



UNE CATASTROPHE EST



En 2050, une alerte sanitaire d'un nouveau type est communiquée à la Mairie de Paris, l'alimentation en eau des 18^e, 19^e et 20^e arrondissements et une partie des 9^e, 10^e, 11^e et 12^e arrondissements est concernée.

En effet, les 100.000 m³ d'eau distribués quotidiennement dans ces arrondissements, et provenant de l'usine de traitement de Joinville-le-Pont alimentée par la Marne, sont suspectés de contaminations radioactives. Des contaminants radioactifs viennent d'être détectés au niveau de l'AEP (Adduction d'Eau Potable) de Vitry-le-François, suite à l'incendie survenu dans Cigéo, trois semaines auparavant...

-ELLE POSSIBLE ?

Effectuons un retour en arrière.

Il avait été anticipé en 2013 par l'Agence de l'Eau Seine Normandie que le projet Cigéo de l'Andra pouvait entraîner des évolutions sur la qualité de la ressource en eau. Dans le document UH (Unité Hydrologique) Saulx Ornain, il était bien mentionné que durant son chantier, et ensuite lors de son exploitation, le projet Cigéo demanderait des besoins importants en eau et générerait des rejets, que l'AEP devait être sécurisée par une démarche globale de protection et de traitement, et que cette zone devait être impérativement protégée en vertu de la convention RAMSAR de 1991. Mais malgré ces mises en garde, le projet Cigéo de stockage de déchets nucléaires s'est poursuivi et a été à l'origine de notre scénario.

UNE CATASTROPHE EST-ELLE POSSIBLE ?

Le scénario fictif des pages précédentes est directement inspiré de deux accidents récents, survenus en Alsace et aux États-Unis.

UN SCÉNARIO ET DES SIMILITUDES ISSUS DE RETOURS D'EXPÉRIENCES

En 2002, un incendie est survenu dans le stockage souterrain de déchets ultimes Stocamine de Wittelsheim en Alsace. Ce centre de stockage souterrain a accueilli environ 44.000 tonnes de déchets ultimes de type classe O (mercuriels, arseniaux, amiantés...) dans une mine de potasse à environ 500 m de profondeur.

En 2014, un grave incident est survenu dans le stockage de déchets radioactifs du Wipp (Waste Isolation Pilot Plant) en service depuis 1999 au Nouveau Mexique (USA). Le Wipp stocke actuellement environ 75.000 m³ de déchets nucléaires majoritairement faiblement radioactifs à vie longue, à 655 m de profondeur, également dans une formation saline.

Les rapprochements sont immédiats, tant les parallèles sont frappants sur le déroulé de ces deux sinistres, et pourraient s'appliquer à Cigéo, ces deux installations ayant des destinations similaires. Comment ne pas en tirer les leçons ?



Une détection tardive et indirecte du sinistre

■ **Pour Stocamine**¹, c'est seulement la perception d'odeur de brûlé par des ouvriers dans divers points de la mine de potasse le 10 septembre 2002 qui a permis de détecter le foyer dans le bloc 15 de l'installation de stockage. Aucun système de détection de feu dans le stockage lui-même ne s'est déclenché par ailleurs.

■ **Pour le Wipp**², c'est une balise extérieure qui a détecté des rejets radioactifs et déclenché l'alerte, mais les mesures de sécurité et d'évacuation n'ont été mises en place que près de 10 heures seulement après la détection initiale de l'accident (alarme le 14/02/2014 à 23h14 et évacuation le lendemain 15/02/2014 à 9h34).

■ **Pour Cigéo**, rappelons que les alvéoles MAVL constituent au total 25 km de stockage non accessibles, et près de 92 km de galeries de liaison.

Un sinistre inaccessible

■ **Pour Stocamine**, il a été possible d'éteindre l'incendie par confinement, mais il a quand même fallu attendre le 20 septembre, soit près de dix jours plus tard pour pouvoir constater dans le bloc 15 l'absence de toute manifestation résiduelle de l'incendie¹.

■ **Pour le Wipp**², il a fallu près de sept semaines après l'accident pour qu'une équipe puisse arriver au colis endommagé, constater que la température atteinte avait été très élevée (1.500°C), que la réaction chi-

mique initiale à l'origine de l'incendie avait même généré une flamme externe au colis avec l'ouverture du colis et des projections de matières à proximité, et enfin, que le colis était à son cœur encore à 250 °C, 70 jours après l'accident.

Il apparaît également de surcroît que le rejet et la présence de substances radioactives dans le Wipp a fortement limité les possibilités d'accès en raison des besoins d'équipement nécessaire de protection.

■ **Pour Cigéo**, il a été décidé que les alvéoles MAVL seraient irradiantes, et par conséquent non accessibles.

Des défaillances de contrôle des colis

■ **Pour Stocamine**, l'origine de l'incendie provient du fait d'avoir stocké dans des big-bags (gros sacs de chantier) des produits combustibles ou inflammables interdits comme du papier, du bois et des cartons avec des produits phytosanitaires soufrés dans le stockage ; cette défaillance du contrôle s'explique en raison d'une mention de déchets amiantés (restes d'une toiture amiante-ciment) qui a interdit délibérément aux agents de contrôle d'ouvrir et d'examiner ces big-bags. Par suite, et suite à une réaction chimique, ces composés ont alors déclenché l'incendie après une élévation de température de ces colis.

■ **Pour le Wipp**, on retrouve un processus similaire avec une procédure délibérée non vérifiée ni agréée de changement d'absorbants minéraux, à base d'argile à l'origine,

UNE CATASTROPHE EST-ELLE POSSIBLE ?

par des absorbants organiques ; ce changement de nature d'absorbants a alors déclenché une réaction chimique dans un fût de déchets (fût 68660), conduisant à son explosion. En effet, ces réactions ont généré un équilibre gazeux dans le colis avec environ un tiers d'hydrogène et une élévation de température de l'ordre de 600°C atteignant alors la plage d'auto-inflammation (520°C-750°C) de l'hydrogène, qui a causé cet incendie avec une température de flamme supérieure à 1.500°C.

■ **Pour Cigéo**, il n'est pas nécessaire d'attendre son ouverture pour constater que ce type de défaillances de contrôle et d'acceptation de déchets non autorisés seront possibles, il suffit de se référer aux stockages de déchets faiblement radioactifs à vie courte de l'Aube gérés également par l'Andra, et dans lesquels des grenades de la première guerre mondiale ont été retrouvées en octobre 2011 dans des big-bags provenant d'un chantier de démolition d'installations du CEA de la région de Grenoble³ ou encore la découverte de déchets à Vie Longue (Américium 241) non autorisés et livrés au site de Morvilliers⁴ pendant près de cinq ans (2007 à octobre 2012) également issus d'un centre du CEA.

Pour ce dernier cas, ces constats résultent d'une double défaillance de contrôle, non seulement au niveau de la conception des colis, mais également au niveau de la réception de ces mêmes colis, et ce, durant une période extrêmement longue.

On peut rappeler également que l'inventaire de Cigéo prévoit de stocker de très nombreux colis dits bituminés contenant plus de 9.700 tonnes de bitume pur au total, et la présence également de métaux pyrophoriques comme du magnésium ou du sodium ayant la capacité de s'enflammer spontanément dans l'air.

Une exploitation stoppée

■ **Pour Stocamine**, cet incendie a non seulement signé l'arrêt de l'exploitation du stockage, mais également l'arrêt de l'exploitation des Mines de Potasse : ce sinistre a remis en cause le sérieux de cette exploitation et démontré la perte d'étanchéité entre les deux activités, qui en aucun cas, ne devaient communiquer.

■ **Pour le Wipp**, ce sinistre a stoppé son exploitation et une partie de sa ventilation pour une durée de trois ans en raison des contaminations radioactives des galeries et du puits d'extraction d'air. La reprise de l'exploitation n'a repris que le 10 avril 2017 mais avec un coût total estimé à plus de deux milliards de dollars pour la remise en état (réfection, ventilation, coûts indirects et pertes d'exploitation).

■ **Pour Cigéo**, les similitudes sont toujours frappantes, avec l'existence d'une co-activité de stockage et de creusement, l'une ayant forcément des interactions sur l'autre de par la mise en commun des puits d'accès, mais aussi par la contamination des puits d'extraction, le cas échéant, comme pour la situation actuelle du Wipp. A savoir que



le Wipp ne génère pas d'hydrogène par l'absence d'eau et de structures métalliques de soutènement, n'obligeant pas à une ventilation indispensable et continue, comme cela serait le cas dans Cigéo.

Une réversibilité impossible

■ **Le stockage de Stocamine**, décidé en 1996, devait à l'origine être réversible ; c'est d'ailleurs par cet argument que ce site avait été présenté en débat public, et sous cette condition expresse que son autorisation avait été donnée en 1997. A la suite de l'incendie de 2002, de premières études, en 2012 seulement, montrent qu'il sera nécessaire de retirer les colis déjà stockés afin d'éviter, lors de l'ennoyage complet de la structure, la contamination de la nappe phréatique alsacienne. Un montant de 84 à 150 millions d'euros a été envisagé en 2013, mais pour le déstockage de 11% seulement de ces déchets, et sans pouvoir inclure le bloc 15 trop endommagé avec des galeries déjà partiellement effondrées. Cette impossibilité de remonter l'ensemble de ces déchets entraînera par conséquent inmanquablement la contamination de cette très importante nappe phréatique. Du fait de la profondeur, l'ensemble des galeries convergent et se referment (entre 20 et 40 mm/an). Le BRGM a estimé qu'à partir de 2025 la convergence des galeries empêchera le déstockage.

■ **Pour le Wipp**, il n'est pas envisagé, ni envisageable de pouvoir récupérer ses colis malgré la connaissance de la présence de quelques centaines de colis similaires au fût 68660 déjà dans le stockage. La seule solution discutée semble être le scellement des lieux concernés. Il est également à noter l'impossibilité technique de pouvoir remonter des colis endommagés qui contamineraient assurément les voies d'accès et de circulation des opérateurs.

■ **Pour Cigéo**, les similitudes sont encore frappantes car c'est bien avec la même approche d'autorisation sous couvert de réversibilité, similaire à Stocamine, que les promoteurs de Cigéo recherchent l'aval des décideurs et de la population. Il semble également malheureusement assez difficile de pouvoir aller rechercher à moins 500 m dans une alvéole MAVL irradiante qui aurait subi un dommage, des déchets largement plus radioactifs que ceux du Wipp, et qui ne serait plus opérationnelle dans le fonctionnement de ses systèmes de maintenance. On ne comprend pas non plus comment il serait possible de vider toute une alvéole de 500 m de ces milliers de colis alors endommagés sans contaminer l'ensemble des galeries de liaison et les structures de surface qui seraient ensuite amenées à entreposer ces déchets.

Une absence d'anticipation et de maîtrise des risques

■ **Pour Stocamine**, l'argumentaire essentiel pour permettre le démarrage de l'exploita-

UNE CATASTROPHE EST-ELLE POSSIBLE ?

tion des déchets a bien été la réversibilité et la possibilité de retirer les déchets en fin d'exploitation ; en aucune manière, il n'avait été envisagé qu'il puisse y avoir un incendie, les matières à stocker étant définies comme des déchets ultimes, et en aucun cas, il ne devait y avoir une dégradation des galeries, mais c'est bien une contamination irréversible de la nappe phréatique alsacienne qui est maintenant en question.

■ **Pour le Wipp**, ce sont bien deux incidents très rapprochés qui se sont déroulés début 2014 : déjà l'incendie d'un camion dont l'entretien était défectueux, puis l'incendie lié au fût 68660 ; il a ensuite été constaté que le système de prévention était défaillant, que les téléphones d'alarmes étaient non opérationnels, les opérateurs non formés, que le système de confinement n'avait pas fonctionné. Mais le confinement devait tenir 10.000 ans alors que des plafonds de certaines galeries sont déjà effondrés, et qu'un accident de ce type avec contamination ne pouvait arriver qu'une fois tous les 200.000 ans.

■ **Pour Cigéo**, les rapprochements sont malheureusement encore toujours présents. Dans le chiffrage 2014 du projet, il est prévu que la probabilité d'occurrence d'un accident grave d'une personne en exploitation est égale à zéro durant les 22 ans de construction pour les 265 km de galeries et d'alvéoles à creuser, alors que l'on peut malheureusement déjà déplorer le décès de deux personnes rien que pour les 2 km de galeries creusés pour le laboratoire.

Des catastrophes écologiques mais surtout économiques

■ **Pour Stocamine**, l'incendie a libéré les contaminants des colis, dégradé les galeries d'accès, rendu impossible par ces dégradations le retrait de ces colis endommagés, malgré la réversibilité pourtant prévue, mais de surcroît, les infiltrations ont interdit la continuation de l'exploitation de potasse. En outre, l'Etat a été obligé de débloquer une première tranche de 100 millions d'euros en décembre 2012⁵ afin de permettre de premiers travaux d'isolement de la zone vis-à-vis de la nappe phréatique alsacienne. Cependant, cette première tranche ne permettra qu'un premier confinement, et il reste actuellement très difficile d'estimer le coût final du traitement de ce sinistre. En janvier 2021, le gouvernement décide de laisser sur place les déchets enfouis, malgré les demandes répétées des élus locaux et de diverses associations de désstocker une grande partie des produits enfouis.

■ **Pour le Wipp**, c'est un projet qui initialement, en 1991, ne devait coûter qu'un milliard de dollars ; en 2012, ce même projet est plutôt estimé à 19 milliards de dollars. Il faut dorénavant rajouter plus de deux milliards de dollars associés à cet accident.

■ **Pour Cigéo**, dans notre scénario, il est inutile de parler des conséquences médiatiques et économiques sur les deux régions (champagne en Champagne et

eaux minérales en Lorraine : Contrex, Vittel, Hépar), et du désarroi des populations locales, obligées de s'éloigner des zones contaminées. Mais, plus grave encore, c'est maintenant cette épée de Damoclès qui pèse lourdement sur l'alimentation en eau de Paris. En effet, très logiquement, la circulation des polluants libérés aux différents niveaux se ferait avec un différentiel temporel. Ces libérations commenceraient par le lessivage des dépôts atmosphériques de surface, puis viendraient ensuite les contaminations issues du puits, et plus tard, les migrations des radioéléments issus de l'alvéole touchée non scellée, en passant par les galeries qui constitueront des voies de passage privilégiées.

La circulation de ces contaminants s'effectuerait alors de la manière suivante :

- Dans un premier temps, par les couches de surface comme les calcaires du Barrois et le Kimméridgien marneux (de la surface à -100 m environ), car il ressort que ces transferts sont extrêmement rapides : « Quelle que soit l'unité considérée, les écoulements dans cet aquifère de surface fluctuent rapidement avec la pluviométrie. Les transferts, globalement en direction du Nord-Ouest, y sont rapides (plusieurs centaines à milliers de mètres par jour).»⁶
- Dans un deuxième temps, les couches plus profondes de l'Oxfordien calcaire (de -100 m à -400 m) seraient concernées, ces dernières sont au plafond des couches du Callovo-Oxfordien où seront stockés les déchets nucléaires. Celles-ci seraient directement en contact avec le puits contaminé et, comme pour les couches de surface,

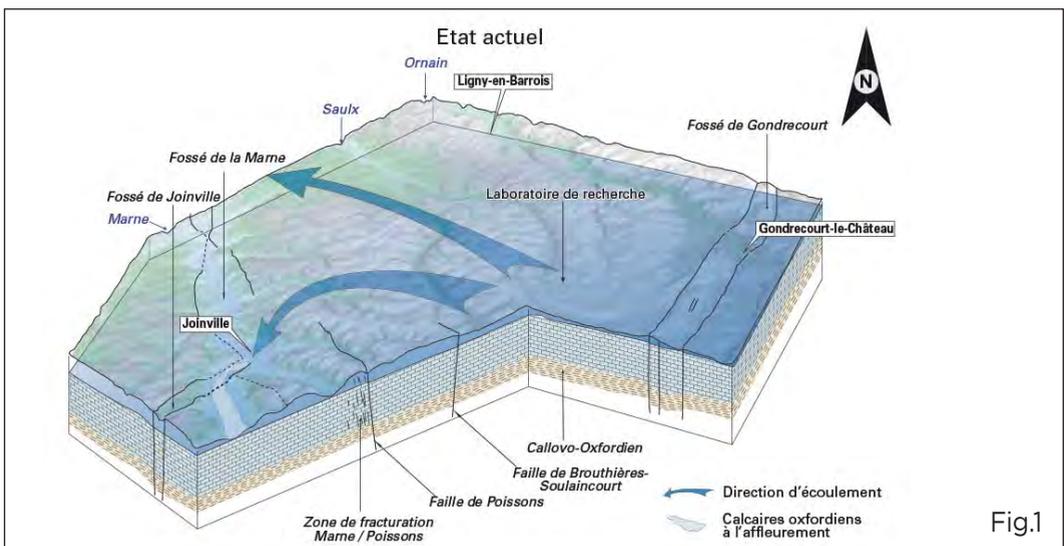


Fig.1

UNE CATASTROPHE EST-ELLE POSSIBLE ?

les contaminants seraient entraînés vers le centre du bassin parisien ; on peut ainsi lire directement des études de l'Andra : « à partir du site, une partie de ces écoulements se dirige vers la vallée de la Marne, au Sud-Ouest, du fait de la mise à l'affleurement du toit des calcaires de l'oxfordien dans cette vallée... Cette zone d'affleurement dans la vallée de la Marne représente, pour les trajectoires passant à l'aplomb du site de Meuse / Haute-Marne, le seul exutoire naturel actuel de l'aquifère de l'Oxfordien carbonaté sur le secteur⁷ (cf. Fig.1)⁸.

QUE RETENIR ?

En décidant d'enfouir dans une matrice argileuse, génératrice par voie de conséquence de quantités importantes d'hydrogène, et en adoptant des alvéoles irradiantes, non accessibles, et dans lesquelles on ne pourra plus pénétrer, une fois le premier colis stocké, ces deux erreurs sont fatales pour Cigéo.

Il suffit qu'il existe un colis avec un défaut ou une évolution négative d'un colis, et le stockage est en danger dans cet environnement extrêmement sensible à toutes divergences dans ces conditions d'exploitation.

Des changements structurels survenus en 2015 accentuent encore ces erreurs : en augmentant la taille des alvéoles MAVL, en les faisant passer de 400/450 m à plus de 500 m de longueur, en pensant optimiser ces dernières avec des diamètres de 9 à 12 m ou encore en désirant rallonger les

longueurs des alvéoles HAVL de 100 m à 150 m, c'est ne pas appréhender réellement la sensibilité du projet à ces risques de conception et de structure de Cigéo.

Tirer les leçons des exemples

Tous les précédents projets similaires ont été des échecs, il a été cité Stocamine, le Wipp, mais c'est également la mine de sel de Asse en Basse-Saxe en Allemagne qui a servi de stockage de déchets de 1995 à 2004, et qui a dû s'arrêter en 2007 suite à des entrées d'eau, et dont les premières estimations du coût de décontamination du site s'élèveraient de deux à six milliards d'euros. C'est également de nombreux projets qui ont été arrêtés à l'étranger comme celui de Yucca Mountain qui a pris fin en avril 2011, suite à une décision de l'administration Obama, et dont les études ont nécessité un investissement de plus de neuf milliards de dollars, le site de Pinawa au Canada, fermé en 2005 suite à l'opposition de la population locale ou encore les sites anglais, suisses ou australiens, également remis en cause par l'opposition des riverains.

Que faire ?

Dans la complexité du traitement nécessaire des déchets nucléaires, deux certitudes semblent néanmoins se dessiner avec ces retours d'expériences :

Ces stockages géologiques doivent être robustes et conçus pour résister à un incendie, car la question n'est pas de savoir si il y aura ou non un incendie, cet incendie

aura lieu. La question préalable reste par conséquent de savoir comment sélectionner la roche hôte, et comment définir une conception qui évitera des dommages sérieux, qui permettra une relance de l'exploitation et le scellement à terme du stockage dans des conditions satisfaisantes.

Un stockage géologique ne pourra s'effectuer qu'avec l'assentiment de la population, et en emportant son adhésion. Il est certain que ce ne sera pas une chose facile, mais c'est de la controverse, de l'échange, et de la transparence que naîtra l'assentiment de la majorité de la population. Cela ne peut être possible que par une information initiale complète, et en permettant réellement, aux différentes parties concernées, de décider sur des choix structurants, et à chaque étape du projet.

1 : Rapport Caffet-Sauvalle sur Stocamine :

[http://www.stocamine.com/media/131/Rapport_Caffet - Sauvalle.pdf](http://www.stocamine.com/media/131/Rapport_Caffet_-_Sauvalle.pdf)

2 : Accident Investigation Report_ WIPP_ Radiological Release Event at the Waste Isolation Pilot Plant on

February 14, 2014_Phase1_04_22_2014

3 : Est-Eclair - 15 octobre 2011 - Alerte aux grenades dans des colis destinés à l'Andra

4 : Document Andra - Publication du 30/10/2012 concernant le CSA

5 : <http://www.dna.fr/actualite/2012/12/17/stockamine-100-millions-d-euros-pour-un-destockage-partiel>

6 : Dossier 2005 - Evolution : p. 154

7 : Dossier 2005 - Evolution : p. 150

8 : Dossier 2005 - Evolution : p. 152 - Figure 3.3.22

STOCAMINE : EN ALSACE, LE MAINTIEN DES DÉCHETS DANGEREUX SOUS TERRE SUSCITE LA COLÈRE DE PLUSIEURS ÉLUS LOCAUX

(...) C'est l'épilogue de décennies d'atermoiements. La ministre de la transition écologique Barbara Pompili a confirmé, lundi 21 janvier 2021, la décision prise par son prédécesseur François de Rugy de ne pas remonter les 42 000 tonnes de chrome, cadmium et arsenic enfouies dans les anciennes mines de potasse d'Alsace.

En compensation, elle s'est engagée à lancer un programme de protection de la nappe phréatique de 50 millions d'euros.

Les nombreux élus et responsables associatifs qui s'étaient exprimés dix jours plus tôt, lors de la visite de la ministre au puits Joseph-Else de Wittelsheim (Haut-Rhin), n'ont pas réussi à convaincre Mme Pompili que les risques liés au retrait de ces déchets dangereux seraient moins importants que ceux qu'encourt la nappe phréatique rhénane du fait de leur enfouissement à plus de 500 mètres de profondeur. (...) »

**LE MONDE, 19 JANVIER 2021
(STRASBOURG, CORRESPONDANCE)**