

Châtenay-Malabry, le 10 octobre 2024

Monsieur Didier GLATIGNY

CRIIRAD  
29 Cours Manuel de Falla

26000 VALENCE

**RECOMMANDE AR**

**Le directeur général**

Tél. 01 46 11 80 00

**Affaire suivie**

**par : Sébastien CROMBEZ**

N/réf : DG/24-0219

Objet : Etude d'impact du projet CIGEO – Réponse à votre correspondance du 30/09/24

Monsieur le Président,

La CRIIRAD a procédé à une analyse critique de l'état initial radiologique de l'étude d'impact du projet Cigéo. L'Andra a pris connaissance de cette analyse, que vous avez mise en ligne le 12 septembre 2024 ainsi que de votre courrier du 30 septembre 2024, dans lequel vous attirez mon attention sur ce volet et me faites part de votre suggestion qu'un audit approfondi soit réalisé par l'Andra.

Dès la publication de votre analyse, l'Andra a procédé à l'examen des éléments que vous avez identifiés. Il en ressort que certains des points que vous soulevez mettent en avant des imprécisions (parfois des erreurs) ou des suggestions qui permettraient de renforcer la clarté et l'articulation entre les données affichées et leurs conclusions. Un travail d'intégration de ces éléments a d'ores et déjà été lancé afin de permettre leur prise en compte dès la mise à jour de l'étude d'impact qui sera prochainement disponible dans le cadre de l'enquête publique du dossier d'autorisation environnementale des premiers aménagements préalables.

Pour autant, aucun des points soulevés par la CRIIRAD ne remet en cause les conclusions ni la fiabilité des données collectées par l'Andra ces dernières années. Dans son avis rendu en juin dernier dans le cadre de la première phase de l'instruction technique du dossier de DAC, l'IRSN soulignait en effet que « l'Andra a acquis un volume conséquent de données permettant l'établissement de chroniques spatiales et temporelles dans les principaux compartiments environnementaux du site ». Ces données permettent de conclure que « les radionucléides mesurés sont majoritairement d'origine naturelle et les activités des radionucléides d'origine artificielle sont faibles et de l'ordre de grandeur des niveaux nationaux usuellement mesurés », dans un contexte où le bruit de fond radiologique est jugé stable en Meuse Haute Marne.

Contrairement à cette position de l'IRSN, la CRIIRAD considère que la nature et l'ampleur des investigations réalisées ne seraient pas à la hauteur des enjeux du projet Cigéo alors même que l'Andra a mis en place un Observatoire pérenne de l'environnement dont l'ancienneté (2007) et le périmètre d'action sont sans égal en France.

En outre, l'Andra a prévu d'ici la mise en service de Cigéo (qui correspond à l'arrivée des premiers colis de déchets radioactifs, à une échéance de 15 à 20 ans) d'affiner la connaissance de l'état initial de l'environnement en actualisant notamment l'état initial radiologique.

.../...

Cette démarche, également jugée satisfaisante par l'IRSN, permettra :

- de bénéficier des meilleures techniques disponibles et ainsi permettre l'identification le cas échéant de radionucléides présents à des teneurs non mesurables lors de la réalisation de la campagne initiale (notamment grâce à une amélioration des seuils de décision) ;
- de disposer de valeurs initiales à considérer pour l'ensemble des éléments de l'inventaire prévisionnel de Cigéo et ce, pour chaque matrice environnementale, en amont de la mise en œuvre de la surveillance prévue pour la phase d'exploitation de Cigéo.

L'Andra ne se met donc pas « *en situation d'en voir le moins possible une fois la construction de Cigéo autorisée* », comme l'affirme la CRIIRAD. D'ailleurs l'Andra n'aurait aucun intérêt à minimiser ou à cacher la présence de radionucléides lors de l'état initial avant l'arrivée des premiers colis dans la mesure où cela aurait pour conséquence de les affecter indûment au fonctionnement de Cigéo, via les mesures de surveillance radiologiques qui seront effectuées en phase d'exploitation.

Les éléments tirés de votre analyse, en ignorant notamment la démarche de l'Andra d'ici la mise en service et les différences d'objectifs entre la réalisation de l'état initial et la surveillance radiologique qui sera mise en place en phase d'exploitation si Cigéo est autorisé, contribuent à créer de la confusion pour le public et à remettre en cause de manière infondée la validité de nos conclusions.

En ce qui concerne l'organisation mise en place pour la réalisation de l'étude d'impact, Subatech et l'IRSN ont réalisé les prélèvements et les mesures du fond radiologique. Ces organismes n'ont pas participé à la rédaction de l'étude d'impact. Les salariés de l'Andra ayant rédigé l'étude d'impact ont utilisé les rapports de ces organismes, une partie des incohérences identifiées par la CRIIRAD étant survenue lors de cette étape de transposition des rapports dans l'étude d'impact.

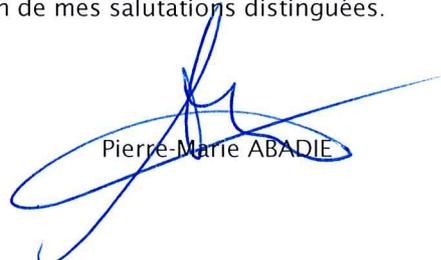
L'Andra a bien noté votre demande de communication des résultats utilisés pour établir l'état initial radiologique et vous apportera la réponse dans les meilleurs délais.

Vous avez par ailleurs constaté l'absence de certaines données sur le RNM. Je vous informe que la mise en ligne de ces résultats sur le site du RNM était bien prévue. Il s'avère que la responsabilité en matière de publication n'avait pas été précisée entre l'Andra et l'IRSN, ce qui a conduit à une incompréhension et à l'absence de publication à ce jour. Ce point ayant été identifié, il sera corrigé.

Comme tout exploitant nucléaire, l'Andra dispose de processus de vérifications impliquant des salariés à la compétence reconnue et d'un système de management de la qualité robuste. Notre organisation est certifiée et régulièrement auditée et inspectée par l'ASN. Vos éléments seront, en application de notre démarche d'amélioration continue, bien entendu utilisés pour identifier des points d'amélioration. Les actions qui seront menées seront définies à l'issue de cette analyse, avec les moyens adaptés et au regard des causes identifiées. Une démarche d'action de progrès a ainsi été lancée. A ce titre, vous indiquez dans votre courrier que des sondages effectués montreraient que d'autres chapitres de l'étude d'impact seraient affectés par des erreurs. Les éléments que vous jugeriez utiles de nous transmettre pourront, le cas échéant, être intégrés à notre démarche d'amélioration.

La qualité des études et dossiers est un enjeu important pour l'Andra. L'approche retenue par l'Andra pour la réalisation de l'étude d'impact et de l'état initial radiologique a été reconnue et validée lors de son instruction tant par l'Autorité environnementale que par l'IRSN. L'analyse que vous présentez met certes en évidence que des points d'amélioration existent et ils seront traités dans le cadre de nos processus qualité. Pour autant, aucun élément ne permet de considérer la démarche de l'Andra et les résultats acquis en matière de caractérisation radiologique de l'environnement comme insuffisants.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.



Pierre-Marie ABADIE

ZONE DESCENDERIE

Zone de réception, contrôle et  
préparation des colis

ZONE PUIITS

# Analyse des points soulevés par la CRIIRAD

Etude d'impact DAC Cigéo 2022

CLIS Bure 03/12/2024

DOUBLE DESCENDERIE

ZONE DE STOCKAGE MA-VL

PUIITS

# Plan proposé

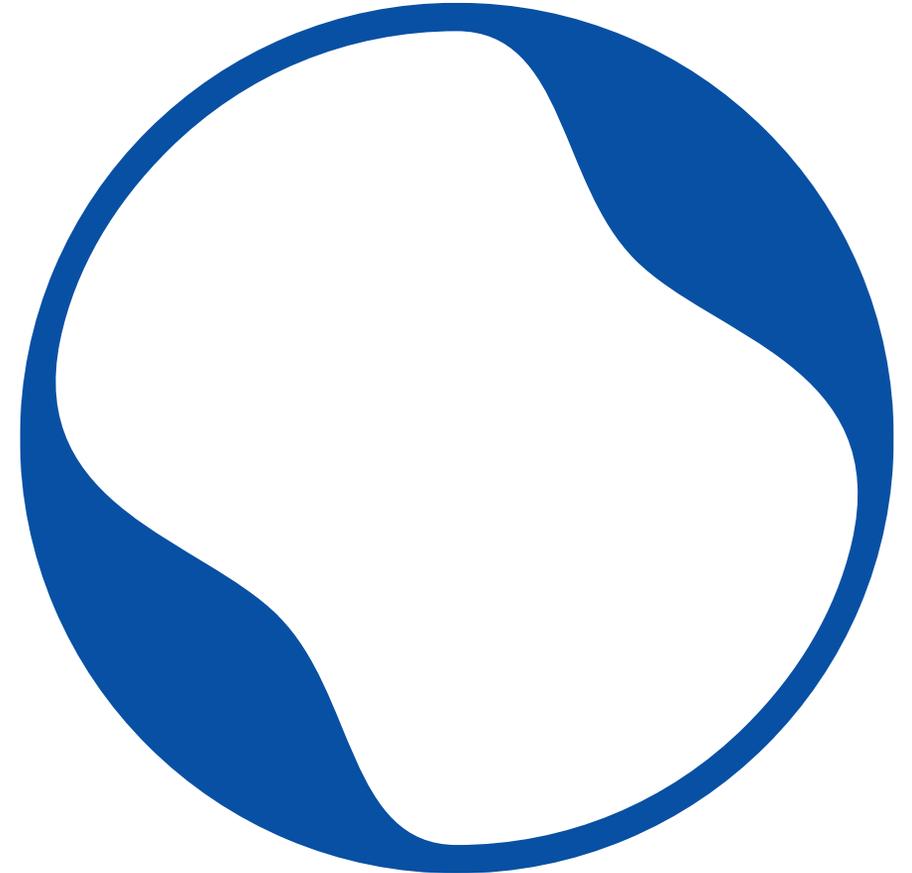
## Rappel du contexte

- Analyse critique de la CRIIRAD
- Etat initial radiologique de l'étude d'impact
- Avis de l'IRSN

## Points soulevés

- Des lacunes?
- Manque de pertinence scientifique?
- Des erreurs?
- Des contradictions?
- Des anomalies?

## Conclusions - perspectives



## Partie 1

# Rappel du contexte



# Contexte de l'analyse critique de la CRIIRAD

Janvier 2023

- Dépôt de la DAC de Cigéo

Mi-septembre 2024

- Mise en ligne sur le site web de la CRIIRAD d'une analyse critique de l'état initial radiologique de l'environnement
- Diffusion aux membres du CLIS Bure via le CEDRA et Bure stop

30 septembre 2024

- Courrier de la CRIIRAD à l'Andra et point d'information lors du CLIS (Bar le Duc)
  - pointe des incohérences entre différentes parties de l'étude d'impact, un manque de rigueur dans certaines analyses, des absences de données ou encore des coquilles, des fautes d'orthographe et des copier-coller redondants

10 octobre 2024

- Courrier de réponse Andra à la CRIIRAD

ÉTUDE D'IMPACT produite par l'ANDRA pour le projet CIGÉO

**Analyse critique de la CRIIRAD (volet radioécologie)**

**SYNTHÈSE**

Introduction

1. Une étude au rabais (2 - 4)
2. Une densité d'erreurs invraisemblable (4 - 11)
3. Une publication opaque (11 - 13)

Conclusion (14 - 16)  
Annexes (17-19)

 Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

 Enquête publique CIGÉO  
Centre de stockage en couche géologique profonde pour les déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue.

**INTRODUCTION**

Le projet Cigéo (Centre Industriel de stockage GÉologique) prévoit d'enfouir dans une couche d'argile les **déchets radioactifs les plus dangereux** : déchets de haute activité (HA) et déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Le projet est colossal : installations de surface, descendrière, puits, liaison intersites, terminal ferroviaire, et surtout une zone de stockage impliquant la construction de plus de 250 km de galeries, à quelques 500 m de profondeur. Construction et exploitation seront conduites en parallèle, avec une fermeture envisagée à l'horizon 2150 (mais les déchets devront rester confinés sur des centaines de milliers d'années voire plus). L'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) est le maître d'ouvrage du projet et le futur exploitant du centre.

Afin d'obtenir la reconnaissance de l'utilité publique de Cigéo et son classement parmi les opérations d'intérêt national, l'Andra a constitué un volumineux [dossier](#) : autour de 5 000 pages dont 2 000 environ pour l'étude d'impact, la **pièce maîtresse** du dossier soumis à enquête publique.

Le stockage concernant des déchets radioactifs, le **volet radioécologique** de l'étude doit être particulièrement approfondi, cohérent et rigoureux, garantissant une caractérisation précise, fiable et transparente des **niveaux de radioactivité de l'environnement**. Cette analyse de la situation actuelle doit en effet permettre d'appréhender les conséquences potentielles du projet et servir de référence pour déterminer à terme (si Cigéo est autorisé) l'impact de la construction et du fonctionnement des installations, en situation normale comme accidentelle.

C'est sur cet état des lieux radiologique qu'a porté l'**analyse critique de la CRIIRAD**. D'autres parties n'entraient pas dans son champ de compétence ou auraient nécessité un investissement trop important. L'étude est en effet réalisée **sur ses fonds propres**, grâce au soutien de ses adhérents et sympathisants. L'**objectif** était de vérifier la pertinence et la rigueur du travail effectué, la réalité des engagements de l'Andra (mobilisation d'experts internes et externes, double procédure de validation, transparence) et le respect des obligations réglementaires (tant sur la compétence des scientifiques impliqués que sur la qualité de l'étude). Les **principaux constats sont résumés dans les pages qui suivent et illustrés par les exemples les plus significatifs**.

CIGÉO / Étude d'impact      CRIIRAD / Castanier / Synthèse      Page 1 / 19

# Contexte de l'état initial radiologique de l'environnement

L'état initial radiologique présenté dans l'étude d'impact de la DAC a pour but de caractériser le bruit de fond radiologique

La zone est éloignée de toute activité nucléaire et présente donc une stabilité de la radioactivité dans le temps (Par ailleurs la station de surveillance atmosphérique de Houdelaincourt - suivi de la radioactivité en continu - permettrait de détecter un éventuel changement).

L'état initial s'est concentré sur les radionucléides d'intérêt pour le projet Cigéo

L'état initial a été réalisé sur des **points représentatifs des grands milieux environnementaux, au cours de plusieurs campagnes**

L'état initial n'a pas pour objectif de faire un état zéro vis-à-vis de la future surveillance de l'environnement.

# Contexte de l'état initial radiologique de l'environnement

## Etude d'impact

- synthèse des différents rapports d'analyses (plusieurs centaines de pages en tout) permettant une compréhension plus aisée par le public, cette information du public étant l'un des objectifs de l'étude d'impact
- Elle présente une synthèse de données provenant des différents rapports, dont elle fait une compilation

# Contexte de l'état initial radiologique de l'environnement

La rédaction à proprement parler de l'étude d'impact a débuté en 2019 dans le cadre de l'élaboration du dossier de DUP

Cet état initial reposait principalement sur des mesures réalisées dans le cadre de l'OPE

Les données ont été obtenues sur une durée assez longue et lors de plusieurs campagnes faisant intervenir plusieurs prestations ou collaborations scientifiques :

- Données acquises dès la période **2007-2009 par Subatech** à l'aide de techniques de routine
  - eaux superficielles et les eaux du Barrois, les sols et les bioindicateurs (feuilles de hêtre, lichen, mousses, pousses de blé et colza, feuilles de chou, lait, fromage, œufs). La plupart des mesures se sont révélées inférieures aux limites de détection et un seul radionucléide artificiel, le  $^{137}\text{Cs}$ , avait été détecté
- Campagne scientifique importante réalisée avec **l'IRSN sur la période 2010-2013**
  - Sols, sous-sol, milieu aquatique (pas les eaux directement mais des bioindicateurs), matrices biologiques, air
- Compléments aux données des campagnes réalisées par l'IRSN par d'autres prestations lorsque cela ne correspondait pas au champ d'expertise de l'accord de collaboration scientifique Andra-de l'IRSN en la matière (compléments nécessaires pour l'EI pour les eaux notamment)
  - notamment **Subatech en 2016 pour les eaux de surface**
  - **Hydroisotop** pour les eaux souterraines

# Avis de l'IRSN

Comme souligné par l'IRSN lors de l'instruction technique du dossier de DAC, les données sont suffisantes pour conclure que les valeurs mesurées correspondent à une radioactivité naturelle ou, lorsque des radionucléides artificiels sont détectés, qu'ils sont issus des retombées de Tchernobyl ou des essais nucléaires atmosphériques. A l'issue de la première phase d'instruction de la DAC, l'IRSN a considéré que le *travail réalisé était « d'ores et déjà conséquent (...) pour établir un état initial radiologique et chimique de l'environnement du projet Cigéo »*. L'Andra a néanmoins pris pour engagement de réaliser une nouvelle campagne radiologique dont les données seront disponibles avant la mise en service de Cigéo, et donc avant l'arrivée des premiers colis de déchets radioactifs. Ces données serviront de référence dans le cadre du plan de surveillance de l'installation

- A titre de comparaison et pour donner une idée des ordres de grandeur, ce sont aujourd'hui plus de 25 000 mesures radiologiques et chimiques qui sont prises autour des installations de l'Andra dans l'Aube chaque année.

*« L'Andra a acquis un volume conséquent de données permettant l'établissement de chroniques spatiales et temporelles dans les principaux compartiments environnementaux du site de MHM, bien que l'établissement de l'état initial des sols et du vivant s'appuie sur des campagnes de mesure et des analyses relativement anciennes. L'IRSN convient que le bruit de fond radiologique est stable en MHM et note qu'une actualisation de cet état radiologique est prévue avant la mise en service lors de la phase pilote »*

## Partie 2

# Points soulevés Lacunes?



## Etat des lieux de la radioactivité dans l'environnement considéré comme une étude a minima, superficielle et lacunaire

### L'étude d'impact est un exercice qui traite toutes les composantes de l'environnement

- paysage, biodiversité, incidences sur le cadre vie (bruit, vibration), consommation énergétique, GES, impacts socio-économiques...l'état initial radiologique est inclus dans une démarche beaucoup plus large.

### L'état initial radiologique a pour objectif de **caractériser le bruit de fond** radiologique

- Etant donné la stabilité de la radioactivité de cette zone éloignée de toute activité nucléaire, il est établi à l'aide de quelques points représentatifs des grands milieux environnementaux.
- Les résultats confirment d'ailleurs un état initial représentatif d'une zone éloignée de toute activité nucléaire (radioactivité naturelle + retombées atmosphériques issues des essais nucléaires et accidents)

L'Andra avait choisi de principalement présenter les **radionucléides en lien avec les activités de Cigéo** (tritium, carbone 14,...) en insistant moins sur la radioactivité naturelle ou associée au bruit de fond classique (Tchernobyl et essais nucléaires)

- L'Andra a complété l'étude d'impact dans sa version DR0 avec la radioactivité naturelle

## Absence de cartographie des débits de dose gamma, des concentrations et des flux d'exhalation du radon dans l'air

Localisation dans l'étude d'impact : Volume 3 chapitre 2 Atmosphère

Une campagne de mesure du débit de dose gamma ambient a été faite en 2009

- niveaux moyens entre 45 et 60 nSv/h, nouvelle campagne prévue avant la mise en service

Des mesures d'exhalation de radon ont été réalisées sur une période de 3 mois en 2009

- résultats présents dans l'étude d'impact mais pas représentés sous forme de cartographie puisque l'exhalation radon depuis les sols est assez homogène sur l'aire d'étude

### Modifications apportées

- Texte ajouté : « Une campagne de mesure du débit de dose gamma ambient a été réalisée en 2009 par la société Algade montrant des niveaux moyens variant de 45 à 60 nSv/h de jour » + nouvelle figure de localisation des mesures ponctuelles de débit de dose gamma + exhalation radon

## Absence d'analyse sur des radionucléides importants (par exemple ni l'américium 241, ni le strontium 90 n'ont été recherchés dans les sols)

Localisation dans l'étude d'impact : Vol3 Chapitre 3 SOLS chapitre 3.3.6

Dans la logique de se concentrer sur les Rn d'intérêt et correspondants à ceux susceptibles d'être présents dans les rejets de Cigéo, le choix avait été fait de ne pas présenter ces résultats

- L'activité en strontium 90 est très faible et relativement homogène au sein des différents profils de sols, quelle que soit leur occupation (comprise entre 1 et 2 Bq.kg-1 quelle que soit la profondeur)
- L'activité en plutonium et américium varie en fonction de la profondeur (excepté dans les sols de culture où l'américium est homogène)
  - Données identiques aux observations faites ailleurs sur le territoire français
  - Confirme que le Pu provient des retombées des tests atmosphériques des armes nucléaires

### Modifications apportées

Le texte et le tableau figurant dans l'étude d'impact a été complété

**La CRIIRAD note que l'Andra écarte la réalisation d'analyses de tritium et de carbone 14, affirmant que ces radionucléides cosmogéniques « sont absents dans les eaux souterraines profondes (calcaires Oxfordien et Dogger), sans communication avec la surface. »**

Localisation dans l'étude d'impact: Vol3 Chapitre 5 Eaux souterraines sous-chapitre 5.3.3.3  
Caractéristiques radiologiques

On ne retrouve pas de tritium ou C14 dans les eaux souterraines sans connexion avec la surface puisqu'ils sont cosmogéniques

L'Andra n'a aucun intérêt à minimiser ou à cacher la présence de radionucléides dans la mesure où cela aurait pour conséquence de les affecter au fonctionnement de Cigéo via les mesures de surveillance radiologiques qui seront effectuées en phase d'exploitation

Pas de modification apportée par l'Andra

## Partie 2

# Points soulevés Manque de pertinence scientifique ?



**Précision des analyses jugée insuffisante et qui ne permettrait pas de mettre en évidence des phénomènes de contamination précoce. La limite de détection sur le tritium est par exemple de 2,5 Bq/L**

Localisation dans l'étude d'impact: Vol3 chapitre 5 Eaux chapitre 5.3.3.3.2 État radiologique des nappes des Calcaires du Barrois

En surveillance de routine, l'Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base fixe le **seuil de décision à 10 Bq/L pour le tritium** dans l'article 3.3.4.

Ces seuils sont cohérents avec les seuils de décision utilisés pour la surveillance d'autres INBs

Pas de modification apportée dans l'étude d'impact

## Disparition des mesures de plutonium réalisées sur les sangliers et les légumes feuilles

### Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 6.15 État radiologique du milieu naturel sous-chapitre 6.15.8 Plutonium et américium

Radionucléides hors activités Cigéo, activités faibles ou  $< SD$

NB: valeurs très élevées dans les échantillons de salade (artefact: contamination des feuilles par des particules de sol) donc pas présentées

### Modifications apportées

- Les concentrations en  $^{238}\text{Pu}$  de tous les échantillons de gibier sont inférieures à la limite de détection. Les concentrations en  $^{239+240}\text{Pu}$  et  $^{241}\text{Am}$  sont, soit non détectées, soit plus faibles dans les os que dans le foie. Ce constat correspond au stockage préférentiel des transuraniens dans le foie un peu plus que dans les os. Ces transuraniens ne sont pas détectés dans les muscles, car les facteurs de transfert sont bien plus faibles.

## Atmosphère: mesures en plutonium 239+240

### Incohérences entre des valeurs min entre les rapports OPE et l'EI (2,8 mBq/kg dans le rapport OPE, contre 0,3 dans l'EI)

#### Localisation dans l'étude d'impact :

- Chapitre 8 AGRICULTURE 8.3.2.8 Traces de radioactivité et de polluants dans les produits issus de l'agriculture

La valeur minimale est bien de 2,8 mBq/kg

#### Modification apportée

- La coquille a été corrigée : « Certains échantillons d'herbes à Mandres-en-Barrois et Ribeaucourt, et de foin à Saudron présentent des niveaux de radioactivité de 0,17 mBq.kg-1 sec maximum en 238Pu, variant entre 0,3 mBq.kg-1 et 5,1 mBq.kg-1 sec en 239 + 240Pu et variant entre 1,22 mBq.kg-1 et 2,14 mBq.kg-1 sec en 241Am. »

## Incohérence sur une phrase entre un niveau maximal en $^{137}\text{Cs}$ de $300\text{Bq/kg}$ et des valeurs qualifiées de maximales dans les champignons à $39\text{ Bq/kg}$

Localisation dans l'étude d'impact :

- Volume 3 chapitre 6.14 Etat radiologique du milieu naturel sous-chapitre 6.14.5 Césium 137

Texte initial (maladresse de forme):

- Les niveaux de radioactivité en  $^{137}\text{Cs}$  varient entre  $2\text{ Bq.kg}^{-1}$  et  $300\text{ Bq.kg}^{-1}$  sec dans les mousses terrestres analysées.
- Les niveaux de radioactivité **les plus élevés** en  $^{137}\text{Cs}$  (entre  $20\text{ Bq.kg}^{-1}$  et  $39\text{ Bq.kg}^{-1}$  sec) sont relevés sur les champignons (cèpes de Bordeaux).

Texte modifié

- Des valeurs significatives en  $^{137}\text{Cs}$  (entre  $20\text{ Bq.kg}^{-1}$  et  $39\text{ Bq.kg}^{-1}$  sec) sont relevées dans les champignons (cèpes de Bordeaux).

## Partie 2

# Points soulevés Une densité d'erreurs invraisemblable?



## Concentration radon : résultats présentés en Bq/m<sup>3</sup> alors qu'ils devraient être en Bq/m<sup>2</sup>/s

### Localisation dans l'étude d'impact :

- Volume 3 chapitre 2 Atmosphère chapitre 2.5.2.3.4 222Rn (radon)

L'appareil utilisé mesure directement des activités volumiques en Bq/m<sup>3</sup> (société ALGADE avec appareil RADHOME HR)

les mesures d'exhalation de radon à la surface 1 m du sol ont été réalisées sur une période de trois mois en 2009 indiquent des niveaux moyens de 23 Bq.m<sup>-3</sup> le jour et de 38 Bq.m<sup>-3</sup> la nuit.

# Concentration carbone stable : résultats présentés en Bq/kg alors qu'ils devraient être en Bq/kg de C stable

Localisation dans l'étude d'impact :

- Volume 3 chapitre biodiversité sous-chapitre 6.15.3 Carbone 14 (14C)

On présente bien des activités en carbone 14 en Bq/kg de C stable

Pas de modification apportée

## Erreur dans le rapport entre uranium 235 et uranium 238. L'El annonce un rapport isotopique de 0,72. El confond rapport de masse et rapport isotopique

### Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 5 EAUX sous-chapitre 5.4.4.2.3 État radiologique du milieu aquatique

manque un % sur le ratio massique des isotopes 235 et 238 de l'Uranium

Cette valeur de ratio est très connue et démontre l'origine naturelle de l'uranium, la valeur est en fait un pourcentage : 0,72 % , ce qui explique le facteur 100 de différence et conduit donc aux valeurs parfaitement cohérentes de la synthèse de la CRIIRAD

On qualifie par simplification de « rapport isotopique » le ratio entre les masses ou les activités des deux isotopes de l'uranium

### Modification de l'étude d'impact

- Le « % » manquant a été ajouté
- Ajout de précisions sur la nature des ratios isotopiques présentés (activités vs massique)

## Eaux souterraines profondes: « n'ont été mesurées que les activités alpha et bêta globales ; des caractérisations radiologiques détaillées sont impératives »

### Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 5 EAUX Eaux souterraines Barrois et 5.3.3.3.3 État radiologique des nappes de l'Oxfordien calcaire – Dogger

La réglementation sur les eaux potables indique que si la qualité des eaux > seuils pour alpha et beta, il faut procéder à des mesures complémentaires.

les résultats présentés dans la DAC proviennent de campagnes réalisées en 2014 sur les eaux souterraines dont le détail des isotopes n'a pas été présenté : on retrouve en effet les isotopes émetteurs alpha et beta naturels classiques que sont le potassium 40 et ceux issus des trois familles radioactives de l'uranium 238, de l'uranium 235 et du thorium 232

Tableau 5.2-6 Niveaux de radioactivité dans l'eau souterraine profonde (Nappes du Dogger et de l'Oxfordien calcaire)

Paramètre	Nappe de l'Oxfordien calcaire	Nappe du Dogger	Unités	Fraction
Forage	MSE101	EST210		
Alpha global	0,14 ± 0,07	0,41 ± 0,24	Bq.L <sup>-1</sup>	soluble
Bêta global	1,6 ± 0,3	1,19 ± 0,38	Bq.L <sup>-1</sup>	soluble

### Modification apportée

- Ajout de la présentation des résultats de mesure sur les isotopes beta et alpha naturels pour montrer qu'on retrouve bien beta  $\geq 1$  Bq/L provenant principalement du 40K et alpha  $\geq 0,1$  principalement dû aux isotopes U et Th

## Les produits issus des animaux présentent toujours des niveaux de radioactivité inférieurs, voire très inférieurs, à ceux des végétaux » ce qui n'est pas cohérent avec le graphique

### Localisation dans l'étude d'impact

- Vol3 chapitre 8 Agriculture Chapitre 8.3.2.8.1 Niveaux actuels de radioactivité des produits agricoles
- Cette affirmation de niveau de radioactivité plus élevé dans végétaux que animaux est juste (radioactivité totale principalement due au  $^{40}\text{K}$ )
- Le choix avait été fait de ne présenter que le graphique issu du rapport IRSN Bilan radiologique français 2018-2020 (dispo sur internet) sur les 3 radionucléides artificiels dans les denrées alimentaires et pas les radionucléides naturels (dont le  $^{40}\text{K}$ )

### Modifications apportées

- Les figures IRSN (ni artificiels ni naturels) ne sont plus présentées pour plus de clarté

## Partie 2

# Points soulevés Des contradictions?



# Erreur dans la définition du becquerel

## Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 6 SANTE

une phrase simplifiée paraissant erronée à un spécialiste a été laissée au-dessus d'une définition apportant de la confusion

*Le becquerel représente la quantité d'énergie apportée par les rayonnements ionisants des radionucléides.*

Juste au-dessus de la définition du BECQUEREL (définition juste)

*Le becquerel (Bq) est l'unité internationale de mesure de la radioactivité.*

*Le nombre de Becquerel correspond au nombre de désintégrations qui se produisent à chaque seconde au sein d'une certaine masse de matière contenant des radionucléides.*

## Modification apportée

- La phrase au-dessus de l'encadré a été supprimée

## Absence de traitement de l'impact de la Hague sur le krypton 85 et incohérence entre l'EI et un rapport de l'OPE

### Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 2 ATMO

Il ne s'agit pas d'une incohérence mais d'une présentation dans l'étude d'impact qui conduisait à afficher la valeur moyenne hors impact ponctuel de la Hague

L'Andra a effectivement recherché les conditions de vent provenant de la Hague mais sur la période de mesure de décembre 2010 à mars 2012, ces conditions ne représentent que 3 %. En moyenne sans influence de la Hague, on a bien 2 Bq/m<sup>3</sup>. Le 17 mai 2011, sous influence de La Hague, on a mesuré ce jour- là 5 Bq/m<sup>3</sup>. Il s'agit de la valeur maximale relevée.

### Modification apportée

valeur ponctuelle ajoutée dans l'étude d'impact

## Atmosphère: incohérence entre les mesures et les tableaux concernant les mesures de plomb 210, de carbone 14 et de césium 137

### Localisation dans l'étude d'impact

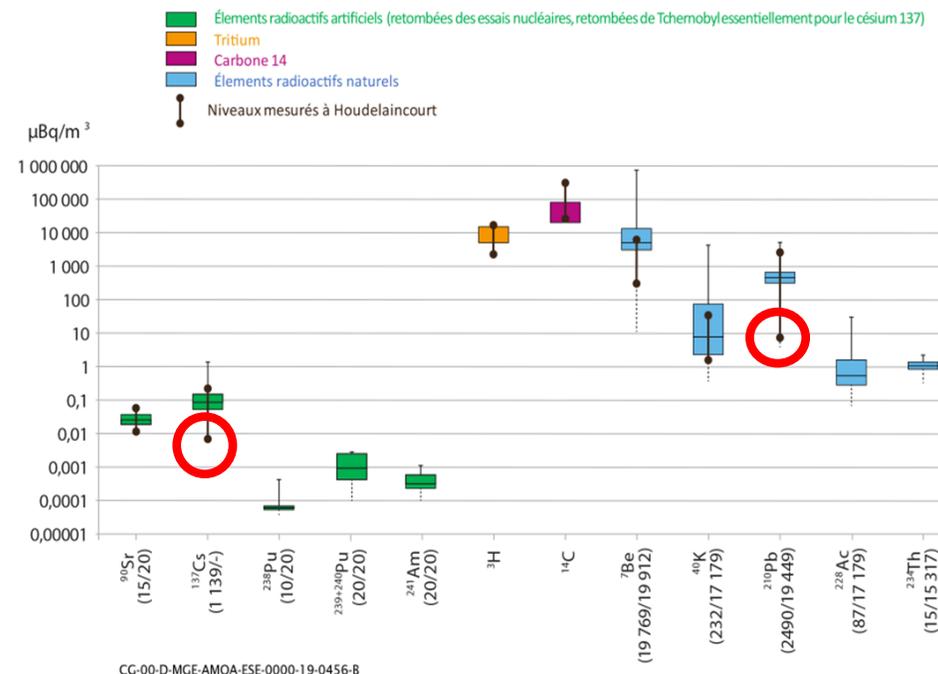
- Volume 3 chapitre 2 ATMO

graphiques à corriger car la position des valeurs min et max manquent de précision sur les graphiques

Pour autant, le positionnement de ces valeurs par rapport aux moyennes nationale reste cohérent.

La Figure 2 49 Niveaux de radioactivité moyens mesurés dans l'air en France (2007-2017) et à la station d'Houdelaincourt (CG00DMGEAMOAESE0000190456B) a été corrigée

- barre d'incertitude de la figure à reprendre pour  $^{210}\text{Pb}$  (juste le min=59)
- barre d'incertitude de la figure à reprendre pour  $^{137}\text{Cs}$  (juste le MAX=1,21)



# Production d'un chiffre sur le rapport isotopique du Pu à Houdelaincourt sans mesure de tous les isotopes Pu présentés dans l'EI

## Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 2 Atmosphère chapitre 2.5.2.4.7 Actinides

Les différents isotopes du Pu ont bien été mesurés à la station d'Houdelaincourt, d'où la capacité à fournir le rapport isotopique !

Choix de l'Andra de présenter le rapport isotopique et non isotope par isotope

Pas de modification apportée

## Partie 2

# Points soulevés Des anomalies?



## Radon 226: La CRIIRAD remet en question le fait de qualifier des valeurs de 40 à 100 Bq/kg comme représentatives de roches à faible teneur en radium quand la moyenne mondiale est aux alentours de 30 à 40 Bq/kg

### Localisation dans l'étude d'impact

- Volume 3 chapitre 2 Atmosphère sous chapitre 2.5.2.4.7 Actinides

Sur le premier point, il s'agit d'une divergence d'interprétation. L'Andra compare ces valeurs avec des valeurs de sols au niveau national. La CRIIRAD considère une moyenne sur les sols du monde entier (sans grand intérêt ici)

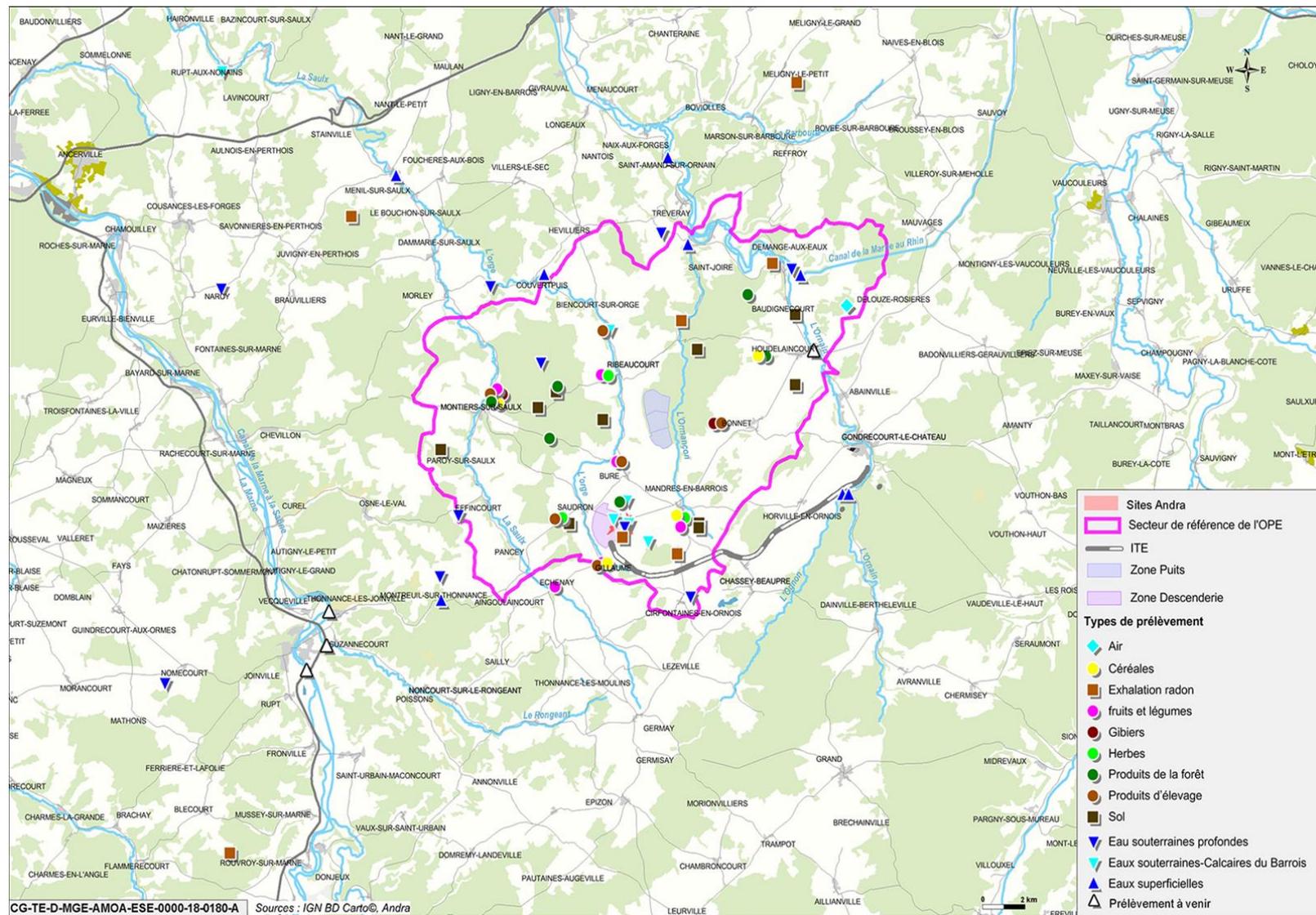
Le niveau de radioactivité moyen du  $^{226}\text{Ra}$  dans les roches est variable de quelques dizaines de becquerels par kilogramme, mais il peut être jusqu'à mille fois supérieur dans les sols ou les zones riches en uranium

La carte IRSN des risques « radon » montre que l'aire d'étude de l'EI est classée dans la catégorie faible

Pas de modification apportée

La carte censée localiser l'ensemble des prélèvements est toujours incomplète : les bioindicateurs aquatiques (poissons, sédiments, algues, ...) sont toujours manquants et la mention « prélèvements à venir » subsiste pour les eaux de surface

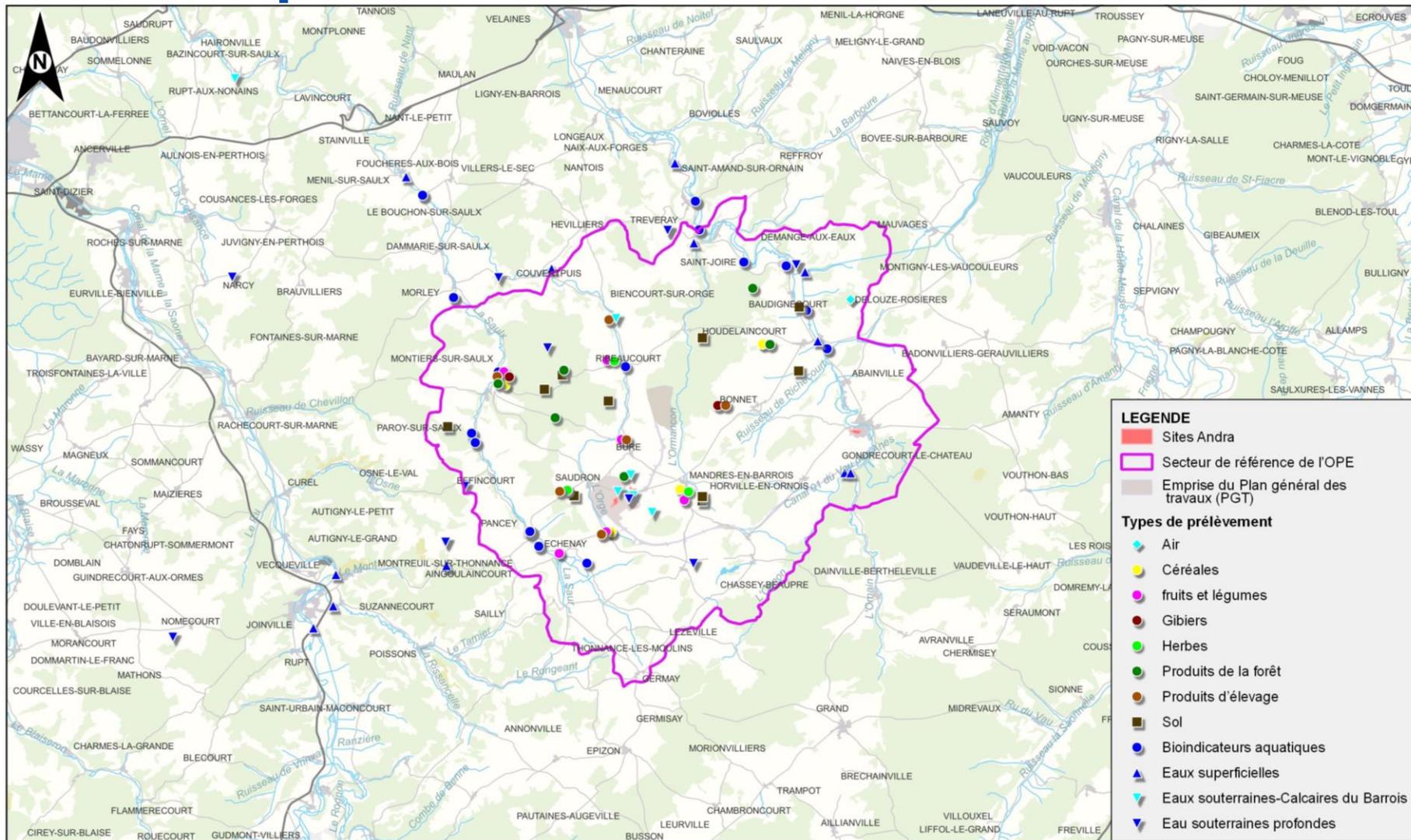
Localisation dans l'étude d'impact  
Figure 2-7 Volume 7  
CGTDMGEAMOAESE0000180180\_A  
Méthode carte des prélèvements



# Figure de localisation des prélèvements

Figure modifiée

En ajoutant une légende dédiée aux bioindicateurs aquatiques et en supprimant « prélèvements à venir »



## Partie 2

# Conclusions



# Conclusions

Dès la sortie de l'analyse par la CRIIRAD, l'Andra a étudié point par point les sujets soulevés en constatant quelques « coquilles » (de détail) et potentielles améliorations de justification et clarifications sans remettre en cause les conclusions ni la fiabilité des données collectées par l'Andra via ses prestataires et partenaires

- La version DR0 de l'étude d'impact prend en compte ces points d'amélioration
- Analyse du retour d'expérience vis-à-vis de nos processus (notamment de vérification/validation) en cours

L'Andra n'a aucun intérêt à cacher les données puisqu'elles permettront de dédouaner les activités de Cigéo par la suite lors de la surveillance

L'Andra a préparé l'envoi des rapports d'analyses support de l'état initial radiologique demandés par la CRIIRAD

Publication sur le site du réseau national de mesures e la **radioactivité** de l'environnement RNM en cours de traitement

# Perspectives

AVIS IRSN N° 2024-00051

Demande d'autorisation de création du projet Cigéo – **“GP1” - Evaluation des données de base retenues pour l'évaluation de sûreté**

De l'évaluation du dossier transmis et des informations fournies par l'Andra au cours de l'instruction, l'IRSN retient les éléments développés et les recommandations qui en résultent, ainsi que les engagements pris par l'Andra auprès de l'ASN à l'issue de cette expertise

Engagement n° 2024-E7

**L'Andra présentera, préalablement à la mise en service, les résultats de la nouvelle campagne de caractérisation de l'état initial radiologique et chimique de l'environnement** prévue par l'Andra dans le secteur de Meuse/Haute-Marne. Cette campagne :

- intégrera les éléments susceptibles d'être présents dans l'environnement, naturellement ou du fait d'activités humaines non liées à Cigéo. Pour les éléments non détectés jusqu'à présent, une analyse croisée des impacts avec les techniques analytiques existantes et les coûts afférents sera réalisée ;
- inclura en particulier les éléments issus des verses si les recherches de leur effet sur l'environnement en démontrent la nécessité ;
- sera réalisée dans les différents compartiments de l'environnement, à l'aide des meilleures techniques disponibles.

*Bure, le 3 décembre 2024*

CLIS  
Quartier des entrepreneurs  
Monsieur le Président  
18 avenue Gambetta  
55000 BAR LE DUC

**Affaire suivie par : Martine HURAUT**

V/réf :

N/réf : DIGE/DIR/24-0132

Objet : Transmission de la réponse de l'Andra à la correspondance du 30/09/24 de la CRIIRAD

Monsieur le président,

Je vous prie de bien vouloir trouver, en pièce jointe, une copie de la réponse de l'Andra adressée à la CRIIRAD suite à son analyse critique de l'état initial radiologique de l'étude d'impact du projet Cigéo mise en ligne le 12 septembre ainsi qu'à son courrier du 30 septembre.

Je vous en souhaite bonne réception et reste à votre disposition pour toute information complémentaire.

Je vous prie de croire, Monsieur le Président, en l'assurance de ma considération distinguée.

Patrice TORRES

Directeur industriel et des activités du Grand Est