

# **Plans de surveillance des Stockages Historiques (SH) du CEA**

Réponse à l'article 39 de l'arrêté « PNGMDR »

27 Mars 2024

# Sommaire de la présentation

1. Contexte de la demande
2. Plan de surveillance du stockage historique du CEA Saclay
3. Plan de surveillance du stockage historique du CEA Cadarache
4. Plans de surveillance des trois stockages historiques du CEA Marcoule
5. Plan de surveillance du stockage historique du site CEA de Moronvilliers (PEM)
6. Plans de surveillance des sept stockages historiques du CEA Valduc

# 1 - Contexte de la demande PNGMDR



## Demande formulée par l'article 39 de l'arrêté « PNGMDR » du 9 décembre 2022 :

*Art 39 - Pour l'application de l'article D. 542-84 du code de l'environnement et de l'action nommée DECPAR.2 du PNGMDR, les exploitants présentent, avant le 31 décembre 2022, **un programme de surveillance mis en place sur chaque stockage in situ de déchets historiques** au ministre chargé de l'énergie en tenant compte des conditions hydrogéologiques du site, **en identifiant les paramètres à surveiller et en considérant l'ensemble des déchets.***

*Les **résultats de ce programme de surveillance sont communiqués régulièrement au public** au travers du site internet dédié au PNGMDR, **en tenant compte du régime applicable aux installations concernées.***

## Périmètre de réponse à l'article 39 :

Les stockages historiques du CEA identifiés dans le rapport PNGMDR 2016-2018 « *3<sup>ème</sup> bilan d'avancement des études menées concernant les stockages historiques* »

# 1 - Contexte de la demande PNGMDR



## Localisation des stockages historiques du CEA :

- 1 stockage sur le site de Saclay
- 1 stockage sur le site de Cadarache
- 3 stockages sur le site de Marcoule
- 1 stockage sur le site de Moronvilliers (PEM)
- 7 stockages sur le site de Valduc

## Contenu des fiches de présentation pour chaque stockage historique :

- Désignation
- Localisation
- Situation administrative
- Inventaire physique et radiologique
- Contexte hydrogéologique
- Identification des points de surveillance
- Liste des paramètres de surveillance

# 2 – Plan de surveillance du SH de Saclay



Identification et localisation :

Remblais Bâtiment 133

Plan du CEA Saclay

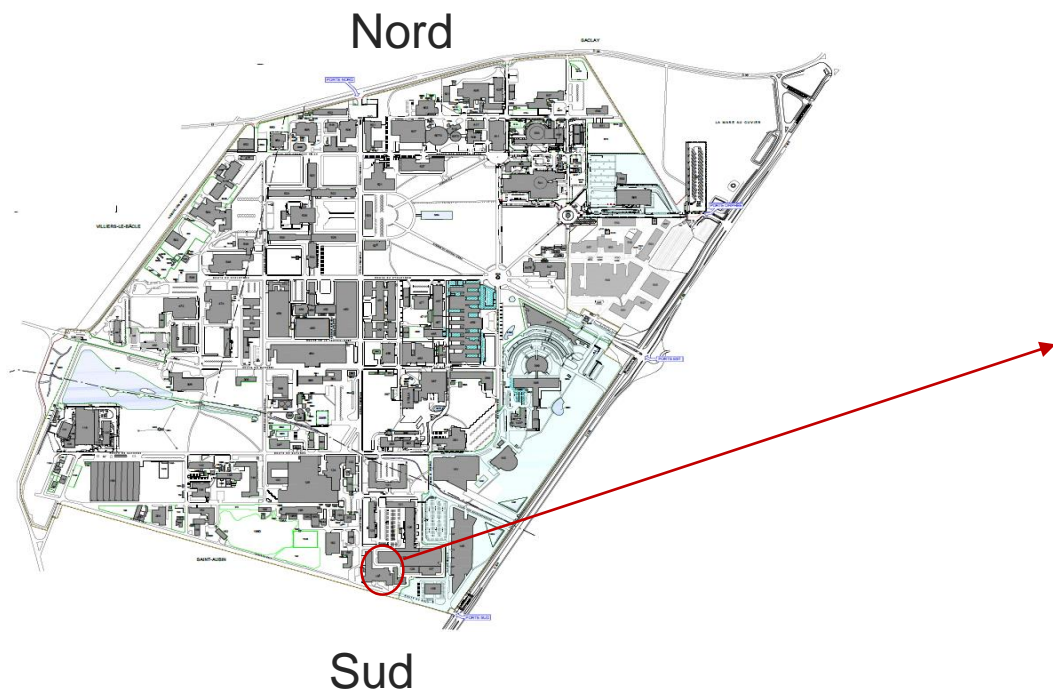
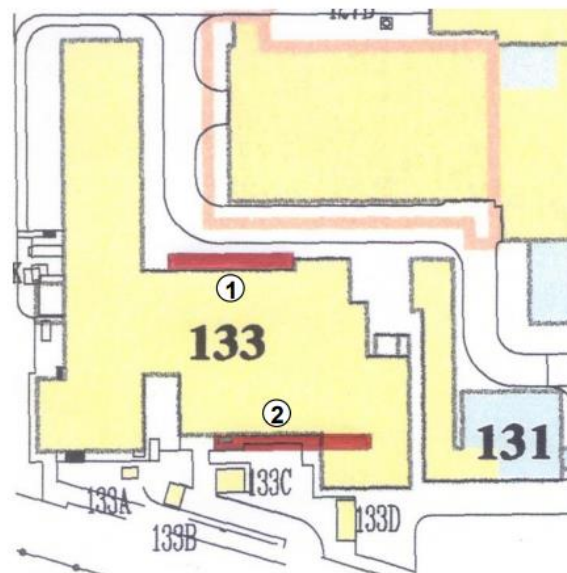


Schéma d'implantation des remblais sur le bâtiment 133

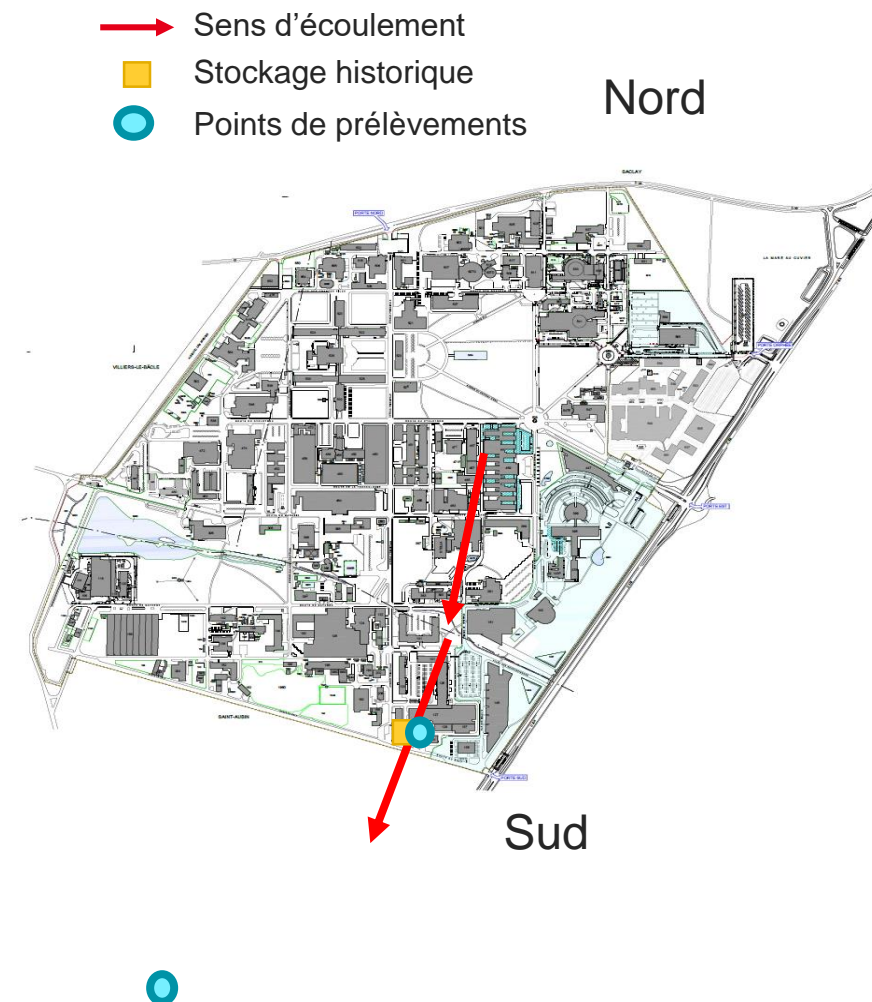


- ① Entre les niveaux – 1,0 et – 1,7 m par rapport au sol :
  - . 30 m<sup>3</sup> de gravats béton (EL3)
  - . 17 m<sup>3</sup> de terre (CIS bio international)
  - . 17 m<sup>3</sup> de débris d'anciennes canalisations en grès (site)
- ② Entre les niveaux – 1,0 et – 1,2 m par rapport au sol :
  - . 10 m<sup>3</sup> de gravats de béton (EL3)

# 2 – Plan de surveillance du SH de Saclay



<b>Situation administrative :</b>	Déclaration à l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs.  Le site de Saclay fait l'objet d'un plan de surveillance environnementale de site. La surveillance de ce stockage historique s'inscrit dans le cadre de la surveillance environnementale du site de Saclay.	
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	<p><u>Volume</u> : 74 m<sup>3</sup></p> <p><u>Inventaire physique et radiologique</u> :</p> <p>17 m<sup>3</sup> de terre en provenance du chantier de terrassements effectués sur le site de CIS bio international (présence de Cs 137 à une activité inférieure à 0,2 Bq/g)</p> <p>40 m<sup>3</sup> de gravats de béton provenant de la démolition de murets d'une salle de l'ancien réacteur de recherche EL3 (0,06 Bq/g en Césium 137, &lt; 0,005 Bq/g en Cobalt 60, 2 Bq/g en tritium)</p> <p>17 m<sup>3</sup> de débris d'anciennes canalisations en grès provenant du site (0,5 Bq/g en Césium 137 et 0,02 Bq/g en cobalt 60)</p>	
<b>Contexte hydrogéologique :</b>	<p>Le plateau de Saclay est un système aquifère constitués de deux niveaux superposés : le niveau supérieur, formé de lentilles indépendantes directement alimentées par les eaux de pluie, ne constitue pas un réservoir exploitable pour des besoins industriels ou de consommation d'eau ; la nappe des sables de Fontainebleau constitue, bien qu'étant peu productive, le principal réservoir d'eau de bonne qualité du plateau.</p> <p>Le niveau piézométrique de la nappe est très stable ; il se situe à environ 40 m de profondeur. L'écoulement principal de la nappe au droit du centre est dirigé nord-est/sud-ouest. La ligne de partage des eaux souterraines passe au nord du CEA Saclay.</p>	
<b>Identification des points de surveillance piézométrique :</b>	<p><u>En amont</u> : F50, F47</p> <p><u>En aval</u> : F29</p>	
<b>Paramètres de surveillance :</b>	<b>Identification</b>	<b>Périodicité mensuelle</b>
	F50	α global, β global, spectrométrie γ, tritium
	F47	α global, β global, spectrométrie γ, tritium
	F29	α global, β global, spectrométrie γ, tritium

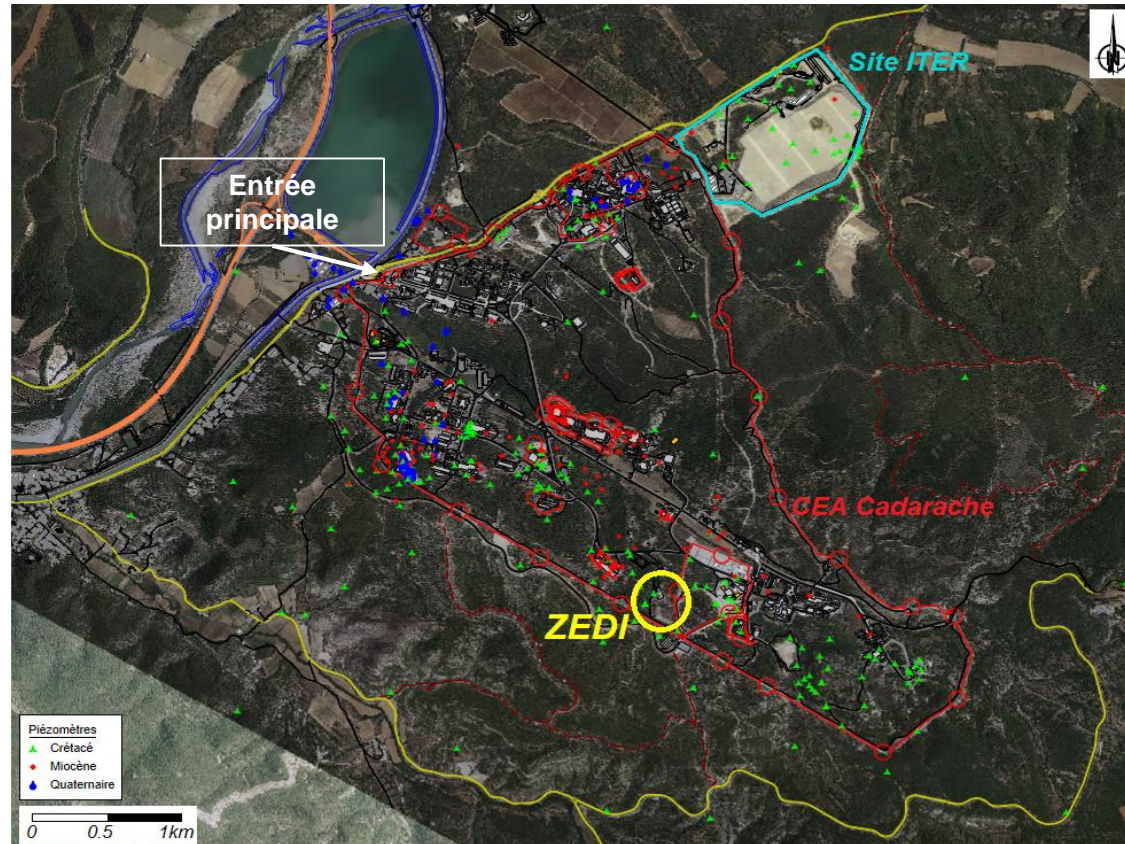




# 2 – Plan de surveillance du SH de Cadarache



Identification et localisation :      Zone d'entreposage des déchets inertes (ZEDI)

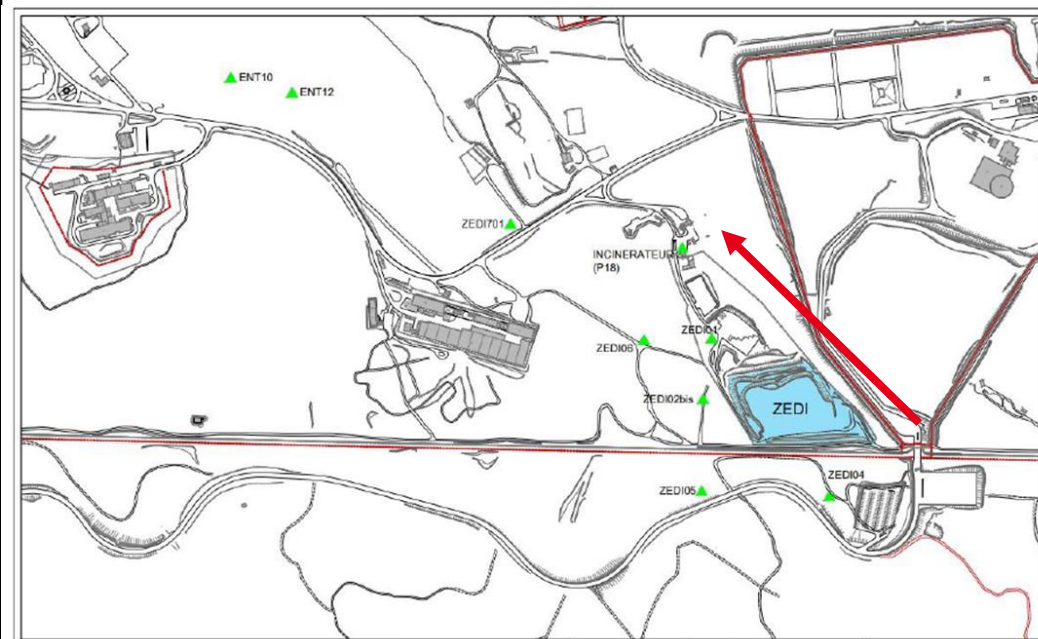


# 3 – Plan de surveillance du SH de Cadarache



<b>Situation administrative :</b>	Arrêté préfectorale n°2020-497 PC du 27/10/2022 prescrivant une surveillance post-fermeture, suite à une cessation d'activité (rubrique ICPE : 167B et 1715) Déclaration à l'inventaire national des matières et déchets radioactifs de l'Andra.		
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Volume total : 192 000 m <sup>3</sup> dont 1650 m <sup>3</sup> faiblement contaminés <u>Inventaire physique :</u> gravats et terres, ferrailles (en vrac ou en fûts), filtre, sables et fûts de bitume. Les dépôts de ferrailles sont assez hétérogènes : boîtes à gants découpées, coffrets électriques, fûts vides, tuyaux, ferrailles découpées, câbles, éléments de charpentes, boîtes à outils <u>Inventaire radiologique :</u> Activité radiologique estimée : 4 600 MBq		
<b>Contexte hydrogéologique :</b>	L'ancienne ZEDI se situe sur le flanc Sud du Ravin de la Bête, au Sud du Centre de Cadarache, et repose sur les formations calcaires du Crétacé. Ces dernières renferment un réseau de discontinuités qui a favorisé le développement de conduits karstiques plus ou moins ouverts. Le comportement de cet aquifère est très variable à l'échelle du Centre de Cadarache (remontées de nappe de plusieurs décimètres à quelques dizaines de mètres en quelques jours).		
<b>Identification des points de surveillance piézométrique :</b>	<u>En amont :</u> ZEDI05, ZEDI04,, ZEDI08 <u>En aval :</u> ZEDI02BIS, ZEDI01, ZEDI06, INCINERATEUR (P18), ZEDI701, ENT12, ENT.10		
<b>Paramètres de surveillance :</b>	<b>Localisation</b>	<b>Périodicité annuelle</b>	<b>Périodicité semestrielle</b>
	ZEDI04 (amont)	pH, conductivité, HAP, BTEX et COHV	/
	ZEDI05 (amont)	α global, β global, spectrométrie γ, tritium	
	ZEDI01	pH, conductivité, *HAP	α global, β global, spectrométrie γ, tritium Métaux dissous (Al, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg),
	ZEDI02BIS		
	ZEDI06	pH, conductivité	*BTEX, *COHV
	ZEDI701	pH, conductivité, HAP, BTEX, COHV, Dioxines et furanes	Métaux dissous (Al, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg)
	INCINERATEUR (P18)		/
	ENT. 10		/
	ENT.12	pH, conductivité, Dioxines et furanes	/

→ Sens d'écoulement  
▲ Point de prélèvement  
Nord



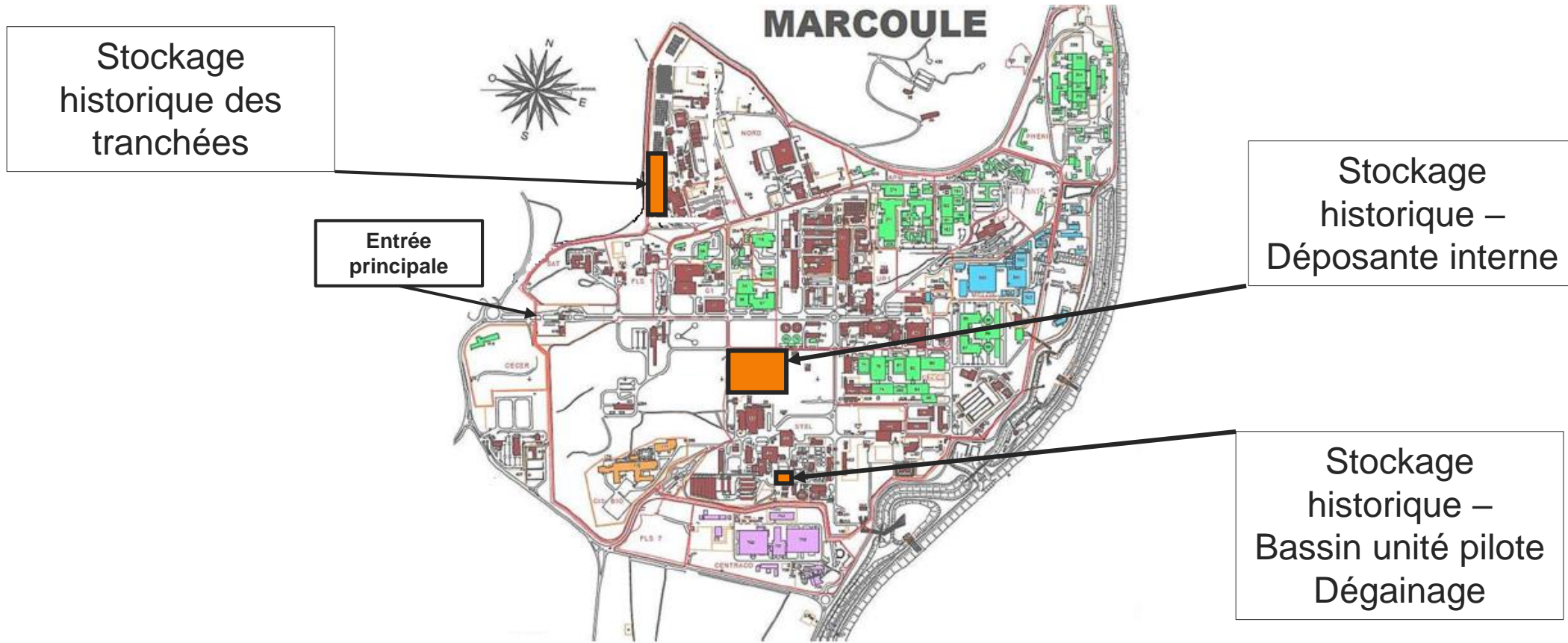
Sud

\* HAP : Hydrocarbures aromatique polycycliques  
BETEX : Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes  
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils



# 4 – Plan de surveillance du SH Marcoule

## Localisation des stockages historiques sur le site



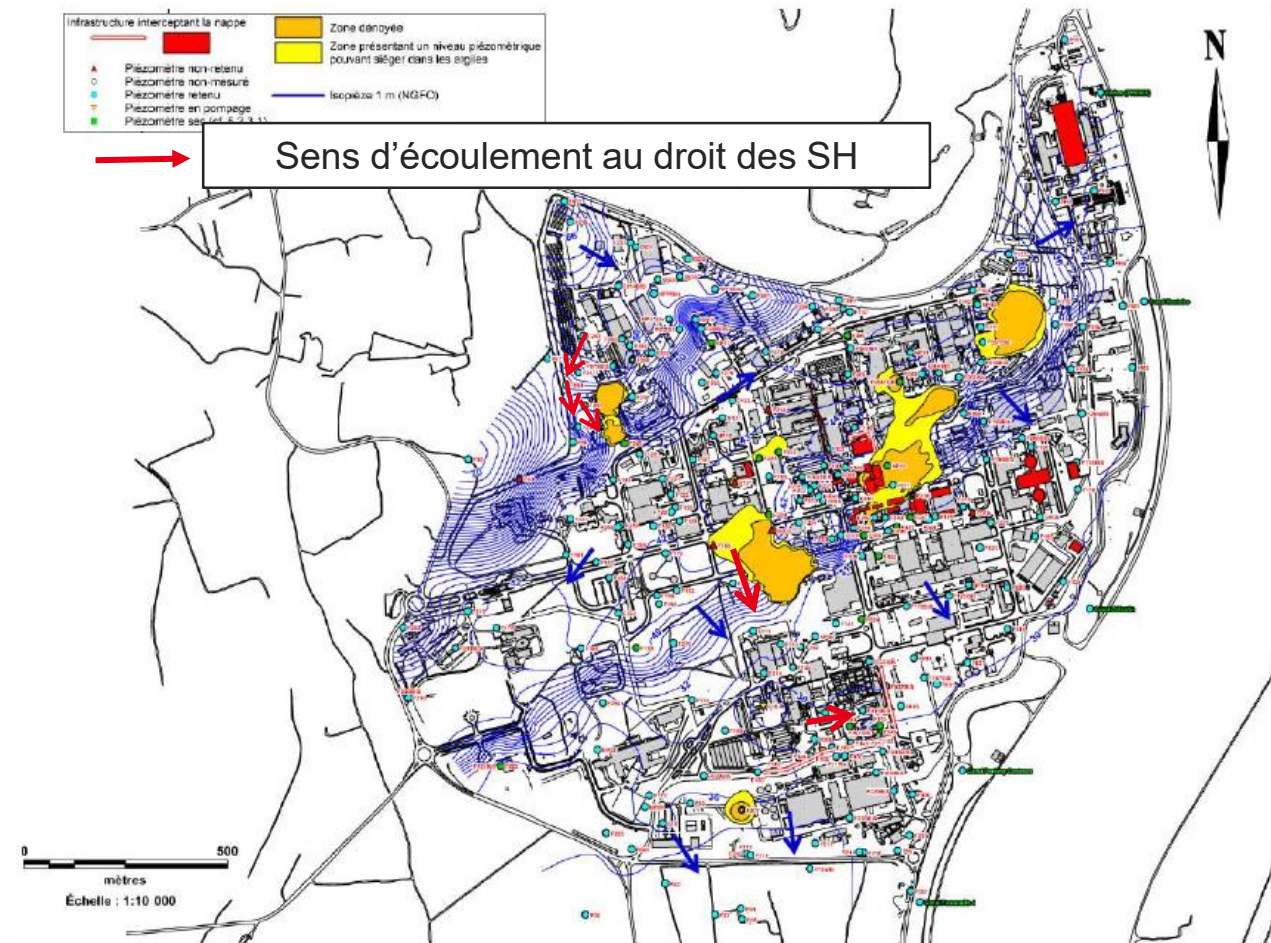
# 4 – Plan de surveillance du SH Marcoule

## Contexte hydrogéologique du site de Marcoule

Les différentes formations détritiques et alluviales qui affleurent (sables astiens, alluvions anciennes et récentes du Rhône) ainsi que la formation d'altération dite des argiles jaunes sont aquifères et renferment une nappe libre.

Sa recharge est assurée presque exclusivement par les précipitations. La nappe libre se déverse de terrasse en terrasse et s'écoule selon la pente générale en direction du sud et jusqu'à la plaine de Codolet, soit des réservoirs les plus anciens vers les plus récents, et présente donc une continuité hydraulique sur l'ensemble du site. Les marnes du Pliocène marin constituent le substratum imperméable de l'aquifère alluvial.

Les écoulements sont contrôlés par la géométrie irrégulière du toit des marnes bleues, et notamment par les points hauts qui peuvent constituer des obstacles naturels déviant les eaux souterraines, entrainer une chenalisation (axes d'écoulement préférentiels) et conduire à la création de zones dénoyées temporaires ou permanentes. Le gradient hydraulique de la nappe est faible au niveau des terrasses anciennes et récentes (zones de plateau piézométrique) et est supérieur à 5 % au niveau de la transition entre la formation dite des sables de l'Astien et la terrasse moyenne du Riss et au niveau de la rupture de pente séparant les deux terrasses anciennes.



# 4 – Plan de surveillance du SH Marcoule

## Déposante interne

Identification :	Déposante interne de terres et de gravats			
Localisation :	CEA Marcoule (au centre du site)			
Situation administrative :	Déclaration à l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs			
Inventaire physique et radiologique :	<p><u>Volume</u> : 126 000 m<sup>3</sup></p> <p><u>Inventaire physique</u> : Terres mélangées à des gravats de démolition immobilisé par du liant hydraulique.</p> <p><u>Inventaire radiologique</u> : Présence de Césium 137 à l'état de trace résultant des retombées atmosphériques de l'accident de Tchernobyl.</p>			
Identification des points de surveillance piézométrique :	<p><u>En amont</u> : F234</p> <p><u>En aval</u> : F311, NP4</p>			
Paramètres de surveillance :	Identification	Périodicité trimestrielle	Périodicité semestrielle	Périodicité annuelle
	F234	/	α global, β global, tritium	Métaux dissous (Al, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, Mo, Pb, Se, Sb, Zn, V),
	F311	α global, β global, , / tritium	/	
	NP4			Hydrocarbures

# 4 – Plan de surveillance du SH Marcoule – Tranchées zone nord



Situation administrative :	Partie d'installation individuelle de l'INBS de Marcoule Déclaration à l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs.		
Inventaire physique et radiologique :	<p><u>Volume</u> : 50 000 m<sup>3</sup></p> <p><u>Inventaire physique</u> :</p> <p>Terres + gravats, Autres (béton, bois, cendres, boues, laitance carrelage, briques de baryte, ciment, herbe)</p> <p><u>Inventaire radiologique</u> :</p> <p>34 900 m<sup>3</sup> classé en TFA et 480 m<sup>3</sup> en FA</p>		
Identification des points de surveillance piézométrique :	<p><u>En amont</u> : F004, F241</p> <p><u>En aval</u> : F129, F303, NP15</p>		
Paramètres de surveillance :	Identification	Périodicité mensuelle	Périodicité trimestrielle
	F004	/	α global, β global, tritium
	F241	/	α global, β global, tritium
	F129	α global, β global, tritium	/
	F303	/	α global, β global, tritium
	NP15	α global, β global, tritium	/

# 4 – Plan de surveillance du SH Marcoule

## Bassin unité pilote du dégainage de la STEL



Situation administrative :	Partie d'installation individuelle de l'INBS de Marcoule Déclaration à l'inventaire national des matières et des déchets radioactifs.	
Inventaire physique et radiologique :	<p><u>Volume</u> : 1116 m<sup>3</sup></p> <p><u>Inventaire physique</u> :</p> <p>Equipements et matériels utilisés pour le dégainage sous eau des combustibles G1, G2, G3 immobilisés dans un bloc béton.</p> <p><u>Inventaire radiologique</u> :</p> <p>Radionucléides présents dans les combustibles G1/G2/G3. Niveau de radioactivité non connu.</p>	
Identification des points de surveillance piézométrique :	<p><u>En amont</u> : F156</p> <p><u>En aval</u> : F001, F013B, F119 et F161</p>	
Paramètres de surveillance :	Identification	Périodicité mensuelle
	F156	α global, β global, tritium
	F001	α global, β global, tritium
	F013B	α global, β global, tritium
	F119	α global, β global, tritium
	F161	α global, β global, tritium

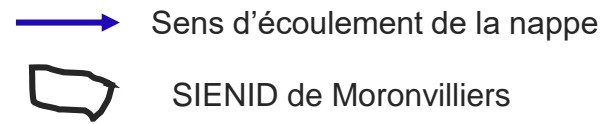
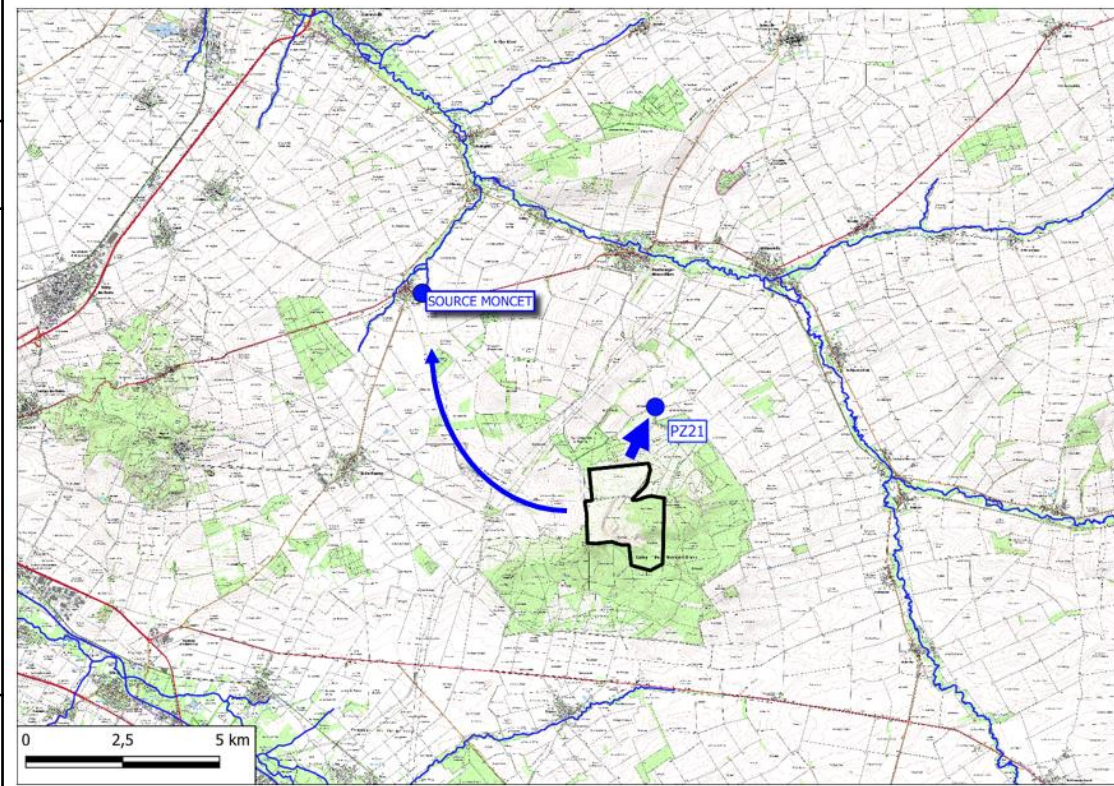


# 5 – Plan de surveillance du SH de Monroville



<b>Identification :</b>	<b>Anciens puits d'expérimentations</b>
<b>Localisation :</b>	CEA Dam Ile de France – SIENID de Moronvilliers (Marne)
<b>Situation administrative :</b>	Site et Installations d'expérimentations nucléaires intéressant la Défense (SIENID) par arrêté du 21/12/2011 (NOR : EFDIZ1133965A).  Les puits contenant les résidus des expérimentations menées à l'intérieur font l'objet d'une surveillance environnementale renforcée relevant de l'autorité de défense (ASND).  Cette surveillance s'étend au-delà du périmètre administratif du SIENID.
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Les puits sont au nombre d'une centaine.
<b>Contexte hydrogéologique :</b>	Le SIENID de Moronvilliers est situé au droit de la nappe de la craie dite « de Champagne » qui s'étend à l'échelle de la région  La nappe du sous-sol du site de Moronvilliers est composée de cette formation crayeuse qui revêt diverses caractéristiques : parfois très compacte ou à l'inverse tendre et très pure, ces formations se sont constituées durant la période du Crétacé supérieur sous différents étages (Campanien, Santonien, Coniacien et Turonien).  Du point de vue piézométrique, le SIENID de Moronvilliers se trouve sur la crête piézométrique séparant au Nord et à l'Est le bassin versant de la Suippe et au Sud le bassin versant de la Vesle. Les écoulements sont donc globalement orientés vers le nord, au nord d'une ligne allant du Casque au mont Haut, et vers le sud, au sud de cette ligne.
<b>Identification des points de surveillance</b>	En aval :  Aux abords du site, dans le bassin versant de la Suippe :  Prélèvement via le piézomètre PZ21 des eaux de la nappe de la craie en aval hydrogéologique des puits.  Prélèvement à la source du Moncet, résurgence de la nappe de la craie en aval hydrogéologique du site

Paramètres de surveillance :	Identification	Périodicité
	PZ21	Uranium (semestriellement) total
	Eau de source du Moncet	Uranium (semestriellement) total

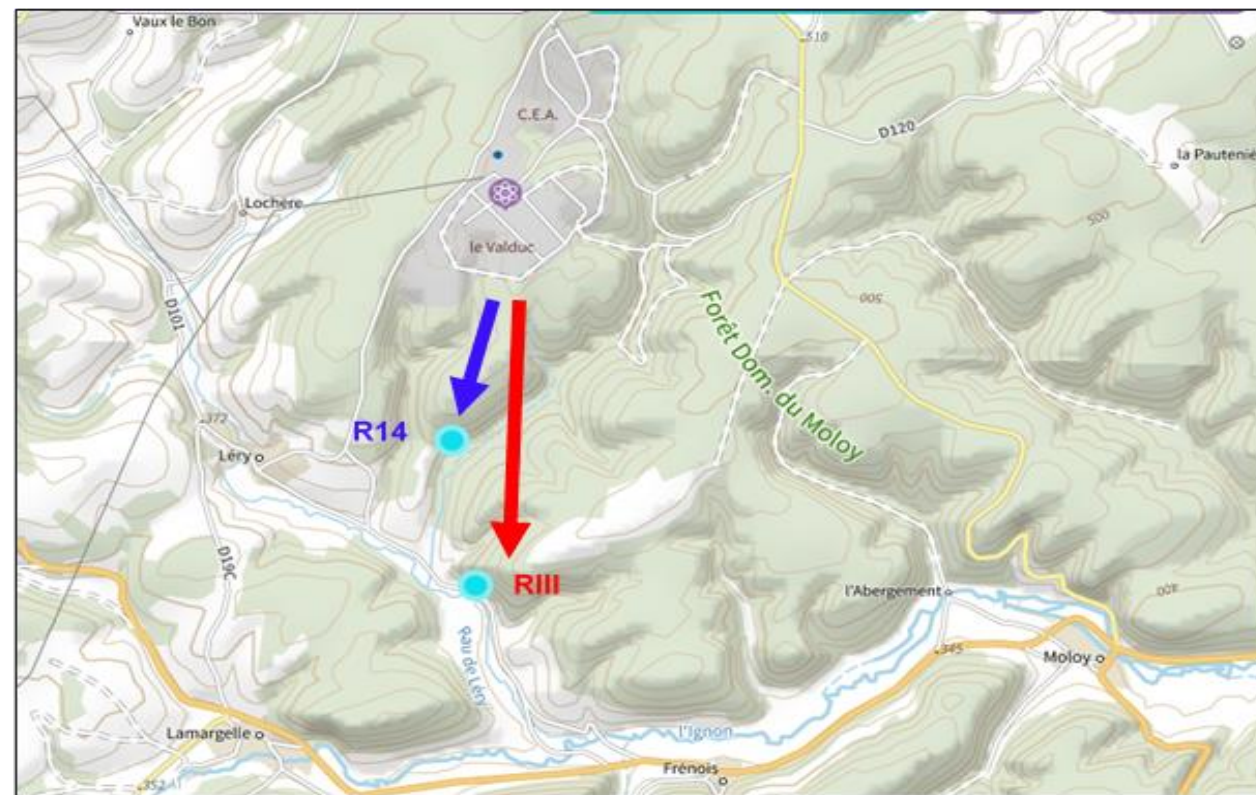


# 6 – Plan de surveillance des SH de Valduc

**Stockages n°1 à 6** : Jusqu'au début des années 1990, du fait de l'isolement du centre, les déchets ménagers et industriels banals ainsi que les gravats étaient mis en décharge, en six endroits sur le centre, conformément aux normes de l'époque et aux pratiques de l'ensemble des communes françaises. Ces stockages ont concerné principalement des matières banales, non dangereuses, déposées dans les points creux, tels que les amorces ou les départs de combe. Les déchets et les gravats ont ainsi été utilisés pour aplanir les zones en question. Un marquage radiologique ne peut être totalement exclu du fait des pratiques anciennes de décontamination. Les volumes concernés sont estimés entre 100 000 à 150 000 m<sup>3</sup> et le niveau de contamination radioactive est estimé comme nul ou très faible par le CEA.

**Aire 045** : Cette aire est située en zone basse au nord du site. Elle a principalement accueilli des terres contaminées issues de l'opération de remédiation de la « combe au tilleul en 1995 ». Cette aire est constituée d'un silo, dont le fond et les parois sont tapissées d'une membrane constituée par du PEHD soudé, en sandwich entre deux couches de tissu géotextile, recouvert de sable.

**Contexte hydrogéologique :** Le sous-sol du site de Valduc est constitué par des niveaux de calcaires séparés par un horizon marneux peu perméable épais d'une vingtaine de mètres. Cet horizon sépare deux aquifères dits supérieur et inférieur.



- > Sens d'écoulement de la nappe supérieure
- > Sens d'écoulement de la nappe inférieure



# 6 – Plan de surveillance des SH de Valduc



<b>Identification :</b>	<b>Stockage n°1</b>
<b>Localisation :</b>	CEA/DAM/Valduc – zone basse au nord-est de l'INBS
<b>Situation administrative :</b>	Pas de situation administrative du stockage.
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Déchets conventionnels : gravats
<b>Identification des points de surveillance:</b>	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l'INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l'environnement demandé par l'arrêté rejets et prélèvement d'eau du 5 novembre 2018.
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle

<b>Identification :</b>	<b>Stockage n°2</b>
<b>Localisation :</b>	CEA/DAM/Valduc – zone basse au nord-est de l'INBS
<b>Situation administrative :</b>	Pas de situation administrative du stockage. Le stockage n°2 fait l'objet d'une surveillance environnementale renforcée relevant de l'autorité de défense (DSND).
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Déchets conventionnels : gravats et déchets industriels
<b>Identification des points de surveillance:</b>	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l'INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l'environnement demandé par l'arrêté rejets et prélèvement d'eau du 5 novembre 2018.
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle

# 6 – Plan de surveillance des SH de Valduc



<b>Identification :</b>	<b>Stockage n°3</b>
<b>Localisation :</b>	CEA/DAM/Valduc – zone haute à l’est de l’INBS
<b>Situation administrative :</b>	Pas de situation administrative du stockage.
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Déchets conventionnels : gravats
<b>Identification des points de surveillance :</b>	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l’INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l’environnement demandé par l’arrêté rejets et prélèvement d’eau du 5 novembre 2018.
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle

<b>Identification :</b>	<b>Stockage n°4</b>
<b>Localisation :</b>	CEA/DAM/Valduc – zone haute au sud de l’INBS
<b>Situation administrative :</b>	Pas de situation administrative du stockage. Le stockage n°4 fait l’objet d’une surveillance environnementale renforcée relevant de l’autorité de défense (DSND).
<b>Inventaire physique et radiologique :</b>	Déchets conventionnels : gravats, déchets ménagers et industriels
<b>Identification des points de surveillance :</b>	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l’INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l’environnement demandé par l’arrêté rejets et prélèvement d’eau du 5 novembre 2018.
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle

# 6 – Plan de surveillance des SH de Valduc



Identification :	<b>Stockage n°5</b>
Localisation :	CEA/DAM/Valduc – zone haute au sud de l'INBS
Situation administrative :	Pas de situation administrative du stockage.
Inventaire physique et radiologique :	Déchets conventionnels : déchets ménagers
Identification des points de surveillance :	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l'INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l'environnement demandé par l'arrêté rejets et prélèvement d'eau du 5 novembre 2018.
Paramètres de surveillance	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle

Identification :	<b>Stockage n°6</b>
Localisation :	CEA/DAM/Valduc – zone haute au sud de l'INBS
Situation administrative :	Pas de situation administrative du stockage. Le stockage n°6 fait l'objet d'une surveillance environnementale renforcée relevant de l'autorité de défense (DSND).
Inventaire physique et radiologique :	Déchets conventionnels : gravats, déchets industriels
Identification des points de surveillance :	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l'INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l'environnement demandé par l'arrêté rejets et prélèvement d'eau du 5 novembre 2018.
Paramètres de surveillance	<b>Périodicité</b>
	Tritium, mensuelle



# 6 – Plan de surveillance des SH de Valduc



Identification :	Aire 045
Localisation :	CEA/DAM/Valduc – zone basse au nord de l'INBS
Situation administrative :	ICT/ICPE 2797 L'aire 045 fait l'objet d'une surveillance environnementale renforcée relevant de l'autorité de défense (DSND).
Inventaire physique et radiologique :	Terres contaminées issues de l'opération de remédiation de la combe au Tilleul Elle est constituée d'un silo, dont le fond et les parois sont tapissés d'une membrane constituée par du PEHD soudé, en sandwich entre deux couches de tissu géotextile, le tout recouvert de sable. Le confinement est ainsi assuré. Ces terres ont une activité faible (en moyenne de 1 Bq/g et au maximum inférieure à 10 Bq/g). Le volume concerné est de 8 990 m <sup>3</sup> .
Identification des points de surveillance :	Surveillance des eaux souterraines sous-jacentes à l'INBS réalisé au moyen de prélèvements des eaux des résurgences R14 de la nappe supérieure et RIII de la nappe inférieure dans le cadre du programme de surveillance réglementaire de l'environnement demandé par l'arrêté rejets et prélèvement d'eau du 5 novembre 2018.
Paramètres de surveillance	Périodicité
	Tritium, mensuelle

cea

