

Notre groupe est constitué de cinq étudiants de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Nancy.

Notre contribution s'inscrit dans le cadre d'un cours électif de deuxième année qui s'intitule « Ecologie Industrielle et Traitements Intégrés des Effluents » dispensé par l'enseignant Monsieur Philippe Sessieq.

Nous exposerons dans ce carnet d'acteur notre point de vue qui est le fruit de nos recherches, de nos réflexions, et des ateliers organisés par la CNDP auxquels nous avons pu participer.

Notre contribution est indépendante et notre point de vue n'engage que les membres du groupe de travail.

MOKHBI Racim
LECUYER Pierre
MEMIN Axel
ROPPÉ Jules
GOUEDAR Abraham

Le point de vue :

Etude du projet Technocentre dans sa logique d'économie circulaire et dans le cadre d'une démarche d'approche globale

EN BREF.

La 5^{ème} version du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactif (PNGMDR), publiée en 2022, permet désormais le recyclage de métaux très faiblement radioactifs dans des conditions de sécurité strictes. Cette opportunité rend possible la valorisation de milliers de tonnes de matières chaque année, qui sont aujourd'hui considérées comme des déchets ultimes et stockées au Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage (CIRES) de l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs).

Le projet Technocentre, en tant que centre de valorisation de ces métaux très faiblement radioactifs (TFA), s'inscrirait dans une démarche d'économie circulaire. En effet, l'économie circulaire est un modèle visant à réduire la production de déchets ultimes en s'appuyant sur 7 piliers : Refuser, Réduire, Réutiliser, Réparer, Reconditionner, Recycler, Rendre.

La valorisation de 492 000 tonnes de métaux TFA, la réutilisation d'infrastructures de l'ancienne centrale nucléaire de Fessenheim ainsi que la réduction du volume de déchets envoyés au CIRES font partie des aspects du Technocentre qui s'inscrivent dans une démarche d'économie circulaire.

Cependant, d'autres éléments tels que la consommation énergétique du site, les transports nécessaires à son exploitation, ainsi que la production de pollution et de déchets ultimes à stocker n'entrent pas dans ce cadre.

Ce cahier d'acteur vise à détailler ces différents aspects, ce qui permettra de dresser un tableau de la démarche d'économie circulaire du Technocentre.



Le gisement français

Le gisement français de métaux TFA est estimé par EDF à 492 000 tonnes. Ce gisement serait accessible progressivement au cours des 40 prochaines années, à la suite des démantèlements progressifs des centrales nucléaires françaises en activité. La répartition géographique du gisement s'effectue comme suit : 140 000 tonnes provenant du démantèlement de l'usine Georges Besse sur le site du Tricastin, 100 000 tonnes pour l'ensemble des générateurs de vapeur du parc actuel de centrales nucléaires exploité par EDF, 260 000 tonnes de composants métalliques en vrac provenant du démantèlement des installations nucléaires.

Les choix possibles

Deux choix peuvent alors être fait quant à la gestion de ces métaux TFA : les recycler via le Technocentre de Fessenheim, ou les stocker au centre de l'Andra (le CIREs).

En envisageant le recyclage avec la création d'un Technocentre, EDF estime pouvoir valoriser en moyenne 85% de la masse totale des métaux TFA, ce qui correspond à près de 420 000 tonnes d'acier réutilisable. Cette valorisation s'effectue par une décontamination par fusion : le but est de venir concentrer les radionucléides présents dans les métaux TFA dans une partie du mélange (le laitier), que l'on va ensuite retirer du four. Cette technique permet d'obtenir des lingots d'acier dont l'exposition résultant à leur utilisation est 300 fois inférieure à la radioactivité naturelle. Ils peuvent donc être revendus à des fonderies et des aciéries. Pour favoriser l'économie circulaire locale, EDF a déjà pris contact avec des clients potentiels de la région Grand-Est.

Le Technocentre s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire car il permet le **recyclage, la réutilisation et la réduction** de déchets. Il permet également de **rendre** à la région Grand-Est une part d'attractivité perdue à la suite du démantèlement de la Centrale Nucléaire de Fessenheim.

Tout d'abord, le Technocentre permet le **recyclage** des métaux TFA par la fusion expliqué précédemment. De plus, ce recyclage induit une **réduction** du volume de déchets envoyés à l'Andra, ce qui permet une économie de stockage. En effet, le CIREs possède actuellement une capacité totale de déchets TFA de 650 000 m³, stockage qui a déjà atteint plus de 72% de cette capacité fin 2023. Selon des prévisions de l'Andra, le CIREs risque d'arriver à saturation à l'horizon 2030. Ainsi, en valorisant les métaux TFA du gisement identifié par EDF, Orano et le CEA, Le Technocentre apporterait une réduction du besoin de stockage de l'ordre de 450 000 m³. Ce volume représente l'équivalent de 70% de la capacité de stockage actuelle du site, bien que le CIREs prévoit une augmentation de cette dernière (passant de 650 000 m³ à 950 000 m³) et ce indépendamment de la création du Technocentre. Un autre aspect de l'économie circulaire auquel répond le Technocentre est celui de la **réutilisation**. Le projet Technocentre prévoit de réhabiliter des infrastructures déjà présentes sur site de la Centrale de Fessenheim, une partie d'entre elles étant actuellement inutilisées.

Il est en effet prévu de réutiliser des bâtiments (bureaux, bâtiment formation, etc...) et d'en mutualiser d'autres (cafétéria, parking...) qui sont dans l'enceinte de l'Installation Nucléaire de la Base de Fessenheim.

Au-delà de la réhabilitation des bâtiments, il est également important de mentionner les emplois que le Technocentre va créer. Le chantier de construction du Technocentre devrait générer entre 200 et 300 emplois pour une durée prévue de 5 ans. En outre, EDF évalue à 200 son nombre d'emplois pérennes générés pour la mise en service industrielle. Toujours dans une démarche d'économie circulaire, en insistant à nouveau sur l'importance de l'économie locale, EDF envisage de dispenser des formations spécialisées pour développer les compétences techniques des travailleurs locaux. De plus, grâce à son implantation dans le milieu scolaire (lycée des métiers d'Obernai, IUT de Mulhouse) et professionnel de la région Grand-Est, EDF pourra proposer à des jeunes travailleurs Alsaciens des opportunités de travail. Enfin, il faut ajouter que la construction du Technocentre générera également des emplois indirects et des activités induites qui renforceront l'attractivité et consolideront l'économie de la région Grand-Est. Ainsi, la création du Technocentre permettrait de **rendre** au territoire de Fessenheim son attractivité, mise à mal à la suite du démantèlement de l'INB.

Cependant, certains aspects du Technocentre semblent ne pas s'inscrire directement dans la logique d'économie circulaire, et nécessitent une attention spécifique.

En effet, la consommation importante d'énergie et d'eau du Technocentre peut, de prime abord, sembler incompatible avec les valeurs de réduction, de réutilisation et de recyclage de l'économie circulaire. À la suite de notre travail, nous avons montré que le Technocentre consomme bien plus d'énergie qu'une aciérie utilisant les mêmes technologies (four à arc électrique) à production égale (facteur 2 à 3.7 suivant les approximations faites), mais il permet de réduire la quantité de déchets TFA du gisement de plus de 400 000 tonnes. Ainsi, malgré une consommation d'eau (facteur 1.5 à 2 fois supérieur) et d'énergie importante, il faut rappeler le coût et l'impact environnemental nocif que l'enfouissement des 492 000 tonnes de déchets TFA pourraient générer sans Technocentre.

De plus, il est important d'évoquer la quantité de CO₂ émise par les nombreux transports, tant pendant la phase de construction du Technocentre, que pendant sa phase d'exploitation. Ces émissions proviennent du mode de transport routier, favorisé pour l'acheminement de matière au Technocentre, même si le transport multimodal est envisagé pour les générateurs de vapeurs. Le transport routier serait également utilisé pour l'envoi des lingots d'aciers et des déchets ultimes au CIREC ou à l'usine Centraco, dans le Gard. Cependant, ces émissions carbonees sont à comparer avec celles qui sont émises lors du transport direct des déchets TFA vers l'Andra (c'est-à-dire dans le cas sans Technocentre). La différence d'émissions entre les deux scénarios est à nouveau à mettre en perspective avec ce qu'apporte le Technocentre : le recyclage de plus de 400 000 tonnes de déchets TFA, et l'économie de stockage associée.

Sans le Technocentre, la France se verra accumuler des déchets TFA. En effet, le volume de stockage de l'Andra atteignant son maximum d'ici 2030, il sera nécessaire d'agrandir le site de stockage pour pouvoir accueillir le gisement français (même en considérant l'augmentation de la capacité de stockage du site à 950 000 m³). Ce scénario nécessite de l'argent et de l'énergie pour pouvoir stocker des déchets qui ne pourront pas être réutilisés, puisqu'ils seraient alors considérés comme déchets ultimes.

Cette option possède également certains défauts communs aux deux approches (avec ou sans Technocentre): il faudra augmenter la capacité de stockage disponible au CIREs, ce qui va conduire à artificialiser des sols pour agrandir le site. Cet agrandissement va générer aussi des émissions de CO₂ pour sa construction avec l'acheminement des matières premières du chantier par camions. Il ne faut également pas négliger les transports routiers nécessaires pour amener les 492 000 tonnes de déchets directement à l'Andra. L'économie d'eau et d'énergie que permet ce scénario sans Technocentre n'est cependant pas négligeable.

En conclusion

Au regard des deux scénarios considérés, on peut constater que des défauts sont inhérents et communs à chacun d'eux : la pollution liée au transport des déchets aux différents centres (le Technocentre puis le CIREs ou directement le CIREs dans le cas sans Technocentre), la pollution liée à la construction (le Technocentre ou l'extension du CIREs) et l'imperméabilisation des sols liée également à la construction.

Le Technocentre possède de plus le défaut de sa consommation importante en eau et en énergie par rapport à sa production de lingots d'acier (à quantité égale et technologie égale avec une fonderie classique). Cependant, il permet une économie majeure de stockage au CIREs, de valoriser des matières qui seraient, sans lui, considérées comme déchets ultimes, et de redynamiser le territoire de Fessenheim.

Le scénario sans Technocentre contraint nos territoires à accumuler les métaux TFA qui seront alors inutilisables, mais permet des économies d'eau et d'énergie non négligeables.

Nous avons donc expliqué les différents avantages et inconvénients de chaque scénario. Il s'agit désormais d'estimer si les avantages liés au Technocentre (recyclage de 492 000 tonnes de métaux TFA, redynamisation du territoire...) surpassent son défaut majeur qu'est sa quantité d'eau et d'énergie consommée.

