

L'impératif de transparence, de régulation effective et de contre-expertise : les leçons de la Suède

En 2022, le gouvernement suédois a donné son feu vert à la création d'une installation de stockage pour le combustible nucléaire usé. Cette décision a suscité la controverse, surtout en raison des incertitudes entourant l'utilisation de conteneurs en cuivre comme principale barrière de sécurité pour l'encapsulation du combustible nucléaire usé. Les scientifiques et la communauté des organisations environnementales suédoises ont mis en doute la longévité du cuivre, affirmant qu'il pourrait ne résister que quelques centaines d'années au lieu des 100.000 ans prescrits.

"Il est regrettable que la Société suédoise de gestion du combustible et des déchets nucléaires (SKB)¹ n'ait pas fait preuve de transparence dans ses programmes de recherche, de développement et de démonstration", déclare Johan Swahn, de MKG², un consortium d'organisations de défense de l'environnement. "En même temps, l'organe suédois de réglementation, l'Autorité de sûreté des Radiations (SSM), favorise généralement l'industrie. Ce manque de transparence et de surveillance a fait craindre la perspective d'une 'catastrophe environnementale potentielle'."



Johan Swahn, Ph.D., est le directeur de MKG, l'ONG suédoise 'Office for Nuclear Waste Review'. Son travail pour MKG implique principalement la participation aux processus d'examen de l'autorisation pour le projet suédois de stockage final du combustible nucléaire usé. Johan Swahn a aussi dirigé le travail de gestion des déchets radioactifs de l'organisation européenne NTW (Nuclear Transparency Watch) et est membre de l'IFPM, l'International Panel on Fissile Materials.

La loi sur les activités nucléaires

Johan Swahn fait la lumière sur le contexte historique : "La loi de 1983 sur les activités nucléaires a confié à l'industrie toute la responsabilité de la gestion et de l'enfouissement des déchets nucléaires. Pour conserver les licences d'exploitation des réacteurs nucléaires,

¹ En Suède, la SKB, une société créée par l'industrie nucléaire, est chargée du traitement des déchets nucléaires et de la mise en œuvre d'une installation de stockage géologique (<https://skb.com>)

² MKG est une collaboration entre Nature and Youth Sweden, Friends of the Earth Sweden, The Swedish Society for Nature Conservation in the county of Kalmar, The Swedish Society for Nature Conservation in the county of Uppsala, Oss—the local Public Opinion group for Safe Final Storage of Radioactive Waste and The Swedish Society for Nature Conservation. <https://www.mkg.se/en/the-swedish-ngo-office-for-nuclear-waste-review-mkg>.

l'industrie doit présenter tous les trois ans ce que l'on appelle des 'rapports Fud', comprenant un rapport et une planification de la recherche, du développement et de la démonstration (RD&D) ainsi qu'un plan stratégique pour la gestion future des déchets radioactifs suédois et le démantèlement des installations nucléaires."

La loi sur les activités nucléaires doit être replacée dans le contexte de la fin des années 70 et des années 80 : dès 1976, le parti antinucléaire Center Party a cherché à empêcher le lancement de nouveaux réacteurs en introduisant une législation exigeant que l'industrie prouve l'existence d'une méthode et d'un site sûrs pour l'enfouissement des déchets de haute activité et du combustible usé. Au fil des ans, et plus particulièrement ces derniers temps, la Suède a réduit sa capacité nucléaire de douze réacteurs aux six actuels, qui contribuent aujourd'hui à environ 30 % de la production totale d'électricité du pays.

Tous les trois ans depuis 1983, chaque 'rapport Fud' (programme de RD&D) de la SKB est examiné par l'Autorité de sûreté des Radiations (SSM)³. Le régulateur envoie le rapport pour une large consultation avant d'adresser des recommandations au gouvernement. Celui-ci prend alors une décision sur le rapport et peut poser des conditions pour la poursuite du travail de RD&D. "Il y a eu une tendance à renvoyer tous les problèmes perçus à l'industrie, qui a la responsabilité légale de les résoudre", poursuit Johan Swahn. "Cela signifie qu'il y a un risque que des problèmes 'disparaissent' purement et simplement parce qu'il n'est pas forcément dans l'intérêt de l'industrie de trouver ou d'examiner des problèmes susceptibles d'entraver son travail ou ses projets. Le programme Fud a été un processus de guidance relativement faible pour les projets de l'industrie ou le futur travail de recherche. La plupart des décisions et recommandations du gouvernement n'ont, à mon avis, eu aucun effet sur le travail de la SKB."

Le Code de l'Environnement

Le cadre légal suédois pour prendre des décisions sur des questions ayant un impact sur l'environnement a changé en 1998 lorsque le Code de l'environnement a été intégré au système judiciaire suédois. Avec la nouvelle législation, un système spécial de tribunaux de l'environnement a été mis en place pour prendre des décisions d'autorisation sur des activités qui pourraient causer des dommages à l'humanité ou à l'environnement.

"Le Code précise que l'évaluation de l'impact sur l'environnement doit inclure des descriptions rigoureuses de sites et de méthodes alternatives. Le principe de précaution doit être appliqué et une condition impose d'inclure des connaissances suffisantes sur l'activité et ses effets possibles sur l'environnement", explique Johan Swahn. "Depuis l'entrée en vigueur du Code de l'environnement, il existe deux voies décisionnelles parallèles pour un stockage géologique de déchets radioactifs : l'une selon la loi sur les activités nucléaires et l'autre selon le Code de l'environnement. La législation nucléaire doit suivre la législation environnementale. Qui plus est, les décisions des tribunaux de la terre et de l'environnement peuvent faire l'objet d'un appel auprès d'une Cour d'appel de la terre et de l'environnement, et il est possible de faire appel contre les décisions de cette Cour devant la Cour suprême. La décision finale d'autoriser des installations impliquant des déchets radioactifs est prise par le gouvernement suédois".

³ <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/en/>

“L’introduction du Code de l’environnement n’a pas fait le bonheur de l’industrie ni du régulateur”, explique Johan Swahn. “Ils ont longtemps ignoré cette nouvelle législation et la pratique des tribunaux de la terre et de l’environnement, en estimant qu’ils fonctionnaient selon leurs propres règles, spécifiées par la loi sur les activités nucléaires. Toutefois, cet état d’esprit a changé en 2017 lors d’une session de quatre semaines de la cour concernant l’installation de stockage. La cour a été irritée s’apprendre que le régulateur avait négligé les dispositions du Code de l’environnement. À la suite de cet incident, la cour a commencé à traiter les critiques des ONG, des scientifiques et d’autres parties prenantes avec beaucoup plus de sérieux.”

Une contre-expertise soutenue financièrement

Le Code de l’environnement oblige aussi celui qui mène des activités ayant un impact sur l’environnement à réaliser et à documenter un processus de consultation publique quand il élabore la déclaration d’impact sur l’environnement d’une activité ou d’une installation nouvelle ou modifiée. La législation accorde une importance particulière aux organisations environnementales, qui ont le droit de faire appel de toutes les décisions prises.

“Pour faciliter la participation de la société civile aux décisions concernant le stockage du combustible nucléaire usé, le gouvernement a fourni des ressources aux organisations environnementales afin d’accroître leur expertise, de s’organiser et de s’engager dans le débat de société. Entre 2005 et 2016, ces organisations ont eu la possibilité de solliciter un financement au Fonds des déchets nucléaires. Environ 300.000 euros par an ont été mis à leur disposition, et depuis 2017 elles disposent d’une somme similaire par l’entremise du budget de l’État. Malheureusement, le nouveau gouvernement conservateur a réduit de moitié ce soutien pour cette année et l’arrêtera à partir de 2025”, ajoute Johan Swahn un peu déçu.

Il défend avec ardeur la décision du gouvernement en 2005 : “La sagesse du gouvernement à l’époque réside dans le fait qu’il a compris que les mouvements écologistes ont leurs propres priorités. Ils luttent sur de nombreux fronts qui ont un impact sur l’environnement. Souvent, les déchets nucléaires ne figurent pas en haut de leur liste. Le gouvernement suédois s’est rendu compte que si on ne leur accordait pas de ressources, ces mouvements ne se battraient pas pour participer activement au processus de consultation sur la gestion à long terme des déchets nucléaires. Par ailleurs, les communautés locales susceptibles d’accueillir un site de stockage de déchets sur leur territoire ont reçu des moyens du même système contrôlé par le gouvernement. De plus, il existait jusqu’à la fin de 2022 le Conseil suédois pour les déchets nucléaires, un organe scientifique consultatif financé par le gouvernement et composé d’universitaires, donc indépendant de l’industrie⁴. Il conseillait le gouvernement, mais avait également la possibilité d’organiser des forums de discussion et des réunions, tant au niveau national qu’international.”

“Tout cela a permis de créer un environnement décisionnel solide pour les déchets nucléaires en Suède”, résume Johan Swahn à propos des deux dernières décennies. “Une multitude de parties prenantes ont été impliquées. Cette diversité d’opinions, de points de vue et de participants a allongé le processus décisionnel, mais a finalement abouti à des décisions qui

⁴ Après avoir été démantelé par le gouvernement à la fin de l’année 2022, le site web du conseil a disparu alors qu’il contenait près de 40 années de travail. Le site a été ressuscité par MKG et peut être consulté à <https://www.karnavfallsradet.mkg.se>.

bénéficient d'un soutien plus large. Cette approche s'est avérée bénéfique, malgré des défis et des conflits permanents.”

Accès à l'information

L'un de ces défis a été l'accès à l'information. Johan Swahn explique que la Suède a une longue tradition, qui remonte à plusieurs siècles, de libre accès aux documents officiels du gouvernement. À l'exception de secrets commerciaux ou liés à sécurité et des interactions avec les gouvernements étrangers, tous les documents, même les e-mails et les messages, concernant des questions officielles doivent être enregistrés et mis à disposition sur demande. Historiquement, cette ouverture était considérée comme un moyen de lutter contre la corruption. Le public peut donc suivre les activités du gouvernement, de l'autorité de régulation de la sécurité nucléaire et des communautés locales dans le domaine du stockage des déchets nucléaires.

“Mais la SKB, la société de gestion des déchets nucléaires, est une entreprise privée qui n'est pas soumise à cette législation et qui n'est dès lors pas tenue de divulguer des informations”, poursuit Johan Swahn. “Cela signifie que la SKB, qui est la seule à avoir la responsabilité légale de la recherche et du développement en matière de gestion des déchets radioactifs et de technologies de stockage, peut garder ses travaux secrets. Elle peut décider quelles informations elle souhaite révéler et peut dissimuler des problèmes. En réalité, l'entreprise peut publier uniquement les résultats qui étayaient son dossier de sécurité. Même le régulateur, le SSM, ne peut pas forcer la SKB à divulguer des documents que l'entreprise ne veut pas partager.”

Un socle de granite ... avec de l'eau souterraine en mouvement

Le projet suédois de stockage de combustible nucléaire usé sera situé près de la centrale nucléaire de Forsmark et niché dans une ancienne roche granitique qui a résisté à l'épreuve du temps pendant 1,9 milliard d'années. La SKB prévoit d'y enfouir environ 12.000 tonnes de combustible nucléaire usé à une profondeur de 500 mètres. Bien que le socle granitique soit considéré comme stable pour les millions d'années à venir, il y a toujours des eaux souterraines qui y circulent et qui peuvent transporter les déchets radioactifs vers la surface.

Pour répondre à cette préoccupation, le combustible usé sera encapsulé dans des conteneurs en cuivre, conçus pour résister à la corrosion. Lorsque les conteneurs sont placés dans des tunnels creusés dans le granite, ils sont enveloppés d'un manteau d'argile bentonite⁵. Cette argile gonfle et se dilate au contact de l'eau, protégeant ainsi les conteneurs de cuivre contre les eaux souterraines. La sécurité à long terme de l'installation repose donc sur deux barrières techniques : le conteneur en cuivre et le tampon d'argile bentonite, complétés par la barrière de protection semi-naturelle que constitue le socle rocheux. Jusqu'au début des années 1990, le socle rocheux était considéré comme un élément clé du dossier de sûreté. Cependant, comme le processus de sélection du site exigeait une flexibilité pour construire l'installation de stockage dans diverses formations rocheuses à travers la Suède, l'importance du rôle du socle rocheux a diminué dans l'évaluation de la sécurité.

⁵ Le terme d'argile bentonite fait référence à une argile aux propriétés gonflantes, composée principalement de minéraux argileux de type smectite. La propriété de gonflement au contact de l'eau rend l'argile bentonite utile en tant que produit d'étanchéité, car elle constitue une barrière auto-étanche et peu perméable.

Le cuivre et l'argile, premières barrières

L'accent a davantage été mis sur la performance des barrières artificielles de cuivre et d'argile. Les raisons pour utiliser le cuivre comme matériau pour les conteneurs reposent sur la conviction qu'en théorie, le cuivre devrait présenter la même résistance à la corrosion que l'or dans l'environnement d'un stockage. Des expériences menées à l'Institut royal suédois de technologie (KTH) au milieu des années 1980 ont fait naître de sérieux doutes quant à cette hypothèse. Malheureusement, ces résultats n'ont pas été pris en compte par la SKB et le régulateur suédois de l'époque.

Des expériences ultérieures, y compris un projet international à long terme au laboratoire de roches dures de Grimsel, en Suisse, ont démontré la corrosion du cuivre dans un environnement d'argile et de granite. Cela soulève des inquiétudes quant à la vitesse à laquelle cette réaction pourrait se produire, compte tenu de la température du stockage et de la chimie complexe de l'eau. Des chercheurs du Royal Institute of Technology affirment que certains conteneurs en cuivre pourraient commencer à se détériorer d'ici quelques centaines d'années. La SKB conteste cette affirmation avec véhémence, en faisant valoir ses propres recherches qui concluent que, sur les quelque 6.000 conteneurs en cuivre prévus pour le site de stockage suédois, moins d'un commencera à fuir sur une période d'un million d'années. "Malheureusement, des parties essentielles des résultats des recherches de la SKB n'ont pas été publiées et certaines de ces recherches n'ont pas été effectuées conformément aux normes internationales", prétend Johan Swahn. "Et comme c'est la SKB qui choisit les recherches à mener ou non, cette société peut éviter de faire des recherches qui pourraient montrer que le cuivre n'est pas un assez bon matériau pour les conteneurs. Ni SSM, comme régulateur, ni en pratique le gouvernement ne semblent avoir la possibilité de changer cela."

La controverse sur la corrosion du cuivre a culminé à l'automne 2021. Le Conseil suédois pour les déchets nucléaires a recommandé de poursuivre les recherches afin de mieux comprendre le comportement des conteneurs en cuivre dans un environnement de stockage, mais a suggéré que ces études se fassent après l'approbation du stockage par le gouvernement. Ceci s'écarte toutefois de la jurisprudence établie, puisque le Code de l'environnement exige une compréhension approfondie des impacts environnementaux potentiels avant l'octroi d'une autorisation. Néanmoins, le 27 janvier 2022, le gouvernement social-démocrate a approuvé le stockage, en s'appuyant principalement sur l'aval du régulateur.

MKG et les organisations environnementales ont fait appel de la décision du gouvernement auprès de la haute Cour suédoise pour la soumettre à un contrôle judiciaire. "Cette décision n'a été rendue possible qu'en affirmant que la sécurité à long terme reposant sur l'interaction et le renforcement mutuel des conteneurs de cuivre, d'un tampon d'argile limité et du socle rocheux serait invariablement suffisante. Mais elle est en contradiction avec les exigences strictes de la législation environnementale suédoise, qui impose le respect du principe de précaution et interdit les décisions fondées sur des connaissances insuffisantes en matière de sécurité à long terme", déclare Johan Swahn. En mai 2023, la cour a toutefois estimé que la décision du gouvernement s'inscrivait dans le cadre de l'interprétation des critères décisionnels du Code de l'environnement.

La cour a aussi fait remarquer qu'aucune alternative à la méthode SKB n'avait été développée et que le gouvernement n'avait donc pas d'autre choix que d'approuver cette méthode. "Le

fait que la cour ait souligné l'absence d'alternatives est ironique", selon Johan Swahn. "Depuis le début des années 1990, le mouvement environnemental suédois souhaite que l'alternative consistant à enfouir les déchets dans des trous de forage très profonds, à une profondeur comprise entre 3 et 5 km, soit examinée de plus près et développée. Cette méthode pourrait être plus sûre pour l'environnement, réduirait le risque d'intrusion et serait probablement plus économique que les méthodes utilisant des tunnels minés. Au fil des ans, le gouvernement a déclaré dans plusieurs décisions du 'rapport Fud' que la SKB devait examiner de plus près l'option des trous de forage très profonds", poursuit-il. "Mais la SKB n'a jamais agi sérieusement sur la question, ce qui montre également la faiblesse du processus de guidance de la gestion des déchets radioactifs en Suède."

Les enseignements tirés de la Suède

L'exemple suédois livre de précieux enseignements. Bien que le processus décisionnel suédois final n'ait peut-être pas recueilli une approbation unanime, il a pris en compte diverses perspectives, garantissant que différentes voix soient entendues et exercent une influence. Pour ce faire, les communautés locales et les ONG environnementales ont bénéficié d'un soutien financier, indépendant de l'industrie, ce qui leur a permis de participer activement en apportant leur expertise unique et d'équilibrer ainsi les contributions des principales parties prenantes.

"Ce qui est négatif, c'est qu'il est clair qu'à un moment donné, un projet peut devenir trop gros pour être abandonné. Avec le soutien solide de l'industrie et une surveillance gouvernementale parfois laxiste, il ne semblait pas y avoir d'autre solution que de poursuivre le projet", conclut Johan Swahn. "En même temps, confier la recherche et le développement d'installations de déchets radioactifs à une entité privée en dehors du système national d'information publique présente des défis. Une plus grande transparence et un examen public plus approfondi auraient permis de résoudre plus tôt des problèmes tels que la controverse sur la corrosion du cuivre. Personnellement, je recommande vivement de renforcer les ressources et l'indépendance du régulateur public et d'augmenter le financement public de la recherche sur la gestion des déchets radioactifs afin d'examiner en temps voulu et de manière approfondie les questions qui se posent durant le développement de l'installation de stockage et le processus décisionnel."

Lectures utiles :

Swahn, Johan. (2023). Radioactive Waste Management in Sweden: Decision-Making in a Context of Scientific Controversy. In *The Future of Radioactive Waste Governance*. M. Arentsen and R. van Est, editors. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40496-3_10

Swahn, Johan. (2019). "A memory governance system for storage sites and repositories for radioactive waste: Challenges and possibilities", pp 10-13 in the proceedings of the workshop on "Information and Memory for Future Decision-Making - Radioactive Waste and Beyond", May 21-23, Stockholm, Sweden. https://karnavfallsradet.mkg.se/sites/default/files/information_and_memory_for_future_decision-making_30_sept_vers_2.pdf

Swahn, Johan (contributor with Swedish chapter) 2019. *World Nuclear Waste Report 2019. Focus Europe*. <https://eu.boell.org/en/WNWR2019>

Swahn, Johan et al. 2015. *Transparency in Radioactive Waste Management (The BEPPER report)*, Nuclear Transparency Watch, December 2015. <https://www.nuclear-transparency-watch.eu/a-la-une/new-publication-bepper-report.html>

Swahn, Johan & Kåberger, Tomas. (2015). Model or Muddle? Governance and Management of Radioactive Waste in Sweden. In *Nuclear Waste Management, An International Comparison*, A. Brunnengräber et al., editors. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-08962-7_9