules thyroïdiens par an pendant 30 ans (3),
- 600 kilomètres carrés de terrain rendu inhabitables pour plusieurs années,
- 7 500 kilomètres carrés de terrain dont une décontamination appropriée permettrait la réutilisation moins d'un an après l'accident.

Comment dans ces conditions comprendre la brutalité des articles parus en janvier 1979 dans les grands journaux américains ? *The New York Times* : « Nuclear Agency revokes support for safety study » avec en sous-titre « L'estimation du risque associé aux réacteurs n'est plus tenue pour fiable ». *The Boston Globe* : « La NRC, l'agence chargée par le Congrès de superviser le développement commercial de l'énergie nucléaire, a retourné hier une position vieille de trois ans et retiré son aval au rapport Rasmussen ». L'article du *Boston Globe*, à propos de l'Executive summary du rapport, souligne le contraste entre une réponse faite en 1976 au Congrès par le Président de la NRC : « La Commission (la NRC) estime que l'Executive summary constitue une présentation honnête et pertinente, en termes aisément compréhensibles, de l'étude complète » ; et d'autre part cette phrase d'une déclaration officielle émanant des commissaires de la NRC, le 19 janvier 1979, affirmant qu'ils « retirent toute approbation explicite ou implicite à l'Executive summary ».

Que se cache-t-il donc dans les 2 300 pages du rapport dont l'Executive summary rend si mal compte ? Questions plus importantes encore : quels méthodes et résultats du rapport lui-même sont soudain désavoués par la Commission officielle même qui l'avait fait établir et, face à certaines attaques, l'avait fermement couvert de son autorité ? Pourquoi ces désaveux ? A quoi le rapport avait-il servi jusque-là, et a-t-il encore une quelconque utilité ?

(1) Au colloque EDF-Université (Les Renardières), le 18 novembre 1976.

(2) C'est ce que le rapport qualifie de « early fatalities ».

(3) Sauf mesures préventives de masse avant que le nuage radioactif n'atteigne les populations concernées.

En 1972, la United States Atomic Energy Commission (USAEC) faisait entreprendre, avec des moyens financiers importants, une étude intitulée « *Reactor safety study : an assessment of accident risks in U.S. commercial power plants* », étude généralement appelée rapport Rasmussen, du nom de son principal responsable, professeur d'ingénierie nucléaire au Massachusetts Institute of Technology. L'Atomic Energy Commission souhaitait notamment trouver dans les résultats de cette étude une base, jusque-là trop réduite, sur quoi fonder les principes et les modalités du contrôle que la loi américaine lui enjoignait d'exercer sur l'industrie électronucléaire en matière de sécurité (choix des sites, caractéristiques techniques des installations, consignes d'exploitation, plans d'urgence, etc.). Une version provisoire (« draft ») de l'étude est publiée par l'Atomic Energy Commission en août 1974. La version définitive paraît en octobre 1975 sous la responsabilité de la Nuclear Regulatory Commission (NRC), une des deux agences nouvellement créées (1) entre lesquelles sont réparties les compétences de l'Atomic Energy Commission.

En y apportant des méthodes et des données scientifiques solides, le rapport Rasmussen aurait dû dépassionner le débat public sur la sûreté nucléaire, dont le ton montait aux États-Unis au début des années 70. Son effet est en réalité opposé : en raison de son contenu et de sa présentation d'une part, de l'usage impropre que certains en font d'autre part, le rapport devient lui-même le centre d'un débat encore plus âpre. « Il est regrettable, déclare en 1976 le Professeur W. Panofsky (2) dans une déposition devant un comité du Congrès, que des adversaires déclarés de l'énergie nucléaire aient cherché à renforcer indûment leur position en attirant l'attention sur des erreurs contenues dans le rapport Rasmussen ; tout comme il est regrettable que les partisans de l'énergie nucléaire s'y soient fréquemment référé comme au Messie. »

Au début de l'année 1974, avant même que la version provisoire ne soit rendue publique, le Président de l'Atomic Energy Commission se réfère aux résultats obtenus par l'équipe Rasmussen pour défendre les utilisations civiles de l'énergie nucléaire ; tandis que des opposants à ces mêmes utilisations récusent d'avance le rapport. Paraît la version provisoire : son volume et sa technicité impressionnent ; ceux de ses

(1) L'autre est l'Energy Research and Development Administration (ERDA).

(2) Le Professeur Panofsky a présidé le groupe de travail de l'American Physical Society dont il est question dans la suite du présent texte. Sa déposition complète est reproduite dans *Reactor safety study (Rasmussen report) ; oversight hearings before the Subcommittee on Energy and the Environment of the Committee on Interior and Insular Affairs ; House of Representatives ; Ninety-Fourth Congress, Second Session ; serial 94-61*. U.S. Government Printing Office, Washington 1976.

résultats qui sont le plus clairement présentés font apparaître remarquablement sûre la production d'électricité à partir de réacteurs nucléaires. Une certaine suspiscion naît cependant dans la communauté scientifique ; elle s'exprime d'abord chez les physiciens opposés à l'énergie nucléaire regroupés dans l'Union of Concerned Scientists ; mais les critiques qu'ils formulent semblent suffisamment pertinentes à la très officielle American Physical Society pour que celle-ci crée en son sein un groupe d'études chargé d'évaluer certaines méthodes et de vérifier certains résultats du rapport.

Le travail du groupe d'étude paraît à l'été 1975 sous forme de supplément au volume 47 de *Reviews of Modern Physics*, la revue scientifique publiée régulièrement sous les auspices de l'American Physical Society. Il fait ressortir à quel point (de trois à mille fois suivant les effets) la version provisoire du rapport Rasmussen sous-estime certains effets à long terme, sur la santé humaine et sur l'environnement, de la dispersion accidentelle dans l'atmosphère d'une partie des substances radioactives contenues dans le cœur d'un réacteur ; la version définitive du rapport fera les corrections suggérées par l'American Physical Society, mais l'Executive summary continuera de focaliser l'attention sur la comparaison, en termes de « early fatalities » seulement, entre risque nucléaire civil et autres risques artificiels ou naturels.

Le groupe de l'American Physical Society analyse aussi certaines faiblesses méthodologiques dans la version provisoire du rapport, à propos notamment des estimations de probabilités d'accidents ; la version définitive n'en tiendra guère compte, ce qui n'est pas étranger au retour de bâton qu'elle subit aujourd'hui.

Fin octobre 1975, un petit nombre d'exemplaires de la version définitive (1) sont en hâte imprimés à l'intention des membres du Congrès et de la presse. Le Congrès en effet examine l'opportunité de proroger le Price-Anderson Act ; celui-ci transfère des sociétés exploitantes à l'État fédéral l'essentiel des obligations d'assurance contre les dommages causés à des tiers par un accident dans une centrale nucléaire ; l'Act fixe en outre un plafond de 560 millions de dollars au total des indemnités, d'origine tant publique que privée, qui auraient à être payées.

Les partisans d'une prorogation de l'Act soulignent combien celle-ci est urgente pour l'industrie nucléaire : « Nous sommes bien près du point où la réalisation du programme d'énergie nucléaire sera bloquée dans l'attente d'une décision du Congrès à propos de l'acte soumis à notre

(1) Dans tout ce qui suit les termes « rapport » ou « rapport Rasmussen » désignent cette version définitive.

examen » (Représentant Price au Joint Committee on Atomic Energy (1)). En même temps ils s'appuient sur le rapport Rasmussen, dont la version finale vient de leur être remise, pour convaincre leurs collègues que les dispositions de l'Act, — très inhabituelles aux États-Unis en matière d'assurance — ne font courir qu'un risque financier infime aux contribuables américains et aux voisins de centrales nucléaires : « considérant un parc de 100 réacteurs, le rapport conclut qu'il y a une chance sur mille — ce qui représente une fois en 10 siècles pour que se produise un accident entraînant 150 millions de dollars de dommages ; pour des dommages plus importants, les chances sont significativement moindres. En ce qui concerne la protection financière du public, la déposition faite l'an dernier par le Dr. Rasmussen devant le Joint Committee tout comme le rapport final établissent que la somme des indemnités, d'origines tant publique que privée, prévues par le présent projet de loi, suffit à couvrir tout accident crédible qui pourrait survenir » (2).

Une forte minorité de représentants et de sénateurs - parmi lesquels J. B. Blingham et M. K. Udall devaient par la suite jouer un rôle important dans le destin du rapport Rasmussen - demandent que le Congrès ne se prononce pas sur la prorogation du Price-Anderson Act avant que la communauté scientifique n'ait eu la possibilité d'examiner sérieusement le rapport ; ils ne sont pas suivis par la majorité.

Le rapport ne tarde pas à être utilisé dans d'autres enceintes. Des représentants de l'industrie et même des fonctionnaires de la NRC demandent, sur la base des résultats présentés dans le rapport, que soient assouplies certaines normes de sûreté imposées aux constructeurs et aux exploitants de réacteurs. Des compagnies productrices d'électricité d'origine nucléaire diffusent des placards publicitaires reproduisant les célèbres comparaisons de l'Executive summary.

Cependant la compétence et la vitalité d'une partie de la communauté scientifique américaine, ainsi que le fonctionnement des organes du Congrès (diversifié et favorisant l'expression de positions très variées sur un même problème) vont en moins de trois ans casser toute possibilité d'utilisation incantatoire du rapport Rasmussen, et marquer les limites de celui-ci comme référence scientifique. Le 26 novembre 1975 le représentant Udall écrivait au speaker de la Chambre : « La plupart des experts avec lesquels mes collaborateurs ont pris contact ont été informés par la NRC

(1) Extrait de *Joint Committee on Atomic Energy print : open markup on H. R. 8631 and S. 2568 : Price-Anderson Amendments*. U.S. Government Printing Office, Washington 1975.

(2) Extrait du *House Report 94-648* remis par le Joint Committee on Atomic Energy à la Chambre des Représentants. U.S. Government Printing Office, Washington 1975.

qu'ils auront à attendre un second tirage du rapport pour en recevoir copie. Il me paraît incroyable que la NRC et le Professeur Rasmussen aient négligé d'informer le Joint Committee on Atomic Energy que la version finale n'avait pas été mise pour examen à la disposition de ces experts mêmes dont le travail avait si utilement contribué à identifier les faiblesses de la version provisoire ». Certains des experts en question et quelques-uns des membres du Subcommittee on Energy and the Environment de la Chambre, précisément présidé par M. K. Udall, réussissent en un peu plus d'un an de travail scientifique, de « hearings » et de pressions politiques, à obliger la NRC à réunir en juillet 1977 un « Risk Assessment Review Group », avec pour mission de préparer un rapport sur le rapport Rasmussen. Les sept membres de ce groupe, présidé par le Professeur H. W. Lewis, de l'Université de Californie, ont au départ des points de vue variés sur le rapport Rasmussen. Leurs conclusions communes, adoptées officiellement par la NRC en janvier 1979, n'en auront que plus de poids ; voici les principales (1) :

- le rapport a significativement contribué à rendre plus rationnelles les études de sûreté nucléaire ;
- il décrit de façon beaucoup plus approfondie que les travaux dont on pouvait disposer auparavant un grand nombre de séquences d'évènements pouvant conduire à un accident ;
- il fournit les étapes d'une méthodologie (2) pour calculer les conséquences d'accidents hypothétiques, dont certains comportent la rupture de toutes les enceintes de confinement des substances radioactives ; il fournit aussi des procédures, pour l'estimation de probabilités, applicables aux séquences d'évènements pour lesquelles des données appropriées existent ;
- en ce qui concerne par contre les valeurs données dans le rapport à la probabilité globale que se produise tel ou tel type d'accident, le groupe se déclare incapable d'apprécier si elles pèchent par excès ou par défaut, mais certain que les marges d'erreur autour de ces valeurs sont en général fortement sous-estimées ; trop souvent des données manquantes ont été chiffrées avec une précision illusoire, ou des

(1) Elles sont développées et argumentées dans *Risk assessment review group report to the U.S. Nuclear Regulatory Commission*, NUREG/CR-0400, National Technical Information Service, Springfield, Virginia 1978.

(2) En France, P. Tanguy soulignait déjà au début de 1975 (*Que faut-il penser du rapport Rasmussen ?*, Revue Générale Nucléaire N° 1, février-mars 1975) les apports méthodologiques du rapport. Il ne faut cependant pas en faire « la bible de la sûreté », indiquait-il en 1976 dans sa communication à la conférence internationale de l'American Nuclear Society.

méthodes statistiques ont été utilisées dans un contexte où il n'était pas fondé d'y avoir recours ;

- le texte du rapport, dans les parties indiquant comment les résultats ont été obtenus, manque de clarté (1) ; ceci n'a pas facilité l'examen du rapport par des experts indépendants, examen rendu déjà difficile par l'attitude des auteurs et des autorités compétentes ;
- l'Executive summary attire exagérément l'attention du lecteur sur ceux des résultats du rapport qui sont le plus favorables à l'énergie nucléaire ; il lui donne aussi trop le sentiment que ces résultats sont établis avec des marges d'erreur insignifiantes. D'une manière générale l'Executive summary ne transmet pas une impression fidèle du contenu du rapport.

Sur la base de ces conclusions la NRC (2), notamment, « retire à l'Executive summary toute approbation, explicite ou implicite, qui a pu lui être précédemment accordée » ; en outre elle « ne considère pas comme fiable l'estimation numérique fournie par le rapport pour le risque global d'accident d'un réacteur » (3). La Commission recommande cependant l'emploi de méthodes d'analyse développées dans le rapport chaque fois que pareil emploi est logiquement fondé et peut s'appuyer sur une base suffisante de données.

Le rapport Rasmussen jouera-t-il systématiquement ce rôle limité (4), ou ne pouvait-il vraiment exister que comme mythe polarisant des affrontements ?

(1) Ces deux positions ne semblent pas partagées par les rédacteurs du récent numéro spécial (hors série N° 27), *Le risque nucléaire*, de la revue Sciences et Avenir : ils présentent en tant que « conclusions du rapport Rasmussen » une variante de la célèbre figure 1-2. Pour un cas analogue d'intoxication par ce que le rapport Rasmussen offre de plus contestable, voir le tableau intitulé : « risque de mort du fait de différentes causes », dans « Énergie et Environnement », La place du nucléaire, p. 25. Électricité de France, Direction de l'Équipement, Paris ; avril 1978.

(2) Dont on trouve des exemples concrets aux États-Unis mêmes, en France, en Suède, etc., notamment en matière de description des conséquences d'accidents survenant hypothétiquement sur tel ou tel site spécifique (voir par exemple *A study of some of the consequences of hypothetical reactor accidents at Barsebäck*, Energikommisionen, Stockholm 1977) ; ou encore en matière d'analyse des séquences d'événements conduisant à d'autres accidents que ceux servant jusqu'ici de référence pour la définition des normes de sûreté.

(3) Comme l'a fait remarquer avec humour le Dr. F. von Hippel (Université de Princeton - le Dr. von Hippel a été rapporteur du groupe d'étude de l'American Physical Society et l'un des sept membres du Risk assessment review group de la NRC) aux membres du Subcommittee on Energy and the Environment : « The report itself, in all its 2400 pages of detail, is virtually impenetrable to all but the professional reader. Indeed, I am not even sure about the professional reader ».

(4) Dans *NRC statement on risk assessment and the reactor safety study report (Washington 1400) in light of the Risk assessment review group report*, Washington, 18 janvier 1979.