

## **Projet AMC2**

### **Dossier de Demande d'Autorisation de Modification de l'INB 178**

#### **Pièce 8 - Etude d'impact**

#### **Chapitre 7 : Raisons des choix du projet**

# AMC2

## ETUDE D'IMPACT

- 
1. Introduction de l'étude d'impact

---

  2. Description du projet et origine des effets

---

  3. Etat actuel de l'environnement

---

  4. Analyse des incidences notables sur la santé et l'environnement

---

  5. Analyse du cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés

---

  6. Incidences sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet au changement climatique et à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

---

  - 7. Raisons des choix du projet**

---

  8. Mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les effets du projet (dont MTD)

---

  9. Description des méthodes utilisées pour l'évaluation des incidences notables sur l'environnement

---

  10. Conclusion de l'étude d'impact

---

## Sommaire

Liste des figures .....	3
Liste des tableaux .....	3
<b>7 Raisons des choix du Projet.....</b>	<b>4</b>
7.1 <b>Contexte et Objectifs du Projet .....</b>	<b>4</b>
7.2 <b>Solutions Envisageables .....</b>	<b>5</b>
7.2.1 Alternatives relatives à la localisation du projet .....	5
7.2.2 Revues des solutions techniques .....	10
7.3 <b>Choix du Projet.....</b>	<b>12</b>

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Alternatives relatives à la localisation du projet sur la plateforme Orano Tricastin.....9

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des alternatives à la localisation du projet sur la plateforme Orano Tricastin .....8

## 7 RAISONS DES CHOIX DU PROJET

Ce chapitre a pour objectif d'apporter les éléments demandés à l'item 7 de l'article R.122-5 II du Code de l'environnement :

« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

### 7.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

L'actuel atelier de maintenance des conteneurs (AMC) a pour mission principale le lavage et la recertification quinquennale des cylindres 30 pouces et 48 pouces utilisés pour le transport d'UF<sub>6</sub> naturel, appauvri ou enrichi. Il s'agit d'une activité nécessaire au fonctionnement de la plateforme Orano du Tricastin, car les cylindres constituent le moyen unique de transport de matière entre les différentes installations de production et vers les clients d'Orano Cycle. L'installation actuelle effectue en moyenne la maintenance d'environ 800 cylindres par an et permet ainsi une mise à disposition en continu de cylindres conformes pour le transport d'UF<sub>6</sub>.

A l'issue du réexamen de sûreté de 2014, au vu des nouvelles exigences de sûreté relatives aux agressions externes (séisme, explosion) et à la tenue à l'incendie auxquelles le bâtiment actuel n'est pas dimensionné, cet atelier a vu sa durée d'exploitation limitée à 2024 par décision du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection (DSND).

Dans ce contexte, les enjeux du projet sont :

- Pérenniser la fonction maintenance des cylindres pour la plateforme Orano du Tricastin, en tenant compte du contexte économique ;
- Répondre aux derniers standards de sûreté et minimiser l'impact environnemental de l'activité ;
- Moderniser l'outil de production.

Les choix du projet doivent permettre de répondre aux objectifs suivants :

- Proposer un schéma industriel qui permet d'assurer l'ensemble des fonctions nécessaires à la maintenance d'environ 1000 cylindres par an, selon les opérations suivantes :
  - lavage,
  - grenailage, peinture, recertification,
  - gestion des effluents d'uranium naturel, appauvri et enrichi ; pour une capacité ;
- Disposer d'installations répondant aux exigences de sûreté dès l'arrêt d'AMC en 2024.

Au vu de la nature (uranium enrichi) et de la quantité de matière présente dans l'installation, la future installation est soumise à la réglementation des INB.

## 7.2 SOLUTIONS ENVISAGEABLES

### 7.2.1 Alternatives relatives à la localisation du projet

#### 7.2.1.1 Externalisation de l'activité

Une première solution possible consiste à externaliser la maintenance des cylindres auprès d'un prestataire choisi par Orano Cycle.

Pour cela, il est utile de se représenter l'activité en deux postes distincts : d'une part le lavage des cylindres qui relève d'une installation nucléaire type INB (traitement de quantités significatives d'uranium et mise en œuvre de moyens de gestion de la criticité pour l'uranium enrichi) ; d'autre part le grenailage, la peinture et la recertification des cylindres lavés, exempts de matière nucléaire, qui peuvent être réalisés au sein d'une installation non nucléaire de type ICPE.

#### 7.2.1.1.1 *Sous-traitance de l'activité dite « nucléaire » : lavage de cylindres*

A l'heure actuelle il n'existe pas en France ou en Europe d'opérateur en capacité de traiter la flotte de cylindres d'UF6 enrichi permettant de couvrir les besoins de la plateforme Orano Tricastin. Les seuls opérateurs identifiés sont aux Etats-Unis et en Russie.

La sous-traitance du lavage nécessite donc, soit de passer par les opérateurs existants, soit de créer une telle installation sur le territoire français, ailleurs que sur la plateforme Orano Tricastin.

Dans tous les cas, elle implique le transport de cylindres non lavés, contenant encore un fond solide uranifère vers ces installations existantes ou à créer.

De plus, la matière issue du lavage étant propriété d'Orano Cycle, celle-ci serait retournée sur la plateforme pour y être traitée, engendrant ainsi des transports d'effluents uranifères et nécessitant donc, malgré tout, une activité dédiée sur la plateforme Orano du Tricastin.

#### 7.2.1.1.2 *Sous-traitance de l'activité dite « non nucléaire » : grenailage, peinture et recertification quinquennale*

Les contraintes associées à la recertification permettent d'envisager de réaliser cette activité au sein d'une installation relevant du statut ICPE située soit sur la plateforme Orano du Tricastin, soit à l'extérieur de la plateforme, dans une installation qui reste à définir. Plusieurs opérateurs du nucléaire en France, mais également à proximité de la plateforme Orano Tricastin sont en mesure de proposer cette prestation en complément de leurs activités actuelles, dans leurs propres installations.

### 7.2.1.2 Implantation sur la plateforme ORANO Tricastin

Le maintien de l'activité de maintenance des cylindres sur site peut être réalisée soit par la construction d'une installation neuve avec une localisation à définir, soit par la mise en conformité de l'installation existante.

Les différentes possibilités d'implantation sur la plateforme Orano Tricastin sont décrites dans le tableau 1 ci-dessous avec un descriptif des avantages et inconvénients (techniques, économiques, sanitaires, environnementaux, risques inhérents) et elles sont visualisées sur la figure 1.

Alternatives	Avantages	Inconvénients	Conclusion
<b>Aménagement d'installations existantes</b>			
<b>Mise en conformité de l'atelier AMC actuel</b>	<b>Economique</b> Conservation du bâtiment	<b>Faisabilité technique</b> Nécessite le renforcement du bâtiment existant (pour tenue aux risques externes en particulier), volumineux et peu adapté à ces modifications.  <b>Economique</b> Coût au moins équivalent à un bâtiment neuf  <b>Santé/Environnement</b> Position excentrée : transports de cylindres non lavés entre les parcs et l'installation  <b>Maîtrise des risques</b> Mise en conformité d'un bâtiment ancien	<b>Non retenu</b>
<b>Aménagement de l'atelier existant dédié aux activités de grenailage, peinture et recertification.</b>  <b>Construction d'un bâtiment neuf dédié au lavage.</b>	<b>Economique</b> Conservation du bâtiment recertification	<b>Faisabilité technique</b> Aménagements de l'atelier recertification pour séparer les activités nucléaires et non nucléaires.  <b>Economique</b> Surcoût des aménagements dans un bâtiment ancien	<b>Non retenu</b>

		<p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Transports de cylindres lavés entre les deux ateliers</p>	
<p><b>Aménagement sur l'INB 138 : bâtiment URS</b></p> <p><i>Installer l'atelier dans le bâtiment URS et bénéficier de la structure existante</i></p>	<p><b>Economique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain sur le génie civil</li> <li>- Gain sur la proximité des utilités</li> </ul>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>REX du Projet TRIDENT sur aménagement de bâtiments initialement non prévus pour l'activité.</p> <p><b>Maîtrise des risques</b></p> <p>Gestion de l'historique du bâtiment</p> <p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Position excentrée : transports de cylindres non lavés entre les parcs et l'installation</p>	<b>Non retenu</b>
<p><b>Aménagement sur l'INB 168 (GB2 sud) – Ancien Hall de montage des centrifugeuses</b></p> <p><i>Installer l'atelier dans le bâtiment et bénéficier de la structure existante</i></p>	<p><b>Economique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain sur le génie civil</li> <li>- Gain sur la proximité des utilités</li> <li>- Proche d'une installation utilisatrice de cylindres</li> </ul>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>Coactivité avec l'exploitant pour la phase travaux et la phase exploitation</p> <p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Position excentrée : transports de cylindres non lavés entre les parcs et l'installation</p>	<b>Non retenu</b>
<b>Alternatives</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>	
<b>Nouvelle installation</b>			
<p><b>Parc P03</b></p>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>Surface disponible suffisante pour la création d'une installation</p> <p><b>Economique</b></p> <p>Proximité des parcs d'entreposage des cylindres</p>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>Création de zone d'accès</p> <p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Proximité de la clôture du site</p> <p><b>Maîtrise des risques</b></p> <p>Retrait préalable de tous les emballages entreposés sur la zone</p>	<b>Non retenu</b>



<p><b>Parc P04</b></p>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>Surface disponible suffisante pour la création d'une installation</p> <p><b>Economique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitation des transports, cylindres directement accessibles sur les parcs</li> <li>- Position centrale sur la plateforme du Tricastin</li> </ul> <p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Limitation des transports de cylindres non lavés sur le site</p>	<p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Proximité de cylindres irradiants et débit de dose ambiant supérieur à la moyenne du site</p> <p><b>Maîtrise des risques</b></p> <p>Pour la phase travaux : présence de lignes haute tension au-dessus du nouveau bâtiment</p>	<p><b>Non retenu</b></p>
<p><b>Parc P1/P6</b></p>	<p><b>Faisabilité technique</b></p> <p>Surface disponible suffisante pour la création d'une installation</p> <p><b>Economique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitation des transports, cylindres directement accessibles sur les parcs</li> <li>- Position centrale sur la plateforme du Tricastin</li> </ul> <p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Limitation des transports de cylindres non lavés sur le site</p> <p><b>Maîtrise des risques</b></p> <p>Implantation du bâtiment en dehors des zones de chute potentielle des pylônes électriques</p>	<p><b>Santé/Environnement</b></p> <p>Proximité de cylindres irradiants et débit de dose ambiant supérieur à la moyenne du site</p>	<p><b>Alternative retenue</b></p>

**Tableau 1 : Avantages et inconvénients des alternatives à la localisation du projet sur la plateforme Orano Tricastin**

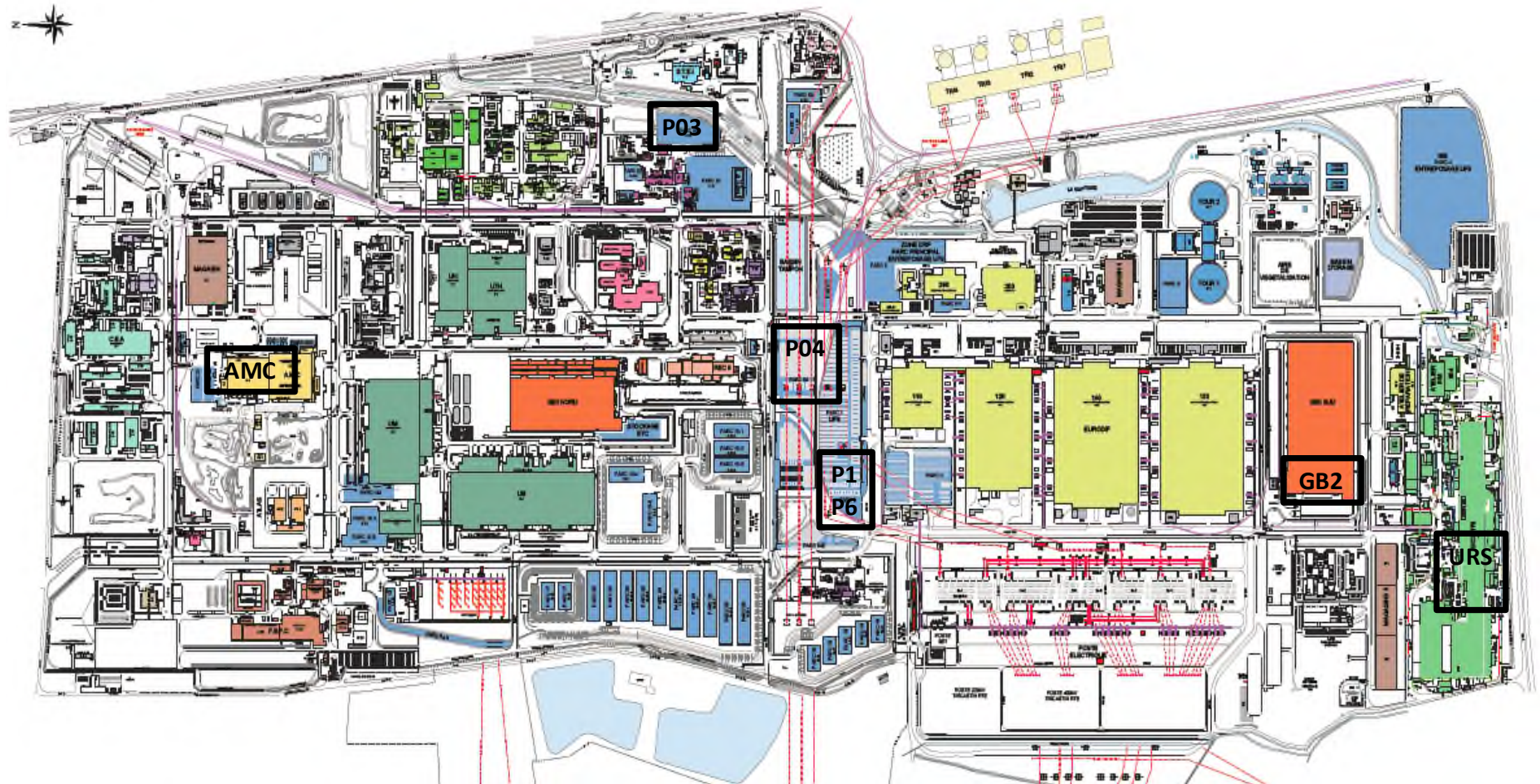


Figure 1 : Alternatives relatives à la localisation du projet sur la plateforme Orano Tricastin

## 7.2.2 Revues des solutions techniques

### 7.2.2.1 Procédé de lavage

Le procédé actuel utilisé aux AMC est un lavage sous haute pression d'eau, réalisé par introduction dans le cylindre d'une canne d'aspersion. Cette opération nécessite au préalable l'ouverture du cylindre non lavé et la dépose de la vanne et du bouchon. Durant toute l'opération de lavage, le cylindre est incliné mais reste statique.

De manière alternative, il est possible de modifier les conditions de lavage en combinant un changement de réactif et de modalités de lavage :

- réalisant un lavage chimique des cylindres en introduisant, via la vanne pointeau, un réactif qui peut être au choix :
  - o une solution aqueuse d'acide fluorhydrique,
  - o une solution de peroxyde d'hydrogène,
  - o un mélange de peroxyde d'hydrogène et de carbonate de sodium.
- positionnant le cylindre sur une plateforme articulée qui permet sa rotation et son basculement afin d'optimiser la mise en contact des réactifs de lavage avec les parois internes du cylindre.

Ce lavage chimique présente l'avantage d'une part d'éviter l'ouverture du cylindre non lavé pour introduire les réactifs et, d'autre part, de maximiser la solubilité de l'uranium et son évacuation.

L'utilisation spécifique d'un milieu carbonate permet également de neutraliser in situ les traces potentielles d'HF et de limiter ainsi la corrosion de l'acier des cylindres.

### 7.2.2.2 Gestion de la criticité et des effluents

Dans le procédé actuel, les effluents issus du lavage des cylindres d'uranium naturel et appauvri, sont réceptionnés dans des flûtes en géométrie sûre puis évacués vers l'INB 138 pour traitement, via l'utilisation d'emballages LR35 d'environ 2,3 m<sup>3</sup>.

Les effluents issus du lavage des cylindres d'uranium enrichi sont réceptionnés dans des cuves en géométrie sûre. Ces cuves sont ainsi de capacité réduite et doivent fréquemment être vidangées. Les effluents sont empotés dans des emballages dédiés (RD26) de 100 litres environ, puis transférés sur l'INB 138 pour traitement.

Sur l'INB 138, les effluents d'uranium enrichis sont détrités, c'est-à-dire que leur teneur isotopique en uranium 235 est abaissée à la teneur de l'uranium naturel (environ 0,7%), par mélange avec une solution contenant de l'uranium appauvri et avec les effluents contenus dans les LR35.

L'uranium est ensuite récupéré par précipitation en milieu basique pour former un diuranate de potassium (KDU) sous forme solide, conditionné en fût puis envoyé sur le site d'Orano Malvési pour recyclage dans le procédé de conversion. A réception sur Malvési, les KDU sont d'abord

dissous sous forme de nitrate d'uranyle (NU) par attaque acide avant d'être introduits dans le procédé.

Un procédé alternatif consiste à réaliser directement dans l'installation de lavage des cylindres :

- le détitrage des effluents enrichis dans les cuves de réception, par mélange avec une solution acide de nitrate d'uranyle appauvri ;
- l'acidification des effluents naturels et appauvris pour former du nitrate d'uranyle directement utilisable dans le procédé d'Orano Malvési.

Cette alternative permet de :

- Eviter l'utilisation de cuves en géométrie sûre et les transports fréquents de matière enrichie sur la plateforme et limiter ainsi les risques liés à la criticité
- Transporter les solutions de nitrate d'uranyle détitré et naturel ou appauvri vers le site Orano Malvési, par emballages de type GRV d'1 m3 agréés pour le transport de ces matières
- Recycler directement ce nitrate d'uranyle dans le procédé de Malvési sans besoin d'opération chimique supplémentaire.
- Eviter l'entreposage temporaire de KDU sur l'INB 138

En revanche, cela nécessite de contrôler en permanence la masse d'uranium introduite dans la cuve de réception, afin de gérer la criticité.

### 7.2.2.3 **Construction du bâtiment de lavage**

Deux techniques de construction peuvent être envisagées pour réaliser le bâtiment nucléaire qui accueille le procédé de lavage des cylindres :

D'un point de vue économique, il est souhaitable de construire le bâtiment en charpente métallique bardée :

- Le coût et les délais de construction sont minimisés
- La maintenance des équipements est facilitée (remplacement de cuves par exemple)

Il est également possible de construire le bâtiment en béton armé, ce qui :

- Présente l'avantage de minimiser les débits de dose aux abords de l'installation
- Garantit des marges supplémentaires de dimensionnement aux agressions externes et internes

### 7.3 CHOIX DU PROJET

Le lavage des cylindres ne peut pas être sous-traité et doit être conservé sur la plateforme Orano Tricastin.

En revanche, l'activité « non nucléaire » de recertification des cylindres est aujourd'hui fonctionnelle et n'est pas soumise à de nouvelles exigences de sûreté de la part des autorités. Par ailleurs, comme démontré précédemment, cette activité peut également être sous-traitée.

De plus, la réalisation d'une installation neuve pour cette activité ne se justifie pas économiquement car il n'y a pas de meilleur procédé alternatif identifié. En conséquence, le projet a donc décidé de ne pas reconduire la partie recertification des cylindres dans le cadre du futur atelier : **le projet AMC2 a donc pour périmètre le lavage de cylindres uniquement.**

Pour le lavage, une réutilisation des bâtiments existants n'est pas souhaitable pour les raisons suivantes :

- Risques inhérents à l'aménagement de bâtiments initialement non prévus pour ce type d'activité
- Bâtiment AMC actuel non adapté aux nouvelles exigences de sûreté
- Position excentrée des parcs de cylindres
- Coactivité avec l'exploitant

**Le choix du projet est donc de réaliser une installation neuve, répondant aux dernières exigences de sûreté.**

L'implantation sur les parcs est la plus adaptée, **c'est l'implantation sur les parcs P1/P6 qui est retenue** car elle permet :

- De se positionner de manière centrale sur les parcs de la plateforme ORANO Tricastin, de limiter les transports de cylindres non lavés et irradiants sur le site, ainsi que tous les gestes de manutention de cylindres
- D'éviter une proximité à la clôture
- D'écarter le risque lié à la proximité de lignes hautes tensions

Afin de limiter au strict minimum le débit de dose induit par l'installation, et de répondre aux exigences de sûreté, **le bâtiment est construit en béton.**

Les alternatives suivantes ont également été retenues :

<b>Etude d'impact – Chapitre 7</b>	
Projet AMC2 – Dossier de Demande d'Autorisation de Création d'une INB	Page : 12/13

- **Lavage chimique** des cylindres par un mélange de peroxyde d'hydrogène et de carbonate de sodium.
- **Détirage en ligne** des solutions d'uranium enrichi.
- **Acidification des effluents** sous forme de nitrate d'uranyle et recyclage direct dans le procédé de conversion sur le site d'ORANO Malvési.

Ces évolutions du procédé, couplées à la nouvelle implantation, permettent :

- De réduire l'impact environnemental global, en particulier en optimisant les opérations chimiques de traitement des effluents.
- De réduire au minimum l'impact à la clôture (Débit de dose, rejets).
- De pérenniser l'activité sur le site Orano Tricastin et de profiter de l'expérience de l'exploitant de l'atelier actuel
- De bénéficier des infrastructures de la plateforme Orano Tricastin pour cette activité nucléaire soumise à la réglementation des INB.