



**HAL**  
open science

# Le travail de régulation des risques : Le cas du risque d'inondation sur les installations nucléaires

Michaël Mangeon

► **To cite this version:**

Michaël Mangeon. Le travail de régulation des risques : Le cas du risque d'inondation sur les installations nucléaires. 55ème congrès SELF “ L'activité et ses frontières ”. Penser et agir sur les transformations de nos sociétés, Jan 2020, Paris (En ligne), France. pp.576-581. hal-03338579

**HAL Id: hal-03338579**

**<https://hal.science/hal-03338579v1>**

Submitted on 23 Sep 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.

# Le travail de régulation des risques : Le cas du risque d'inondation sur les installations nucléaires

Michaël Mangeon, 48 avenue Victor Hugo, 92140 Clamart,  
michaelmangeon@gmail.com

## Résumé.

Cette communication propose une analyse du travail de régulation de la sûreté nucléaire pour le cas du risque d'inondation. Celui-ci fait l'objet d'une attention particulière depuis les années 1970, point de départ de la construction du parc nucléaire aujourd'hui en exploitation et dispose d'une forte histoire « événementielle » (inondation de la centrale nucléaire française du Blayais en 1999 et accident de Fukushima en 2011). Nous mettrons en évidence via l'étude du risque d'inondation que la régulation de la sûreté nucléaire est le produit d'un « travail de régulation » (Mangeon, 2018) : celui-ci correspond à la manière dont les experts, l'autorité de sûreté et les exploitants interagissent pour élaborer et mettre en œuvre les réglementations, que nous appelons « instrument de régulation ». Nous caractériserons et analyserons dans cette communication ce travail de régulation lors de la conception de deux règles, dans les années 1970-1980 et dans les années 2000-2010 pour en tirer quelques conclusions sur l'évolution du système de régulation (Hood, Rothstein, & Baldwin, 2001) français dans son ensemble.

*Mots-clés : travail collectif, modélisation des caractéristiques d'un système, conception organisationnelle, Interaction sociale,*

## REGULATORY WORK: THE CASE OF THE RISK OF FLOODING ON NUCLEAR INSTALLATIONS

### Abstract.

This communication proposes an analysis of the work of nuclear safety regulation in the case of the risk of flooding. The risk of flooding has been the subject of particular attention since the 1970s, the starting point for the construction of the nuclear power plant now in operation and has a strong "eventful" history (flooding of the French nuclear power plant at Blayais in 1999 and the Fukushima accident in 2011). Through the study of the flood risk, we will show that nuclear safety regulation is the product of "regulatory work": this corresponds to the way in which experts, the safety authority and operators interact to draw up and implement regulations, which we call a "regulatory instrument". In this paper, we will characterize and analyze this regulatory work during the design of two safety rules, in the 1970-80s and in the 2000- 2010 period, in order to draw some conclusions on the evolution of the French regulatory system as a whole.

*Keywords : Team work, modelling system characteristic, Organizational design, Social interaction,*

### INTRODUCTION

Le risque d'inondation sur les installations nucléaires fait l'objet d'une attention particulière depuis les années 1970, point de départ de la construction du parc nucléaire aujourd'hui en exploitation. En outre, il a une forte histoire « événementielle ». En effet,

l'inondation de la centrale nucléaire française du Blayais en 1999 et l'accident nucléaire de Fukushima suite à un tsunami en 2011, en ont été des exemples marquants, qui ont fortement questionné les systèmes de régulation en vigueur. Notre travail de thèse (Mangeon, 2018) met en évidence via l'étude du risque d'inondation, que la régulation de la sûreté nucléaire est le produit d'un « travail de régulation » :

\*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris, les 11, 12 et 13 janvier 2021. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Mangeon, M. (2020). Le travail de régulation des risques : Le cas du risque d'inondation sur les installations nucléaires. Actes du 55<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, L'activité et ses frontières. Penser et agir sur les transformations de nos sociétés. Paris, 11, 12 et 13 janvier 2021.

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

celui-ci correspond à la manière dont les experts, l'autorité de sûreté et les exploitants interagissent pour élaborer et mettre en œuvre les réglementations, que nous appelons « instrument de régulation ». Ce travail de régulation a notamment pour conséquences la fabrication des savoirs partagés mais également la formation d'un collectif qui négocie, stabilise et modifie les savoirs, et ainsi participe de la fabrication d'un régime de régulation (Hood et al., 2001).

Nous proposons dans cette communication de revenir dans un premier temps sur la définition de plusieurs concepts clés au centre de notre analyse : régime, instrument et surtout travail de régulation. Le cœur de la communication sera centré sur l'analyse du travail de régulation lors de la conception de deux règles (que nous considérons comme des « instruments de régulation ») de protection des installations nucléaires contre les inondations, dont les publications sont espacées de 30 ans. Cette analyse nous permettra notamment de mettre en lumière le fonctionnement concret de ce travail de régulation, des évolutions entre les processus de conception de ces deux instruments et d'en tirer des conclusions sur l'évolution du régime de régulation de la sûreté nucléaire.

## LES CONCEPTS DE REGIME, INSTRUMENT ET TRAVAIL DE REGULATION

### Les instruments de régulation du risque, composante d'un régime de régulation

Selon certains auteurs (Hood et al., 2001), la régulation des risques s'appuierait sur un système constitué d'éléments hétérogènes (l'organisation institutionnelle, les règles, les pratiques de régulation et les idées associées à la régulation d'un risque particulier) que les auteurs nomment « régime de régulation des risques ». Ces auteurs s'emploient à spécifier ces différents éléments, et cherchent à déceler des corrélations entre eux. Ces régimes bénéficieraient d'une certaine stabilité, et évolueraient donc plutôt sur le temps long.

Notre travail de thèse montre que le régime de régulation français de la sûreté nucléaire dans sa forme actuelle constitue une hybridation entre, d'une part, le fonctionnement de la régulation dans les années 1970-1980, qui laisse de nombreuses marges de manœuvre aux experts et exploitants et, d'autre part, une forme de standardisation répondant aux bonnes pratiques internationales actuelles qui exigent notamment, en cohérence avec la demande sociétale, la transparence de l'expertise, l'indépendance du régulateur et de l'expert et l'ouverture à la société civile (Mangeon, 2018).

Pour étudier le fonctionnement et l'évolution du régime de régulation de la sûreté nucléaire, nous avons mobilisé le concept d'instrument de régulation des risques. En effet, pour encadrer les activités à risque, les organisations en charge de la régulation s'appuient sur des savoirs et des techniques particuliers, issus des travaux de scientifiques et d'experts. Ces savoirs et techniques sont parfois incorporés dans des instruments, qui constituent un élément essentiel pour comprendre comment les risques sont « gouvernés ». Des approches politiques et gestionnaires, concernant les instruments ont suivi des

trajectoires parallèles (Aggeri & Labatut, 2014) et partent d'un postulat similaire : les outils et instruments ne sont pas « neutres » et possèdent des effets propres. En France, les sciences de gestion, la sociologie ou la science politique ont contribué à légitimer des analyses sociales des outils et des instruments. (Halpern, Lascoumes, & Le Galès, 2014). Il apparaît donc que les instruments seraient des révélateurs d'un rapport particulier entre gouvernants et gouvernés, et pourraient constituer des indicateurs efficaces pour analyser la régulation des risques et donc le fonctionnement d'un régime de régulation de la sûreté nucléaire.

Les instruments que nous étudions prennent la forme de guides de bonnes pratiques que les acteurs de terrain appellent des guides et/ou des règles. Ils incorporent des savoirs scientifiques et techniques particuliers et servent à définir des scénarios d'inondation, à proposer des méthodes pour caractériser ces risques et à lister des recommandations pour protéger les installations. Pour la prévention du risque d'inondation sur les installations nucléaires, différents instruments se sont succédés du milieu des années 1970 jusqu'à aujourd'hui. On trouve la trace d'une première règle publiée en 1984 par le contrôleur de l'époque. Suite à l'inondation de la centrale du Blayais en décembre 1999, cette règle sera remplacée en 2013 par un nouveau « Guide inondation ». Enfin, ces instruments sont conçus collectivement par des groupes d'acteurs, issus des organisations concernées par la régulation de la sûreté nucléaire (L'expert public dans ce domaine, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), le « contrôleur », l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), et les exploitants d'installations nucléaires comme par exemple EDF), appuyées par des organismes et bureaux d'études spécialisés. Les savoirs scientifiques et techniques sont débattus, échangés et mobilisés, ce qui nous permet d'analyser les relations entre les acteurs et la nature des controverses à travers les traces laissées par ces échanges.

### Le travail de régulation et ses modalités

Nous faisons le choix de nous intéresser au processus de conception collective de l'instrument comme un travail, en nous inspirant librement du concept de « travail d'organisation », proposé par Gilbert de Terssac au début des années 2000, qui proposait d'appréhender l'organisation « comme action, non comme entité ». Le « travail d'organisation » était alors conceptualisé comme le processus qui produit l'organisation à travers des échanges dans lesquels les sujets « se constituent comme collectif ; en même temps, ils construisent le cadre de leurs actions et de leurs interactions par apprentissages et négociations » (de Terssac, 2011). Il nous semble donc intéressant de transposer cette vision à la question de la régulation des risques, en partant d'une hypothèse identique, c'est-à-dire en appréhendant la régulation comme action, et non comme système stabilisé, et en retenant l'idée qu'il s'agit d'un processus d'échanges négociés, construisant un collectif, ici transversal à plusieurs organisations, mais aussi fabriquant les actions et les interactions. Nous faisons ici le choix de nommer « travail de régulation », ce travail inter-organisationnel autour d'un objectif commun qui est « d'assurer la sûreté des installations nucléaires ». Pour étudier ce travail de régulation, nous nous sommes attachés dans notre travail de thèse sur diverses modalités que nous considérons comme des éléments de ce travail de régulation : la problématisation du

risque ; le choix et la mise en place de la configuration organisationnelle en charge de l'instrument ; le cadrage méthodologique autour de la conception de l'instrument ; le traitement des controverses et la négociation des compromis (Mangeon, 2018).

Dans cette communication, nous présenterons spécifiquement deux modalités étroitement liées de ce travail de régulation : le cadrage méthodologique, au sens du choix des méthodes scientifiques et techniques et le traitement des controverses et la négociation des compromis autour de ces méthodes. Le choix des méthodes est un sujet crucial car ces méthodes vont constituer le substrat technique de l'instrument (Hatchuel & Weil, 1992), servant de base à la confection de scénario d'inondation. Le choix de ces méthodes et des savoirs qui les composent sont l'objet de négociations intenses entre des experts aux profils variés. Nous nous attacherons donc à analyser de manière fine comment ces savoirs sont confrontés, contestés, reconfigurés et finalement construits collectivement, car ils constituent un des fondements des instruments de régulation.

Pour étudier ce travail de régulation, nous nous attarderons sur deux cas, distanciés de près de 30 ans.

## METHODOLOGIE

D'un point de vue méthodologique, cette communication se fonde sur des données recueillies pour notre travail de thèse basé sur l'analyse de près de 1000 documents d'archives. Cette analyse a été complétée par 42 entretiens menés auprès d'experts, de décideurs et d'exploitants, d'hier et d'aujourd'hui, au niveau national. Pour cette communication, nous mobiliserons seulement quelques-uns de ces entretiens et documents d'archives pour illustrer notre propos.

## DEUX EXEMPLES DE « TRAVAIL DE REGULATION » DISTANCIÉS DE PRES DE 30 ANS

Pour calculer un niveau d'inondation (correspondant par exemple à une hauteur d'eau), les experts de la sûreté nucléaire, chez l'exploitant (EDF par exemple) ou à l'IRSN, mobilisent des méthodes diverses, faisant une place importante aux méthodes statistiques, et notamment à certaines théories comme celle des valeurs extrêmes. L'idée est d'aboutir, par une extrapolation statistique, à une ou des valeurs d'aléas extrêmes rarement, voire jamais observés (une chance sur 1 000 ou 10 000 par an de se produire par exemple) afin d'avoir une valeur numérique utilisable (une hauteur d'eau ou une valeur de débit par exemple) qui va servir de base pour dimensionner les protections d'une installation nucléaire (pour construire une digue par exemple). Pour réaliser ce calcul statistique, les experts se trouvent donc souvent aux prises avec des incertitudes multiples, tout en ayant pour « obligation » de fournir des avis aux pouvoirs publics (Bouleau, 1991). Pour combler ces lacunes, les experts tentent par exemple de rajouter diverses marges à leurs calculs ou développent de

nouvelles approches statistiques permettant d'améliorer la robustesse scientifique des résultats.

Les cas de travail de régulation que nous allons présenter concernent ces méthodes statistiques, à deux périodes distantes de près de 30 ans.

### Négocier les marges de sécurité au tournant des années 1970-1980 : Déséquilibre de l'expertise et urgence industrielle

En 1981, le SCSIN (Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires, ancêtre de l'ASN) décide de mettre officiellement en chantier la rédaction d'une règle qui concerne la protection des centrales nucléaires face au risque d'inondation. Ce travail d'écriture sur plusieurs années prendra la forme d'une dizaine de réunions de travail inter-organisations, de nombreuses études internes à l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (ancêtre de l'IRSN) et à EDF et de plusieurs centaines de courriers échangés. La conception de la règle est l'occasion pour les différents acteurs de négocier et de tenter de trouver un compromis pour que la règle puisse être publiée et acceptée des différentes parties.

Le contexte dans lequel va se dérouler le travail de régulation autour de la conception de cette règle est alors particulier et mérite quelques précisions. En effet, à la fin des années 1970, au moment où les échanges entre l'IPSN et EDF débutent sur la question de l'inondation, le rapport de force apparaît déséquilibré. Contrairement à certains autres risques naturels (comme le séisme), l'IPSN ne dispose pas d'un service ou d'un bureau dédié au risque d'inondation. Il hérite d'une expertise dispersée sur l'inondation et compte alors seulement deux ou trois ingénieurs généralistes capables de participer aux débats techniques sur ce risque avec les experts d'EDF. De son côté, EDF compte déjà plusieurs années de développement des méthodes statistiques et une équipe spécialisée sur les questions d'inondation pour les centrales nucléaires.

De plus, entre 1981 et 1984, dates qui correspondent à l'intervalle de conception formelle de la règle, la charge de travail pour les experts de la sûreté de l'IPSN et du SCSIN est considérable, en raison du rythme intensif des constructions de centrales en France, mais également des nombreuses expertises liées à l'accident de la centrale américaine Three Mile Island en 1979, qui a eu des répercussions majeures sur la sûreté des installations françaises.

Un exemple particulier illustre particulièrement la négociation et la recherche de compromis lors de la conception de cette règle, que nous avons identifiées comme des modalités du travail de régulation.

Pour estimer (en débit ou en hauteur) une inondation qui va servir de référence pour construire par exemple des dispositifs de protection (une digue devant une centrale nucléaire par exemple), les experts de la sûreté calculent une crue dite « millénale », qui a statistiquement une chance sur 10 000 par an de se produire. La méthode mobilisée est alors proposée par EDF et, l'IPSN, ne disposant pas d'expertise suffisante pour proposer une méthode alternative, convient de la retenir comme base dans la règle en cours de conception. Néanmoins, l'IPSN considère alors que le calcul d'une crue millénale n'est pas suffisant pour protéger une centrale nucléaire, qui présente des risques majeurs en cas d'inondation des locaux. Le

débat technique entre l'IPSN et EDF va alors se concentrer sur le choix d'une marge quantifiée supplémentaire à ajouter à cette crue millénaire en partant de la méthode statistique proposée par EDF. Pendant plusieurs mois, les experts de l'IPSN et d'EDF vont se battre, lors de réunions et par l'intermédiaire de rapports techniques, pour savoir si la marge associée à la crue millénaire doit être plutôt de 20-25 % sur les débits d'eau (propositions de l'IPSN) ou de 50 cm sur les hauteurs d'eau (proposition d'EDF). Pour EDF, le choix d'une marge forfaitaire de 50 cm est établi dans une logique d'ingénierie industrielle car il permettrait de limiter les études « sites par sites » et de ne pas à avoir à traiter le risque d'inondation au cas par cas.

Au-delà du type de marge, le choix de sa valeur est également un enjeu industriel et économique puisqu'une marge trop importante conduirait à des modifications sur les installations (construire des digues, rehausser des plateformes...) qui sont au mieux en cours de conception et au pire, déjà construites. EDF accepte rapidement d'opter pour une marge sur les débits et donc de s'adapter à une logique « site par site » mais propose 15% plutôt que les 20-25% de l'IPSN. Après des mois d'échanges et de propositions alternatives, c'est finalement le SCSIN qui va arbitrer en faveur de la proposition d'EDF, autour d'une crue millénaire avec une marge associée de +15%. Cette marge sera finalement inscrite dans la règle publiée en 1984 et qui va faire référence jusqu'en 2013 pour toutes les centrales nucléaires françaises.

A première vue, si l'IPSN a réussi à imposer une logique « site par site » avec une marge sur les débits, la règle finale est en grande partie prédéterminée par EDF (qui impose sa méthode). On peut, bien sûr, attribuer ce résultat au rapport de force qui semble déséquilibré entre un exploitant puissant, qui conduit un programme industriel stratégique pour la France, et un expert qui cherche encore ses marques et dont les moyens sont beaucoup plus faibles. Nous voudrions toutefois mettre aussi en évidence l'incomplétude des savoirs sur l'inondation, qui nous semble expliquer la nature de la négociation et la prépondérance, *in fine*, des modes de raisonnements d'EDF dans les résultats. L'analyse de la conception de la règle nous montre le fonctionnement d'un régime de régulation marqué par sa « souplesse », qui apparaît alors adaptée à un rythme d'expertise soutenu, aux positions et aux poids respectifs des acteurs, et dont la norme est la recherche d'un dialogue et d'un consensus entre l'expert public et l'exploitant. Cela nous conduit alors à un autre type de constat : même si, de toute façon, le rapport de force n'est pas en faveur de l'IPSN, les négociations techniques sont fortement imprégnées d'aspects liés à l'environnement dans lequel se déroule la négociation. La pression industrielle et les surplus de travail liés aux événements (l'accident de TMI) obligent les experts à travailler vite et donc à traiter les problèmes au cas par cas, au détriment d'une vision à long terme de l'évaluation du risque d'inondation. De plus, ce travail de régulation se déroule alors exclusivement dans des espaces confinés et discrets (Gilbert & Henry, 2012) et ne fait pas l'objet de publications techniques ou scientifiques hors du monde nucléaire.

## Emulation et négociation autour de nouvelles approches statistiques dans les années 2000-2010

Dans la nuit du 27 au 28 décembre 1999, des vagues remontant la Gironde, issues de la conjonction de la marée et d'un vent d'une force exceptionnelle, provoquent l'inondation d'une partie du site du Blayais comprenant quatre réacteurs nucléaires. Cette inondation entraîne la perte de plusieurs systèmes essentiels pour la sûreté de la centrale sans toutefois déboucher sur un accident.

Après le choc médiatique et politique qui va découler de cet événement (Mangeon, 2018), les experts de la sûreté nucléaire rouvrent la « boîte noire » de l'évaluation du risque inondation et mettent en question la méthode statistique proposée dans la règle publiée en 1984. Après ce mois de décembre 1999, la controverse scientifique et technique est centrée sur la question des « surcotes maritimes ». En effet, la centrale du Blayais était protégée contre un scénario d'inondation impliquant notamment le calcul statistique d'une surcote<sup>1</sup> dite « millénaire », sur le même principe que pour les crues des centrales fluviales. Après l'inondation du Blayais, la réalité observée ne semble plus en adéquation avec les statistiques utilisées jusqu'alors : au cours des cinquante dernières années, plusieurs surcotes réellement observées en différents lieux se révèlent être très proches ou supérieures à ce niveau millénaire calculé. Confrontées aux observations antérieures, ces valeurs interrogent brutalement la capacité de la méthode de prédiction des valeurs extrêmes et sont nommées « horsains statistiques ». Un horsain ou « outlier » en anglais, est un élément étranger aux autres éléments d'une série statistique. Plusieurs événements, comme les tempêtes de 1953, 1987 ou encore celle de 1999, ont créé des surcotes qui peuvent être considérées, au regard des autres surcotes mesurées, comme des horsains. Les méthodes statistiques ont alors beaucoup de mal à « attraper » ces objets. Ainsi, après 1999, les horsains constituent un problème, autant en matière de sûreté que de crédibilité scientifique pour les experts. La façon dont ils sont (ou non) pris en compte pouvant conduire à une surestimation ou une sous-estimation des risques d'inondation. En somme, en raison de cette difficulté à prendre en compte ces horsains, au début des années 2000, la méthode statistique de la règle de 1984 ne paraît plus « acceptable » scientifiquement pour le calcul des surcotes. Néanmoins, aucune méthode n'est alors directement disponible et mobilisable pour répondre à cette anomalie. En l'absence de nouvelles méthodes directement mobilisables, les experts de l'IPSN et d'EDF décident, relativement rapidement, de maintenir la méthode et de l'aménager. Dès 2001, deux ans après l'inondation du Blayais, la possibilité de mobiliser une nouvelle approche, dite de « régionalisation » (ou approche régionale) est évoquée par les experts de l'IPSN. Cette approche permettrait en effet, au lieu d'opter pour un seul point de récolte de données de surcotes (par exemple une station de référence pour un site nucléaire donné), de « régionaliser » la récolte de données en créant un périmètre plus large d'investigation et donc de récolter plus de données. La zone géographique pour le prélèvement des données étant plus importante, les données seraient

existerait en présence de la marée astronomique seule.

<sup>1</sup> Le terme « surcote/décote » désigne la différence entre le niveau marin observé et le niveau marin qui



plus nombreuses et les surcotes extrêmes (horsains) seraient donc mieux prises en compte. La possibilité de mettre en œuvre cette nouvelle approche est laissée de côté puis révoquée lors des travaux scientifiques et techniques préalables à l'élaboration d'une nouvelle réglementation sur le risque inondation. La régionalisation est donc préconisée même si les experts considèrent alors qu'« Il s'agit d'une voie prometteuse, mais qui nécessite un travail d'analyse approfondi pour conduire à la prescription d'une méthodologie robuste »<sup>2</sup>. On retrouve là un des traits caractéristiques de l'expertise en sûreté nucléaire : la préférence pour la mobilisation de méthodes et d'approches éprouvées scientifiquement. A la fin des années 2000, l'IRSN estime qu'il est trop tôt pour inscrire l'approche régionale dans le guide inondation de l'ASN (qui sera publié en 2013), en raison notamment de la persistance de certaines incertitudes de calcul. En 2010, dans une version projet du guide inondation, une latitude de choix est laissée entre une marge forfaitaire (d'un mètre de hauteur) sur les protections des installations nucléaires ou la mobilisation de cette nouvelle approche régionale. On observe donc, dans cette souplesse proposée par le guide inondation, une forme de négociation, dont la stratégie, pour l'IRSN, est de pousser EDF à développer une nouvelle approche scientifique, étant donné le coût potentiel des modifications induites par la marge d'un mètre.

Cette stratégie semble fonctionner puisque le déclenchement des travaux de recherche à EDF intervient en 2010 avec le lancement d'une thèse sur le sujet, qui sera publiée en 2014 (Weiss, 2014). Entre les experts d'EDF et les experts de l'IRSN, une forme de compétition scientifique est alors en marche, en vue de pouvoir maîtriser et mobiliser l'approche régionale pour les surcotes, et ce pour des raisons différentes : « EDF veut maîtriser les résultats. Un changement de méthode implique une perte de maîtrise pour EDF »<sup>3</sup>. Pour EDF, maîtriser rapidement cette nouvelle approche c'est garder le contrôle sur l'évaluation du risque et éviter de se faire imposer une marge qui conduirait à des travaux potentiellement coûteux sur ses installations. Dès 2011-2012, EDF considère que la recherche sur la régionalisation est mature, mobilisable et ne conduit donc pas à l'ajout d'une marge supplémentaire sur les installations. Un premier article scientifique est publié par les experts scientifiques d'EDF dans le « Journal of Geophysical Research » en 2011 (Bernardara, Andreewsky, & Benoit, 2011). Les recherches d'EDF présentent, notamment par l'intermédiaire de calculs statistiques, plusieurs régions homogènes sur le plan physique et statistique, permettant d'obtenir une base de données plus importante pour un site d'intérêt donné. Pour l'IRSN, la maîtrise de ces méthodes scientifiques en parallèle des travaux d'EDF, constitue un enjeu réputationnel majeur puisqu'elle va garantir la crédibilité et la légitimité de l'expertise. En ce sens, les experts scientifiques de l'IRSN présentent en 2011 une série de contre-calculs et proposent également un article dans une revue scientifique sur cette approche (Bardet, Duluc, Rebour, & L'Her, 2011). Ce travail d'amélioration de l'approche sera poursuivi dans une série d'articles (Hamdi, Duluc, Bardet, & Rebour, 2018; Hamdi, Duluc, Bardet, & Rebour, 2016) qui mènera à un article en commun entre experts scientifiques de l'IRSN et d'EDF (Andreewsky, Griollet, Hamdi,

Bernardara, & Frau, 2017). La reconnaissance par les pairs associée à ces publications est indispensable pour l'acceptabilité de cette approche scientifique pour de futures expertises, ce qui dévoile une forme de scientification de l'expertise (Borraz, 2008), moins visible dans les années 1970-1980.

Comme pour la règle de 1984, le travail de régulation est caractérisé par une intense activité de négociation et de recherche d'un compromis entre sûreté nucléaire et réalisme industriel. Néanmoins, ce processus se traduit ici par le poids croissant de l'IRSN (et de l'ASN même si ce cas le montre peu), avec la montée en compétence de l'IRSN sur les questions d'hydrologie. Si la négociation est toujours de rigueur entre les acteurs, le rapport de force entre organisations a fortement évolué par rapport à la conception de la règle de 1984. Nous avons noté un fort déséquilibre de l'expertise en faveur d'EDF lors de la conception de la RFS, mais la conception du guide, pilotée par un IRSN plus compétent, permet une forme de rééquilibrage. La conception du guide inondation est selon nous révélatrice et constitutive d'un régime de régulation « en recherche d'auditabilité », caractérisé notamment par une forte spécialisation et scientification de l'expertise, mais encore fortement marqué par la négociation et la recherche de compromis.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVE

L'intérêt d'utiliser la notion de travail de régulation est finalement pour nous de mettre l'accent sur le rôle essentiel, dans la production du régime de régulation, de cette action collective dans la durée. En analysant des exemples du déroulement du « travail de régulation » portant sur deux instruments, nous pouvons voir que ses résultats sont en partie imprévisibles et qu'ils ne résultent pas mécaniquement d'une doctrine qui aurait été fixée en amont, ni d'un processus exclusivement politique de négociation entre les grands acteurs de la sûreté nucléaire.

Lors de la conception de la RFS, ce travail est fortement orienté par la prépondérance d'un acteur, EDF, -ses savoirs, ses urgences et intérêts industriels-, et le déséquilibre de l'expertise avec l'expert public. Mais c'est en même temps ce travail qui, en mettant en œuvre concrètement le dialogue et la négociation, notamment entre exploitant et expert, va contribuer à donner forme à la « souplesse » que nous avons évoquée. La raison « ingénierique » soutenue par l'exploitant est à la fois assimilée et discutée par les autres parties prenantes, comme nous le montre l'épisode de la négociation des marges entre EDF et l'IPSN. Ces discussions contribuent à forger la philosophie qui sera celle du régime dans cette période, en fabriquant en même temps un collectif d'acteurs qui, s'ils n'ont pas les mêmes logiques, partagent néanmoins le même langage et progressivement les mêmes modes de raisonnement et les mêmes savoirs.

Lors du processus de conception du guide, le régime cadre également le travail de régulation. Mais son architecture a évolué, rééquilibrant le poids respectif des acteurs, et de nouvelles dynamiques d'ouverture, tant sur la société que sur des expertises extérieures au monde du nucléaire, sont à l'œuvre. Par ce travail sont

2 IRSN et al (2013), « Etat de l'art préalable à l'élaboration du guide inondation pour les installations nucléaires sur l'aléa inondation ».

3 Entretien avec un expert inondation de l'IRSN, 26/01/2015.

ainsi testées de nouvelles modalités d'organisation augmentant l'ouverture, et *in fine* contribuant à une plus grande « auditabilité » du régime. En même temps, sont refabriquées, augmentées, mais aussi consolidées les connaissances communes, partagées par le collectif de travail. Ce collectif se forme et se reforme à l'occasion notamment des confrontations de méthodes, de la réouverture récurrente des controverses : les débats et les négociations qui l'agitent, et qui sont part intégrante du travail de régulation, lui permettent finalement de se constituer sur la base de savoirs partagés, mais aussi sur le souci commun d'une continuité des choix, et d'une compréhension des intérêts de chacun et notamment des contraintes industrielles. C'est, à notre sens, ce qui peut expliquer par exemple la préférence pour les méthodes éprouvées et la réticence à valider ou afficher d'autres approches (une forme de « dépendance au sentier » (Palier, 2014)). Le travail de régulation nous semble donc bien être un travail cognitif et politique comme l'avaient identifié certains auteurs (Boudia & Demortain, 2014), puisqu'il produit à la fois les négociations et les compromis entre acteurs, mais contribue aussi à produire et reconfigurer les savoirs mobilisés dans la conception des instruments. Mais c'est également un travail social, au sens où il fabrique et stabilise en même temps un collectif inter-organisationnel et ses modalités de fonctionnement. Au total, cette analyse nous conduit donc à voir le travail de régulation comme producteur du régime de régulation, mais attire également l'attention sur le rôle stabilisateur de ce processus. Son caractère collectif freine les ruptures, tempère les évolutions et favorise la continuité. C'est pourquoi le travail de régulation nous semble être une explication de la grande stabilité observée dans les instruments produits et donc de l'évolution lente du régime de régulation des risques. Cet axe de recherche est actuellement poursuivi dans le cadre d'un projet mené par le Laboratoire de Sciences Humaines et Sociales de l'IRSN dans lequel nous sommes impliqué. Ce travail ouvre également des perspectives intéressantes qui restent à creuser. En particulier, il serait utile de confronter le travail de régulation dans la sûreté nucléaire à d'autres domaines de risque. Ce travail pourrait notamment permettre de mettre en évidence des similitudes ou des différences et ainsi questionner l'exceptionnalité du nucléaire identifiée par certains auteurs (Hecht, 2014).

## BIBLIOGRAPHIE

- Aggeri, F., & Labatut, J. (2014). Les métamorphoses de l'instrumentation gestionnaire : une généalogie des approches par les instruments. In C. Halpern, P. Lascombes, & P. Le Galès (Eds.), *L'instrumentation de l'action publique*. Paris: SciencesPo Les Presses.
- Andreewsky, M., Griole, S., Hamdi, Y., Bernardara, P., & Frau, R. (2017). Homogenous regions based on extremogram for regional frequency analysis of extreme skew storm surges. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.*, 2017, 1-24. doi:10.5194/nhess-2016-378
- Bardet, L., Duluc, C. M., Rebour, V., & L'Her, J. (2011). Regional frequency analysis of extreme storm surges along the French coast. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11(6), 1627-1639. doi:10.5194/nhess-11-1627-2011
- Bernardara, P., Andreewsky, M., & Benoit, M. (2011). Application of regional frequency analysis to the estimation of extreme storm surges. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 116(C2). doi:10.1029/2010jc006229
- Borraz, O. (2008). *Les politiques du risque* (SciencesPo Les Presses ed.). Paris.
- Boudia, S., & Demortain, D. (2014). La production d'un instrument générique de gouvernement. Le « livre rouge » de l'analyse des risques. *Gouvernement et action publique*, 3(3).
- Bouleau, N. (1991). Splendeurs et misères des lois de valeurs extrêmes. *Revue risques - Les cahiers de l'assurance*, 4, 85-92.
- de Terssac, G. (2011). 4. Théorie du travail d'organisation. In *Interpréter l'agir : un défi théorique* (pp. 97-121). Paris: Presses Universitaires de France.
- Gilbert, C., & Henry, E. (2012). La définition des problèmes publics : entre publicité et discrétion. *Revue française de sociologie*, 53(1), 35-59.
- Halpern, C., Lascombes, P., & Le Galès, P. (2014). *L'instrumentation de l'action publique*. Paris: SciencesPo Les Presses.
- Hamdi, Y., Duluc, C.-M., Bardet, L., & Rebour, V. (2018). Development of a target-site-based regional frequency model using historical information. *Natural Hazards*. doi:10.1007/s11069-018-3237-8
- Hamdi, Y., Duluc, C. M., Bardet, L., & Rebour, V. (2016). Use of the spatial extremogram to form a homogeneous region centered on a target site for the regional frequency analysis of extreme storm surges. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 6(4), 777-781.
- Hatchuel, A., & Weil, B. (1992). *L'expert et le système, suivi de quatre histoires de systèmes-experts*. Paris: Economica.
- Hecht, G. (2014). *Le rayonnement de la France*. Paris: Amsterdam.
- Hood, C., Rothstein, H., & Baldwin, R. (2001). *The Government of Risk. Understanding Risk Regulation Regimes*. Oxford: Oxford University Press.
- Mangeon, M. (2018). *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*. Paris Sciences et Lettres, Paris.
- Palier, B. (2014). Path dependence (dépendance au chemin emprunté). In L. Bousaguet, S. Jacquot, & P. Ravinet (Eds.), *Dictionnaire des politiques publiques* (pp. 411-419). Paris: Presses de Sciences Po.
- Weiss, J. (2014). *Analyse régionale des aléas maritimes extrêmes*. Université Paris-Est, 2, Paris.