

**ANNEXE N°V**

**Procès verbal de fin d'enquête**

# **PROCES VERBAL D'ENQUÊTE COMPLEMENTAIRE**

## **AU TITRE DE REGULARISATION**

**Dans le cadre de la création d'une installation dénommée TDN**

**(Traitement des Nitrates)**

**Par la société ORANO Chimie-Enrichissement**

**Sur la commune de NARBONNE –site de MALVESI (Aude)**

---

Désigné par le Tribunal Administratif de MONTPELLIER le 14 Mars 2023, le commissaire enquêteur a conduit une enquête publique complémentaire qui s'est déroulée du 5 Juin au 19 Juin 2023.

Durant la durée de l'enquête publique, quatre permanences ont été tenues :

- Deux (2) en mairie de NARBONNE (siège des services techniques) les 5 et 19 Juin 2023
- Une (1) en mairie de MOUSSAN le 14 juin 2023 de 9h à 12h
- Une (1) en mairie de CUXAC D'AUDE le 14 juin 2023 de 14h à 17h.

D'autre part, un registre dématérialisé a été mis à la disposition du public pendant toute la durée de l'enquête, permettant de consulter l'ensemble des documents soumis à l'enquête et de rédiger une remarque ou observation favorable ou défavorable au projet présenté.

### **1. Registre d'enquête de la ville de NARBONNE :**

**46** contributions signées, **toutes défavorables** au projet présenté.

#### **Les thèmes mis en avant :**

- Danger : 30
- Santé : 14
- Eau : 10
- Procédé THOR : 21
- Air : 8
- Sols : 2
- Paysage : 3
- Dépôts CIRES : 6
- Tourisme : 6

## 2. Registre d'enquête de la ville de MOUSSAN

9 contributions signées, dont 8 défavorables et 1 favorable

**Les thèmes évoqués :**

- Procédé THOR : 3
- Air : 3
- Santé : 4
- Pollution : 2
- Dysfonctionnements : 1
- Eau : 1
- Environnement : 1

## 3. Registre d'enquête de la ville de CUXAC D'AUDE

4 contributions signées, toutes défavorables

**Les thèmes évoqués :**

- Air : 2
- Environnement : 1
- Santé : 1
- Procédé THOR : 1
- GES : 1
- Dioxine : 1

## 4. Registre dématérialisé

### A. Contributions du public

Au total, 512 contributions ont été déposées. 47,8% sont anonymes. 135 contributions sont issues d'une même adresse IP, le nombre de contributeurs réels est donc de l'ordre de 377 (118 ont été faites le dernier jour de l'enquête). 16% des contributeurs ont téléchargé au moins un des documents déposés dans le cadre de l'enquête publique.

**Favorables : 39**

**Défavorables : 473**

Les **principaux thèmes** des contributions défavorables sont les suivants :

- Impact sanitaire et environnemental, pollution, rejets : 221 contributions (43% du total)

- Remise en cause procédé THOR et ou aspect expérimental du procédé : 75 contributions ( 15% du total)
- Procédé énergivore, GES, consommation en eau : 58 contributions ( 11% du total)
- REX négatif projet US IWTU financier ou technique : 54 contributions (11%)
- Impact sur tourisme et viticulture : 51 contributions (10% du total)
- Manque de transparence : 20 contributions (4% du total)
- Risque/ sécurité : 19 contributions (4% du total)
- Avis sur EP complémentaire, contenu du dossier ORANO et MRAE : 5 contributions (1% du total)

La première préoccupation des avis recueillis dans le registre dématérialisé est **l'impact sanitaire et environnemental du projet.**

En second lieu, **le choix du procédé THOR** est remis en cause ainsi que son **caractère expérimental**

Enfin, les trois thèmes **Procédé énergivore, GES, consommation en eau, REX négatif projet US IWTU financier ou technique** et **Impact sur tourisme et viticulture** sont régulièrement soulevés.

Le **manque de transparence** d'ORANO est cité par une vingtaine de contributions.

Les contributions relatives au **dossier complémentaire** déposé dans le cadre de la présente enquête publique, ne concernent que 1% des contributions

Les sujets sur lesquels porte l'enquête publique complémentaire, à savoir **Etat de pollution des sols et entreposage, transport et traitement des déchets TFA** ne sont quasiment jamais mentionnés dans les contributions du public.

## **B. Contributions des Associations :**

1. L'Association **RUBRESUS** a été la plus active durant l'enquête publique ; elle a mené une campagne d'affichage dans la ville de Narbonne et **marque son avis fortement défavorable**. Son Président A.BORIES a déposé sur le registre dématérialisé 11 contributions, en joignant les documents déjà produits lors de l'enquête publique en 2016 et le tract invitant les habitants à se mobiliser contre le projet (contribution n°60). De nombreuses contributions sont issues de ce tract.

L'Association fait ressortir que les éléments complémentaires demandés par le Tribunal « *accablent encore plus le projet TDN ORANO MALVESI , tant au travers de l'avis de la MRAE dont les recommandations soulignent les lacunes de traitement ainsi que les incertitudes de ses impacts que par les documents*

*complémentaires d'ORANO qui révèlent un état de pollution généralisée des sols du site »*

RUBRESUS dénonce les risques de santé et fournit les expertises du Dr M.GERBER, du Pr SULTAN et du Pr CARBONNEAU, de Mr J.ROCHARD et Mr Y.LENOIR, présentés à nouveau pour souligner les risques des impacts des émissions atmosphériques.

2. L'Association **COL.E.R.E** est **défavorable au projet** pour les motifs suivants :

- + manque de contrôles après mise en service
- + pollution des sols généralisée
- + surconsommation d'eau, gaz, charbon
- + augmentation des GES
- + aménagement paysager insuffisant

3. L'association **SORTIR du NUCLEAIRE AUDE** a émis un **avis défavorable** : elle s'inquiète du devenir des déchets et dénonce la consommation excessive d'eau, en conflit avec l'eau potable et l'agriculture.

4. L'association **EELV** est **défavorable** au projet pour les motifs suivants :

- + Devenir de la masse des déchets non éliminés
- + Pollution atmosphérique non maîtrisée
- + Surconsommation des combustibles fossiles et d'eau
- + centre de stockage CIREs prochainement saturé
- + transport par camions qui augmente le bilan carbone

5. L'association **TCNA** est **défavorable** au projet ; elle met en cause :

- + Principalement la fiabilité du procédé THOR au regard des difficultés de mise en œuvre aux USA (sites d'ERWIN et IDAHO)
- + grosses lacunes sur la justification du projet
- + transport-stockage dans le centre CIREs : alternatives
- + Stockage sur place

5. L'association **ECCLA** est **favorable** au projet comme lors de l'enquête publique de 2016 mais considère la méthode très complexe et très consommatrice en ressources : elle demande la mise en œuvre de solutions diminuant l'impact climatique et le transport des déchets TFA par train plutôt que par camions.

Il est à signaler que **NARBONNE UNION POPULAIRE ET NARBONNE INSOUMISE** ont cosigné un tract qui a été affiché dans la ville de Narbonne, annexée dans le registre d'enquête et reprise par certaines contributions : cette **note s'oppose au projet TDN**

### **C. Documents et pièces jointes aux contributions**

Au total, **39** documents ont été joints aux 512 contributions.

La plupart des documents sont des études ou analyses datant de 2016 émises par l'association RUBRESUS/

Le rapport de la cour des comptes du Sénat américain à propos des dérives financières du procédé de traitement des déchets liquides radioactifs dénommé IWTU utilisant le procédé THOR est joint aux contributions 8,9,10,11,12,13 et 14. Une analyse des dégâts sur la vigne datant de 2016 a été jointe aux contributions 162 et 164.

Mr Jean Michel BERLAND a déposé 2 contributions 379 et 431 avec un argumentaire de 2 pages contre le projet.

### **3. RECAPITULATIF DES CONTRIBUTIONS**

Dans le cadre de l'enquête publique complémentaire, le public et les associations ont montré, par leur participation très importante en 15 jours, leur opposition très majoritaire au projet présenté, non modifié depuis sa présentation en 2016 à l'enquête publique, mais complété pour tenir compte des demandes de la Cour Administrative de Marseille et de la MRAE.

En 2016, 4 contributions avaient été apportées dont 2 associations, ECCLA favorable au projet et RUBRESUS très opposée.

L'enquête publique complémentaire, réalisée en juin 2023, soit 7 ans après, a reçu au total : **521 avis défavorables exprimés, 40 avis favorables**

Trois thèmes sont apparus très nettement :

- L'impact sanitaire et environnemental, la pollution généralisée des sols sur site et les rejets.
- La fiabilité du procédé THOR, compte tenu de sa mise en œuvre, depuis plusieurs années, très problématique aux USA et de l'ancienneté de l'expertise favorable de Mr BERNIER.
- La capacité de stockage du centre CIRES pour les déchets TFA.

#### 4. CONCLUSIONS

Eu égard à la très forte participation du public et des associations, compte tenu de la très forte opposition au projet présenté du public, des associations et des maires de NARBONNE et CUXAC d'AUDE, le commissaire enquêteur demande au Porteur de Projet ORANO d'analyser de manière très détaillée les différents thèmes de l'ensemble des contributions apparues durant l'enquête complémentaire.

Une attention particulière doit porter sur :

- La fiabilité du procédé THOR présenté depuis l'enquête publique de 2016 et dont le retours d'expérience aux USA semblent mettre en évidence des dysfonctionnements importants signalés par différentes sources. La disponibilité de son développeur STUDEVIK reste à montrer. Toutes les assurances du Porteur de Projet doivent être données sur les conditions de mise en œuvre de ce process et sur les retours d'expérience dans les projets où il a été utilisé.
- Les solutions variante à une saturation à terme du centre de dépôts TFA du CIRES
- Une diminution des rejets CO2 pour tenir compte du réchauffement climatique
- Une réduction des consommations en eau, en évitant de solliciter et mettre en danger les nappes aquifères du secteur.

Le 26 JUIN 2023

Le Commissaire Enquêteur



Philippe MARCHAND

le Porteur de Projet ORANO



Alain LEFEVRE

le 28 juin 2023

le 28 juin 2023

**ANNEXE N° VI**

**Mémoire en Réponse du Porteur de Projet**



# Mémoire en réponse Orano à l'analyse du Commissaire Enquêteur des différents thèmes des contributions apparues durant l'Enquête Publique complémentaire TDN qui s'est déroulée du 5 au 19 juin 2023

## Table des matières

1. Introduction.....	2
1.1. Objet du présent document.....	2
1.2. Remarque liminaire et rapport d'étonnement d'Orano vis-à-vis du « manque de transparence d'Orano » allégué lors de l'enquête publique complémentaire.....	2
2. Eléments de réponse aux thèmes soulignés par le Commissaire Enquêteur.....	5
2.1. Fiabilité du procédé THOR.....	5
2.2. Risque de saturation du centre de stockage des déchets TFA (CIRES).....	10
2.3. Diminution des rejets CO <sub>2</sub> pour tenir compte du réchauffement climatique.....	13
2.4. Réduction des consommations en eau issues des nappes aquifères du secteur.....	15
3. Autres thèmes abordés dans les contributions du public.....	17
3.1. Impact sanitaire et environnemental du projet.....	17
3.1.1. Effets temporaires des opérations de chantier sur la santé et l'environnement.....	17
• Effets liés aux substances rejetées lors des opérations de chantier.....	17
• Gestion environnementale du chantier et la commodité du voisinage.....	17
• Gestion des déchets.....	18
3.1.2. Effets permanents du projet sur la santé et l'environnement.....	18
• Impact sanitaire lié aux rejets chimiques.....	19
• Impact sanitaire lié aux rejets radiologiques.....	20
• Impact environnemental lié aux rejets chimiques.....	20
• Impact environnemental lié aux rejets radiologiques.....	20

## 1. Introduction

### 1.1. Objet du présent document

Ce document constitue le mémoire en réponse au Procès-Verbal d'Enquête Complémentaire établi le 28 juin 2023 par Monsieur Philippe Marchand, Commissaire Enquêteur en charge de l'enquête publique complémentaire qui s'est déroulée du 5 au 19 juin 2023 dans le cadre de la régularisation de l'arrêté préfectoral TDN prescrite par la cour administrative d'appel de Marseille.

Le Commissaire Enquêteur a demandé à Orano d'analyser les différents thèmes de l'ensemble des contributions apparues durant l'Enquête complémentaire, et plus particulièrement :

1. *« La fiabilité du procédé THOR présenté depuis l'enquête publique de 2016 et dont le retour d'expérience aux USA semble mettre en évidence des dysfonctionnements importants signalés par différentes sources. La disponibilité de son développeur STUDSVIK reste à montrer. Toutes les assurances du Porteur de Projet doivent être données sur les conditions de mise en œuvre de ce process et sur les retours d'expérience dans les projets où il a été utilisé.*
2. *Les solutions variante à une saturation à terme du centre de dépôts TFA du CIRES*
3. *Une diminution des rejets CO2 peut tenir compte du réchauffement climatique*
4. *Une réduction des consommations en eau, en évitant de solliciter et mettre en danger les nappes aquifères du secteur. »*

Le chapitre 2 de ce mémoire répond aux points ci-dessus.

Le chapitre 3 répond aux autres points mentionnés dans le Procès-Verbal, notamment relativement aux **impacts sanitaires et environnementaux du projet** qui constituent la première préoccupation des avis recueillis même si ces derniers ne constituent pas l'objet de l'enquête publique complémentaire qui s'est déroulée du 5 au 19 juin 2023.

A cet égard, Orano rappelle que les éléments rassemblés dans le présent mémoire en réponse au Procès-Verbal d'Enquête publique Complémentaire, tant dans le chapitre 2 que dans le chapitre 3, visent à fournir des éléments factuels et tangibles permettant d'éclairer le lecteur sur les thématiques soulevées par les contributeurs d'avis défavorables déposés dans les registres d'enquête publique, alors cependant que ces contributions **ne concernent pas, pour 99 %** d'entre elles, les sujets sur lesquels porte l'enquête publique complémentaire tel que l'indique Monsieur le Commissaire Enquêteur dans son Procès-Verbal.

### 1.2. Remarque liminaire et rapport d'étonnement d'Orano vis-à-vis du « manque de transparence d'Orano » allégué lors de l'enquête publique complémentaire

Orano tient à rappeler que le site de Malvésí dans son ensemble fait l'objet d'un suivi par une Commission de Suivi de Site (CSS), laquelle a été constituée sur la base d'un arrêté préfectoral n° 2014275007 du 6 octobre 2014 en remplacement de l'ancien Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC). Cette CSS se réunit régulièrement sous l'autorité de la Préfecture de l'Aude, *a minima* une fois par an.

Au bénéfice de cette précision, Orano tient également à souligner que, par un arrêté préfectoral DREAL-UID11-2018-008 du 07/03/2018 portant modification de l'arrêté précité du 6 octobre 2014, un observatoire (« l'Observatoire ») en charge de la surveillance des activités du site Orano Malvésí a été mis en place au sein de la CSS, pour répondre spécifiquement à la problématique de la transparence quant aux émissions du site. L'article 3 de cet arrêté dispose qu'« afin d'assurer une

évaluation spécifique des émissions (air, eau, déchets) des installations relevant de la législation sur les installations classées du site Orano Cycle de Malvési, cette commission est dotée d'un observatoire dont les travaux sont réalisés et présentés au sein de cette instance dont il est l'émanation. L'observatoire est composé au plus de deux représentants volontaires par collège désignés par les membres de chacun des collèges et d'une personnalité qualifiée volontaire désignée par ces personnalités qualifiées. Cet observatoire est copiloté par le président de la CSS et, parmi ces volontaires, par une personne indépendante de l'exploitant et dont les compétences scientifiques et environnementales sont reconnues. »

En particulier, participent ainsi et sont parfaitement informés des travaux de l'Observatoire, les représentants désignés par les collèges « administrations de l'Etat », « **élus des collectivités territoriales concernées** », « exploitants des installations » et « salariés », et « **riverains d'installations classées ou associations de protection de l'environnement** ».

L'article 3 de l'arrêté du 7 mars 2018 dispose en outre que « l'observatoire se réunit au moins une fois par an, cette réunion pouvant être assurée au sein de la commission de suivi de site. Le pilote, assisté du copilote, convoque la tenue de l'observatoire, fixe l'ordre du jour, anime les discussions, propose le compte-rendu des séances aux membres de l'observatoire, et présente le travail de l'observatoire au bureau de la commission et devant le CODERST. La société Orano CE Malvési fait appel à des laboratoires agréés pour assurer la surveillance des rejets dans l'environnement. Un bilan de cette surveillance est adressé deux fois par an aux membres de l'observatoire. L'observatoire peut proposer à la commission de faire appel, le cas échéant, à un tiers expert pour avis sur les données environnementales transmises (IRSN, INERIS, ...). »

A date, on notera que l'Observatoire a déjà bien fonctionné et qu'Orano a transmis de nombreuses informations relatives au suivi des sols, au suivi des rejets etc... qui ont permis à l'Observatoire d'analyser ces données et de produire des comptes-rendus sur les résultats et évolutions de chaque année depuis sa création: **bilan des rejets aqueux dans le milieu naturel, bilan des rejets atmosphériques de l'usine, résultats de surveillance de l'environnement hors site (dans les sédiments - eaux de surfaces, végétaux agricoles aériens et racinaires, bilan des eaux souterraines-puits des voisins, bilan des dépôts aériens), bilan d'exposition radiologique externe, bilan de quantités de déchets sur site...**

L'IRSN a par ailleurs initié en 2020 une étude radiologique de site (ERS), deuxième du genre en France après celle réalisée sur le site de la centrale EDF de Saint Alban, pour laquelle Orano a proposé à l'IRSN - qui l'a accepté - que l'Observatoire soit associé à cette étude. Lors des dernières réunions de l'Observatoire et de la CSS, tenues respectivement le 09 décembre 2022 et le 10 janvier 2023, l'avancement de l'ERS a ainsi été présenté, en présence de l'IRSN.

Rappelons que **la CSS met régulièrement à la disposition du public**, y compris par voie électronique sur les sites internet de la DREAL ou de la Préfecture de l'Aude, un bilan de ses actions et les thèmes de ses prochains débats.

Par ailleurs, depuis l'enquête publique initiale de 2016, l'Etat français a fait l'objet d'une inspection diligentée par la Commission Européenne sur le suivi qu'il réalise du site Orano de Malvési. Cette visite de vérification, au titre de l'article 35 du traité Euratom (article relatif aux mesures des rejets radioactifs et à leur maîtrise), a été réalisée du 14 au 16 décembre 2021.

Au titre de l'article 35 du traité Euratom, chaque Etat membre est tenu d'établir les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol. Cet article accorde également à la Commission européenne le droit de visiter ces

installations de contrôle pour en vérifier le fonctionnement et l'efficacité. Ce droit de visite permet ainsi de vérifier en toute indépendance si ce contrôle est suffisant.

Ainsi, du 14 au 16 décembre 2021, une équipe de quatre représentants de la Commission européenne s'est rendue sur le site Orano CE de Malvési afin de vérifier, sur le site et autour de celui-ci, les installations qui effectuent le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol, ainsi que le contrôle du respect des normes de base.

Cette visite de vérification a été préparée et menée sous la coordination du Comité Technique Euratom, avec la participation de nombreux représentants de l'exploitant (Orano CE), des autorités de contrôle du site (DREAL Occitanie et ASN) ainsi que de l'IRSN. Il s'agissait de la première visite « article 35 » à Malvési.

**Le rapport complet est à la disposition du public** sur le site internet de la Commission Européenne ([Art 35 Technical report FR 21-02.pdf \(europa.eu\)](#)). Dans ses conclusions, l'équipe de vérification a noté que tous les contrôles prévus ont été réalisés avec succès, avec une **excellente coopération de toutes les personnes impliquées**, les informations communiquées avant, pendant et après la visite d'inspection par les autorités Françaises ayant été utiles à produire le rapport qui conclut sur le fait que la France bénéficie à Malvési des installations appropriées pour réaliser toutes les analyses des rejets radioactifs dans l'atmosphère et dans les milieux terrestres et aqueux du site et de ses alentours. La commission a pu vérifier leur mise en œuvre efficace sur une partie significative de celles-ci. La commission a également pu vérifier une bonne partie des équipements de mesures en continu de ces rejets dans les installations ; la mise en œuvre de ces équipements et leurs performances ont été jugés satisfaisants.

Enfin, de son côté, outre les **publications chaque année d'un rapport annuel d'information** réalisé conformément à l'article L125-15 du code de l'environnement tiré de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite « loi TSN ») ([orano\\_tsn-malvesi\\_2022.pdf](#)), **Orano a multiplié depuis 2017 les initiatives pour informer et expliquer au public la nature de ses activités et de ses installations :**

- **visites de site, rencontres régulières avec les médias et acteurs locaux,**
- **campagnes d'information de proximité régulière dans la presse locale / affichage urbain,**
- **création d'un compte twitter en 2017 (@Oranomalvesi),**
- **organisation de Journées Portes Ouvertes en juin 2018 (1000 riverains accueillis sur site sur 2 jours),**
- **visites grand public "Les mercredis de Malvési" de juin à octobre depuis 2021,**
- **visite immersive 360° depuis le site internet ([Visites immersives | Orano](#)).**

Au bénéfice de toute ce qui précède, Orano tient donc à souligner le caractère partial des contributions faisant état d'un « manque de transparence », et conclura ce chapitre spécifiquement sur le sujet de TDN en rappelant que l'arrêté préfectoral susmentionné du 7 mars 2018 portant création de l'Observatoire, prévoit que « au cours de la première année suivant la mise en service de TDN, au moins 2 campagnes d'analyses soient opérées dans ce cadre et les résultats fournis à l'observatoire ».

## 2. Éléments de réponse aux thèmes soulignés par le Commissaire Enquêteur

### 2.1. Fiabilité du procédé THOR

Traiter les effluents liquides nitrates issus de l'étape de la conversion de l'uranium naturel est l'objet majeur du futur atelier TDN (Traitement Des Nitrates), sur le site industriel de Malvés. Depuis le démarrage de l'activité de conversion au début des années 1960, les procédés de traitement des concentrés miniers génèrent des effluents liquides chargés en nitrates qui subissent différents traitements et contrôles. Ces effluents passent par une étape de décantation dans des bassins spécifiques, puis par une étape d'évaporation dans d'autres bassins (lagunes). Aujourd'hui, les bassins d'entreposage contiennent environ 400 000 m<sup>3</sup> d'effluents liquides nitrates.

Avec cette nouvelle installation, appelée TDN, sur la base du procédé THOR (THERmal Organic Reduction), l'objectif est notamment de résorber le passif en supprimant à terme les bassins d'évaporation et ainsi détruire les nitrates et créer un déchet de Très Faible Activité (TFA) stockable définitivement et répondant aux critères d'acceptation de l'Andra.

Le choix de traitement s'est porté sur un procédé de dénitrification thermique dans un réacteur à lit fluidisé. Les effluents présents dans les bassins d'évaporation sont des effluents aqueux concentrés en sels, essentiellement en nitrates avec des traces de radionucléides. Le procédé THOR permet de réduire les nitrates en azote et produit un déchet solide de faible volume (réduction d'un facteur 3). Ce déchet chimiquement inerte, pourra être envoyé vers la filière agréée de stockage des déchets TFA (de Très Faible Activité).

**Ce procédé est constitué de différentes technologies et d'équipements de génie chimique très répandus dans l'industrie, et pour de multiples applications.** Ce procédé est mis en œuvre pour différentes utilisations dans différents pays. Les points ci-dessous apportent des éléments de réponse au procès-verbal de l'enquête publique complémentaire remettant en cause la fiabilité du procédé THOR.

- **Retour d'Expérience USA – Installation IWTU**

Certaines contributions à l'enquête publique complémentaire tentent de montrer une analogie entre IWTU et TDN en citant le rapport U.S. Government Accountability Office rattaché au congrès des Etats-Unis de septembre 2019, relatif au projet IWTU d'Idaho qui a fait l'objet de dérives de coût et de délai très importantes.

Les contributions, qui se basent sur le rapport d'évaluation du département à l'énergie américain du projet de gestion des déchets nucléaires de haute activité de leur laboratoire national, pour conclure sur le manque de fiabilité du procédé THOR et émettre en conséquence un avis défavorable, sont partiales et erronées.

En effet, ce rapport ne traite nullement du procédé en lui-même mais de l'organisation du projet de construction des installations.

Il est à noter que la copie de ce rapport, utilisée par les contributeurs, est d'une traduction en français très approximative, cependant même sur la base de cette pièce jointe au registre de l'enquête publique par les contributeurs, il est évident que le procédé THOR n'est pas le sujet.

En effet, il s'avère que les cinq recommandations formulées, dans le rapport d'évaluation du département à l'énergie américain, ne concernent que des éléments de gestion de projet et de construction des installations (maîtrise des coûts et des délais) et pourraient s'appliquer quelle que soit la nature de ces installations :

- La première recommandation concerne le manque d'exhaustivité des estimations financières du projet.
- La deuxième recommandation se rapporte au sujet du manque de méthode en matière de planification de projet.
- La troisième recommandation concerne le sujet de la fiabilité des indicateurs du système de pilotage du projet.
- La quatrième recommandation concerne l'absence de stratégie et d'échéancier associé, vis-à-vis de la filière de stockage des déchets produits (qui reste à définir dans le cas du projet Américain alors que ce point est sans objet dans le contexte Français, d'autant plus qu'il s'agit de déchets très faiblement actifs dans le projet Orano versus des déchets de haute activité pour le projet Américain).
- Enfin la cinquième et dernière recommandation du rapport du DOE concerne le sujet de l'absence de stratégie et d'échéancier associé pour le traitement de matières qui n'étaient pas initialement prévues par le projet alors que le projet Orano est établi pour les matières parfaitement définies de l'établissement de Malvési.

**Ainsi, aucune recommandation ne remet en cause le procédé THOR en lui-même.**

Néanmoins, s'agissant de recommandations génériques vis-à-vis de bonnes pratiques en matière de gestion de projet et afin de ne pas être confronté aux mêmes dérives que celles que l'exploitant américain a dû surmonter, Orano Malvési envisage la mise en œuvre de l'installation TDN en passant par une phase de pilotage qui permettra de tester et de valider tous les objectifs techniques et de dimensionnement de l'installation projetée sur le site de Malvési.

A noter également que dans le cadre du programme de qualification du procédé TDN, et à la suite des difficultés de démarrage de l'installation IWTU dont Orano avait eu connaissance, un groupe de travail a été constitué en 2019 afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'installation IWTU. Ce groupe de travail a été organisé à Atlanta et a réuni le bailleur de procédé Studsvik, l'exploitant de IWTU et la Direction Technique d'Orano. **Les enseignements issus du démarrage de l'installation IWTU ont été pris en compte dans le projet TDN** et des améliorations ont été apportées à certains équipements du procédé. Ces améliorations concernent des points mineurs du procédé et ne remettent pas en cause le choix du procédé THOR.

- **Disponibilité du bailleur de procédé Studsvik**

La société Studsvik Inc, basée à Atlanta (Georgie, USA) est une filiale de Studsvik Suède. Studsvik Inc a été fondée en 1996 et développe des solutions de traitement des déchets industriels.

En ayant participé aux campagnes d'essais de pilotage réalisées en 2009 et 2011 à Hazen (USA), et en ayant conçu l'installation TDN pendant 10 ans en étroite collaboration avec la société Studsvik et ses experts, les ingénieurs d'Orano se sont approprié la connaissance technique du procédé THOR.

En 2021, compte-tenu du décalage important du planning de réalisation du projet, Orano a pris la décision de racheter la licence THOR à Studsvik. **Orano serait ainsi en mesure de développer ce procédé sans l'assistance de Studsvik**, pour le cas où la société Studsvik viendrait à disparaître, ou si les ressources humaines de Studsvik ayant l'expérience du développement du procédé THOR n'étaient plus disponibles lors de la reprise du projet. Il faut noter qu'à ce jour, les ingénieurs ayant participé à la conception de l'installation TDN et aux essais aux US sont toujours en activité chez Studsvik et chez Orano.

Lors de la reprise du projet, Orano prévoit de réaliser de nouveaux essais de pilotage du procédé, complémentaires à ceux déjà réalisés en 2009 et 2011. Ces essais de pilotage permettront, d'une part de former de nouveaux ingénieurs au procédé THOR et, d'autre part, d'augmenter la performance du procédé déjà démontrée dans le passé, en y intégrant le retour d'expérience des installations américaines (Erwin, et IWTU). Ces essais de pilotage entrent dans le cadre du « programme de qualification », dont l'objectif est développé ci-après.

- **Conditions de mises en œuvre du procédé**

**L'installation TDN n'est ni une « expérience », ni un procédé « expérimental ».**

Rappelons qu'un réacteur à lit fluidisé n'est pas un incinérateur, ne contient pas de flamme et ne fonctionne pas en milieu oxydant.

Le procédé THOR utilise une technologie éprouvée dans l'industrie, celle des réacteurs à lit fluidisé<sup>1</sup>, pour une application spécifique consistant à détruire les nitrates contenus dans les effluents liquides de Malvési, et à les transformer en un déchet solide inerte, compatible avec une filière de stockage autorisée.

**La qualification du procédé :**

Comme toute nouvelle application d'un procédé, cette installation TDN fait l'objet d'un programme de qualification. Ce programme de qualification est un moyen de s'assurer que le procédé étudié et mis en œuvre atteindra le niveau de performances et de sûreté attendu.

Le programme de qualification accompagne le projet durant toutes ses phases, de l'étude de faisabilité jusqu'à la mise en service de l'installation. Il vise à identifier les points techniques qu'il faut approfondir, et à mettre en œuvre des actions permettant de supprimer les risques techniques et les incertitudes du procédé. Les actions qui découlent d'un programme de qualification peuvent être des études, des calculs, des modélisations, des essais en laboratoire ou sur des installations pilote, mais aussi du benchmark pour tenir compte du retour d'expérience d'installations similaires.

Lors des études de faisabilité, les ingénieurs procédé d'Orano ont étudié la chimie du procédé et **vérifié que les réactions chimiques se déroulaient comme prévu** lors d'essais réalisées à petite échelle, en laboratoire.

Différentes modélisations du procédé, théoriques, ont été réalisées afin de vérifier la mécanique des fluides et le comportement dans le réacteur à lit fluidisé. Ces études ont permis de dimensionner les équipements procédé (notamment les dimensions des différentes parties constitutives du réacteur à lit fluidisé, la forme et le nombre des buses d'injection, etc.). Sur la base de ces études, des essais ont été réalisées à l'échelle pilote, sur une unité regroupant les principaux équipements à échelle réduite : ainsi, le diamètre du réacteur à lit fluidisé testé à Hazen aux US avait un diamètre égal au 1/4 de celui de l'équipement final installé dans TDN. Des essais de solidification ont également été réalisés en France à partir des résidus qui avaient été générés lors des essais de pilotage, pour vérifier la capacité du ciment à se solidifier. Tous ces essais entrent dans le cadre du programme de qualification et permettent de supprimer les incertitudes liées à l'utilisation d'un procédé éprouvé mais pour une application nouvelle.

---

<sup>1</sup> Un réacteur à lit fluidisé est un équipement procédé très largement utilisé dans l'industrie chimique. Dans le réacteur à lit fluidisé, une substance fluide qui peut rester à l'état liquide ou gazeux traverse un matériau granulaire solide (le lit). Ce mélange intime permet la mise œuvre de réactions chimiques (par exemple la gazéification du charbon)

Les résultats des essais de pilotage réalisés aux USA ont été concluants et c'est à l'issue de ces essais, en 2011, qu'Orano a décidé de retenir le procédé THOR pour traiter les effluents nitrates de Malvés. Les phases d'études d'avant-projet sommaire puis avant-projet détaillé se sont ensuite déroulées de 2012 à 2016 pour définir l'installation TDN dans laquelle le procédé THOR est implanté.

Lors de la réalisation de l'installation, chaque équipement fera l'objet d'essais de fonctionnement chez le fabricant, avant son montage dans l'installation TDN : on vérifiera ainsi le fonctionnement du broyeur sur des matériaux représentatifs, le fonctionnement de la vis de refroidissement sur ciment préalablement chauffée, le bon fonctionnement des équipements de transferts pneumatiques, etc... L'objectif de ces essais est de vérifier que chaque composant remplit sa fonction avec le niveau de sécurité et de performances attendus.

Lors de la mise en service de l'installation, là encore, des essais seront réalisés progressivement, en testant individuellement les équipements, puis en effectuant des essais d'ensemble, sur des produits non radioactifs (essais dits « inactifs ») dans un premier temps, pour s'assurer de leur bon fonctionnement, puis finalement avec les effluents nitrates très faiblement radioactifs (essais dits « en actif »). Pendant ces essais de démarrage, les rejets atmosphériques seront contrôlés et on s'assurera qu'ils sont conformes aux limites fixées par l'arrêté préfectoral.

- **Retour d'expérience d'autres projets dans lequel le procédé THOR a été utilisé**

Les trois équipements principaux constituant le procédé THOR développé par Studsvik sont un réacteur à lit fluidisé, dans lequel se décomposent les nitrates, une tour de trempe, qui sert à refroidir les particules de ciment issues du procédé, et un filtre décolmatable, qui sert à séparer les particules de résidu (ciment) du gaz.

Ces trois équipements sont des équipements de génie chimique très répandus dans l'industrie, pour de multiples applications. C'est l'utilisation de ces trois équipements sur des effluents contenant des radionucléides qui constitue la spécificité du procédé THOR.

**BILBAO – REX satisfaisant :**

En avril 2019, dans le cadre du programme de qualification de TDN, Orano a réalisé un benchmark pour obtenir du retour d'expérience sur l'exploitation d'un réacteur à lit fluidisé de grandes dimensions, en visitant une installation de traitement d'effluents liquides très similaire à celle de TDN. Cette installation est implantée à Bilbao en Espagne, à moins de 100 m d'habitations.

Elle utilise le procédé Thermylis développé par la société SUEZ (il existe plus de 50 Thermylis dans le monde dont 3 sur le site de Bilbao).

Les réactions chimiques se déroulant au sein du réacteur Thermylis sont différentes de celles de TDN, mais le procédé comprend de nombreuses analogies : comme TDN, le procédé Thermylis utilise un réacteur à lit fluidisé, de diamètre 5 m (TDN : 2,5 m), il traite des effluents liquides (boues d'origine urbaine et industrielle), et comprend un système de traitement des gaz identique à celui de TDN.

Le retour d'expérience de l'exploitation de cette installation est très satisfaisant, le procédé est stable, ce qui confirme le bilan des essais de pilotage réalisés par Orano et Studsvik sur le procédé THOR lors des essais à l'échelle pilote.

Bien qu'à pondérer compte tenu d'une chimie différente entre Thermylis et THOR, la visite des installations de Bilbao a ainsi permis de confirmer le bon fonctionnement d'un lit fluidisé à haute température (environ 800 °C), et de grande taille.



En conclusion de tout ce qui précède, Orano est confiant quant à sa capacité à mettre en œuvre le procédé THOR et sur la performance et la pertinence de ce procédé, largement éprouvé à l'échelle industrielle sur de multiples applications, pour répondre efficacement au besoin du traitement des nitrates de Malvési.

Orano développe depuis plus de 50 ans de nouveaux procédés pour le cycle du combustible nucléaire, à Narbonne ou sur les autres sites de la Hague et du Tricastin par exemple. Comme toute nouvelle application d'un procédé, le procédé THOR pour son application spécifique dans TDN fait l'objet d'un programme de qualification mené avec rigueur, qui se poursuivra jusqu'à la mise en service de l'installation.

## 2.2. Risque de saturation du centre de stockage des déchets TFA (CIRES)

En premier lieu, les déchets issus du traitement des effluents nitrates sont des déchets solides classés dans la catégorie « très faiblement actifs » (TFA) et compatibles avec un stockage dans le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES) géré par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

Depuis 2003, le CIRÉS reçoit les déchets radioactifs TFA issus de l'exploitation ou du démantèlement des installations nucléaires françaises et de différents autres producteurs de déchets radioactifs (CEA, EDF, Orano, hôpitaux, laboratoires de recherche, etc.).

La gestion des déchets radioactifs est mise en œuvre dans le respect du cadre fixé par le Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR). Ce plan est mis à jour tous les 5 ans par le Gouvernement sur la base des recommandations d'un groupe de travail pluraliste, constitué d'associations de protection de l'environnement, des autorités d'évaluation et de contrôle et des principaux acteurs de la filière nucléaire.

Le PNGMDR a pour objectifs principaux de :

- Dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs ;
- Recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage ;
- Préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage ;
- Déterminer les objectifs pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif.

L'Andra présente chaque année, sur la base de contributions des producteurs de déchets, les quantités de matières et déchets radioactifs présents sur le territoire national. Ces informations sont à la disposition de la population sur le site de l'Andra. Des prévisions, à cadence quinquennale, sur les quantités de déchets à stocker jusqu'à terminaison sont également définies par les producteurs, coordonnées et mise à disposition du public par l'Andra. Ces bilans établis servent de base à l'élaboration de la stratégie long terme d'ouverture de nouvelles capacités de stockage futures pour l'Andra, toutes filières confondues. Ainsi, par exemple, les prévisions de volumes de déchets TFA prévus en France sont de l'ordre de 2 300 000 m<sup>3</sup> à terminaison.

Comme indiqué dans le complément à l'étude d'impact relatif au transport et au traitement des déchets TFA issus du procédé TDN transmis au préfet de l'Aude le 1<sup>er</sup> février 2023 et soumis à l'enquête publique complémentaire, le stockage des déchets issus du procédé TDN dans le CIRÉS de l'Andra a été consacré de longue date à l'échelle nationale dans le cadre du PNGMDR.

Concrètement, le dossier de demande d'acceptation des déchets issus de TDN a été adressé à l'Andra en 2016. **L'Andra a émis un certificat d'acceptation des déchets TFA issus de TDN le 3 août 2018** (cf. annexe 2 du complément précité de l'étude d'impact relatif au transport et au traitement des déchets TFA issus du procédé TDN transmis au préfet de l'Aude le 1<sup>er</sup> février 2023).

En second lieu, pour ce qui concerne la capacité de l'Andra à accueillir des déchets TFA sur le long terme, il convient de souligner que, dans le cadre de l'exécution du cinquième PNGMDR 2022-2026, l'Andra a publié, en février 2023 en collaboration avec les producteurs de déchets TFA (CEA, EDF et Orano), un rapport n° SFIRPASFP.23.0001 librement disponible en ligne sur le site internet de l'Autorité de sûreté nucléaire (<https://www.asn.fr/espace-professionnels/installations-nucleaires/le-plan-national-de-gestion-des-matieres-et-dechets->

[radioactifs#pngmdr-2022-2026](#)) exposant de manière précise la stratégie de l'Andra pour absorber le flux de déchets TFA ayant vocation à être générés dans les prochaines décennies.

En résumé, il ressort de ce rapport que :

- le CIREs exploité par l'Andra dans l'Aube fait actuellement l'objet d'une demande d'extension de capacités dans le cadre d'un projet dénommé « ACACI », pour les besoins duquel une demande d'autorisation environnementale a été déposée par l'Andra le 6 avril 2023 ; l'extension de capacités ainsi recherchée permettra d'assurer une continuité de la prise en charge des déchets radioactifs de très faible activité (TFA) pendant une période de fonctionnement supplémentaire de douze à quinze ans, portant la perspective de saturation du CIREs de l'Andra aux alentours de 2040 ;
- l'Andra porte un projet de second centre de stockage de déchets TFA (dénommé « projet TFA 2 ») dont l'objectif est de permettre la continuité de la prise en charge des déchets TFA après l'horizon 2040 ; sur ce projet, le rapport indique qu'un cadrage des démarches de recherche d'un site d'implantation, ainsi qu'un planning des études de faisabilité et de conception est en cours, et que la recherche de site inclura la zone d'intérêt déjà étudiée sur le territoire de la communauté de communes de Vendevre-Soulaines (Aube) ; la mise en service du futur centre de stockage TFA 2 aux alentours de 2040 permettra une prise en charge des déchets TFA jusqu'en 2070.

**Une des solutions permettant l'augmentation de la capacité de stockage actuelle est le projet ACACI** (Augmentation de la Capacité du Cires), dont l'avancement est disponible pour consultation, **sur le site de l'Andra ([Le projet ACACI \(andra.fr\)](#))**. Ce projet est aussi évoqué sur le site de l'ASN ainsi que dans son rapport annuel 2022 (en page 369) où l'ASN recommande que les études sur la mise en place d'installations complémentaires de stockage, centralisées ou décentralisées, soient poursuivies, et que le Gouvernement clarifie la responsabilité de l'Andra sur le sujet.

Il résulte de ce qui précède qu'en l'état actuel d'avancement de ces projets et études, les extensions de capacité (ACACI) permettraient de répondre à l'envoi des déchets TDN sur le site du CIREs jusqu'en 2040, et au-delà de 2040, les variantes en étude par l'Andra d'un centre complémentaire **permettraient à l'installation TDN d'expédier des déchets jusqu'en 2070.**

En parallèle de ces démarches qui relèvent de la maîtrise d'ouvrage de l'Andra et comme indiqué dans le complément à l'étude d'impact précité du 1<sup>er</sup> février 2023, le PNGMDR 2022-2026 impose aux producteurs de déchets TFA (CEA, EDF et Orano) d'étudier la possibilité d'implanter des installations de stockage dites « décentralisées » (par opposition au site de stockage centralisé exploité par l'Andra) sur ou à proximité des sites produisant des quantités importantes de déchets TFA (notamment les installations en cours de démantèlement ou à démanteler).

Ainsi, en cohérence avec l'avis de l'ASN, le PNGMDR comporte les objectifs suivants, concernant la gestion des déchets TFA :

- poursuivre les études visant à mettre en œuvre de nouvelles capacités de stockage, centralisées et décentralisées de déchets TFA ;
- poursuivre les réflexions relatives à la valorisation des déchets TFA, notamment la définition des conditions de mise en œuvre de la valorisation des déchets métalliques ;

- définir des scénarios de gestion des déchets TFA, éclairer leurs enjeux environnementaux, territoriaux, sanitaires et de sûreté, et en tirer une stratégie globale de gestion ;
- affiner les perspectives de production des déchets TFA issus du démantèlement des installations nucléaires, en identifiant explicitement les déchets liés à l'assainissement des structures et des sols contaminés.

Dans le prolongement de ce qui précède, l'article 16 de l'arrêté ministériel du 9 décembre 2022 établissant les prescriptions du PNGMDR 2022-2026 prévoit que « (...) le CEA, EDF SA, Framatome et Orano, en lien avec l'Andra, transmettent d'ici le 30 juin 2023 une étude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées, intégrant une analyse comparée de l'impact sur l'environnement de cette modalité de gestion par rapport à un scénario d'envoi au Cires, ainsi qu'une analyse relative à la possibilité de stocker des déchets de très faible activité dans des installations de stockage de déchets dangereux ».

Ces dispositions ont été rappelées dans certaines contributions à l'enquête publique complémentaire qui vient de se dérouler.

A cet égard, Orano confirme que l'élaboration de cette étude demeure en cours de finalisation.

Cela étant, il convient de souligner de nouveau que cette étude de faisabilité n'a ni pour objet, ni pour effet de remettre en cause la filière décrite ci-dessus identifiée et organisée pour assurer le traitement des déchets solides issus du procédé TDN.

En effet, comme le confirme l'Andra dans son rapport précité de février 2023 sur les scénarios de gestion des déchets TFA à l'avenir : « deux cas sont actuellement à l'étude :

- EDF examine la possibilité de réaliser un stockage, sur le site de Creys-Malville, d'environ 38 000 blocs de déchets sodés de 1 m<sup>3</sup> nommés « blocs sodés », issus du traitement des 5 500 t du sodium liquide des circuits primaire et secondaire de Superphenix ; ces blocs sont actuellement entreposés sur le site de Creys-Malville ;
- Orano étudie la faisabilité d'implantation d'un concept de stockage de certaines catégories de déchets sur le site de La Hague. »

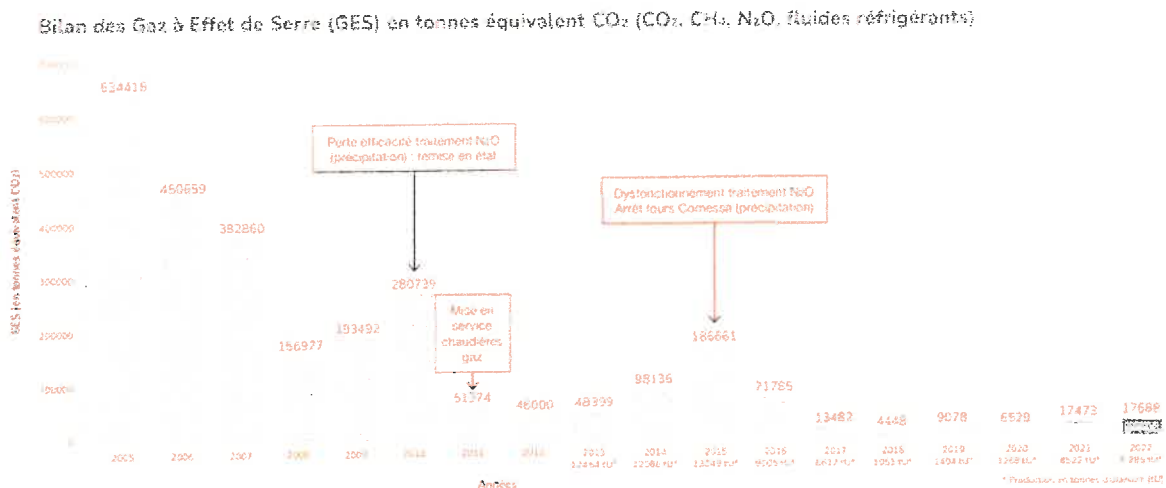
Ainsi, la faisabilité étudiée ne porte ni sur le site de Malvési, ni sur la possibilité de gérer de manière décentralisée les déchets TFA qui seront issus du procédé TDN.

### 2.3. Diminution des rejets CO<sub>2</sub> pour tenir compte du réchauffement climatique

L'établissement Orano de Malvésí est engagé depuis de nombreuses années dans une **démarche de réduction de son empreinte environnementale**, avec de nombreuses réalisations récentes concrètes :

- Mise en place d'un catalyseur visant à réduire les émissions de N<sub>2</sub>O à l'atelier précipitation
- Remplacement de ses chaudières de production de vapeur fonctionnant au fioul par des chaudières gaz en 2011 puis modernisation des brûleurs de gaz des chaudières vapeur en 2022, permettant d'en améliorer la performance énergétique. On estime que les améliorations apportées par la modernisation des chaudières permettent de réduire leur consommation de gaz d'au moins 3,2 % soit près de 2 % de la consommation totale du site. Le remplacement d'un brûleur de chaudière a permis par ailleurs l'économie de 500 teqCO<sub>2</sub>/an
- Développement d'un nouveau procédé de dénitrification thermique avec récupération des vapeurs nitreuses etc. en 2016
- mise en place d'éclairage LED sur l'ensemble de l'usine,
- Passage d'une technologie gaz à électrique du traitement des événements de l'atelier fluoration en 2023, permettant de réduire de 10 % la consommation d'énergie du site,

Globalement, la mise en œuvre des différentes actions a contribué à réduire les besoins énergétiques et notamment les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) propres du site de 80 % en 15 ans, passant de 600 000 teqCO<sub>2</sub>/an à 20 000 teqCO<sub>2</sub>/an tel qu'illustré dans le graphe ci-dessous :



S'agissant du procédé TDN en lui-même, le rapport d'expertise établi le 29 septembre 2017 (Rapport et avis du projet TDN par JC. Bernier suite à la lettre du 24.05.2017 du Préfet pour une tierce expertise), indique, après avoir pointé l'absence de solution alternative au charbon, que « la consommation de charbon est de 0,28 kg par litre d'effluent traité (soit 5 700 tonnes par an), c'est important mais (...) le remplacer par une autre source de carbone, moins efficace, conduirait à augmenter les rejets de GES ».

Les équipes techniques d'Orano ont revisité une nouvelle fois, depuis la délivrance de l'arrêté d'autorisation du projet TDN le 8 novembre 2017, les autres solutions envisageables qui avaient été écartées au stade du processus de recherche et de développement (Note Technique du 7 décembre 2016 n° CXM-16-003060 - Solutions alternatives à THOR pour TDN). Au bénéfice de ce

travail, la conclusion du bilan coûts / avantages effectuée lors de l'instruction de la demande d'autorisation ayant conduit à l'arrêté du 8 novembre 2017 reste la suivante : **le procédé THOR demeure la meilleure solution pour traiter les effluents nitrates contenus dans les bassins d'évaporation** (qui contiennent des radionucléides artificiels).

S'agissant de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> dans le cadre des transports de colis de déchets générés par TDN, Orano a initié un comité de projet pour valider avec l'Andra les transports par rail plutôt que par route. A date, 6 réunions de ce comité de projet ont été tenues et un premier convoi test d'une flotte de 38 transconteneurs ISO Demi-Hauteur est prévu avec un départ du site de Malvési en direction du CIREs pour une arrivée au terminal ferroviaire de Troyes au dernier trimestre 2023.

Un transit des déchets par rail plutôt que par route permet de **réduire le coût en teqCO<sub>2</sub> des transports** de déchets entre le site de Malvési et le CIREs.

Ces efforts d'analyse de la faisabilité d'un transport par rail dans un souci de réduction des émissions de GES sont développés dans le cadre posé par l'article 5.1.4 de l'arrêté préfectoral du 8 novembre 2017 autorisant le projet TDN, selon lequel « *le transfert par voie ferrée est à privilégier pour le transfert des déchets solidifiés produits par l'installation TDN* ».

Enfin, il nous semble important de rappeler le rôle clé du site Orano Malvési au sein d'une filière nucléaire bas carbone puisque le combustible produit à partir de l'uranium purifié à Malvési permet de produire une électricité domestique pour près de 180 millions de foyers en France et dans le monde.

## 2.4. Réduction des consommations en eau issues des nappes aquifères du secteur.

La consommation en eau potable du projet TDN est liée aux usages sanitaires (douches, lavabos pour le personnel d'exploitation...). Elle est estimée à 500 m<sup>3</sup>/an. A titre de comparaison, cette consommation représente une augmentation de 0,4 % de la consommation du site de Malvési. **Cette consommation n'a ainsi pas d'impact sur la ressource en eau du réseau public.**

La consommation en eau industrielle des installations TDN, pour les besoins du procédé, est estimée à 80 000 m<sup>3</sup>/an. L'eau utilisée ne provient pas du réseau d'eau potable, mais du réseau d'eau industrielle alimenté principalement par le forage profond en nappe du site, et en secours par la source karstique de l'Oeillal. Il convient de rappeler que la consommation d'eau liée au projet s'inscrit dans une enveloppe déjà autorisée par le précédent arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> août 2012. En outre, Orano a pris soin, tout au long du choix et du développement du procédé, de s'assurer que la consommation en eau était la plus raisonnable possible.

Par ailleurs, une partie (estimée à environ 33 000 m<sup>3</sup>/an) de ces eaux utilisées par le projet TDN ne sera pas rejetée mais **réutilisée dans l'usine** pour d'autres usages, sous forme de vapeur d'eau, ce qui évitera d'autant des prélèvements dans le milieu naturel.

En effet, depuis le dépôt du dossier de demande d'autorisation du projet TDN, Orano a poursuivi ses efforts et a progressé dans sa gestion de l'eau : des efforts importants de recyclage des eaux pluviales (reçues sur le site) en eau industrielle pour le procédé ont été réalisés, permettant de diminuer les prélèvements à l'environnement. A cet effet, les installations de traitement des eaux ont été modernisées sous le contrôle du préfet de l'Aude afin de disposer d'une nouvelle unité de préparation d'eau osmosée et d'eau déminéralisée pour les besoins respectivement des tours aéroréfrigérantes et des ateliers de production. Outre la diminution des prélèvements d'eau (captage source Mayral) et des consommations d'eau potable, ceci a permis de réduire la consommation de réactifs chimiques et la production d'effluents issus des opérations de neutralisation. Au global, la réutilisation de l'eau pluviale sur le site permet de réduire le prélèvement direct dans le milieu (forage, eau potable) de 20 %.

Ainsi, alors que les contributions les plus argumentées pour fournir un avis défavorable font état d'une consommation brute du site d'environ 400 000 m<sup>3</sup>/an d'eau, Orano tient à rappeler d'une part l'origine de cette eau (il ne s'agit pas ici d'eau potable, mais bien d'eau industrielle) et d'autre part qu'une bonne partie (actuellement de l'ordre de 80 000 m<sup>3</sup>/an), soit **l'équivalent des besoins de TDN, provient non pas de prélèvements dans le milieu naturel (réservoirs aquifères) mais du recyclage des eaux pluviales tombées sur le site grâce aux installations développées depuis 2017.**

Conscient des enjeux liés au réchauffement climatique et du stress hydrique qui va certainement continuer sur les années à venir, Orano Malvési poursuit son programme d'actions destinées à réduire son empreinte environnementale et notamment ses prélèvements d'eau :

- en exploitation, le site priorise les prélèvements réalisés sur son forage en nappe profonde (moins sensible quantitativement aux variations de débit que la source karstique de l'Oeillal) ; ainsi, les prélèvements à l'Oeillal ne sont réalisés qu'en secours et en complément ponctuel des besoins en eau industrielle, ce qui permet de préserver la plus grande partie du temps son débit pour alimenter les eaux de surfaces (canal de Tauran notamment) ;
- depuis 2022, l'atelier de traitement de l'eau pour la production d'eau osmosée et déminéralisée du site n'est plus alimenté par le réseau d'eau potable ;

- les périodes estivales sont ciblées pour les arrêts principaux des installations pour maintenance, permettant ainsi une diminution des consommations propres du site en périodes de sécheresse ;
- des essais sont actuellement réalisés pour optimiser le recyclage des condensats en chaufferie (actuellement géré manuellement avec l'objectif d'en automatiser le fonctionnement) ;
- des actions sur l'automatisation sont en cours pour le démarrage en cascade des Tours Aéroréfrigérantes (TAR) et la modification des points de consigne (le gain potentiel est d'environ 5 000 m<sup>3</sup>/an, à consolider en 2023)

En outre, dans le cadre de travaux ou projets, **Orano va engager environ 2 M€ en 2024-2025, pour poursuivre ses réflexions et réaliser d'autres chantiers d'économie d'eau :**

- Ajout d'un stockage tampon à l'entrée de l'atelier de Traitement Des Eaux
- Suppression du château d'eau pour optimisation de recyclage des eaux pluviales et suppression de fuites réseau
- Projets de recyclages des "eaux grises" (Evaporateurs/TAR/STEP Station d'Épuration)
- Projet de TAR adiabatiques (installation d'une tour test pour dimensionner la réduction du besoin et la tenue à l'hygrométrie avant de valider le principe d'une généralisation à l'horizon 2030)
- Plan de rénovation des réseaux d'eaux et mise en place de compteurs de 2022 à 2027 (> 1 Million d'euros à investir, dont 60 000 € en 2022, 250 000 € en 2023)
- Remplacement de tuyauteries fonte contre PEHD (Arrivée Voie 2 & Réseau Haute Pression, ainsi que départ forage en 2023)
- Livraison des ateliers CX1 Voie 2 principalement en 2024
- Réseau incendie Voie 1 et Voie 9 en 2025).

Ces actions s'inscrivent dans la poursuite des efforts engagés depuis plus de 15 ans sur la réduction des consommations d'eau du site.



### 3. Autres thèmes abordés dans les contributions du public

#### 3.1. Impact sanitaire et environnemental du projet

##### 3.1.1. Effets temporaires des opérations de chantier sur la santé et l'environnement

- *Effets liés aux substances rejetées lors des opérations de chantier*

Les effets associés à ces rejets sont par nature d'ampleur limitée et temporaire. **Il n'y a pas d'impact sur la santé et l'environnement dû aux rejets générés lors du chantier de construction de l'installation TDN.**

Le chantier de l'unité TDN n'a pas d'effet notable sur les milieux atmosphérique et aquatique, compte tenu de la nature des substances rejetées (produits de combustion issus des engins de chantier, ...), ainsi que de l'aspect temporaire des travaux. **De même, il n'y a pas d'effet lié aux substances émises par le chantier TDN sur le milieu terrestre, la faune et la flore,** étant donné que les substances rejetées ne sont pas bioaccumulables.

Par ailleurs, le chantier lié au **projet TDN ne peut pas avoir d'effets notables sur les milieux naturels et les équilibres biologiques.** En effet, aucune espèce végétale ou animale remarquable n'est observée au droit de la zone d'implantation du projet, compte tenu de l'occupation industrielle actuelle des terrains (surfaces bitumées, bassins). De plus, le projet n'est pas situé sur une zone remarquable (zones Natura 2000, zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, zones humides).

Enfin, tenant compte du dernier avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAE) relativement aux précautions particulières et modalités de surveillance réservées aux eaux pluviales ruisselant sur la zone de travaux en phase chantier, Orano s'est engagé à ce que les eaux pluviales reçues sur la zone chantier soient traitées à l'identique de ce qui se fait actuellement pour toutes les surfaces bâties de la zone industrielle du site de Malvésí, à savoir qu'elles soient collectées et orientées vers le Bassin d'Incendie et d'Orage (BIO) pouvant être étendu à un deuxième bassin dit « d'expansion » (BEX). **Les eaux ainsi collectées seront récupérées pour recyclage** autant que possible en eau industrielle, sinon rejetées au point de Rejet Unique du site après analyse, le tout dans le respect des prescriptions applicables au titre de la police des ICPE et selon les prescriptions applicables fixées par le chapitre 4.3 de l'arrêté préfectoral du 8 novembre 2017.

- *Gestion environnementale du chantier et la commodité du voisinage*

L'évaluation des autres impacts liés aux opérations de chantier et de construction du projet TDN (consommation d'énergie et d'eau, de produits et réactifs, gaz à effet de serre (GES), paysage, circulation, bruit et vibrations, émissions lumineuses, patrimoine bâti...) fait ressortir les points suivants :

- Les consommations en eaux potable et industrielle sont très inférieures à la consommation liée aux opérations d'exploitation actuelles du site de Malvésí ;
- La consommation en électricité n'est pas significative. En revanche, la consommation en carburant (transports et engins de chantier) est importante et représente un impact résiduel moyen (50 % de la consommation actuelle du site) mais temporaire ;
- Les produits utilisés sur le chantier (peintures, colles, carburants...) sont gérés par les entreprises intervenantes en respectant les exigences environnementales du site et de la réglementation et ne présentent pas d'impact identifié sur le chantier de construction du projet TDN ;

- Les principes de gestion actuelle des eaux pluviales sont maintenus pendant le chantier du projet TDN ;
  - Concernant les terres et matériaux issus de la préparation des sols, ils sont considérés comme réutilisables sur site et sont gérés conformément aux procédures en vigueur sur le site ;
  - Il n'y a pas de nuisance décelable pour les riverains (circulation, bruit, aspect visuel du chantier, odeurs, émissions lumineuses), ni d'impact sur les activités ou le patrimoine alentour ;
  - La quantité de GES générée, associée aux consommations électriques et aux consommations de carburants, est très faible et temporaire, l'impact est négligeable.
- *Gestion des déchets*  
Les déchets de chantier et de montage sont des déchets conventionnels. Etant similaires aux autres déchets conventionnels générés actuellement par le site de Malvésí, il n'y a donc pas de nouvelle filière d'élimination à définir. Les déchets sont collectés, triés et stockés dans des bennes de tri sur une zone définie et balisée du chantier, puis repris par les entreprises intervenant sur le chantier pour traitement et orientation vers la filière d'élimination adéquate.

### 3.1.2. Effets permanents du projet sur la santé et l'environnement

Le fonctionnement de l'installation génère :

- Des rejets atmosphériques issus :
  - Du procédé de l'installation TDN, évacués par la cheminée du bâtiment principal, contenant des oxydes d'azote (Nox), du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), du monoxyde de carbone (CO), du chlorure d'hydrogène (HCl), de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), des poussières (PM<sub>2,5</sub>), des composés organiques volatils (COV), du fluorure d'hydrogène (HF) et des traces de métaux ;
  - Des événements des silos (charbon, argile, alumine) et des opérations de transfert du charbon et constitués de poussières (PM<sub>10</sub>) ;
  - De la respiration de la cuve de solution ammoniacale ;
  - De la consommation de gazole par les camions, constitués principalement de Nox, de CO, de benzène, de PM<sub>2,5</sub> et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Pour réduire les émissions atmosphériques du procédé, l'installation TDN est équipée :

- D'un filtre à bougies (en céramique), pour l'élimination des poussières,
  - D'un dispositif d'oxydation thermique, qui permet l'élimination des imbrûlés et substances oxydables (COV, H<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>),
  - D'un dispositif de réduction catalytique sélective (SCR), afin d'assurer l'abattement des NOx,
  - D'une cheminée qui canalise ces rejets, ainsi qu'un ensemble de dispositifs de prélèvements et mesures pour s'assurer de rejets inférieurs aux normes et réglementation en vigueur.
- Le projet TDN ne génère pas d'effluent de procédé, seulement des effluents liquides de type conventionnels : eaux usées sanitaires, concentrats d'eau osmosée (concentrés en minéraux déjà présents naturellement dans l'eau : calcium, magnésium, sulfates, chlorures...) et effluents de régénération des résines de l'adoucisseur (chargés en chlorures).

Du fait du volume et de la nature des effluents liquides, ces derniers n'ont pas été retenus dans les évaluations qualitatives de l'impact des rejets chimiques.

L'incidence du projet TDN sur la santé est évaluée pour des groupes de populations de résidents ou de professionnels situées à proximité du site de Malvési et susceptibles d'être les plus exposés aux sources de rejets. Huit groupes de populations sont retenus, selon une méthode de commune aux études d'impact des rejets chimiques et radiologiques :

- Résidents de Montlaurès
  - Résidents de Livière Haute
  - Résidents Les Geyssières
  - Résidents Romilhac le haut
  - Résidents Romillac le bas
  - Professionnels APGC
  - Professionnels Arteris
  - Professionnels SLMC
- *Impact sanitaire lié aux rejets chimiques*
- Pour l'impact sanitaire, la méthodologie suivie est une démarche classique d'évaluation quantitative des risques :
- Inventaire des substances émises et des voies d'exposition ;
  - Évaluation des dangers : sélection des substances et de leurs VTR, choix des traceurs ;
  - Évaluation des expositions, en fonction des rejets prévisionnels et de leur dispersion dans l'environnement ;
  - Caractérisation des risques toxicologiques associés : calcul des Quotients de Dangers (QD) et des Excès de Risque Individuel (ERI).

Ainsi parmi l'ensemble substances des rejets atmosphériques, 15 ont été identifiées comme traceurs pour évaluer l'impact sanitaire des rejets auxquelles s'ajoutent les 4 composés traceurs de la qualité de l'air (Nox, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>). Ces substances ont été retenues en prenant en compte à la fois leur niveau de rejet et l'existence d'une valeur toxicologique de référence (VTR) dans les bases de connaissances internationales. De plus, au moins un traceur de risque sanitaire de chaque famille de composés (composés organiques volatils, métaux, acides, hydrocarbures aromatiques polycycliques, substances cancérigènes, ...) a été retenu.

Par ailleurs, deux familles de scénarios d'exposition ont été définies : les travailleurs des 3 groupes de type « professionnel » au voisinage et les résidents des 5 groupes de type « résidentiels » en proximité immédiate du site. L'exposition de la population aux substances rejetées a été évaluée en prenant en compte les deux voies principales d'exposition :

- L'inhalation engendrées par le transport et la dispersion dans l'air ;
- L'ingestion par inadvertance de sols, l'ingestion de végétaux et de produits d'origine animale engendrée par le dépôt au sol des composés susceptibles de se transférer dans la chaîne alimentaire émis dans l'atmosphère.

Les QD et les ERI évalués pour le projet TDN sont, au maximum, respectivement de 0,016 (enfant de 2-7 ans) et de  $1,31 \cdot 10^{-6}$  (vie entière) pour le groupe de population le plus exposé, à savoir « Livière Haute ». **Ces valeurs sont très inférieures aux valeurs de référence, respectivement de 1 et  $10^{-5}$ , ce qui indique que le risque sur la santé est non préoccupant.**

Par ailleurs, la voie d'exposition par ingestion est prédominante. En effet, elle représente :

- Pour les effets à seuil, plus de 62 % du risque total pour la population la plus exposée (enfant 2-7 ans),

- Pour les effets sans seuil, plus de 93 % du risque total pour le scénario vie entière.

A noter que les évolutions de Valeurs toxicologiques de référence (VTR) depuis la réalisation de cette étude d'impact ont été identifiées et analysées dans les pièces additionnelles jointes à l'enquête publique complémentaire, concluant à l'absence de remise en cause des résultats.

- *Impact sanitaire lié aux rejets radiologiques*

Les rejets aqueux et atmosphériques d'une installation se dispersent dans l'environnement. Le transfert vers l'homme intervient via les trois compartiments de l'écosystème (milieu aquatique, milieu atmosphérique et milieu terrestre). L'homme peut ainsi être exposé aux radionucléides par voie externe (exposition externe) et par voie interne (ingestion et inhalation).

Les rejets atmosphériques du projet TDN conduisent au maximum à une dose efficace globale de 0,00034 mSv/an pour la population la plus exposée (enfants de 7-12 ans du groupe de population « Livière Haute »). Cette **dose est 3 000 fois inférieure à la limite de dose acceptable pour le public** définie par le Code de la santé publique, qui est de 1 mSv/an.

A noter que l'exposition provient essentiellement de l'ingestion de produits terrestres (62 %) puis de l'inhalation (38 %). Les autres voies d'exposition représentent moins de 0,5 % de la dose totale.

- **Effets sur l'environnement**

L'incidence du projet TDN sur l'environnement est évaluée au niveau de la zone d'exposition maximale hors site de Malvésí ainsi qu'au niveau des zones d'exposition maximale au niveau des deux ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) les plus proches du site : « Colline de Moussan » et « Marais de Livière », situées respectivement à l'ouest et au sud de TDN. Ces zones ont été définies à partir de la zone d'influence des vents.

Parmi les espaces remarquables et protégés situés aux alentours du site de Malvésí les plus proches et les plus exposées aux rejets de TDN sont ces deux ZNIEFF. C'est pourquoi l'évaluation a été réalisée au niveau des zones d'exposition maximale de chacune d'elles.

- *Impact environnemental lié aux rejets chimiques*

La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact de substances chimiques sur l'environnement est l'approche calculatoire prise comme référence par les institutions et organismes compétents. Cette méthode consiste à comparer les concentrations résultant des rejets (PEC) aux concentrations prévisibles sans effet toxique (PNEC).

L'étude montre que les rapports PEC/PNEC sont systématiquement inférieurs à 1 pour chaque substance pour laquelle il existe une concentration prévisible sans effet (PNEC), et pour chaque milieu étudié, au maximum de 0,88 pour le mercure dans le milieu terrestre. **Ces résultats indiquent l'absence de risque préoccupant induit par les rejets atmosphériques du projet TDN.**

- *Impact environnemental lié aux rejets radiologiques*

L'impact radiologique a été évalué avec la méthodologie de l'outil ERICA, qui permet de caractériser le risque radiologique pour l'environnement, en calculant un quotient de risque attendu (QR) à partir des données de concentration d'activité dans les différents milieux. Ces concentrations sont déterminées à l'aide d'un modèle de dispersion (COMODORE).

Les QR induits pour l'ensemble des milieux considérés sont largement inférieurs à 1, au maximum de  $8,86 \cdot 10^{-5}$  pour les lichens et bryophytes. En conséquence, **le risque environnemental induit par les rejets radioactifs du projet TDN est négligeable.**