



**HAL**  
open science

# Les accidents nucléaires de 1969 et 1980 à Saint-Laurent-des-Eaux : Quand la transition engendre l'oubli

Michaël Mangeon, Nicolas Dechy, Jean-Marie Rousseau

► **To cite this version:**

Michaël Mangeon, Nicolas Dechy, Jean-Marie Rousseau. Les accidents nucléaires de 1969 et 1980 à Saint-Laurent-des-Eaux : Quand la transition engendre l'oubli. Congrès Lambda Mu 22 “ Les risques au cœur des transitions ” (e-congrès) - 22e Congrès de Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement, Institut pour la Maîtrise des Risques, Oct 2020, Le Havre (e-congrès), France. hal-03477810

**HAL Id: hal-03477810**

**<https://hal.science/hal-03477810>**

Submitted on 13 Dec 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Les accidents nucléaires de 1969 et 1980 à Saint-Laurent-des-Eaux : Quand la transition engendre l'oubli

## The 1969 and 1980 nuclear accidents in Saint-Laurent-des-Eaux: When transition generates forgetting

Michaël Mangeon  
Chercheur et consultant indépendant  
Clamart, France  
michaelmangeon@gmail.com

Nicolas Dechy  
Institut de Radioprotection et de Sûreté  
Nucléaire (IRSN)  
Fontenay-aux-Roses, France  
nicolas.dechy@irsn.fr

Jean-Marie Rousseau  
Institut de Radioprotection et de Sûreté  
Nucléaire (IRSN)  
Fontenay-aux-Roses, France  
jean-marie.rousseau@irsn.fr

**Résumé**—*Cette communication se propose d'analyser des marqueurs de perte de mémoire relatifs aux accidents de Saint-Laurent-des-Eaux de 1969 et 1980. Elle met en exergue des « facteurs d'oubli » engendrés par les transitions (technologiques, organisationnelles et sociétales) survenues sur la période considérée.*

**Mots-clés**—*Accident nucléaire, retour d'expérience, facteurs organisationnels, oubli, mémoire, transition*

*The purpose of this paper is to analyze memory loss markers related to the 1969 and 1980 Saint-Laurent-des-Eaux accidents. It highlights the "forgetting factors" generated by the transitions (technological, organizational and societal) that occurred over the period under consideration.*

**Keywords**—*Nuclear accident, experience feedback, organizational factors, forgetfulness, memory, transition*

### I. INTRODUCTION

Le 17 octobre 1969, alors que la France débute sa transition des réacteurs « uranium naturel graphite gaz » (UNGG) aux réacteurs à eau sous pression (REP), le réacteur 1 (de type « graphite-gaz ») de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux est le lieu d'une fusion d'environ 50 kg de dioxyde d'uranium. Le 13 mars 1980, c'est le réacteur numéro 2 de la même centrale qui subit une fusion de 20 kg d'uranium<sup>1</sup>.

Ces accidents semblent aujourd'hui relativement peu présents dans les mémoires et peu mobilisés par les experts de la sûreté nucléaire. Ces accidents portent-ils intrinsèquement des enseignements limités, obsolètes ou

bien, ont-ils été simplement « oubliés » ? Cet « oubli » volontaire ou non, peut-il s'expliquer à l'aune des transitions qui ont jalonné cette période ?

Cette communication se propose d'étudier les facteurs qui ont contribué à induire cet « oubli » des deux accidents au regard des transitions à l'œuvre à l'époque. Nous n'avons pas ici pour ambition d'établir, à l'aune des connaissances actuelles, le retour d'expérience des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux.

Pour oublier, et/ou mémoriser et mobiliser des connaissances issues de l'expérience, il faut au préalable avoir reçu et traité des informations [1], en avoir tirés des enseignements. Or ces accidents ont fait l'objet d'analyses et de communications, et ont donc été pris en compte par les experts de l'époque. De plus, ils n'ont pas été définitivement oubliés. Après l'accident de Fukushima, nous avons assisté à une « redécouverte » des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux (par un film documentaire puis des rapports scientifiques et techniques). Néanmoins, la faible mobilisation d'une source potentiellement majeure de retour d'expérience (REX) interroge notamment les fondements de l'amélioration continue [2-4]. Ce constat est d'autant plus étonnant qu'il s'agit des deux plus graves accidents nucléaires français, reclassés, a posteriori, par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) au niveau 4 (sur une échelle allant de 1 à 7) de l'échelle internationale INES (International Nuclear Event Scale) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

A priori, leurs leçons n'ont donc pas résisté à « l'épreuve du temps », ou plutôt, on observe une forme de rupture dans la chaîne de transmission de leur mémoire. Pour pallier ce phénomène, certains travaux en accidentologie ont notamment insisté sur le besoin de

<sup>1</sup> IRSN, « Note d'informations sur les accidents ayant affecté les réacteurs nucléaires du site de Saint-Laurent-des-Eaux en 1969 et 1980 », 18 mai 2015. Disponible sur le site internet de l'IRSN.

réactiver le capital de connaissances à travers des dispositifs de mémorisation, pour produire des enseignements qui puissent être mobilisés dans le présent et le futur [5-7].

Nous faisons ici l'hypothèse qu'il existe un « processus d'oubli », à l'instar d'un processus de mémorisation, qui serait lié (d'une manière que nous proposons de caractériser ici) aux transitions multiples qui se sont déroulées entre la fin des années 1960 et le début des années 1980. En effet, le passage des réacteurs « graphite-gaz » français portés par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives<sup>2</sup> (CEA) aux REP américains portés par Electricité de France (EDF) se déroule sur une période marquée par des transformations multiples dans l'organisation de la sûreté nucléaire, les pratiques d'expertise, la réglementation ou encore la communication vis-à-vis du public. Cette hypothèse fait écho d'une part, à la problématique de l'efficacité de la prise en compte et de la mémorisation du REX (ses échecs dans la dimension historique [8]) et d'autre part, à des processus de désapprentissage et d'oubli individuels et organisationnels [9].

Notons que la préoccupation est d'actualité. En effet, le secteur nucléaire est de nouveau en train de vivre des transitions majeures tant d'un point de vue politico-industriel (la fermeture de nombreux réacteurs et la construction de nouveaux réacteurs d'une nouvelle technologie, la digitalisation...) qu'organisationnel (le départ à la retraite en cours ou à venir de nombreux experts entrés dans le domaine dans les années 1980-1990 ou encore des changements organisationnels réguliers [4]).

En somme, étudier, par un cas historique, le rôle des transitions sur l'oubli et la mémoire, constitue un enjeu fort pour questionner les transformations en cours et leurs effets sur la maîtrise des risques. Par ailleurs, regarder dans le rétroviseur est-il encore utile à l'heure du changement permanent et de transitions d'ampleurs (Big data, intelligence artificielle, changement climatique...)? Doit-on penser comme Tom Peters, gourou du management qui nous interpelle sur la course à l'innovation permanente, l'obsolescence de l'expérience, et qui considère que « to forget is sublime »<sup>3</sup> ?

La réflexion présentée mobilise diverses approches :

- Une analyse généalogique [10] basée sur des archives techniques historiques. Les archives comprennent notamment des notes techniques, des documents d'analyse des deux accidents et des comptes rendus de réunions de l'époque.
- Des travaux en sciences de gestion sur l'apprentissage organisationnel, le désapprentissage, la mémoire et l'oubli organisationnel (ex. dans l'ingénierie nucléaire sur la conception de l'EPR [9]), ainsi qu'en philosophie portant sur la notion d'oubli, notamment ceux de Nietzsche [11] qui défend l'idée qu'il est vital d'oublier pour avancer ou ceux de Ricoeur et Todorov qui ont notamment travaillé sur la question de la mémoire et de ses abus [12, 13].

- Des concepts et des pratiques courantes dans le domaine de la maîtrise des risques (analyse organisationnelle, analyse du REX, courant des organisations hautement fiables, la systémique, etc.).
- Des résultats empiriques, issus de diverses expériences : conception de systèmes sociotechniques complexes, analyses d'événements significatifs et d'accidents industriels, activités d'expertise.

Dans un premier temps, nous revenons sur le déroulé des deux accidents, le REX qu'en ont tiré les experts à l'époque et sa trajectoire jusqu'à aujourd'hui. Puis, nous évoquons les différentes transitions à l'œuvre entre la fin des années 1960 et le début des années 1980, que nous considérons comme déterminantes et nous analysons leur rôle pour comprendre les processus d'oubli. Nous en tirons, enfin, quelques facteurs pouvant expliquer l'oubli mais également son pendant « positif », la mémoire. Nous concluons alors par une réflexion sur l'intérêt pour les experts de la sûreté nucléaire de ce type de travaux et des questionnements pour la maîtrise des risques.

## II. SAINT-LAURENT-DES-EAUX, DES ACCIDENTS « OUBLIES » PAR LES EXPERTS DE LA SURETE NUCLEAIRE ?

### A. Deux récits d'accidents dans leur contexte<sup>4</sup>

#### 1) L'accident du 17 octobre 1969 sur le réacteur n°1

Au matin, un élément de « réglage de débit » est introduit par erreur dans un canal du cœur du réacteur comprenant des éléments combustibles. Cet élément entrave la bonne circulation du gaz carbonique, qui, dans les réacteurs graphite-gaz (UNGG), assure le refroidissement du cœur du réacteur. La température à l'intérieur de ce dernier augmente considérablement et des gaines de combustibles, en alliage de magnésium et de zirconium, commencent à fondre avec l'uranium qu'elles contiennent. Cinq éléments combustibles, correspondant à environ 50kg d'uranium, percent un dispositif de récupération des débris appelé « poubelle » et tombent sur « l'aire support » disposée sous le cœur du réacteur.

Le réacteur est immédiatement arrêté et la radioactivité ambiante est importante dans le caisson du réacteur, ce qui oblige les opérateurs de la centrale à porter un masque de protection intégrale. Selon les informations disponibles, la contamination de l'environnement, liée à des opérations de « dégonflage » du réacteur pour libérer le CO<sub>2</sub> a été très faible et le personnel très peu impacté. Cela s'explique par le fait que les éléments combustibles étaient presque neufs et étaient donc peu irradiés.

Dans les semaines suivant l'accident, les premiers travaux de réparation se déroulent d'abord à distance à l'aide de matériels conçus pour l'occasion (aspirateurs, brosses, pince métallique articulée, prises de vues photographiques...) qui permettent de récupérer une partie de l'uranium. Lorsque la radioactivité dans le caisson du réacteur est descendue en-dessous d'un certain seuil, en mars 1970, des hommes sont envoyés pour récupérer les derniers débris d'uranium et remettre en état le réacteur. Ce travail complexe, effectué dans des conditions

<sup>2</sup> « et aux énergies alternatives » a été ajouté au nom du CEA en 2010.

<sup>3</sup> « To forget is sublime ». Forbes ASAS Supplément, 11 avril 1994.

<sup>4</sup> P. GUIGNARD et S. CATOIRE, « Les incidents et accidents nucléaires dans la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux sur les réacteurs uranium naturel – graphite – gaz », rapport remis à Madame la Ministre de l'écologie, du développement durable et de l'Énergie, Mai 2016.

radiologiques dégradées, nécessite des interventions très courtes (moins de 7 minutes) et le relais d'une centaine de travailleurs (Figure 1). Les doses reçues par les travailleurs sont toutefois significatives : la dose individuelle reçue par chacun des 105 travailleurs les plus directement concernés oscille entre 20 et 54 mSv<sup>5</sup>.

Après plusieurs mois de travaux, le réacteur est recouplé au réseau électrique le 16 octobre 1970. Il n'est pas nettoyé intégralement et des filtres ont été disposés pour récupérer les débris restants après le redémarrage.



Figure 1 : Travaux au cœur du réacteur accidenté, ATEN, 1970

## 2) L'accident du 13 mars 1980 sur le réacteur n°2

Le 13 mars 1980, une tôle se détache des structures supérieures du réacteur et obstrue des canaux du réacteur n° 2. Le gaz carbonique circulant moins bien, la température s'élève et entraîne la fusion de deux éléments de combustible (20 kg), ce qui conduit à une élévation brutale de la radioactivité à l'intérieur du réacteur. Contrairement à l'accident de 1969, les éléments combustibles étaient présents depuis une longue période dans le réacteur et la radioactivité générée par l'accident fut plus importante<sup>6</sup>. Les rejets gazeux dans l'environnement liés aux opérations de « dégonflage » ont a priori été minimales.

Comme pour l'accident de 1969, les premiers travaux se sont opérés à distance à l'aide de moyens spéciaux (utilisation de robots, observation par caméra...). Le combustible, plus irradié, est néanmoins plus accessible qu'en 1969 et est en partie resté dans les poubelles des canaux accidentés. Des travailleurs sont également intervenus dans le caisson du réacteur comme en 1969 mais il n'existe que peu d'informations exploitables sur ce sujet. Nous savons néanmoins que « 244 000 h de travail ont été nécessaires, réalisées à près de 80 % par des entreprises sous-traitantes mais qui n'ont supporté qu'un peu moins des 2/3 des doses (197,7 homme/Rem<sup>7</sup>). »<sup>8</sup> Des filtres ont également été installés pour éviter une trop grande dispersion de la radioactivité dans l'environnement par les voies aériennes. Les réparations vont s'étaler sur 3 ans. Le redémarrage à puissance partielle (pour la poursuite des filtrations à chaud) ne sera effectif qu'en 1983.

<sup>5</sup> J. GRAND et J. HURTIGER, Aspect de radioprotection pendant les interventions de Saint-Laurent-des-Eaux, Bulletin d'information scientifique et technique pour l'énergie nucléaire (ATEN), n°91, septembre-octobre 1971.

<sup>6</sup> P. GUIGNARD et S. CATOIRE, 2016, *ibid*.

<sup>7</sup> Cela correspond à 197,7 mSv pour la dose totale collective, ce qui ne nous donne pas d'informations sur la dose individuelle des intervenants.

<sup>8</sup> P. GUIGNARD et S. CATOIRE, 2016, *ibid*

L'année 1980 est marquée par des incidents notables sur la centrale. Le premier se déroule le 13 février 1980 sur la tranche n°1. Suite à une montée en puissance très rapide, liée à des insuffisances dans les consignes d'exploitation, des gaines de plusieurs éléments combustibles fondent sans que l'uranium ne subisse ce phénomène. Le 21 avril, 1980, un conteneur explose dans une piscine dans laquelle étaient stockés des barreaux de combustibles « usés » retirés du réacteur et dont la gaine était endommagée (en attente de leur évacuation hors du site). Des produits de fission sont libérés dans l'eau de la piscine, puis, après un traitement par filtration pendant quelques mois, cette eau a été rejetée dans la Loire.

## B. Analyse et retour d'expérience des accidents

### 1) L'analyse de l'accident du 17 octobre 1969

L'accident est tout de suite considéré comme exceptionnel par les experts d'EDF et du CEA. En effet, la fusion d'éléments combustibles est un événement très rare, « pratiquement improbable »<sup>9</sup> selon des ingénieurs d'EDF de l'époque. Dans les faits, plusieurs événements de ce type se sont déjà produits en France avant 1969, mais de bien moindre envergure et sur des réacteurs différents et moins puissants. En effet, en 1956, le réacteur G1 de Marcoule subit la fusion d'une de ses cartouches, tout comme le réacteur EL3 de Saclay en 1959<sup>10</sup>. L'analyse (très sommaire) de l'accident de G1 de 1956 par les experts du CEA a fait l'objet d'une note en 1958<sup>11</sup> que l'on retrouve dans les dossiers de l'accident de 1969. Des documents d'EDF de 1969 mentionnent l'accident de fusion de combustibles de Chapelcross (Royaume-Unis) en 1967 sur un réacteur du même type que Saint-Laurent-des-Eaux. Les experts anglais et français ont eu des échanges à plusieurs reprises entre 1967 et 1970.

L'analyse des causes est menée par les experts d'EDF et du CEA et conduit rapidement à diagnostiquer qu'une combinaison entre une erreur humaine<sup>12</sup> et une erreur de l'automatisme qui assure le chargement a entraîné l'accident. Cet accident conduira à améliorer le dispositif de détection de rupture de gaines (DTG) des réacteurs UNGG et les dispositifs de manutention des combustibles. Il fera l'objet d'un suivi par un Groupe d'experts (du CEA et d'EDF mais aussi du ministère de l'Industrie) dit « ad hoc » dans les mois suivant l'événement.

L'intervention pour la réparation du réacteur est très documentée par EDF et le CEA. On retrouve entre 1970 et 1971, plusieurs communications dans le bulletin d'information scientifiques et techniques (BIST) du CEA<sup>13</sup> et le bulletin d'information scientifique et technique pour l'énergie nucléaire (ATEN).

Même quelques mois après l'accident, les experts d'EDF insistent sur le fait qu'« il s'agit d'un véritable

<sup>9</sup> A. KNOCKAERT et A. TESTE DU BAILLER, « Dépannage de Saint-Laurent : une année de travaux », Bulletin d'information scientifique et technique pour l'énergie nucléaire (ATEN), n°89, mai-juin 1971

<sup>10</sup> CEA, rapport n°1397, « Incidents de fonctionnements à EL2 et EL3 entre le 1.1.1957 et le 1.7.1959, 1960.

<sup>11</sup> CEA, rapport n°999, « Combustion partielle d'une cartouche de combustible dans le réacteur G1 », 1958

<sup>12</sup> Sans ouvrir (à l'époque) les analyses vers des dimensions plus systémiques et organisationnelles (une difficulté qui reste d'actualité).

<sup>13</sup> CEA, Contribution du CEA au dépannage du réacteur SL1 après l'accident du 17 Octobre 1969, BIST, n°157, mars 1971.

accident nucléaire »<sup>14</sup> ou encore que cet accident « nous a ouvert les portes du « club » des pays ayant connu le grave incident nucléaire dans une centrale de puissance (...). Le dépannage de Saint-Laurent peut être considéré en ce sens comme exceptionnel (...) ». <sup>15</sup> La réparation du réacteur, considérée comme « spectaculaire et émouvante »<sup>16</sup> par EDF, fait même l'objet d'un film de communication de l'entreprise, qui est projeté aux industriels du secteur. Cette vision du dépannage de la centrale est corroborée par celle de Gabrielle Hecht [14] qui relate « l'état d'esprit du personnel de la centrale qui mit toute son énergie à remettre en marche sa machine, considérée comme le fleuron des réacteurs nucléaires français (...) » [15].

Du point de vue du grand public, si l'accident n'est pas caché, il semble néanmoins faire l'objet d'une communication discrète. Le 31 octobre 1969, un article du Monde fait état de l'accident comme « incident ». Cela ne provoque aucune réaction particulière en France.

### 2) L'analyse de l'accident du 13 mars 1980

L'accident a fait l'objet d'une analyse plus formalisée que celui de 1969, étant donné l'existence d'un organisme de contrôle au sein du Ministère de l'Industrie, le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN), d'un expert public rattaché au CEA, l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (l'IPSN) et d'un groupe permanent d'experts. Il est alors considéré par les experts de l'IPSN comme un incident, au même titre que ceux de février et d'avril 1980 : « la fusion de deux éléments combustibles survenue le 13 mars 1980 sur la tranche n° 2 de la Centrale Nucléaire de St-Laurent-des-Eaux constitue un incident qui, bien qu'important, ne présente pas un caractère de gravité exceptionnelle, car il avait peu de chances de dégénérer en un accident nucléaire. »

L'IPSN réalise deux rapports, l'un consacré à l'accident du 13 février 1980<sup>17</sup>, qui pointe des défaillances organisationnelles et humaines et un autre à celui du 13 mars, qui précise qu'il s'agit d'un problème de conception. Concernant l'analyse du 13 mars, les experts de l'IPSN mentionnent également un manque de prise en compte du REX externe : un incident précurseur (arrachage de tôles) s'est déroulé sur la centrale nucléaire de Vandellos en Espagne en 1976. Ce constat est d'autant plus étonnant que cette centrale a été vendue par la France et qu'elle est une copie conforme de la centrale de Saint-Laurent-des Eaux. Le rapport de l'IPSN sur l'accident du 13 mars 1980 précise que : « Cet incident a échappé à l'attention »<sup>18</sup>. De même, le risque d'un « projectile » pouvant causer une perte de refroidissement qui correspond au scénario de l'accident de 1980 avait fait l'objet d'études au milieu des années 1970 en France.

Les trois incidents de l'année 1980 sont au centre de plusieurs réunions du groupe permanent d'experts dans les

mois qui suivent. Le SCSIN demande alors la réalisation par l'exploitant d'un certain nombre d'études et d'analyses. On trouve notamment l'idée « qu'une attention particulière doit être portée par Electricité de France au fonctionnement des divers réacteurs de la même filière en exploitation à l'étranger - notamment Vandellos en Espagne - afin de tirer tous les enseignements des événements précurseurs d'incidents. »<sup>19</sup> Cet accident et la remise en état du réacteur fera l'objet d'un suivi par le SCSIN, dans son bulletin trimestriel<sup>20</sup>.

### 3) Une perte progressive de la mémoire des accidents ?

Après le fort intérêt et les récits autour de la remise en état du réacteur, l'accident de 1969 semble perdre de l'intérêt au fil des années 1970. Il est cité dans quelques documents généraux liés à la sûreté nucléaire, notamment en 1974 comme un « incident » qui montre « l'importance de la prévention (...) par une qualité suffisante de la conception et de la réalisation de ces installations »<sup>21</sup>. En 1978, dans une conférence internationale aux USA, il est présenté par des experts de l'IPSN comme un « accident stupide »<sup>22</sup>. Néanmoins, les suites de l'accident font toujours l'objet d'un suivi car il reste, jusqu'en 1978, des poussières radioactives dans le réacteur qui nécessitent le maintien et le contrôle d'un système de filtration.

En 1980, au moment du second accident de Saint-Laurent, l'accident de 1969 n'est pas oublié mais n'est qu'assez peu mobilisé. Les causes (directes) des deux accidents sont considérées comme très différentes. Après le redémarrage du réacteur n°1 en 1983, la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux fait l'objet d'une analyse de l'IPSN consacrée à l'expérience tirée de son fonctionnement<sup>23</sup> qui mentionne les accidents de 1969 et 1980. Le groupe permanent d'experts examine les analyses et propositions de l'IPSN (réunions du 5 avril et du 15 mai 1984). Les inquiétudes sur la poursuite du fonctionnement de la centrale sont importantes au moment de son réexamen de sûreté au milieu des années 1980. L'année 1984 est notamment marquée par des dysfonctionnements des systèmes de refroidissement (soufflage<sup>24</sup>). C'est dans cette période que deviendront obligatoires, pour les réacteurs UNGG (ce qui était déjà le cas pour les REP), la déclaration des incidents significatifs et des accidents nucléaires mais aussi leurs analyses<sup>25</sup>. Malgré l'accident de

<sup>19</sup> SCSIN, « Centrales nucléaires du type graphite-gaz, Enseignements des incidents de la deuxième tranche de Saint Laurent des Eaux A », 13 janvier 1981.

<sup>20</sup> SCSIN, Bulletin sur la sûreté des installations nucléaires, SN, N°14, mars-avril 1980, p. 3.

<sup>21</sup> D. QUENIART, « Qualité et sûreté des installations nucléaires : le rôle de l'Administration », Annales des mines, Janvier 1974.

<sup>22</sup> « Saint-Laurent 1: the first large industrial reactor, was the unfortunate victim of a stupid accident » in J. RASTOUIN et BRISBOIS, « Gas cooled reactor experience and programs in France, Annual meeting of the American nuclear society, San Diego, USA, June 1978.

<sup>23</sup> IPSN, Rapport DAS n°60, « Présentation par l'IPSN au Groupe Permanent chargé des réacteurs nucléaires du rapport concernant le réexamen de la sûreté de la centrale Saint-Laurent-des-eaux « A » », Avril 1984.

<sup>24</sup> IPSN, Rapport DAS n°240, « Réexamen des réacteurs de la centrale Saint-Laurent des eaux A », 1986.

<sup>25</sup> SCSIN, « Déclaration au service de sûreté des installations nucléaires des accidents et incidents significatifs relatifs à la sûreté de la centrale », Annexe 3 à la lettre SIN n°C4982/84, 4 septembre 1984.

<sup>14</sup> A. KNOCKAERT et A. GRAUVOGEL, « Expérience de travail en milieu actif à la centrale de Saint-Laurent-des-eaux », Bulletin d'information scientifique et technique pour l'énergie nucléaire (ATEN), n°71, janvier-février 1971

<sup>15</sup> A. KNOCKAERT et A. TESTE DU BAILLER, 1971, ibid.

<sup>16</sup> A. KNOCKAERT et A. GRAUVOGEL, 1971, ibid.

<sup>17</sup> IPSN/DAS, « Analyse de l'incident survenu sur la tranche n°1 le 13 février 1980 », Rapport n°392, Novembre 1980.

<sup>18</sup> IPSN/DAS, « Analyse de l'incident survenu sur la tranche n°2 le 13 mars 1980 », Rapport n°393, Novembre 1980.

1980, la centrale est autorisée, en 1986, à poursuivre son fonctionnement.

En janvier 1987, le gel de la Loire entraîne la perte des alimentations électriques des circuits de refroidissement d'ultime secours du réacteur n°1 (mais le refroidissement reste assuré par 3 turbosoufflantes et 2 groupes turboalternateurs d'une centrale auxiliaire). En 1990 et en 1992, les réacteurs UNGG de Saint-Laurent-des-Eaux 1 et 2 sont respectivement et définitivement fermés pour des raisons économiques. Dans les années 1990, dans deux ouvrages de référence dans la formation des ingénieurs de l'IPSN [16] et d'EDF [17] sur les questions de sûreté nucléaire, les accidents de Saint-Laurent-des-Eaux n'apparaissent pas, alors que l'épisode du gel de la Loire de 1987 fait l'objet d'un développement.

#### 4) *Quand Fukushima ravive la mémoire des accidents*

Ce n'est qu'après Fukushima que les accidents de Saint-Laurent-des-Eaux sont remis sur le devant de la scène médiatique. Le 22 mars 2011, *Le Point* publie un article sur les accidents de Saint-Laurent, intitulé « Le jour où la France a frôlé le pire ». Puis suit, en mai 2015, la diffusion sur Canal+ de « Nucléaire, la politique du mensonge ? ». On y explique que les deux événements ont été cachés et leurs conséquences environnementales minimisées. Alors ministre de l'Écologie, Ségolène Royal constitue une mission d'enquête dont les conclusions sont rendues publiques<sup>26</sup>. Selon ce document, la santé du public et l'environnement n'ont jamais été menacés et les rejets, essentiellement gazeux, ont été effectués sans dépasser les limites alors en vigueur ; une faible pollution de la Loire a été observée, ce que confirmeront les travaux de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)<sup>27,28</sup> ; les événements n'ont pas été dissimulés, même si les pratiques en matière de transparence et de communication étaient très différentes à l'époque.

### III. LES TRANSITIONS MULTIPLES DANS L'ÉCOSYSTÈME DE LA SPHERE NUCLEAIRE

#### A. *La transition « technologique » : des réacteurs nationaux UNGG aux REP américains*

Suite à la création du CEA en 1945, la France se lance dans la construction de réacteurs militaires (produisant du plutonium) et de différents types de réacteurs de recherche. La première filière industrielle de réacteurs produisant de l'électricité voit le jour au début des années 1960 sur le site de Chinon, avec une technologie française portée par le CEA (les réacteurs de type UNGG) et dont les réacteurs sont exploités par EDF. Le général de Gaulle y voit un symbole d'indépendance et de fierté nationale. En effet, ces réacteurs nécessitent de l'uranium naturel présent sur le territoire métropolitain et dans les colonies françaises, au contraire des centrales américaines, nécessitant de l'uranium enrichi et vendu par les États-Unis, en l'absence d'usine d'enrichissement civil en Europe. C'est donc autour de ce « régime techno-politique nationaliste » [14] que s'est développée cette filière qui intéresse les deux acteurs pour des raisons différentes (militaire pour le CEA,

production d'électricité pour EDF). Malgré les divergences, elle va également être au cœur des échanges de savoirs entre les experts d'EDF et du CEA, dont certains ont d'ailleurs travaillé à la fois sur les installations du CEA et les premiers réacteurs EDF.

Dès le milieu des années 1960, EDF émet des doutes sur l'avenir des réacteurs UNGG. En effet, les industriels américains de Westinghouse et de General Electric commencent à proposer des centrales à eau légère à prix compétitif par rapport aux centrales thermiques classiques alors que les réacteurs français UNGG ne sont pas encore à ce niveau de compétitivité. L'élection de Georges Pompidou en juin 1969 à la présidence de la République joue en la faveur des réacteurs américains face aux réacteurs français UNGG. Le 16 octobre 1969, la veille de l'accident, Marcel Boiteux, directeur général d'EDF, se rend sur la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux pour son inauguration et annonce dans le même temps qu'elle sera l'une des dernières car la France abandonne cette technologie.

Le choix de la construction de Fessenheim au tournant des années 1960-1970 marque le point de départ officiel du changement de filière industrielle. Initialement prévus pour être de technologie française UNGG, les réacteurs de Fessenheim seront finalement les premiers d'une série de 58 REP construits par EDF à un rythme élevé dans les années 1970-1980. Au régime « nationaliste » du CEA, alors défenseur des technologies « 100% françaises » va se substituer celui « nationalisé », d'EDF, qui « reformule le rapport à la chose nationale dans une perspective pragmatique et de rentabilité économique » [14]. L'expérience dans ces nouveaux réacteurs REP est alors très peu développée en France au début des années 1970, à une exception près, la centrale de Chooz, dans les Ardennes, exploitée par un consortium franco-belge, qui démarre en 1967 : « Il aura fallu une dizaine d'années aux ingénieurs français pour passer du stade des compétences de base à une véritable connaissance des problèmes pointus des réacteurs à eau sous pression » [15].

En 1980, les réacteurs UNGG ne représentent plus qu'une petite partie des réacteurs en exploitation alors qu'ils étaient encore la seule filière industrielle 10 ans auparavant. Le rapport d'activité de l'IPSN est essentiellement dédié au REP : « Pour le Département de Sûreté Nucléaire, l'année 1980 a été principalement marquée par l'activité des équipes chargées des analyses de sûreté, et tout particulièrement dans le domaine des réacteurs à eau ordinaire. »<sup>29</sup>. Les réacteurs UNGG sont traités dans une partie intitulée « autres réacteurs ». Une demi-page du rapport seulement (sur 124) est dédiée aux « incidents » de 1980. L'avenir appartient au REP et à ses ingénieurs et experts qui constituent désormais le gros des équipes d'ingénierie d'EDF et d'expertise de l'IPSN.

#### B. *La transition « culturelle » : Le passage d'un monde « scientifique » d'essais-erreurs à un monde « industriel » standardisé*

Entre 1945 et 1955, les premières années du développement de l'énergie nucléaire en France se caractérisent par la prédominance des activités de recherche, dont le CEA est le seul acteur. L'utilisation de

<sup>26</sup> P. GUIGNARD et S. CATOIRE, 2016, *ibid.*

<sup>27</sup> IRSN, 2015, *ibid.*

<sup>28</sup> IRSN, « Rejets de plutonium ans la Loire. Recherche d'un marquage historique au sein d'une archive sédimentaire collectée le 21 juillet 2015 à Montjean-sur-Loire », 17 mars 2016.

<sup>29</sup> IPSN, rapport annuel d'activité, 1980.



l'énergie atomique « *n'est assortie d'aucune règle spécifique de sûreté, sinon celles que les chercheurs, ingénieurs et techniciens s'imposent volontairement* » [15]. Cette façon de procéder des pionniers du nucléaire du CEA va perdurer jusqu'à la fin des années 1960 [18] autour de l'idée que chaque réacteur est un prototype et que les incidents font partis du quotidien : « *Si le réacteur marche comme prévu, alors cette expérience aura été superflue* », explique en 1965 Lew Kowarski, un des pionniers du programme nucléaire français. Malgré leurs travaux en communs dès le début des années 1960, les différences de logiques entre le CEA et EDF vont se traduire dans les positions stratégiques et techniques : « *A la différence du CEA, qui prône une amélioration prudente des performances des centrales en cours de réalisation avant d'aller plus loin, EDF souhaite atteindre la meilleure compétitivité possible* » [19]. EDF souhaite rapidement construire des centrales plus puissantes et si possible, enchaîner les constructions, sans attendre la mise en service de la centrale précédente pour atteindre un « *kWh capable de concurrencer celui de l'énergie classique* » et pour cela « *quitter le stade des prototypes qui se succèdent pour passer à des tranches s'enchaînant selon une ou plusieurs séries et augmentant de puissance par paliers* » [19]. Dans cette nouvelle ère industrielle où la puissance des réacteurs augmente, les incidents et accidents ne sont plus acceptables, autant industriellement que socialement (cf. l'arrêt du programme nucléaire américain après l'accident de TMI), d'autant plus qu'EDF souhaite exporter ses réacteurs.

### C. La transition « réglementaire » : De l'autocontrôle à l'institutionnalisation de l'expertise et du contrôle

Jusqu'à la fin des années 1960, le CEA est à la fois le concepteur des réacteurs, le contrôleur et l'expert des questions de sûreté nucléaire. Même avec l'arrivée d'EDF en tant qu'exploitant au début des années 1960, le besoin de règles formalisées ne se fait pas sentir au sein de ce « *petit monde de la sûreté* » [18] qui évolue en vase clos autour de quelques organismes (EDF, CEA et quelques autres organisations). Pendant longtemps, l'idée d'être à la fois « *juger et partie* » (le contrôleur étant lui-même promoteur de la sûreté) sera défendue par le CEA comme étant la bonne pratique à avoir en matière de sûreté [20]. Selon les experts de l'époque, c'est par la maîtrise technique que doivent se résoudre les problèmes de sûreté, qui est un facteur-clé pour permettre le développement de l'industrie nucléaire. En 1967, le CEA crée même son propre système d'inspection des installations nucléaires. Au moment de la survenue de l'accident de 1969, le CEA et EDF forment un binôme d'industriels qui s'autocontrôlent sur les questions de sûreté nucléaire.

Le plan Messmer (1974), de construction massive de centrales nucléaires après le choc pétrolier de 1973, va avoir des conséquences importantes sur la régulation de la sûreté. En effet, portés quasiment intégralement par le CEA jusqu'à la fin des années 1960, l'expertise et le contrôle de la sûreté vont être réorganisés au milieu des années 1970, par trois décisions :

- La création, en 1973, d'un contrôleur au sein du ministère de l'Industrie, le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN),

- Celle d'un expert public en 1976, l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) au sein du CEA,
- Et enfin celle de groupes permanents d'experts en 1973 qui fournissent des recommandations sur les questions liées aux risques nucléaires.

Enfin, un effort considérable de « francisation » des réacteurs et des règles techniques commence au milieu des années 70. C'est notamment à partir de ce moment que va débiter l'écriture de la réglementation technique française (règles, codes, normes, notes d'orientation...) [18].

Au début des années 1980, lors de la survenue du second accident de Saint-Laurent-des-Eaux, le triptyque « exploitant-expert-contrôleur » est en place et une procédure générale de fonctionnement du système également : l'exploitant fournit un dossier sur la sûreté de son installation au SCSIN, qui saisit l'IPSN pour faire une expertise du dossier. Pour ce faire, l'IPSN engage un « dialogue technique » avec l'exploitant dans l'optique de rendre, *in fine*, son avis d'expert public au SCSIN. Sur la base de cet avis, le SCSIN prend position sur ce dossier et transmet cette position à l'exploitant pour qu'il la prenne en compte. Sur certains dossiers importants, le groupe permanent d'experts fournit des recommandations. Ce processus est alors cadré par un ensemble de règles « souples » [18] permettant de faire avancer rapidement les dossiers, alors que la France construit l'un des parcs nucléaires les plus importants du monde. Cette transition n'a pas fait pour autant disparaître des concepts et des outils de sûreté nucléaire mobilisés dans les années 1960 par le CEA : le rapport de sûreté, la méthode dites des barrières ou encore une certaine idée de la sûreté, basée sur la recherche de compromis et un dialogue technique continu entre les experts du CEA et d'EDF.

Aujourd'hui, dans la lignée des transformations d'autres domaines de régulation en France et en Europe [21], notamment à partir des années 1990, la sûreté nucléaire s'est restructurée au début et milieu des années 2000 autour d'une autorité de sûreté indépendante du Ministère de l'industrie (l'ASN) et d'un expert public indépendant (l'IRSN). « *La transparence, l'indépendance, l'impartialité et la collégialité* » [22], fondements du fonctionnement de cette architecture institutionnelle, répondent à des enjeux réputationnels [21], dans un environnement où les organisations en charge de la sûreté doivent « rendre compte » de leurs activités à la société. Cette transition « réglementaire » est ainsi concomitante d'une autre transition majeure qui débute dans les années 1970 et qui est toujours en cours : la transition sociétale du nucléaire et des risques associés.

### D. La transition « sociétale » : de l'espoir d'un monde nouveau aux craintes médiatisées des risques

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, la communication du président américain Eisenhower sur les perspectives de développement de l'usage civil du nucléaire est porteuse d'immenses espoirs. En France, le développement des premiers réacteurs dans les années 1950-1960 est accompagné de discours sur le prestige autour de la bombe atomique et sur la modernisation de la France, symboles de fierté nationale [14]. En 1969, l'opposition au nucléaire reste « discrète » en France. Au début des années 1970, avec la construction de nombreuses

installations nucléaires, les mouvements écologistes, déjà présents mais de manière plus marginale dans les années 1960, se développent massivement aux Etats-Unis. En France, le mouvement anti-nucléaire se structure au milieu des années 70, et va également influencer la manière de communiquer sur la sûreté nucléaire. La période comprise entre 1975 et 1980 est très tendue avec de fortes contestations locales, parfois violentes (attaques à la bombe, sabotages, ...). Une « contre-information » scientifique s'organise également à l'initiative du Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN). De nombreux recours d'associations écologistes et d'élus locaux sont déposés devant les tribunaux administratifs, avec pour objectif de faire annuler les permis de construire [23]. Aux Etats-Unis, les mouvements écologistes ont joué un rôle important dans le développement de la réglementation et des procédures plus coercitives, ce qui a participé à l'abandon du programme nucléaire. La maîtrise de la communication sur les risques nucléaires est donc devenue un enjeu très important lors de la survenue du second accident de Saint-Laurent-des-Eaux en mars 1980.

Enfin, l'accident de Tchernobyl constitue un tournant majeur dans l'histoire du nucléaire, ce que certains auteurs nomment « événement focalisant » [24]. En France, après l'affaire très médiatisée du « nuage de Tchernobyl », la crédibilité du nucléaire et des experts de la sûreté et de la radioprotection ressortira très affaiblie. Tchernobyl (réacteur de type RBMK) entraîne moins de modifications techniques que l'accident de TMI sur les installations (REP) françaises [25] mais conduit notamment au développement du concept de « culture de sûreté », dont l'usage opérationnel dans les démarches d'évaluation de sûreté reste très controversé [2-4], étant donnée sa nature souvent essentiellement discursive [26].

Du point de vue de l'organisation institutionnelle, l'année 1986 constituera le point de départ d'une refonte progressive du système de régulation [10]. Les aspects communicationnels seront au centre de l'attention des décideurs, tentant alors de maîtriser la diffusion d'informations, en ouvrant, de manière très relative [27], les questions de sûreté nucléaire aux acteurs de la société. Un organisme de contre-expertise est même créé dans la tourmente médiatique : la Commission de recherche et d'information indépendante sur la radioactivité (CRIIRAD) pour apporter des contre-mesures aux institutions officielles. Pour rendre plus lisible vis-à-vis du public l'importance relative des incidents et des accidents nucléaires, en 1988, la France crée une échelle de gravité de ces événements<sup>30</sup>. L'accident de 1980 sera intégré (au niveau 4 sur 6) à cette échelle, qui sera à la base de l'échelle INES de l'AIEA mise en application au début des années 1990 (qui comptera 7 niveaux).

Depuis l'accident de Fukushima, à l'heure des réseaux sociaux et de la médiatisation des questions nucléaires (y compris sur les aspects techniques liés à la sûreté nucléaire), la gestion des risques liés à l'activité nucléaire se double, pour les organisations en charge de la sûreté nucléaire, d'une gestion des risques institutionnels ou réputationnels qui pourraient affaiblir leur légitimité dans

les règles, méthodes, et décisions qu'ils conçoivent et mettent en œuvre [28, 29].

#### IV. LES FACTEURS D'OUBLI ET DE MEMOIRE DANS LES TRANSITIONS

La mise en perspective des deux accidents permet de mettre en évidence des facteurs contributifs du processus d'oubli que nous pouvons schématiser comme suit :

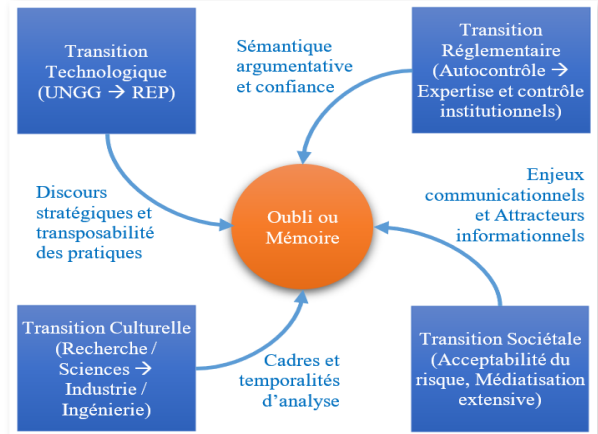


Figure 2 : Transitions et facteurs d'oubli

- La transition technologique des réacteurs UNGG aux REP a favorisé la perception d'une expérience obsolète ;
- La transition réglementaire, offrant plus d'indépendance au dialogue technique et au contrôle a essentiellement accompagné la transition technologique et n'a pas constitué un levier déterminant pour la mémorisation ;
- La transition culturelle qui aurait pu déclencher une transition « paradigmatique » pour pallier l'excès de focale sur la technologie au détriment des aspects génériques et transposables (ex, les facteurs humains et organisationnels ; gestion de crise) n'a pas permis de basculer sur une vision sociotechnique du système ;
- La transition sociétale, la médiatisation accrue de la question nucléaire et l'accident de Fukushima en 2011 ont favorisé les questionnements et permis la résurgence des accidents de Saint-Laurent.

En complément de ces transitions, d'autres événements ont participé au processus d'oubli : l'accident de 1969 a été précédé deux accidents plus graves, à Chapelcross au Royaume-Uni en 1967 et à Lucens en Suisse en 1969 ; l'accident de TMI en 1979 et la multitude d'incidents survenus en 1980 ont attiré l'attention et permis de relativiser l'accident de 1980.

##### A. Discours stratégiques et transposabilité des pratiques

Avec le passage des réacteurs UNGG aux réacteurs REP, les experts considèrent que la transposition de certaines conclusions des analyses n'est pas possible, voire inutile. En ce sens, le processus d'oubli serait lié à la technologie elle-même. Les expériences positives ou négatives rattachées à une technologie dépassée seraient ainsi perçues comme datées voire obsolètes. Il s'agit là d'un phénomène général corolaire du processus de mutation industrielle permanente, associé au « progrès »

<sup>30</sup> Ministère de l'Industrie, « Présentation de l'échelle de gravité des incidents et accidents nucléaires », mercredi 20 avril 1988.



technique qui repose notamment sur la « destruction créatrice » [30] et à l'actuel capitalisme d'innovation intensive [31]. Cette notion d'obsolescence questionne ainsi la persistance de la valeur dans le temps de l'expérience. Elle peut se justifier techniquement, pour ce qui concerne la technologie des réacteurs nucléaires. Elle est à distinguer de la notion de dépréciation des connaissances (l'oubli) [9].

Au-delà des aspects purement techniques, la transition technologique s'accompagne de transformations importantes dans le domaine des ressources humaines. En effet, si les experts des réacteurs UNGG vont être amenés à travailler progressivement sur les premiers REP, petit à petit, les besoins en ingénierie vont engendrer la venue de milliers de nouveaux jeunes ingénieurs et techniciens (qui partent massivement en retraite depuis une dizaine d'années). En 1980, les besoins en analyse concernant les REP sont à leur apogée alors que plus de 10 réacteurs sont en construction certaines années. Ces nouveaux ingénieurs qui ne connaîtront que les REP ne sont pas forcément intéressés par les réacteurs UNGG dont la filière est en déclin. En ce sens, la difficulté à transférer la mémoire des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux a un lien fort avec la rupture technologique et les effets de masse sur les équipes d'ingénieurs et d'experts.

#### B. Cadres et temporalités d'analyse

Etonnement, les aspects « erreur humaine », qui apparaissent comme plus transverses aux deux filières, ne semblent pas avoir fait l'objet d'une transmission de mémoire dans les années 1970. On peut imaginer que le manque d'appétence des ingénieurs pour ces sujets a joué un rôle dans la non-transmission de ces informations. Ce constat est symbolique d'une époque où les facteurs humains ne sont pas considérés comme importants par les experts de la sûreté [32], plus intéressés par les problèmes techniques et la conception de réacteurs qui sont encore des prototypes. L'erreur est même qualifiée de « *stupide* » un peu plus tard, laissant supposer que les experts n'en tirent pas de leçons et maîtrisent peu les déterminants en jeu dans leur survenue (biais cognitifs, influence de la situation de travail, facteurs organisationnels et managériaux, etc.). Cette observation ne vaut pas pour la gestion de crise et le dépannage du réacteur qui sont exposés. Les hommes ont pu récupérer leur erreur initiale et l'accident (et sa mémoire ?) est clos avec le redémarrage du réacteur en octobre 1970.

De fait, en 1980, alors que l'accident de Three Mile Island pointe l'intérêt de s'intéresser en profondeur aux facteurs humains mais aussi organisationnels (même si cette opportunité se révélera manquée [33]), les causes de l'accident de 1969 semblent déjà oubliées. L'accident de 1980 fait également apparaître des problématiques de non prise en compte du REX externe d'un incident à Vandellós en 1976. Des difficultés similaires entourent le REX transverse sur les précurseurs de l'accident de TMI (incidents de Beznau en Suisse en 1974 et de Davis-Besse aux USA en 1977) [33] ou de Fukushima (Inondation de la centrale nucléaire du Blyais en 1999) [10].

Mais cette fois ci, la gravité de l'accident de 1980 semble noyée dans la multiplicité des incidents importants survenus à Saint-Laurent-des-Eaux la même année. A la suite des analyses de l'IPSN et des réunions du groupe permanent d'experts, il est difficile de savoir quel est

l'événement le plus grave de l'année 1980 et de tirer des leçons sur l'accident de fusion. Si la mémoire a une fonction dans l'aide à la décision, l'oubli joue un rôle fondamental dans l'aide à la priorisation : il opérerait un « tri » parmi les données disponibles (quand le volume dépasse la capacité de traitement), afin de limiter l'usage des ressources non illimitées à ce qui est jugé le plus « important ». La restitution intégrale du passé est impossible [13] : la mémoire, elle, est forcément une sélection : certains traits de l'événement seront conservés, d'autres sont immédiatement ou progressivement écartés, et donc oubliés.

Les aspects liés aux interventions humaines dans le réacteur après l'accident et aux contaminations du personnel sont absents de l'analyse de l'IPSN concernant l'accident de 1980. EDF semble avoir traité ces aspects en interne. L'intervention pour dépanner le réacteur était glorifiée en 1969 alors que pour celle 1980, celle-ci n'est pas développée et a été en partie sous-traitée. Même après Fukushima, on ne dispose que de peu d'éléments sur le caractère pourtant « exceptionnel » du dépannage des réacteurs après les deux accidents. Les débats qui ont permis de réouvrir le dossier de ces accidents sont plus centrés sur leurs rejets radioactifs. Ce REX pourrait ainsi bénéficier aux études portant sur la fiabilisation des interventions en « situations extrêmes » et à l'ingénierie de l'urgence [34], en se démarquant des cas omniprésents de Fukushima et de Tchernobyl.

#### C. Sémantique argumentative et confiance

En 1969, la fusion du cœur de Saint-Laurent-des-Eaux est considérée par les experts comme un accident nucléaire. A cette période, cette terminologie n'est pas formalisée et on parle indifféremment d'accident ou d'incident suivant la perception de la gravité qu'en ont les experts. L'événement est considéré comme « grave », non pas qu'il ait entraîné des rejets dans l'environnement mais parce qu'il est le premier de cette ampleur, à nécessiter des interventions humaines en milieu radioactif et qu'il a mis à l'arrêt le réacteur pendant un an. Quelques années plus tard, alors que les reportages sur le nucléaire et ses dangers se multiplient, le nouveau directeur de la centrale, en place depuis quelque mois, affirme à la télévision, en 1976, qu'« *au point de vue personnel et sur le plan propre en radioactivité, il n'y a absolument pas eu d'incidents à la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux* »<sup>31</sup>. L'accident de 1969 semble déjà oublié...

A contrario, l'accident de 1980 est dans un premier temps considéré comme un incident. On peut imaginer que l'accident de Three Mile Island joue un rôle important dans cette vision qu'ont les experts de l'IPSN et d'EDF. Alors que plusieurs dizaines de tonnes de combustibles ont fondu à TMI en 1979, à Saint-Laurent-des-Eaux, il s'agit d'environ 20 kg. En somme, il semble que la comparaison avec TMI ait conduit à minimiser le caractère exceptionnel de l'accident de 1980.

Ce n'est qu'avec l'apparition d'une échelle de gravité en 1988 que l'accident de fusion de mars 1980 va être classé comme « accident » de niveau 4. Les accidents de TMI et Tchernobyl seront classés respectivement à

<sup>31</sup> <https://www.ina.fr/video/SXC02043420/centrale-nucleaire-de-saint-laurent-des-eaux-video.html>

l'échelle 5 et 6<sup>32</sup> de ce premier système. Il devient donc « officiellement » un accident nucléaire. Ce système va fortement inspirer l'échelle de classement dite « INES » de l'AIEA qui voit le jour quelques années plus tard. Sur l'échelle INES, l'événement de Saint-Laurent-des-Eaux de 1980 est également classé comme un accident de niveau 4. Ni dans l'échelle française en 1988, ni dans l'échelle INES de l'AIEA il n'est fait mention de l'accident de 1969. Aujourd'hui encore, il subsiste une forme de flou sur l'accident de 1969 que l'ASN a reclassé au niveau 4<sup>33</sup> mais qui n'est pas identifié dans les documents internationaux de l'AIEA. En somme, si les accidents de Saint-Laurent-des-Eaux sont classés au niveau 4, il ne semble pas exister un véritable consensus sur leur gravité respective. Les rejets dans l'environnement sont restés minimes même si ces conclusions sont mises en doute par certaines organisations non gouvernementales<sup>34</sup>. En 2020, des associations ont même fait une requête pour reclasser l'accident de 1980 au niveau 5<sup>35</sup>.

#### D. Enjeux communicationnels et attracteurs informationnels

Il reste à mentionner un point qui nous semble important pour comprendre la trajectoire mémorielle des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux. En 1980, les experts Français sont sous le choc de l'accident de Three Mile Island qui est beaucoup plus important que celui de Saint-Laurent-des-Eaux et qui concerne un réacteur du même type que les REP français en construction. Il semble que l'accident de TMI, comme « événement focalisant » [24] agit alors comme un véritable attracteur des attentions des ingénieurs et des autorités, comme en témoigne le nombre de rapports, d'analyses et d'études de la part des experts internationaux (mais aussi français). Il accapare pendant plusieurs années (plus d'une décennie sur certains aspects) les experts pour en tirer les leçons nécessaires pour améliorer les REP français.

A contrario, l'accident nucléaire de Fukushima a plutôt l'effet inverse et agit comme un révélateur de la mémoire des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux. En effet, l'accident de Fukushima, comme « événement focalisant » intervient dans un contexte où l'intérêt du public est déjà élevé ou facile à mobiliser. L'événement peut alors déclencher une vaste mobilisation des groupes d'intérêt (associations, médias...) [24]. Ce phénomène est amplifié par un discours des autorités différent de celui de Tchernobyl. Après Fukushima, le directeur de l'ASN, A.-C. Lacoste, insiste sur le fait qu'un accident nucléaire est possible en France. La presse s'empare alors des accidents de 1969 et 1980 comme des exemples prouvant que des accidents sont déjà arrivés en France mais qu'ils restent méconnus ou oubliés. Fukushima sera donc le point de départ de la résurgence de la mémoire de ces accidents et de plusieurs rapports et études sur le sujet.

<sup>32</sup> L'accident de Tchernobyl sera ensuite classé au niveau 7 de l'échelle INES de l'AIEA.

<sup>33</sup> <https://www.asn.fr/Contrôler/Actualites-du-contrôle/Avis-d-incident-des-installations-nucléaires/Evenements-significatifs-classes-au-niveau-4-sur-l-echelle-INES>

<sup>34</sup> CRIIRAD, « Accidents de 1969 et 1980 à la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux », 25 mars 2016

<sup>35</sup> [https://www.larep.fr/orleans-45000/actualites/une-requete-pour-reclasser-l-accident-de-la-centrale-de-saint-laurent-nouan-survenu-il-y-a-tout-juste-40-ans\\_13765010/](https://www.larep.fr/orleans-45000/actualites/une-requete-pour-reclasser-l-accident-de-la-centrale-de-saint-laurent-nouan-survenu-il-y-a-tout-juste-40-ans_13765010/)

#### V. DISCUSSIONS ET CONCLUSION : FAUT-IL OUBLIER LES ACCIDENTS DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX ?

Cette analyse montre que différents types de transition ont contribué au processus d'oubli des accidents de Saint-Laurent-des-Eaux. De nombreux auteurs ont traité les questions d'oubli et de mémoire en se penchant notamment sur les rôles et les fonctions de l'oubli, pour un individu, une organisation ou une société dans son ensemble. Du point de vue de la philosophie et de l'histoire, pour Ricoeur [12], l'œuvre de mémoire est dirigée contre l'oubli. Celle-ci est donc liée avec la mémoire et constitue en quelque sorte son versant négatif, voire la condition même de la mémoire et de son exercice. Pour Todorov [13], la mémoire ne s'oppose nullement à l'oubli. Les deux termes qui forment contraste sont l'effacement (l'oubli) et la conservation. La mémoire est toujours et nécessairement une interaction des deux. Ce recouvrement du passé est donc indispensable pour Todorov, mais cela ne veut pas dire que le passé doit régir le présent. Le lien entre mémoire et présent est également au cœur du travail de Halbwachs [35], qui considère que la mémoire est une construction collective et qu'elle se construit (ou déconstruit) à partir du présent.

En ce sens, Ricoeur et Todorov se sont ainsi inquiétés des usages de la mémoire notamment, des excès de manipulation de la mémoire (ex. dramatisation, victimisation) et des effets de l'instrumentalisation de la mémoire collective mais aussi du trop peu de mémoire qui conduit à instaurer des obligations institutionnelles ou un devoir de mémoire notamment pour des raisons morales. Ricoeur milite ainsi pour une « politique de la juste mémoire ». Celle-ci ne peut s'appuyer que sur un « devoir d'histoire » qui reste à poursuivre sur les accidents de Saint-Laurent. Prost [36] explique que « *rappeler un événement ne sert à rien, même pas à éviter qu'il ne se reproduise, si on ne l'explique pas, il faut faire comprendre comment et pourquoi les choses arrivent (...). Si nous voulons être les acteurs responsables de notre propre avenir, nous avons d'abord un devoir d'histoire* ».

Cette réflexion fait écho et rappelle tout l'intérêt d'organiser les travaux sur l'histoire des accidents [7][3] et une mémoire organisationnelle autour d'événements marquant dont certains enseignements restent ou peuvent redevenir d'actualité. Weick et ses collègues [37] remarquent que « *les HRO [organisations à haute fiabilité] sont simultanément capables de croire et de douter de leurs expériences passées* ».

A l'inverse, Nietzsche [5] présente par exemple l'oubli comme un mécanisme de régulation assurant des fonctions indispensables au « vivant ». L'oubli n'y est pas vu comme une faiblesse inéluctable de l'humain mais comme le fruit d'un processus d'arbitrage. En ce sens, l'oubli peut présenter un intérêt certain. Cet intérêt a été rappelé par des théories sur l'apprentissage pour l'innovation qui invitent à désapprendre pour pouvoir se défaire de routines et envisager des ruptures. Celles-ci peuvent notamment être sources de gains importants pour la maîtrise des risques avec des conceptions intrinsèquement plus sûres. Mais pour des industries à risques inscrites dans le temps long, le risque à considérer se situe du côté des pertes de savoir et de savoir-faire (ex. cas de l'ingénierie nucléaire pour l'EPR [9]). En ce sens, nous considérons comme une question encore ouverte la transposabilité des

enseignements de Saint-Laurent-des-Eaux à des réacteurs, organisations et systèmes de régulation actuels. Nous pouvons d'ores et déjà considérer que des enseignements relatifs aux modalités d'intervention en conditions dégradées peuvent être exploités pour les études relatives aux situations extrêmes, après Fukushima et Tchernobyl.

Nous sommes donc tout aussi préoccupé par l'inflation du toujours plus de connaissances à mémoriser et ce à ressources limitées. Que peut-on se permettre d'oublier ? Il s'agit d'une question pour l'instant sans réponse dans le domaine de la sûreté nucléaire.

Pour assurer l'amélioration continue des performances, March [38] considérerait la double nécessité, d'une part d'explorer de nouvelles connaissances pour innover et s'adapter, mais d'autre part, d'exploiter les connaissances existantes. L'articulation en pratique reste un défi quotidien et l'étude de cas des accidents de Saint-Laurent montre tout l'enjeu et l'effet d'un déséquilibre. Nous partageons ainsi la thèse de Garcias [9] qu'il convient « *d'avancer en regardant dans le rétroviseur* ». Le directeur de projet de la filiale anglaise de Westinghouse, Simon Marshall remarquait « *beaucoup de compétences et de leçons tirées de la première vague de constructions de centrales dans les années 1970 devraient être globalement réapprises* » (cité dans [39]). Ainsi, dans les transitions en cours et à venir dans le monde nucléaire, les connaissances du passé auront besoin d'être activées ou réactivées, sans toutefois prétendre à l'exhaustivité.

Notre analyse ne peut être exhaustive. D'autres pistes pourraient être exploitées pour comprendre plus finement ce processus d'oubli, le cas échéant en lien avec des mécanismes de déni, de dissonance cognitive ou organisationnelle. Ces prolongements ne seront possibles qu'en interviewant des acteurs ayant vécu ces événements ou leurs suites, ce qui n'a pu être entrepris notamment en raison de la crise du Covid-19.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions l'IRSN pour la mise à disposition des archives ainsi que nos relecteurs, K. Herviou, A. Largier (IRSN), anonyme(s) de l'IMdR.

#### REFERENCES

- [1] Y. H. Yerushalmi, N. Loraux, H. Mommsen, J.-C. Milner, and G. Vattimo, Usages de l'oubli. Paris: Le Seuil (in Fr), 1988, p. 96.
- [2] J.-M. Rousseau et al., "Faire du REX aujourd'hui : Pourquoi ? Comment ?," IRSN, 2014.
- [3] J.-M. Rousseau, P. Alengry, B. Journé, T. Morlet, and A. Noizet, "Les facteurs organisationnels et humains de la gestion des risques : Idées reçues, idées déçues " IRSN, 2011.
- [4] J.-M. Rousseau, N. Dechy, et A. Largier, "Maîtriser le changement pour maîtriser les risques : quand l'amélioration continue devient illusoire," λμ20.
- [5] N. Dechy, Y. Dien, E. Marsden, and J.-M. Rousseau, "Un retour d'expérience dynamique à l'épreuve de la temporalité," λμ20.
- [6] N. Dechy, Y. Dien, and M. Llory, "Pour une culture des accidents au service la sécurité industrielle," λμ17
- [7] M. Llory, Accidents industriels : le coût du silence, Opérateurs privés de parole et cadres introuvables, L'Harmattan, 1996.
- [8] N. Dechy, Y. Dien, and M. Llory, "Les échecs organisationnels du retour d'expérience," rapport INERIS, 2008.
- [9] F. d. r. Garcias, "Apprentissage, désapprentissage et réapprentissage organisationnels : Le cas d'une activité d'ingénierie de grands projets complexes," thèse Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2014ENMP0090, 2014.

- [10] M. Mangeon, "Conception et évolution du régime français de régulation de la sûreté nucléaire (1945-2017) à la lumière de ses instruments : une approche par le travail de régulation," Mines ParisTech, Paris Sciences et Lettres, Paris, 2018.
- [11] F. Nietzsche, Considérations inactuelles. Tome II : De l'utilité et de l'inconvénient des études historiques pour la vie Garnier-Flammarion, ed. Paris, 1998.
- [12] P. Ricoeur, La Mémoire, l'histoire, l'oubli Points ed. Paris, 2003.
- [13] T. Todorov, Les abus de la mémoire, Arléa-Le Seuil, 1995.
- [14] G. Hecht, Le rayonnement de la France. Énergie nucléaire et identité nationale après la seconde guerre mondiale, La découverte 2014.
- [15] C. Foasso, "Histoire de la sûreté de l'énergie nucléaire civile en France (1945-2000) : technique d'ingénieur, processus d'expertise, question de société," 2003.
- [16] J. Libmann, Elements de sûreté nucléaire, EDFP Sciences , 1996.
- [17] B. Michel, P. Pelle, and P. Richez, Mémento de la sûreté nucléaire en exploitation, EDF, 1994.
- [18] M. Mangeon and F. Pallez, "Réguler les risques nucléaires par la souplesse : genèse d'une singularité française (1960-1985)," (in Fr), Annales des Mines - Gérer et comprendre, vol. 130, no. 4, pp. 76-87, 2017.
- [19] B. Dänzer-Kantof and F. Torres, L'Energie de la France : De Zoé aux EPR, l'histoire du programme nucléaire, F. Bourin éd., 2013.
- [20] J. Bourgeois, P. Tanguy, F. Cogné, and J. Petit, La sûreté nucléaire en France et dans le monde. Paris: Polytechnica, 1996.
- [21] E. Henry, C. Gilbert, J.-N. Jouzel, and P. Marichalar, Dictionnaire critique de l'expertise. Santé, travail, environnement, Les presses de SciencesPo ed. Paris, 2015.
- [22] C. Delmas, Sociologie politique de l'expertise. La découverte, 2011.
- [23] P. Garraud, "Politique électro-nucléaire et mobilisation : la tentative de constitution d'un enjeu," Revue française de science politique, vol. 3, pp. 448-474, 1979.
- [24] T. A. Birkland, "Focusing Events, Mobilization, and Agenda Setting," Journal of Public Policy, vol. 18, no. 1, pp. 53-74, 1998.
- [25] P. Saint Raymond, Une longue marche vers l'indépendance et la transparence. L'histoire de l'Autorité de sûreté nucléaire française. Paris: La documentation française, 2012.
- [26] D. Santana, "Manager la culture de sûreté : construction, représentations et usages de la "culture de sûreté" dans l'industrie nucléaire," thèse de doctorat, Sciences Po, Paris, 2017.
- [27] S. Topçu, La France nucléaire. L'art de gouverner une technologie contestée, Seuil, 2013.
- [28] G. Gaskell, M. Huber, and H. Rothstein, "A theory of risk colonisation : the spiralling Regulatory Logics of Societal and Institutional risk," Economy and Society, vol. 35, no. 1, pp. 91-112, 2006.
- [29] M. Power, The Risk Management of Everything. Rethinking the politics of uncertainty. London: Demos, 2004.
- [30] J. Schumpeter, Capitalisme, socialisme et démocratie, Petite bibliothèque Payot ed. Paris, 1942.
- [31] P. Le Masson, B. Weil, and A. Hatchuel, Les processus d'innovation : conception innovante et croissance des entreprises, Hermès-Lavoisier ed. Paris, 2006.
- [32] B. Wilpert and B. Fahlbruch, "Safety related interventions in interorganisational fields," in Safety Management. The challenge of change, Pergamon Ed. Oxford, 1998.
- [33] M. Llory, L'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island, L'harmattan ed. Paris, 1999.
- [34] F. Guarnieri and S. Travadel, "Fukushima-Daiichi, le temps de l'ingénierie de l'urgence," CRC, Sophia Antipolis, 2014.
- [35] M. Halbwachs, Les Cadres sociaux de la mémoire, Bibliothèque de philosophie contemporaine ed. Paris, 1925.
- [36] A. Prost, Douze leçon sur l'histoire, Seuil ed. Paris, 1996.
- [37] K. E. Weick, K. M. Sutcliffe, and D. Obstfeld, "Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness," in Research in organizational behavior, Vol. 21. US: Elsevier Science/JAI Press, 1999, pp. 81-123.
- [38] J. G. March, "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," Organization Science, vol. 2, no. 1, pp. 71-87, 1991.