

Projet CIGÉO : l'ANDRA doit revoir sa copie !

Deux décrets ont été publiés au journal officiel le 8 juillet 2022 : le premier (n°2022-992) classe le projet Cigéo parmi les opérations d'intérêt national ; le second (n°2022-993) le déclare d'utilité publique, ouvrant la voie aux expropriations.

Une soixantaine de requérants ont déposé auprès du Conseil d'État un recours demandant l'annulation de ces décisions. Sollicitée pour apporter une contribution scientifique, la CRIIRAD a procédé à l'analyse critique du volet radiologique de l'étude d'impact que l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) a produite à l'appui de ses demandes. Terminé trop tard, ce travail n'a pas pu être pris en compte dans le mémoire déposé début septembre mais il pourra être exploité dans une seconde phase.

Les principaux constats de l'analyse critique réalisée par la CRIIRAD sont résumés ci-après.

Le décret déclare d'utilité publique, au profit de l'ANDRA, les différents composants de Cigéo (installations de surface, descenderie, puits, zone souterraine de stockage, liaison intersites et terminal ferroviaire) à l'exclusion des activités de traitement et conditionnement réalisées sur les sites des producteurs de déchets. Au total, entre la Meuse et la Haute-Marne, 11 communes sont concernées ¹.



À l'appui de ses demandes, dans le cadre de l'enquête publique, l'ANDRA avait produit un volumineux dossier : près de 5 000 pages au total ² dont 2 000 environ pour l'étude d'impact qui constitue, selon elle, la pièce maîtresse du dossier. En décembre 2021, à l'issue de l'enquête publique, les commissaires enquêteurs avaient émis un avis favorable.

Aux termes de l'article R122-5 du code de l'environnement, l'Andra doit « veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact » et s'assurer qu'elle est « préparée par des experts compétents ». Les autorités doivent de leur côté « veiller à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact » et exiger, si nécessaire, des corrections ou des compléments.

1 - Cirfontaines-en-Ornois, Gillaumé et Saudron (Haute-Marne) ; Bonnet, Bure, Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois, Houdelaincourt, Mandres-en-Barrois, Ribeaucourt et St-Joire (Meuse).

2 - Accès au dossier : <https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference>

Le projet Cigéo portant sur le stockage de déchets radioactifs, et les plus dangereux produits en France, une étude cohérente, approfondie et rigoureuse était attendue, permettant une caractérisation fiable et transparente des niveaux de radioactivité de l'environnement, un état des lieux qui servirait de référence pour déterminer, le cas échéant, l'impact des installations. En lieu de quoi, l'analyse révèle une étude à moindre frais, opaque et grevée d'anomalies, certaines relevant manifestement de la négligence, d'autres questionnant la compétence ou la sincérité des auteurs.

Petit tour d'horizon

Une étude au rabais

Le contenu de l'étude d'impact devant être proportionné à l'importance et à la nature des risques induits par les installations, on est d'abord frappé par le nombre très limité de pages consacrées au volet radiologique. Sur plus de 600 pages traitant de l'état actuel de l'environnement, moins de 13 pages concernent la caractérisation radiologique de l'environnement (même constat pour le dossier méthodologie : à peine 6 pages sur 278 !). L'espace est encore plus réduit si l'on enlève les généralités sans intérêt que l'on retrouve dans tous les dossiers. À se demander si l'installation est véritablement destinée aux déchets radioactifs les plus dangereux de France !

Le deuxième constat est le manque de cohérence. L'importance des enjeux exigeait une stratégie d'ensemble, des objectifs bien définis, un plan méthodologique ad hoc. En lieu de quoi, l'ANDRA nous présente un assemblage de campagnes de prélèvement plus ou moins réussies, cer-



taines anciennes, réalisées parfois dans d'autres contextes (pour le laboratoire de Bure par exemple), sans compter les données manquantes, remplacées par des résultats provenant d'autres régions de France, sans démonstration de représentativité, alors que des indices montrent que la similarité n'est pas toujours acquise³.

De plus, alors que l'ANDRA prétend « disposer de données nécessaires et suffisantes à l'évaluation des incidences du projet », les investigations comportent de nombreuses lacunes. Citons, par exemple, l'absence de cartographie des débits de dose gamma ou encore des flux d'exhalation de radon dans l'air, l'absence d'analyse sur certains radionucléides importants (c'est ainsi que ni l'américium 241 ni le strontium 90 ne figurent dans la liste des radionucléides potentiellement présents dans les sols), l'absence de mesure sur certaines matrices (aucune analyse par ex. sur le bois des arbres alors que l'étude souligne l'importance des surfaces boisées et des volumes de bois exploités pour la construction, le chauffage ou l'industrie). Il serait fastidieux de tout lister mais l'encadré page suivante donne le cas exemplaire des eaux souterraines.

Au final, se dégage l'impression d'une étude *a minima*, bien loin des exigences requises pour un projet sans précédent !

3 - Les analyses d'air suggèrent, par exemple, des différences entre Cigéo et le reste de la France pour les concentrations de plomb 210, de césium 137 et de béryllium 7.

ZOOM sur le cas exemplaire des eaux souterraines

Les « développements » se trouvent page 106 du dossier ANDRA* : 1/4 de la page est occupé par des références réglementaires inadaptées, incluant un paragraphe en double, les auteurs ayant manifestement oublié de supprimer la première version après l'avoir corrigée (insuffisamment d'ailleurs puisque le radon n'est pas mentionné alors que son contrôle est obligatoire depuis 2015 !). Un autre quart de page est utilisé pour présenter le « Comité local d'information et de suivi » du laboratoire de Bure ! Reste une demi-page pour l'étude de la radioactivité de l'eau alors qu'il s'agit du vecteur privilégié de la migration des produits radioactifs et qu'elle est, soulignent les auteurs, présente dans toutes les couches géologiques et susceptible d'alimenter toute une série de captages (eau potable, irrigation, industrie) !

Et sur la demi-page restante, dans les maigres éléments disponibles, il s'avère que le tritium n'a jamais été détecté dans les eaux souterraines du Barrois... mais que la limite de détection est de 2,5 Bq/L (ce qui ne permettrait même pas de détecter une pollution). C'est proprement scandaleux pour un dossier de référence qui exige des mesures de précision. Étant donné que les analyses n'ont rien coûté puisqu'elles ont été récupérées dans les dossiers de Bure, l'économie aurait dû permettre de financer des analyses adaptées. De plus, pour les eaux souterraines profondes (nappes de l'Oxfordien calcaire et du Dogger), l'ANDRA s'est contentée d'une seule analyse par nappe et de la seule mesure des activités alpha et bêta global. Il s'agit de simples mesures de dépistage, des boîtes noires, incapables de renseigner sur la composition isotopique des échantillons. Ni spectrométrie gamma, ni dosages spécifiques pour documenter précisément les radionucléides des chaînes de l'uranium et du thorium.

Le lecteur apprend que : « *Le tritium et le carbone 14, naturels, étant produits par les effets des rayons cosmiques, ils sont absents dans les eaux souterraines profondes (calcaires Oxfordien et Dogger), sans communication avec la surface* ». Mesurer le carbone 14 aurait pourtant permis de voir si les résultats confortent ou au contraire questionnent, voire remettent en question, le postulat d'absence de voies de communication rapides via des fractures par exemple, de vérifier le temps de résidence ou de recharge des nappes. Se dispenser de faire les mesures, sans apporter de démonstration convaincante, est aux antipodes de la démarche requise dans un dossier aussi complexe et inédit que Cigéo.

Seules des caractérisations radiologiques et chimiques complètes permettraient d'établir un point zéro fiable et de déceler ensuite, le plus précisément et précocement possible, des évolutions anormales, des divergences par rapport aux prévisions des experts, etc. Les responsables de l'étude semblent se mettre en situation d'en voir le moins possible une fois Cigéo mis en service.

* Pièce 6 - Étude d'impact du projet global Cigéo - Volume III - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet

5.2

Eaux souterraines

5.2.3.4 Caractéristiques radiologiques

a) Contexte réglementaire

Il n'existe pas de texte réglementaire fixant des limites de radioactivité dans l'environnement ou dans les ressources en eaux destinées à la consommation humaine (eaux de surface ou eaux brutes).

Des niveaux de référence, issus de l'arrêté du 11 janvier 2007 (46) relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine; référencé à l'article R. 1321-3 du code de la santé publique, sont utilisés à titre indicatif pour les paramètres suivants : activité alpha et bêta globale, dose totale indicative (DTI) et tritium. Ces niveaux sont présentés dans le tableau 5-5 ci-dessous.

Références périmées !

Des niveaux de référence, issus de l'arrêté du 11 janvier 2007 (46) relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, référencé à l'article R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique, sont utilisés à titre indicatif pour les paramètres indicateurs de la radioactivité suivants : activité alpha et bêta globale, dose totale indicative (DTI) et tritium. Ces niveaux sont présentés dans le tableau 5-5 ci-dessous.

Tableau 5-5 Valeur indicative des niveaux de radioactivité de référence dans les eaux destinées à la consommation humaine

Paramètres	Références de qualité déclenchant la réalisation d'analyses complémentaires	Unités
Activité alpha globale.	0,1	Bq.L ⁻¹
Activité bêta globale résiduelle.	1	Bq.L ⁻¹
Dose totale indicative (DTI).	0,10	mSv.an ⁻¹
Tritium	100	Bq.L ⁻¹

**Radon
oublié !**

Extrait du dossier d'enquête publique 2021 de l'Andra : Etude d'impact du projet global Cigéo - Volume III - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet.

Un dossier opaque, des vérifications impossibles

L'étude ne donne accès qu'à un nombre très limité de résultats d'analyse, le plus souvent trop parcellaires pour être interprétés. Impossible d'interpréter les résultats relatifs à la contamination des sols en césium 137 sans connaître par exemple la profondeur du prélèvement (2, 5, 10, 30 ou 50 cm ?) ou le type de site (forestier, agricole, prairie...). Selon le cas, une même activité massique, serait conforme aux attentes ou atypique, voire anormale. Les résultats détaillés, qui permettraient de vérifier la pertinence des affirmations de l'Andra ne figurent pas dans le dossier, ni nulle part ailleurs sur le site de l'ANDRA.



Et les réponses attendues ne figurent pas non plus dans le volume « méthodes de réalisation ». Qui plus est, celui-ci n'est



pas toujours cohérent avec l'état des lieux auquel il se rapporte. L'Andra souligne par exemple que des campagnes de mesures spécifiques ont été réalisées pour mesurer les concentrations de krypton 85 dans l'air, en tenant compte de l'orientation des vents et de l'impact éventuel des rejets de La Hague. Or, dans l'état des lieux, ces particularités méthodologiques sont oubliées : il est seulement indiqué que « *le niveau de radioactivité en 85Kr mesuré à Houdelaincourt est d'environ 2 Bq.m⁻³, ce qui correspond au bruit de fond observé en Europe* ». Impossible de savoir si les rejets de La Hague contribuent ou pas, en quelle proportion, à quelle fréquence, à l'activité mesurée dans le secteur de Cigéo, ce qui serait précieux pour la future surveillance.

Dans la plupart des cas, les résultats n'ont pas non plus été publiés dans la base de données du **Réseau National de Mesures dans l'environnement (RNM)**. Aucune trace des mesures de radioactivité sur les sols, sur les eaux (souterraines ou de surface), sur le bétail, sur le gibier, sur les poissons, mollusques ou autres, sur l'herbe ou les mousses... ni dans la Meuse, ni en Haute-Marne. Et mis à part le vecteur « air », les rares mesures disponibles dans ces départements ne concernent pas le secteur de Cigéo ! La transmission est pourtant obligatoire pour toutes les mesures réalisées dans un cadre réglementaire (art. R1333-25 du Code de la santé publique) ! C'est d'autant plus choquant qu'une grande partie des contrôles a été réalisée par **l'IRSN, qui est justement le gestionnaire de ce réseau !**

L'absence de transparence pose d'autant plus problème que les quelques vérifications auxquelles la CRIIRAD a pu procéder ont souvent conduit à questionner,

nuancer, voire démentir les commentaires de l'étude d'impact. Elle empêche en outre de lever le doute sur les contradictions relevées dans l'étude.

Un taux très élevé d'anomalies

La lecture du volet radiologique donne d'abord un sentiment général de laisser-aller.

Coquilles (du potassium 20 à la place du 40), fautes de grammaire, doublons, phrases non terminées, contradictions, références erronées, problèmes dans les unités de mesure (activité massique du carbone 14 confondue avec l'activité du carbone 14 rapportée au carbone total), incohérences entre le texte et les tableaux, entre différents chapitres... À croire que les rédacteurs n'étaient pas concentrés et que personne n'a relu l'étude !

Encore plus préoccupantes, des erreurs qui interrogent sur la compétence des auteurs.

Les connaissances des auteurs paraissent datées : ils ne sont pas au fait d'évolutions, notamment réglementaires, qui datent pourtant de plus de 10 ans. Et le défaut de maîtrise s'étend aux notions de base : définition erronée du becquerel, l'unité de mesure de la radioactivité ! ; confusion entre l'activité volumique du radon et son exhalation ; confusion, pour les uraniums 235 et 238, entre rapport isotopique et rapport massique ; méconnaissance du métabolisme du potassium (le potassium 40 se concentrerait exclusivement dans les os alors qu'on le retrouve majoritairement dans les muscles !) ; niveau de radium 226 dans les sols granitiques erroné (à l'activité indiquée, ce n'est plus du granit mais

du stérile uranifère, voire du minerai d'uranium à faible teneur !) ; délais d'apparitions des effets des rayonnements ionisants incorrects (aussi bien pour les faibles doses que pour les fortes doses), etc.

Sans parler des commentaires déconnectés des résultats sur lesquels ils sont censés s'appuyer.

L'exemple des eaux superficielles est éloquent : d'après les auteurs « *la stabilité des niveaux de radioactivité observés sur les différentes campagnes reflète l'absence de variabilité imputable [1] aux conditions de débit dans les cours d'eau, [2] aux conditions météorologiques ou [3] à des apports issus de rejets radioactifs (...)* ». Or, il n'y a eu que 2 campagnes (en 2007 et 2016), et à une exception près, jamais à la même station. De plus, ni les débits, ni les conditions météorologiques, ni la date du prélèvement (pas même la saison) ne sont documentés. Les résultats concernent en outre des activités alpha et bêta global qui peuvent masquer des changements notables dans la composition radio-isotopique de l'eau. Et de toute façon, des prélèvements d'eau ponctuels ne peuvent renseigner que sur la qualité de l'eau à l'instant « t » : ils ne sauraient démontrer l'absence de rejets radioactifs à d'autres moments de l'année. Au temps pour la « démonstration » de stabilité !

Incompétence ou mensonge ?

Là encore, prenons un cas concret. Un schéma pleine page dans le dossier compare la dose de rayonnement qu'induirait, selon l'Andra, le fonctionnement de Cigéo à d'autres valeurs de référence. Par exemple, à une mammographie qui délivrerait selon les auteurs **4 mSv** alors que les doses types sont 8 à 12 fois inférieures ⁴. Il est possible que les auteurs

confondent dose efficace (en mSv) et dose à l'organe (en mGy), mais est-ce par incompétence ou délibérément ? Une autre comparaison concerne les 100 mSv qui correspondent selon l'ANDRA à « *une dose d'exposition en-dessous de laquelle aucun effet néfaste n'a été observé* ». C'est totalement faux : des cancers en excès ont été observés pour des expositions chroniques de **quelques mSv/an**. Soit les auteurs ne savent pas faire la différence entre dose cumulée et dose annuelle, et leur incompétence les disqualifie ; soit ils trichent à dessein, et c'est leur malhonnêteté intellectuelle qui les condamne. Cette présentation trompeuse fait partie des mensonges récurrents du lobby nucléaire. La CRIIRAD la dénonce depuis longtemps mais elle prospère faute de sanction (les autorités sont pourtant tenues par la réglementation d'empêcher la production de dossiers biaisés susceptibles d'abuser le public).

Anonymat : opacité et impunité

Étant donné les problèmes de compétence et/ou de parti pris, nous avons cherché à connaître l'identité des personnes qui avaient contribué à ce point zéro radiologique (quelles expériences, quelles positions sur le nucléaire en général et Cigéo en particulier). Ce devait être simple puisque le dossier annonçait la publication des « *Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact* ». Il a fallu déchanter, l'Andra expliquant au final que « *l'augmentation des actes d'intimidation voire d'agression physique sur son personnel, y compris sur ses prestataires* » la contraignait à assurer l'anonymat des experts.

Au temps pour la transparence.

⁴ - Selon nos vérifications, confirmées par l'IRSN qui indique 0,4 mSv en dose efficace pour un examen classique (2 DR), incluant 2 clichés à chaque sein (3 mGy en dose à l'organe).

Des constats inquiétants pour l'avenir

Le bilan n'est pas très reluisant : tout se passe comme si les responsables de l'étude, piégés par leur propre discours sur la quasi-absence de risque, avaient géré l'état de référence radiologique comme une simple formalité. Quoiqu'il en soit, le fait que l'état des lieux comporte autant d'anomalies et de lacunes ne va pas faciliter le suivi ultérieur de l'impact des rejets normaux ou accidentels de l'installation.

Et le mélange de médiocrité, de parti pris et d'opacité augure mal de l'avenir. Toute la production de l'ANDRA est normalement gérée par un système d'assurance qualité, avec des relectures, des contrôleurs et des vérificateurs, a fortiori pour un dossier soumis au verdict de l'enquête publique. C'est toute une chaîne de validation qui est prise en défaut, sans parler de l'absence d'intervention de l'État qui confine à la complicité.

La défaillance de l'assurance qualité est à mettre en perspective avec les défis colossaux qui attendent Cigéo. Il s'agit en effet 1/ d'assurer la construction et l'exploitation, en simultané et pendant 130 à 150 ans, d'un centre de stockage de déchets radioactifs excessivement dangereux, le tout à quelques 600 mètres de profondeur et 2/ de prévoir, par calculs et modélisations, la migration des radionucléides sur des dizaines à centaines de milliers d'années ! Les difficultés sont sans commune mesure avec l'établissement d'un simple point zéro radiologique.

Le processus d'autorisation, c'est évident, devrait être arrêté dans l'attente d'une restructuration en profondeur du système qualité de l'ANDRA et de ses prestataires. C'est hautement improbable : la CRIIRAD l'a constaté à maintes reprises, lorsqu'un projet est porté à la fois par le futur exploi-

tant et par l'État, les décisions sont prises bien en amont et l'issue des consultations est sans surprise, quel que soit le niveau d'irrégularité des dossiers. Reste la Justice mais les textes réglementaires laissent en réalité peu de marges pour la sanction de ce type de dysfonctionnements.

Le pire n'est jamais certain ?

Dans son étude d'impact, l'Andra peine à imaginer que tout ne se passe par parfaitement sur la période séculaire d'exploitation de Cigéo. Elle devrait se pencher sur le retour d'expérience des installations nucléaires gérées par EDF ou Orano.

Les dysfonctionnements qu'il révèle sont parfois incroyables et imposent au contraire d'intégrer les erreurs humaines et les défauts de conception, de fabrication et de maintenance dans les scénarios qui essaient d'anticiper l'impact de Cigéo (cf. articles sur les problèmes de soudures ou de tenue au séisme publiés dans de précédents TU).

L'une de nos dernières découvertes, sur le site EDF du Tricastin, nous a laissé sans voix : la procédure de gestion du débordement d'une cuve effluents radioactifs en cours de remplissage qui stipule de renvoyer le trop plein... vers cette même cuve ! Ce que les opérateurs ont fait consciencieusement, provoquant la contamination de la nappe !!!

Cette configuration ne figurait probablement pas dans le dossier d'analyse des risques.

Rédaction : Corinne Castanier

De l'environnement à la sûreté

La contribution de la CRIIRAD étant sollicitée sur le volet radiologique, elle n'a pas traité d'autres points du dossier (notamment les questions de sûreté), pris en charge par d'autres intervenants. Le dossier était de toute façon trop volumineux pour tout analyser. Pour élargir notre propos, nous voulons toutefois partager avec vous la façon dont l'ANDRA a géré **l'épineuse question de la récupérabilité des colis de déchets radioactifs**.

La CRIIRAD avait déjà dénoncé le fait que la prétendue « réversibilité » de Cigéo ne concernait, au mieux, que la phase d'exploitation (alors que les déchets radioactifs resteront très dangereux bien au-delà, pendant des dizaines de milliers d'années et plus). Au mieux car l'un des composants de la réversibilité, la « récupérabilité » des colis n'est absolument pas garantie en cas d'accident. Imaginez des galeries étroites de 500 mètres de long où les déchets MA-VL⁵ sont empilés sur plusieurs rangées et niveaux, sans couloir de circulation, sans protection contre l'irradiation. Il est clair que nombre de scénarios accidentels rendent impossible la reprise des conteneurs de déchets. La CRIIRAD l'écrivait en 2019 (TU 81) et **l'ANDRA l'écrit noir sur blanc** dans une publication de janvier 2021 : après un événement grave, *« il ne peut pas être garanti que les colis seraient systématiquement retirés du stockage, (...) notamment si des parties de l'installation souterraine étaient trop dégradées »*.⁶

En gros récupérer 1 ou 2 colis, quand tout va bien, pourquoi pas (la faisabilité doit être vérifiée pendant la phase industrielle pilote) mais en cas d'accident sérieux, c'est autre chose. Aucun responsable ne s'engage sur l'assainissement d'alvéoles ou de secteurs touchés par des explosions, incendies, effondrements ou autres. Dans ce cas, il faut plutôt s'attendre à des scénarios comparables à ceux rencontrés à StocaMine, en France (TU n°81) et au WIPP, aux États-Unis (TU n°92) : la récupération des déchets sera jugée techniquement trop difficile, dangereuse pour les intervenants et beaucoup trop onéreuse.

Cet aveu d'impuissance pouvant faire obstacle à la déclaration d'utilité publique du projet, il était important d'examiner comment l'ANDRA présente les choses dans son dossier de demande. **Réponse : le futur exploitant de Cigéo fait allégrement l'impasse sur ce problème majeur.** Pas la moindre allusion à des fûts éventrés, calcinés et irrécupérables dans les 3 pages que l'ANDRA consacre à « La récupérabilité » (Pièce 6, volume II, § 5.4.6, pages 229-231). Le lecteur apprend en revanche que *« Le centre de stockage Cigéo est conçu pour que, sur toute la période allant de sa mise en service jusqu'à la décision de sa fermeture définitive, les colis puissent en être retirés »* et que *« Les principales options techniques permettant d'assurer le retrait des colis de déchets stockés avant l'obturation des galeries sont intégrées dès la conception »*. L'ANDRA liste ensuite *« Les principales dispositions techniques prises pour permettre le retrait des colis »* mais pas les situations dans lesquelles se serait impossible. **Un cas typique de mensonge par omission.**

Il est évidemment plus facile de solliciter, et d'obtenir, la reconnaissance d'utilité publique quand les problèmes les plus aigus sont retirés de la présentation. CQFD

5 - Déchets de Moyenne Activité à Vie Longue.

6 - La récupérabilité des colis de déchets stockés dans Cigéo. Andra, janvier 2021