

cigéo mag

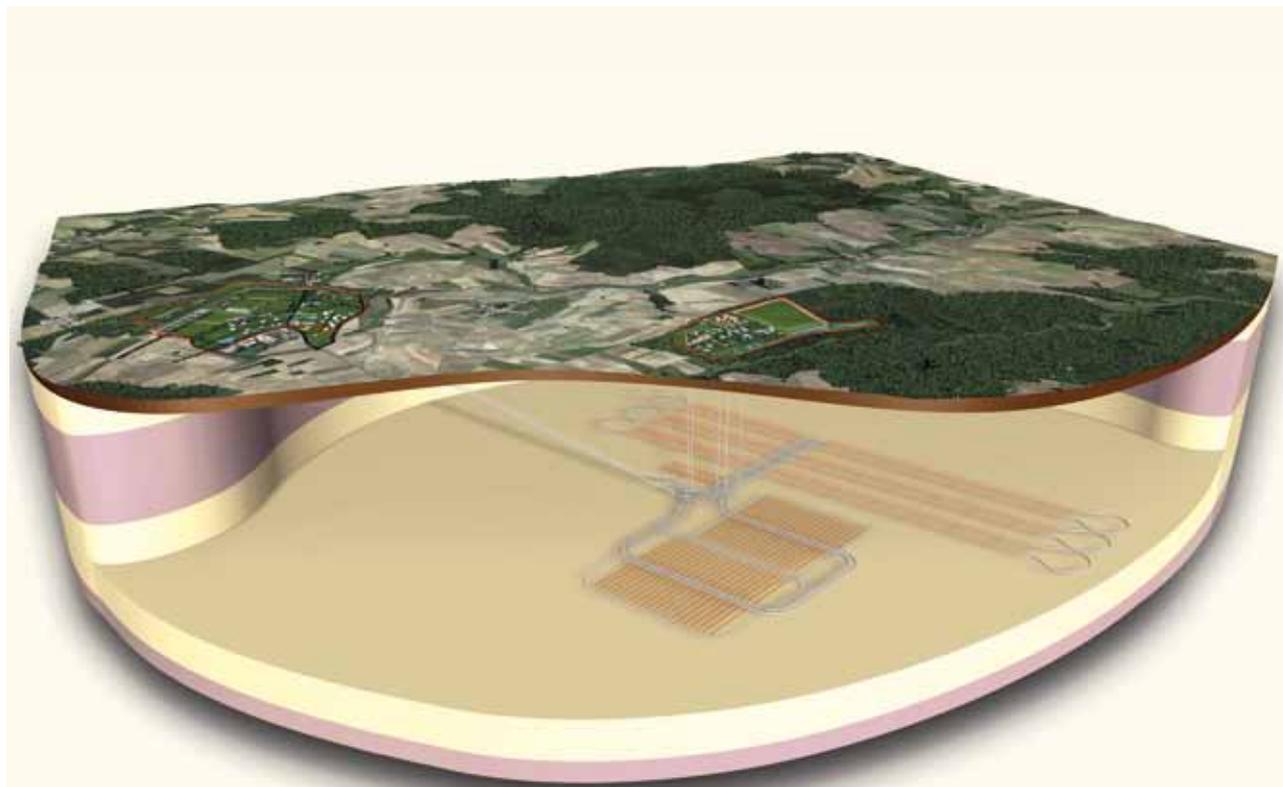
Supplément thématique au Journal de l'ANDRA

MIEUX COMPRENDRE LE PROJET DE CENTRE INDUSTRIEL DE STOCKAGE GÉOLOGIQUE

édito

Ce troisième numéro du CigéoMag poursuit la série de suppléments au *Journal de l'Andra* consacrés au projet Cigéo. Après un point sur les recherches et un panorama international sur la gestion des déchets radioactifs, ce numéro revient sur l'histoire du projet Cigéo. Depuis les années 1950, la gestion des déchets radioactifs fait l'objet de nombreuses réflexions. Dans un premier temps, seuls les experts sont mobilisés sur la question. C'est la prise en main du sujet par le Parlement avec la loi de 1991 qui marque sa véritable entrée dans la sphère publique, et qui consacre l'association permanente de la société aux prises de décisions. Après une phase de recherches scientifiques (1991-2005) et une période de conception des premières esquisses de Cigéo (2006-2012) en vue du débat public, le projet entre aujourd'hui dans sa phase de préparation industrielle dans le but d'engager en 2015 le long processus d'évaluation de la demande d'autorisation de création. Cette histoire déjà longue nous rappelle qu'à la lumière des enjeux de Cigéo, la France a pris le soin de se donner le temps nécessaire à l'élaboration de ce projet si singulier.

Marie-Claude Dupuis,
Directrice générale de l'Andra



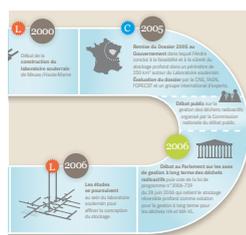
CIGÉO : L'HISTOIRE D'UN PROJET



P. 4

DÉCRYPTAGE

1991 - 2005 :
Quinze ans
de recherches



P. 6

PANORAMA

Le projet Cigéo
au fil du temps



P. 10

DÉCRYPTAGE

2007 - 2012 :
Cigéo prend
forme

1950-1990

L'émergence de la question des déchets radioactifs à vie longue

DÈS LE DÉBUT DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE D'ÉLECTRICITÉ NUCLÉAIRE, SCIENTIFIQUES, INSTITUTIONS ET PRODUCTEURS SE SONT INTERROGÉS SUR LA GESTION DES DÉCHETS QUI EN DÉCOULENT, ET NOTAMMENT LES PLUS RADIOACTIFS. LA QUESTION SE LIMITE DANS UN PREMIER TEMPS À UN DÉBAT D'EXPERTS. CE N'EST QUE DANS LES ANNÉES 1970 QUE LE GRAND PUBLIC S'INVITE DANS LA DISCUSSION, OBLIGEANT L'ÉTAT À PLUS DE TRANSPARENCE ET ABOUTISSANT À LA LOI BATAILLE.

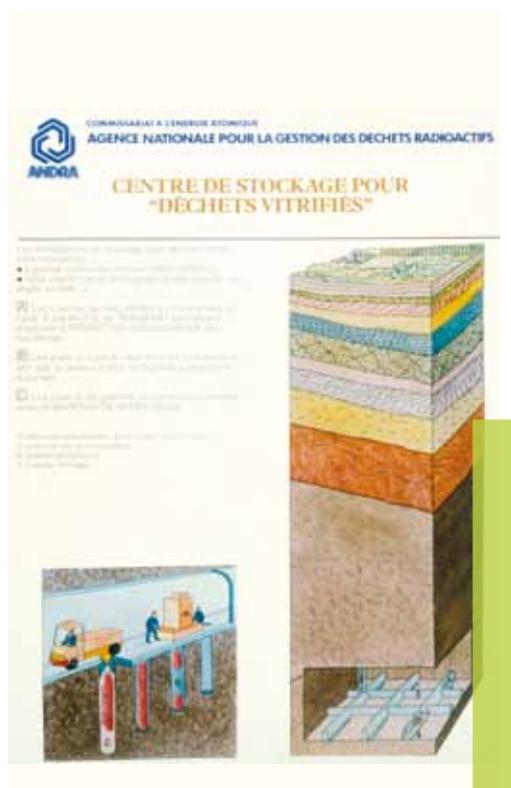
Accompagnant les premiers pas de la production d'électricité nucléaire, la question des déchets radioactifs est abordée dès les années 1950. L'approche est alors essentiellement prospective : en raison des faibles volumes concernés, le problème ne paraît pas devoir se poser réellement avant plusieurs décennies. Plusieurs pistes sont imaginées pour éviter de transmettre aux générations futures la charge des déchets les plus radioactifs : enfouissement dans les sédiments sous-marins, stockage dans les profondeurs du sous-sol, envoi dans l'espace, stockage dans les glaces polaires ou les zones désertiques.

La solution du stockage géologique s'impose progressivement

C'est au cours des années 1960 et 1970 que le stockage géologique continental s'impose au sein de la communauté scientifique internationale comme solution de référence pour la mise en sécurité définitive des déchets dits de haute activité (HA) ou moyenne activité à vie longue (MA-VL), les autres voies étant progressivement jugées non réalistes et abandonnées.

Cette solution permet de confiner la radioactivité dans des couches géologiques particulièrement stables. Plusieurs types de roches seront étudiés : le sel, le granite et l'argile principalement. En France, plusieurs commissions scientifiques étudient la question. C'est par exemple le cas dans les années 1980 de la commission Castaing qui rendra plusieurs rapports sur le cycle du nucléaire, dont un sur le stockage géologique profond.

Le groupe de travail, présidé par le professeur Jean Goguel, étudiera, quant à lui, les aspects géologiques et de sûreté de la question, base de la règle fondamentale de sûreté qui sera plus tard adoptée.



Premiers projets, premières contestations

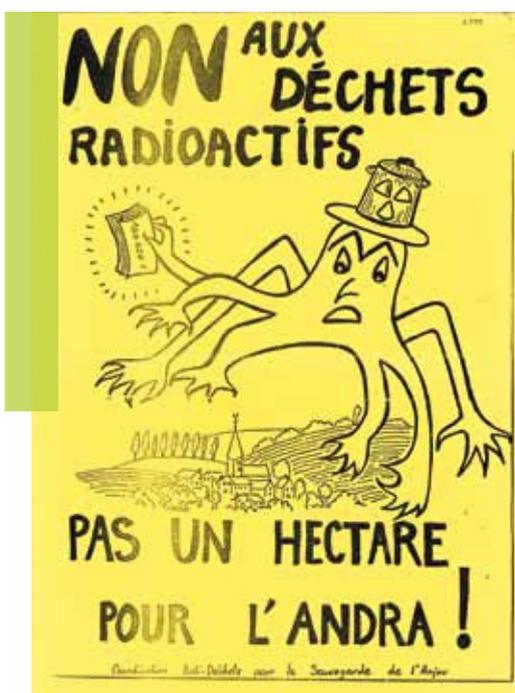
En 1979, le Gouvernement français crée, dans le giron du CEA, une agence publique chargée de gérer le premier centre de stockage français situé dans la Manche et de rechercher des solutions pour les déchets les plus radioactifs : l'Andra est née. L'Agence oriente ses études vers le stockage en formation géologique continentale et conclut à la nécessité d'étudier directement les formations qui paraissent *a priori* favorables, en y installant des laboratoires de recherche souterrains. À la fin des années 1980, elle mène ainsi des campagnes de prospection dans quatre départements : l'Ain, le Maine-et-Loire, les Deux-Sèvres et l'Aisne. Le choix de ces territoires, effectué sur des fondements purement scientifiques et techniques, ne fait pas l'objet de consultations locales, ni même d'information. Sur place, nombre d'élus, de citoyens, d'agriculteurs, de défenseurs de l'environnement s'opposent avec force à ce qu'ils perçoivent comme un « fait accompli ».

Devant l'ampleur de la contestation, le Gouvernement de Michel Rocard décide en 1990 un moratoire sur les recherches conduites par l'Andra, pour

CONFINER LES DÉCHETS, MAIS PAS LE DÉBAT

Si le problème des déchets radioactifs a été identifié plus tôt qu'on ne le croit souvent, les discussions sont restées pendant longtemps réservées aux experts techniques et scientifiques. L'opinion publique commence à faire entendre sa voix au début des années 1970, avec le développement de la controverse sur le nucléaire et des mouvements écologistes dans les sociétés occidentales. Les « profanes » remettent en question le caractère confiné d'un débat réduit aux seuls « experts ».

La polémique sur la gestion des déchets radioactifs enfla à tel point que les premiers projets de laboratoires pour étudier le stockage profond doivent être abandonnés. Dès 1990, avec le moratoire, puis la loi Bataille, la concertation devient un élément à part entière des choix effectués en matière de traitement des déchets nucléaires. Le débat public actuel en est une des expressions les plus concrètes.



repandre, de manière plus concertée, l'examen politique, mais aussi scientifique et technique du projet avec l'ensemble des acteurs souhaitant faire entendre leur voix. C'est de ce dialogue qu'est issue la première loi sur les déchets radioactifs HA et MA-VL, dite loi Bataille, en décembre 1991, qui oriente les recherches scientifiques et techniques.



L'entrée dans le champ démocratique : la loi Bataille de 1991

DONNER SON NOM À LA PREMIÈRE LOI SUR LE NUCLÉAIRE ? CHRISTIAN BATAILLE NE L'IMAGINAIT CERTAINEMENT PAS QUAND IL A FAIT SON ENTRÉE AU PARLEMENT EN 1988. IL S'EST VITE INTÉRESSÉ À LA QUESTION NUCLÉAIRE, QU'IL A SUIVIE (ET SUIT ENCORE) TOUT AU LONG DE SA CARRIÈRE POLITIQUE. IL REVIENT SUR L'ÉMERGENCE DE LA LOI DE 1991 ET SES CONSÉQUENCES.

Cigéo Mag (CM):
quel était le contexte politique qui a abouti à la loi de 1991 ?

Christian Bataille: j'ai été désigné par l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (OPECST) en 1989, à un moment où le Gouvernement de Michel Rocard rencontrait, comme ses prédécesseurs, des difficultés. Le CEA avait choisi sur des seuls critères techniques les sites pour faire des reconnaissances géologiques pour ses laboratoires de recherche souterrains, sans tenir compte de l'avis des populations.

Le rapport que j'ai remis au Gouvernement en 1990 préconisait trois grands principes. La responsabilité, car il appartient aux générations qui ont bénéficié du nucléaire de régler le problème des déchets. La transparence, un exercice pas facile pour une filière qui avait hérité d'une grande tradition de secret liée à son origine militaire. Et, enfin, la démocratie. C'est le volet que l'histoire a retenu. J'ai proposé que les communes et les départements soient étroitement associés aux choix d'implantation des laboratoires. Enfin, j'ai demandé que ces principes se traduisent de façon claire dans une loi, chargée de définir une feuille de route, sur laquelle nous puissions tous nous entendre.

CM: que disait la loi ?

CB: la loi proposait tout d'abord un statut pour l'Andra. Elle en a fait un acteur autonome de la gestion des déchets, indépendant des industriels et du Gouvernement.

La loi fondait aussi les principes de la recherche sur les déchets, en agissant sur trois fronts, car nous n'avons pas voulu nous enfermer dans une voie unique. Celui de la recherche fondamentale lié à la physique et la chimie des nucléides : c'est le travail mené par le CEA sur ce que l'on appelle la séparation-transmutation, un domaine où la France est maintenant très en pointe. Celui de l'entreposage longue durée en surface et subsurface. Et enfin, le

stockage géologique profond où nous avons demandé à ce qu'il y ait plusieurs laboratoires souterrains.

CM: que s'est-il passé ensuite ?

CB: j'ai ensuite été chargé par deux gouvernements successifs (Bérégofoy et Balladur) de négocier avec des collectivités volontaires, pour trouver plusieurs sites potentiels de laboratoires. Une mission que j'ai menée jusqu'en 1994.

« Trois grands principes : responsabilité, transparence et démocratie »

CM: la loi de 1991 reste-t-elle toujours d'actualité ?

CB: les principes de la loi sont toujours ceux qui guident l'Andra dans la gestion des déchets et dans le dossier Cigéo : responsabilité, transparence et démocratie. Ce qui est important, c'est que le calendrier et les responsabilités mis en place par la loi ont toujours été respectés par les différents gouvernements qui se sont succédés depuis plus de vingt ans. Tout ce qui touche au nucléaire doit s'inscrire dans la durée, une durée bien plus longue qu'un mandat politique. Ainsi, si le projet Cigéo se développe comme prévu initialement, il ne recevra ses premiers colis que vers 2025, soit quelque 35 ans après la loi de 91.

Alors que le dossier nucléaire peut être passionné et passionnel, je salue la sagesse des gouvernements qui ont fait attention à ne pas défaire ce qui avait été fait, à poursuivre les recherches pour aboutir à une solution de gestion des déchets satisfaisante à long terme.

1991 - 2005

Quinze ans de recherches

EN CONCERTATION AVEC LES COLLECTIVITÉS CONCERNÉES, PLUSIEURS SITES POTENTIELS SONT IDENTIFIÉS POUR ÉTABLIR DES LABORATOIRES SOUTERRAINS. C'EST FINALEMENT CELUI DE BURE, À LA LIMITE DE LA HAUTE-MARNE ET DE LA MEUSE, QUI EST SÉLECTIONNÉ. LES TRAVAUX COMMENCENT EN 2000 ET PERMETTENT DE VALIDER, DÈS 2005, LA POSSIBILITÉ DU STOCKAGE GÉOLOGIQUE DANS LA COUCHE GÉOLOGIQUE ÉTUDIÉE.

La loi de 1991 prévoyait, dans le cadre des recherches sur le stockage géologique, la création de plusieurs laboratoires de recherches souterrains permettant d'étudier *in situ* les formations géologiques identifiées comme potentiellement favorables au stockage.

Chercher un site pour étudier la roche...

Fin 1992, Christian Bataille mène une mission de concertation pour rechercher des collectivités territoriales volontaires pour accueillir des études géologiques en vue de l'implantation des laboratoires. En attendant, à l'Andra, on se prépare. « *Nous nous sommes rendus en Suède et au Canada pour lancer les premières expérimentations dans le granite, et avons intensifié les essais menés dans le laboratoire belge sur l'argile* » se rappelle Patrick Lebon, aujourd'hui directeur recherche et développement à l'Andra. La mission propose finalement quatre sites, retenus sur la base de critères géologiques et de l'existence d'un consensus politique et social local. Trois concernent des couches argileuses (départements du Gard, de la Meuse, de la Haute-Marne), le quatrième un massif de granite situé sous une couverture sédimentaire (Vienne). Début 1994, le Gouvernement autorise l'Andra à entamer des investigations géologiques sur ces quatre sites. L'ensemble des reconnaissances et analyses montre que la géologie des sites de Meuse et de Haute-Marne, désormais fusionnés en une seule zone en raison de la continuité de la couche argileuse étudiée, est particulièrement favorable. Les propriétés du massif granitique étudié dans la Vienne ne font pas consensus auprès de la communauté scientifique. Le Gard, enfin, présentait une difficulté scientifique liée à son évolution géodynamique à long terme. Une opposition locale conduit à l'abandon du projet. À partir de 1997, et jusqu'en 2003, l'Andra a également pu bénéficier du laboratoire du Mont Terri en Suisse, dans une roche argileuse proche de celle du site de Meuse/Haute-Marne. Dans un premier temps pour préparer les expérimentations de son Laboratoire souterrain, ensuite pour comparer les résultats des deux laboratoires.

... Y construire un laboratoire souterrain...

En décembre 1998, le Gouvernement décide la construction d'un laboratoire d'étude sur le site de Bure, à la limite de la Meuse et de la Haute-Marne, et de poursuivre les recherches pour trouver un site dans le granite, différent de celui envisagé dans la Vienne. Les travaux de construction du Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne débutent en 2000, le fonçage des puits donnant lieu aux premières expérimentations scientifiques. Pendant cette période, l'Andra poursuit ses campagnes de reconnaissances géologiques sur tout le territoire autour du futur Laboratoire. En juillet de la même année, la recherche d'un site de laboratoire souterrain dans une roche granitique est abandonnée, la mission de concertation *ad hoc* n'ayant pas abouti.

... S'assurer de la réversibilité du stockage...

En parallèle de la recherche de site, la notion de réversibilité s'impose comme un enjeu fort pour les populations. Dès 1998, la Commission nationale d'évaluation (CNE) donne une première définition de ce principe : « *ensemble des mesures techniques et administratives permettant de pouvoir, si on le désire, reprendre la matière considérée comme déchet de façon sûre, avec un avantage net pour la société* ».

Un atelier international organisé par l'Andra présente une approche plus globale et pose les bases des dernières propositions de l'Andra (gestion par étapes, niveau de réversibilité décroissant progressivement, options de conception qui favorisent la flexibilité de gestion...). Fin 1998, le Gouvernement décide d'inscrire le projet dans une logique de réversibilité.

... Étudier sa faisabilité...

En 2004, les puits du Laboratoire souterrain atteignent la formation géologique sur laquelle vont se concentrer les études : une couche de roche argileuse vieille d'environ 160 millions d'années et située entre 420 et 650 mètres de profondeur. Les scientifiques peuvent donc commencer les analyses *in situ*, pour évaluer leur concordance avec celles réalisées à partir d'échantillons prélevés lors des forages. Les chercheurs et ingénieurs du laboratoire travaillent sur de multiples fronts : comportement de la roche, des colis de déchets, des infrastructures, interactions multiples avec l'eau, l'air... Il faut à la fois garantir que les déchets seront bien isolés des phénomènes de surface et des intrusions humaines, et que, inversement, les substances radioactives contenues dans les déchets ne risquent pas de contaminer la biosphère, le tout à des échelles de temps particulièrement longues (plusieurs centaines de milliers d'années). Le Laboratoire a également pour mission d'évaluer la



Premiers travaux sur le site du Laboratoire souterrain de l'Andra, en octobre 2000.



Niche expérimentale du Laboratoire souterrain.

possibilité de réaliser industriellement le stockage. Les études d'ingénierie visent à définir une architecture pour les installations du stockage, à proposer des procédés de manutention... Enfin, les analyses de sûreté permettent de garantir la protection de l'homme et de l'environnement pendant de très longues périodes de temps. « *Ce triptyque science, ingénierie et sûreté fonde la crédibilité du projet depuis son origine* » souligne Jean-Michel Hoorelbeke, directeur adjoint des programmes à l'Andra et responsable du projet de 1992 à 2006.

... Et rendre ses premières conclusions

C'est l'ensemble des recherches réalisées lors des campagnes de reconnaissances géologiques, des forages ainsi que les analyses réalisées en laboratoire ou directement dans le Laboratoire souterrain qui permettent aux scientifiques et ingénieurs de l'Andra de rendre leurs conclusions en 2005. La couche de roche étudiée est apte à accueillir un centre de stockage sûr à long terme : très faible perméabilité ralentissant la migration des atomes radioactifs, continuité de la roche, absence de failles... L'Andra identifie une zone de 250 km² autour du Laboratoire souterrain, dans laquelle les résultats acquis peuvent être transposés à un stockage. Le dossier du stockage profond est remis au Gouvernement, en même temps que celui du CEA, chargé de mener les études sur l'entreposage de longue durée et la séparation-transmutation.

Jacques Faucheux,

Maire de Fougères de 1983 à 2007, auteur du roman *Le Laboratoire*, publié en mars 2013.

Il revient sur le rejet par les habitants du Pays de Fougères (35) d'un projet de laboratoire souterrain.

« Nous nagions en pleine irrationalité »



Quel était le contexte du projet ?

Parallèlement aux recherches sur l'argile, l'Andra étudiait le stockage des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue

dans le granite. En 1991, le député RPR Michel Cointat a proposé l'implantation d'un laboratoire dans le Pays de Fougères, situé sur un sol granitique. Les industries locales disparaissaient et la création du laboratoire aurait généré des emplois. J'ai été favorable au lancement d'un débat public.

Comment s'est déroulée la concertation ?

Il fallait vérifier qu'à 800 m de profondeur le sous-sol ne présente pas de faille. « *Il faut aller voir* », disaient les partisans du laboratoire. « *Il n'y a rien à voir* » répondaient les opposants. La bagarre s'est engagée avec des débats impossibles. Une étape clé a été franchie quand Édouard Lacroix, préfet de Bretagne, a affirmé que le site retenu était Landéan. Ce choix devant faire l'objet d'études préalables, sa prise de parole a renforcé l'opposition. Deux ans plus tard, la majorité des maires de la circonscription exprimait leur rejet.

Comment expliquez-vous cette opposition ?

Nous nagions en pleine irrationalité, le principal critère mis en avant étant celui des générations futures. Par ailleurs, l'aspect économique était retourné avec l'argument : « *On veut nous acheter.* »

Pourquoi avez-vous écrit ce livre ?

Je souhaitais, d'abord, évacuer cette période, la plus difficile de ma vie politique. Il faut dire que je me suis trouvé très isolé. J'ai choisi la forme du roman pour introduire des aspects humains venant atténuer la rigueur des raisonnements. Je voulais, aussi, poser le problème de la démocratie. Qui est légitime pour décider des choix énergétiques ? Les réactions des citoyens sont nécessaires, mais, au final, c'est aux élus, leurs représentants, de trancher.

Éditions Coop Breizh, 200 pages, 11,90 euros.
www.coop-breizh.fr

Robert Fernbach,

Maire d'Houdelaincourt et vice-président du Comité local d'information et de suivi (CLIS) de Bure.

« Un respect mutuel s'est instauré »



Quand et comment avez-vous entendu parler de l'Andra pour la première fois ?

J'ai été élu en 2001 et ma première approche des sujets de l'Andra s'est faite par le biais

d'une cassette VHS prêtée par mon voisin qui venait d'assister à une réunion de présentation faite par l'Andra à Montiers-sur-Saulx. Je me souviens avoir été très surpris que notre sous-sol puisse représenter un intérêt pour un projet de ce type et j'ai tout de suite appréhendé les craintes et les bouleversements que cela allait engendrer dans notre ruralité.

Quels craintes et bouleversements ?

Les craintes liées d'une part à la présence d'éléments radioactifs dans notre sous-sol, car c'était un sujet nouveau pour ce territoire qui n'a pas de culture du nucléaire, et, d'autre part, aux impacts d'une activité industrielle de cette importance sur notre mode de vie très rural. À ma grande surprise, la population a eu beaucoup de mal à se rendre compte de l'importance des enjeux et des conséquences de ce projet mais il en va de même pour d'autres projets, comme l'implantation d'éoliennes par exemple.

Quel est le moment-clé de l'histoire du projet Cigéo en Meuse et en Haute-Marne selon vous ?

Pour moi, c'est juste après le vote de la loi de 2006, lorsque l'Andra est sortie des murs de son laboratoire et que les recherches ont commencé dans la zone de transposition. Ça a été le signal que le projet de l'Andra devenait notre projet.

Comment ont évolué les relations entre le Clis et l'Andra ?

Les relations se sont beaucoup améliorées et diversifiées au fil du temps. Au départ, seul le directeur du site parlait aux membres du Clis. Maintenant, nous avons davantage d'interlocuteurs de l'Andra qui participent à nos réunions, les délais de réponse à nos questions se sont raccourcis et un respect mutuel s'est instauré.

Le projet Cigéo au fil du temps

1991



Vote de la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991, dite loi « **Bataille** », relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs.

1994



Campagnes de reconnaissances géologiques sur 4 sites validés par le Gouvernement pour la construction de laboratoires souterrains en vue d'étudier la faisabilité d'un stockage profond.

L 1998



Le site de Meuse/Haute-Marne est validé par le Gouvernement pour l'implantation d'un laboratoire

2011



Parution du décret autorisant l'Andra à poursuivre ses activités dans le Laboratoire souterrain jusqu'en 2030.

C 2009



Proposition par l'Andra, validée par le Gouvernement, d'une zone de 30 km² (zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie, « **ZIRA** »), pour mener les études pour l'implantation de l'installation souterraine du stockage.



Mi
pé
qu
du
co
év
d'e

2012



Présentation des esquisses du stockage, baptisé Cigéo. Précisions sur les différentes possibilités d'implantation des installations de surface. Élaboration d'un schéma interdépartemental de développement du territoire par l'État.



Débat public sur le projet Cigéo, organisé par la Commission nationale du débat public.

À VENIR

2015



Dépôt de la demande d'autorisation.

2016

2017

Instruction de la demande d'autorisation de création du stockage. Évaluation de l'OPECST.

C 2013



LOI ou DÉBAT PARLEMENTAIRE



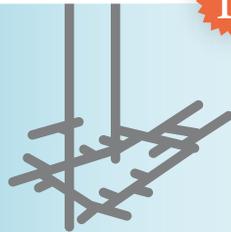
LABORATOIRE SOUTERRAIN



PROJET CIGÉO



2000



Début de la construction du Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne



2005



Remise du Dossier 2005 au Gouvernement dans lequel l'Andra conclut à la faisabilité et à la sûreté du stockage profond dans un périmètre de 250 km² autour du Laboratoire souterrain. Évaluation du dossier par la CNE¹, l'ASN², l'OPECST³ et un groupe international d'experts.



Débat public sur la gestion des déchets radioactifs organisé par la Commission nationale du débat public.

2006



Débat au Parlement sur les axes de gestion à long terme des déchets radioactifs puis vote de la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 qui retient le stockage réversible profond comme solution pour la gestion à long terme pour les déchets HA et MA-VL.



2006



Les études se poursuivent au sein du Laboratoire souterrain pour affiner la conception du stockage.

2007

Mise en place de l'Observatoire pérenne de l'environnement qui vise à décrire l'environnement futur stockage avant sa construction et à suivre son évolution pendant toute la durée d'exploitation du Centre.



2018



Loi fixant les conditions de réversibilité du stockage.

Décret d'autorisation délivré en Conseil d'État.



2019



Début des travaux de construction des installations de Cigéo (hors travaux préparatoires).



2025



Mise en service de Cigéo par l'Andra, sous réserve de l'autorisation de l'ASN.

¹ Commission nationale d'évaluation
² Autorité de sûreté nucléaire
³ Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

2005-2006

Le choix du stockage profond

LE DOSSIER DE 2005 DÉMONTRE LA FAISABILITÉ DU STOCKAGE PROFOND. À LA SUITE DE SON ÉVALUATION PAR PLUSIEURS COMITÉS D'EXPERTS ET DU DÉBAT PUBLIC DE 2005/2006, LE PARLEMENT VOTE UNE LOI, LE 28 JUIN 2006, QUI RETIENT CETTE SOLUTION. CETTE LOI DEMANDE À L'ANDRA DE POURSUIVRE SES ÉTUDES DE CONCEPTION DU STOCKAGE TOUT EN PRÉCISANT QUE CELUI-CI DEVRA ÊTRE RÉVERSIBLE PENDANT AU MOINS CENT ANS.

Le dossier de l'Andra, qui montre que la couche d'argile située autour de son Laboratoire est propice au stockage profond des déchets radioactifs, est remis au Gouvernement en juin 2005. Ces résultats, ainsi que les orientations techniques pour la conception et le fonctionnement du futur stockage, font l'objet de plusieurs évaluations : par la Commission nationale d'évaluation (CNE) mise en place par le Parlement, par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et par un groupe international d'experts. Toutes confirment les résultats de l'Andra sur la faisabilité et la sûreté d'un stockage profond sur le site étudié en Meuse/Haute-Marne. « *Le stockage en formation géologique profonde est une solution de gestion définitive qui apparaît incontournable* » note ainsi le rapport de l'ASN.

Un premier débat public

Ces documents, complétés par le rapport du CEA sur les autres techniques possibles (entreposage et séparation-transmutation), forment la matière première d'un débat public national sur la gestion des déchets radioactifs qui s'ouvre à la fin de l'année 2005. C'est le premier débat organisé autour d'une politique publique dans notre pays. Organisé par la Commission nationale du débat public (CNDP) à la demande des ministères en charge de l'environnement et de l'industrie, il réunit 3 000 participants lors de treize réunions

publiques, pour dialoguer et échanger sur les voies de gestion étudiées. Le débat fait émerger deux options. L'une, fondée sur une « éthique de responsabilité et d'action », retient le stockage géologique comme solution de référence en tenant compte de l'exigence de réversibilité. La seconde s'appuie sur une « éthique de précaution » et consiste à mettre en place un « double programme d'essais *in situ* », l'un à Bure pour le stockage géologique, l'autre sur un site à déterminer pour l'entreposage pérenne et à renvoyer la décision autour de 2020. Le débat public se clôt début 2006.

La loi de 2006 entérine la poursuite des études

Sur la base des résultats de ce débat, des documents transmis par l'Andra et le CEA, mais surtout de leur examen par l'ASN, par la CNE, et par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, le Gouvernement prépare un projet de loi, comme prévu par la loi de 1991. La loi sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs est adoptée le 28 juin 2006. Elle retient le choix du stockage profond pour la gestion à long terme des déchets les plus radioactifs.



Intervention de François-Michel Gonnot, président du Conseil d'administration de l'Andra, lors du débat public de 2005-2006.

DEUX PISTES DE RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES AU STOCKAGE

La loi Bataille demandait également au CEA d'étudier deux autres axes pour les déchets les plus hautement radioactifs : la séparation-transmutation et l'entreposage de longue durée. Au terme de quinze ans de recherche, le CEA a montré que la séparation-transmutation est possible mais qu'elle ne supprime pas la nécessité d'un stockage profond. La piste continue cependant à être explorée car

elle pourrait permettre, à terme, de limiter la dangerosité des déchets produits par les réacteurs de quatrième génération. Pour l'entreposage de longue durée, le CEA conclut qu'il sera indispensable, après 300 ans au plus, de reprendre les colis de déchets pour les transférer vers de nouveaux entrepôts, et ce, quelle que soit la qualité des installations de surface. Cependant,

les recherches et études continuent afin d'augmenter la durée de vie des installations d'entreposage actuelles, qui restent nécessaires pour assurer la décroissance de la température des colis avant leur transport vers le centre de stockage définitif en profondeur. Depuis la loi de 2006, c'est l'Andra qui pilote ces études afin de garantir leur complémentarité avec celles sur le stockage profond.



Essai technologique de mise en place et de retrait de colis de stockage HA.

L'État charge l'Andra de poursuivre ses études, afin de concevoir et d'implanter un centre de stockage dans la couche d'argile à environ 500 mètres de profondeur, au sein de la zone de 250 km² étudiée notamment au moyen du Laboratoire souterrain. Le calendrier prévoit l'instruction de la demande d'autorisation du stockage en 2015, pour une mise en service en 2025, s'il est autorisé.

Une réversibilité assurée sur cent ans

Le Parlement décide également que ce stockage soit réversible pour une durée d'au moins cent ans en réponse à l'exigence citoyenne exprimée lors du débat public. Charge à l'Andra de formuler des propositions scientifiques, techniques et de gouvernance pour garantir cette réversibilité et laisser aux générations futures une liberté de décision et d'action sur l'évolution du stockage (retrait des colis, fermeture progressive des alvéoles...).

Les conditions de cette réversibilité seront définies par une future loi qui devra être votée avant que le stockage puisse être autorisé. Un nouveau débat public est également programmé avant le dépôt de la demande d'autorisation du stockage.



André-Claude Lacoste,

Président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) jusqu'en 2012.

« Nous avons conclu que le stockage était solide et que les voies alternatives n'étaient pas des solutions définitives »



Lorsque nous avons rendu notre avis sur le stockage géologique le 1^{er} février 2006*, la loi de 2006 était en pleine préparation. Cet avis s'inscrivait donc clairement dans une vision historique, revenant sur les dispositions de la loi de

1991 et l'état d'avancement des recherches. Il resituait par ailleurs le stockage géologique dans le contexte général de la gestion des déchets radioactifs et de l'élaboration d'un futur plan national visant à étudier des solutions de gestion pour toutes les catégories des déchets. La loi Bataille de 1991 prévoyait des études à mener sur trois axes : la séparation-transmutation, le stockage réversible et l'entreposage de longue durée. Nous nous sommes exprimés sur chacun d'entre eux. Nous avons ainsi considéré que la faisabilité technologique de la séparation-transmutation n'était pas à ce jour acquise, et que même en cas de mise en œuvre d'une telle solution, l'élimination des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue ne serait pas totale. Nous avons par ailleurs estimé que l'entreposage de longue durée ne pouvait pas non plus constituer une solution définitive pour la gestion des déchets HA et MA-VL car

il implique lourdement les générations futures. Concernant le stockage réversible enfin, compte tenu du dossier remis par l'Andra en 2005, des recherches menées à Bure et de l'architecture proposée pour le stockage, nous avons estimé que les principes de conception retenus étaient globalement satisfaisants, tout en précisant que la notion de réversibilité ne pouvait avoir qu'une durée limitée sous peine de remettre en cause la sûreté du stockage.

Nous avons donc conclu que le stockage en formation géologique profonde était une solution de gestion définitive incontournable pour les déchets de haute activité à vie longue et qu'il semblait raisonnable de chercher un périmètre propice pour les accueillir aux alentours du Laboratoire souterrain de l'Andra en Meuse/Haute-Marne.

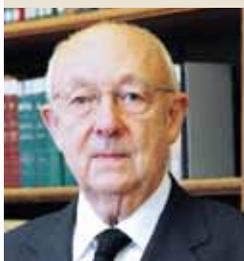
Je me souviens qu'à cette époque, nous avons collectivement l'impression qu'une étape avait été franchie et que nous étions parvenus à une vision partagée de la situation, parce que le projet de stockage était solide et que les deux voies alternatives n'étaient pas des solutions définitives. Un sentiment qui s'est d'ailleurs traduit au Parlement, lorsque le projet de loi a été débattu et a fait une quasi-unanimité.

* www.asn.fr/index.php/S-informer/Actualites/2006/RADIOACTIVITE

Robert Guillaumont,

Membre de l'Académie des sciences, vice-président de la Commission nationale d'évaluation (CNE) de 1994 à 2010.

« Nous devons nous assurer que la radioactivité pourrait rester confinée des centaines de milliers d'années. »



Le rapport de 2006 de la CNE était l'aboutissement d'un travail d'expertise indépendante sur les travaux de l'Andra à la lumière de l'état de l'art en matière de stockage géologique des déchets radioactifs, mené depuis

1991. En tant que scientifiques, nous avons suivi les recherches internationales, celles effectuées par l'IRSN, les travaux menés par l'Andra dans son Laboratoire souterrain, et toutes les expériences de la communauté scientifique sur le sujet. Notre rôle était de nous assurer que la radioactivité pourrait rester confinée pendant plusieurs centaines de milliers d'années. Pour cela, il faut combiner une grande stabilité géologique et éviter tout risque de fracture, un stockage bien fait – c'est-à-dire bien scellé –, une

résistance de la roche à la chaleur dégagée par les colis et une qualité de rétention de la roche qui empêche toute migration des radionucléides. Toutes conditions réunies sur le site étudié en Meuse/Haute-Marne.

Pour parfaire notre analyse, nous avons parfois conseillé l'Andra dans ses recherches, afin de recueillir plus de données et ainsi, modéliser plus finement le comportement du site. Nous leur avons par exemple suggéré de réaliser des sondages horizontaux et non pas seulement verticaux. Ainsi, cela a permis d'évaluer la stabilité de la roche sur une plus grande surface. Sur nos conseils, les scientifiques ont également réalisé des sondages sous la couche d'argile, dans le Trias. Généralement, nos observations et nos recommandations ont été suivies par les équipes de recherche. Nos conclusions ont validé le principe de la faisabilité scientifique du stockage profond sur le site de Meuse/Haute-Marne.

2007-2012 Cigéo prend forme

DE 2007 À 2012, L'ANDRA AFFINE EN LIEN AVEC LES ACTEURS LOCAUX LE PROJET DE STOCKAGE PROFOND, QUI PREND LE NOM DE CIGÉO EN 2010. QU'IL S'AGISSE DES MODALITÉS DE STOCKAGE, DES INSTALLATIONS DE SURFACE, DE LEUR INSERTION DANS LE SITE, DE LEUR IMPACT AUSSI BIEN ÉCONOMIQUE QU'ENVIRONNEMENTAL...

En octobre 2009, après quatre années de recherches supplémentaires, l'Andra présente au Gouvernement des orientations pour la conception, le fonctionnement industriel, la sûreté et la réversibilité du stockage. Elle propose également, au sein de la zone d'étude initiale de 250 km², un territoire restreint de 30 km² pour l'étude de l'implantation de l'installation souterraine.

pour acquérir toujours plus de connaissances sur l'évolution à long terme du stockage, il abrite également des expérimentations pour tester en conditions réelles les technologies qui pourraient être retenues pour creuser le stockage, l'exploiter pendant cent ans et, au final, le fermer. En parallèle sont étudiées et testées les techniques permettant de placer les colis de déchets dans les alvéoles de stockage et de les en ressortir si on le souhaite.

Un véritable projet pour le territoire

Afin de préparer le territoire à l'arrivée du projet Cigéo, un schéma de développement interdépartemental du territoire a été préparé d'avril 2011 à novembre 2012. Coordonnée par la préfecture de la Meuse, l'élaboration de ce schéma a associé les collectivités locales, les services de l'État, les industriels et l'Andra. Il vise à identifier les investissements nécessaires en termes d'infrastructures (acheminement des colis, routes, réseaux divers), d'implantation des sociétés intervenant sur le chantier et sur le centre, de logements, d'écoles, etc. Au total, ce sont quelque 600 à 1 000 salariés des entreprises travaillant sur le site qu'il faudra accueillir de façon pérenne. L'Andra travaille également en étroite collaboration avec EDF, Areva et le CEA sur les modalités de transport des colis jusqu'à Cigéo.

Premières esquisses

Le 4 janvier 2012, Cigéo entre en phase de conception industrielle avec la signature du premier contrat de maîtrise d'œuvre d'études. Le groupement Gaiya (constitué par les sociétés Technip et Ingerop) est retenu pour accompagner l'Andra de 2012 à 2017 dans la conception et la préparation de la demande d'autorisation de création. Il est chargé de préciser l'architecture d'ensemble du stockage, les principes de fonctionnement à chacune des étapes (aspects opérationnels, génie civil, équipement, organisation du chantier et exploitation). Il aide l'Andra à estimer les délais et le coût.

Pour le débat public, le travail de l'Andra et de Gaiya a été de préparer une esquisse du projet industriel afin de permettre au public d'avoir une vision détaillée mais non encore aboutie du projet. D'ici 2015, l'Andra et ses maîtres d'œuvre devront finaliser, sur la base de cette esquisse et des suites du débat public, le dossier de demande d'autorisation de création de Cigéo afin d'initier le long processus d'évaluation qui pourrait aboutir au début de la construction de Cigéo.



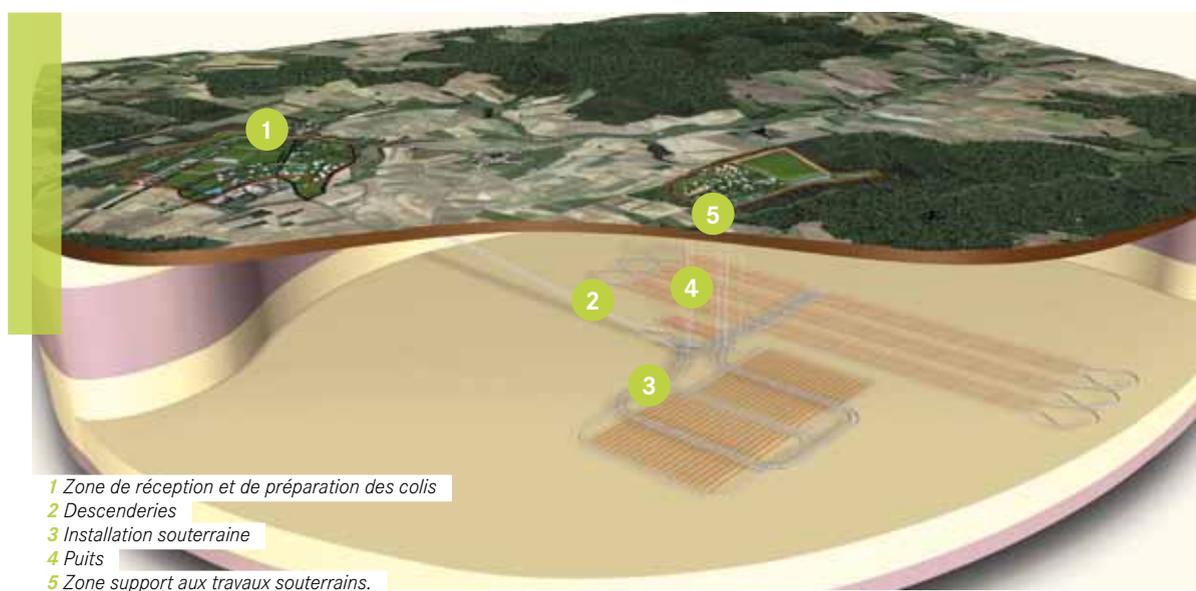
Proposition, dans la zone de transposition (contour bleu), d'une zone de 30 km² (en rouge) identifiée comme la plus intéressante pour y étudier la possibilité d'implanter l'installation souterraine du projet.

La naissance de la ZIRA

Le choix de ce territoire, appelé ZIRA (Zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie), repose sur des critères géologiques et environnementaux, mais il est aussi le fruit d'un dialogue avec les acteurs locaux pour favoriser l'intégration du centre dans son territoire d'accueil (retombées économiques, préservation de l'environnement et du cadre de vie, limitation des nuisances lors de la construction...). En mars 2010, le Gouvernement valide cette zone et autorise l'Andra à y mener des investigations géologiques approfondies. De mai à juillet 2010, des camions-vibrateurs sillonnent ainsi le secteur pour dresser une image en trois dimensions du sous-sol.

Les principes de Cigéo sont posés

Le projet de centre de stockage, désormais baptisé Cigéo (Centre industriel de stockage géologique), présente un visage de plus en plus concret. Si les études se poursuivent au Laboratoire souterrain



1 Zone de réception et de préparation des colis
2 Descenderies
3 Installation souterraine
4 Puits
5 Zone support aux travaux souterrains.



Camion vibreur.

UN DÉBAT PUBLIC DU 15 MAI AU 15 DÉCEMBRE 2013

Prévu par la loi de 2006, le débat public qui s'est ouvert le 15 mai 2013 permet de présenter au public le projet industriel de l'Andra dans ses différentes composantes : installation souterraine, installations de surface, implantation, propositions en matière de réversibilité, démarche de sûreté... Préparé et organisé par une commission particulière du débat public, le débat public fait l'objet de différentes modalités qui donnent la possibilité à chacun de s'exprimer librement sur le projet, ses objectifs, ses modalités ou ses caractéristiques.

Pour en savoir plus :
www.debatpublic-cigeo.org

Antoine Allemeersch,

Maire de Cirfontaines-en-Ornois et vice-président du conseil général de la Haute-Marne.

« Une grande disponibilité et des échanges réguliers »



Comment se sont passés vos premiers contacts avec l'Andra ?

En 1996, quelqu'un a frappé à la porte de notre habitation et s'est présenté comme géologue travaillant à l'Andra. Il avait repéré un terrain dans la commune pour réaliser un forage destiné à mesurer l'épaisseur de la couche d'argile. Étant à l'époque premier adjoint, je suis allé informer le maire et, le soir même, nous avons tenu un conseil municipal extraordinaire pour délivrer l'autorisation de forer. Mon frère et moi, qui exploitons ce terrain, avons renoncé à notre récolte pour qu'il soit cédé à l'Andra et lui permettre ainsi de commencer ses travaux. Je peux dire que c'est grâce à la commune de Cirfontaines-en-Ornois que l'Andra a pu lancer son projet en Haute-Marne et en Meuse.

Pourquoi avez-vous dit oui tout de suite à ce projet ?

Parce que l'Andra a su nous expliquer le projet et nous a donné confiance grâce à une grande disponibilité et des échanges réguliers. Nous avons entendu dire également qu'il y aurait des emplois à la clé. Aujourd'hui, sept personnes de ma commune travaillent au Centre de Meuse/Haute-Marne. C'est important pour le maintien des services en milieu rural, comme la sauvegarde de nos écoles. C'est également important pour nos artisans car l'argent du GIP que reçoivent les communes pour financer leurs travaux va directement aux entreprises locales qui les réalisent.

Quels sont les faits qui vous ont marqué depuis que l'Andra s'est installée en Haute-Marne et en Meuse ?

Il y a eu des réunions scientifiques très importantes, comme celles organisées par l'Andra à Nancy en 1999, qui nous ont permis de rencontrer des scientifiques de grande valeur et de mieux comprendre le concept du stockage. À cette même période, j'ai le souvenir d'une réunion houleuse à Gondrecourt-le-Château où la salle était remplie à 80 % par des opposants. Cette réunion était filmée par Marie Ka, pour l'émission *Strip Tease* de France 3, qui a décidé d'en faire une chronique et m'a ensuite suivi pendant toute une année. Et pour finir, je citerais les rencontres avec des délégations étrangères ainsi que deux déplacements au Japon pour parler de l'implantation du Laboratoire souterrain.

Gérard Longuet,

Sénateur de la Meuse.

« L'indépendance scientifique de l'Andra, son respect des territoires et des élus ont facilité l'acceptation du projet »



Quand avez-vous eu connaissance d'une recherche de sites par l'Andra ?

Je suis à l'origine des démarches de l'Andra en Meuse. En effet, ministre de l'Industrie en 1993, j'ai eu la responsabilité de mettre en œuvre la loi de 1991. Avec le soutien de Rémi Herment, à l'époque sénateur et président du conseil général de la Meuse, nous avons sollicité l'Assemblée départementale qui a autorisé, à l'unanimité, l'Andra à rechercher dans le sous-sol meusien les sites possibles dès 1993. Rapidement, des maires ont été candidats pour leurs communes. Puis nous avons décidé un partenariat avec la Haute-Marne en raison de la proximité de la limite des deux départements. Le choix du site de Bure est le fruit d'un travail de concertation remarquable de 1993 à 1998 : l'Andra a su mobiliser sur le terrain les responsables locaux et les intéresser au projet, en dissipant des « risques irréels ». Pour ma part, j'ai milité sur le terrain pour ce projet, sans chercher cependant à choisir un site, responsabilité des seuls scientifiques.

Comment la concertation avec les élus locaux s'est-elle organisée autour de Bure ?

Rétrospectivement, c'est assurément le rôle de l'Andra, son indépendance scientifique, son respect des territoires et de leurs élus qui ont facilité l'acceptation du projet. Le travail constant des autorités nationales, de la Commission nationale d'évaluation (CNE) et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a montré que la transparence scientifique était une réalité. Les alternances politiques ont facilité l'acceptation : une loi soutenue par un député PS en 1991, une mise en œuvre par un ministre UDF en 1993, une autorisation de création du Laboratoire en 1998 par un ministre PS, une loi soutenue par un député UMP en 2006. Les Meusiens ont été rassurés par le très large consensus sur ce projet. Cette loi a clarifié le soutien aux départements de la Meuse et de la Haute-Marne et fixé le principe indispensable du rendez-vous législatif pour organiser la réversibilité.

Cigéo : encore bien des étapes

CIGÉO EST ENCORE LOIN D'ACCUEILLIR SES PREMIERS COLIS DE DÉCHETS ! LE PROJET DOIT ENCORE ÊTRE PRÉCISÉ, AMENDÉ SUITE AU DÉBAT PUBLIC. IL NE POURRA ÊTRE DÉFINITIVEMENT LANCÉ QU'APRÈS LE VOTE DU PARLEMENT SUR LA RÉVERSIBILITÉ ET SOUS RÉSERVE DE L'OBTENTION DE L'AUTORISATION DE CRÉATION PAR L'ÉTAT. DÉBUTERAIT ALORS UNE LONGUE PÉRIODE DE CONSTRUCTION, DE MISE EN SERVICE PUIS D'EXPLOITATION... QUI S'ÉCHELONNERAIT SUR PLUS D'UN SIÈCLE.

Les recommandations issues des évaluations, les pistes d'optimisation identifiées par l'Andra ainsi que les suites du débat public seront prises en compte dans la poursuite des études.

Nouveau rendez-vous en 2015

L'Andra disposera de deux années pour approfondir la conception du projet et déposer en 2015 la demande d'autorisation de création de Cigéo (DAC). Le dossier présentera le projet d'installation à un stade plus détaillé, en justifiera la sûreté, présentera une étude d'impact et formulera des propositions en matière de réversibilité. La demande sera examinée et évaluée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), la Commission nationale d'évaluation (CNE) ainsi que par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Les collectivités territoriales concernées seront amenées à s'exprimer une nouvelle fois dans le cadre d'une enquête publique.



L'Assemblée nationale.

Cigéomag - Cigéo : l'histoire d'un projet

Andra - Direction de la communication

1/7 rue Jean Monnet - Parc de la Croix-blanche - 92298 Châtenay-Malabry Cedex

Tél. : 01 46 11 80 88 - journal-andra@andra.fr

Directrice de la publication : Marie-Claude Dupuis • Directeur de la rédaction : Sébastien Farin • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Sébastien Farin, Martine Hurault ; pour Rouge Vif : Françoise de Blomac, Christine Cornevin, Élodie Seghers •

Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Andra, Danielle Bonardelle / Fotolia, David Delaporte, Brigitte Eymann, Graphix-images, E. Le Gars, Studio Durey, Eric Sutre • Création-réalisation : Rouge Vif - www.grouperougevif.fr • Impression :

Paton • Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées dans une imprimerie certifiée imprim'vert • © Andra - 491-3 •

DCOM/13-0257 • ISSN : 2265-8467 • Tirage : 4 000 ex.

Henri Revol,

Président du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)*.

« Un processus transparent »



En juin 2012, l'Andra est venue nous présenter le projet Cigéo. Nous avons ensuite mis en place un groupe de travail** chargé d'étudier la transparence du processus décisionnel qui a conduit à la

définition de ce projet, et l'inventaire des déchets radioactifs qu'il prend en compte.

En décembre 2012, la ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Delphine Batho, nous a officiellement saisis sur le sujet. Durant près de 6 mois, notre groupe de travail a auditionné les parlementaires à l'origine du processus et les différentes instances et commissions qui se sont penchées sur ce sujet.

Il en ressort que le projet Cigéo est le résultat d'un long processus technico-politique engagé dans les années 1980. Ce processus décisionnel a été globalement transparent, mais sa très longue durée et la grande quantité de documents produits peuvent toutefois nuire à sa lisibilité pour les citoyens.

C'est pourquoi nous avons recommandé que notre rapport, paru le 28 mars 2013, soit porté à la connaissance du public à l'occasion du débat public sur Cigéo, en insistant sur la longueur du processus et sur l'échelle de temps du projet.

Concernant la poursuite de ce processus, nous accueillons favorablement la proposition de l'Andra d'organiser tous les dix ans des rendez-vous avec l'ensemble des parties prenantes dans le cadre de la gouvernance de Cigéo. La future loi fixant les conditions de réversibilité du stockage pourrait être l'occasion de définir des dispositions de ce type. Enfin, la précision de l'inventaire des déchets destinés à Cigéo est un point fondamental. Nous avons donc demandé à ce que l'impact des différents scénarios de politique énergétique sur les déchets qui en découlent soit explicité. Une modification importante de cet inventaire, comme celle qui consisterait par exemple à stocker dans Cigéo des combustibles usés non traités, justifierait selon nous une participation du public allant au-delà d'une enquête publique.

* Créé en 2006 le HCTISN est une instance pluraliste d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et à leurs impacts sur la santé publique et l'environnement.

** Constitué d'une vingtaine de représentants de la société civile, des associations, des commissions locales d'information, des différentes organisations syndicales, des exploitants, de l'ASN, et de l'IRSN.

Pour consulter le rapport du Haut Comité : www.hctisn.fr