

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Type de document : Procédure

Processus de rattachement : S5

Domaine d'application : ASNR/PSN-RES/SCA

	Rédacteur(s)/Modificateur(s)	Vérificateur(s)	Approbateur(s)
Nom(s)	Grégoire DOUGNIAUX Bernadette DHIEUX	Céline MONSANGLANT	Sarah FOURGEAUD
Date(s) et visa(s)			

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 2/26

Historique des modifications

Date	Indice	Modifications apportées
14/01/2014	1	Annule et remplace le document SERAC/PRO-14 ind. 3 Mise à jour du document – Prise en compte des remarques de l'audit déchets de septembre 2012
11/12/2014	2	Mise à jour du document – Prise en compte des remarques de l'inspection ASN d'avril 2014
04/05/2015	3	Mise à jour du document – plateforme PERSEE Ajout de précisions en lien avec l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008
14/09/2015	4	Mise à jour du document suite à l'audit déchet
03/03/2016	5	Mise à jour du document suite aux demandes de compléments de l'ASN de novembre 2015
15/02/2019	6	Ajout du terme « effluents » dans le titre du document Mise à jour de l'identification des contenants de déchets radioactifs solides Mise à jour du document suite à la lettre de suite de l'ASN de décembre 2018
15/09/2020	7	Mise à jour suite à réorganisation de la SFS IRSN et du service de gestion des déchets du CEA Mise à jour de la charte graphique de l'IRSN
Date d'approbation	8	Modification de la charte graphique Modification suite à la lecture du document par le CEA LGOPS : Les déchets TFA et les fûts 2A sont collectés directement chez les producteurs d'origine (pas de regroupement avant expédition) Ajout suite à VT LGOPS 02/07/24 Ajout du §8 pour la détermination de l'activité des colis et du spectre-type Ajout du §9 avec les Annexes

SOMMAIRE

1	Objet et domaine d'application	5
2	Généralités	5
2.1	Définition	5
2.1.1	Déchets radioactifs solides	5
2.1.2	Déchets TFA	5
2.1.3	Déchets FA	5
2.1.4	Effluents radioactifs liquides	5
2.1.5	Zonage déchets	5
2.1.6	ADR	6
2.1.7	Classe 7	6
2.1.8	BMI	7
2.2	Interlocuteurs de l'ASNR	7
2.3	Interlocuteurs du CEA	7
2.4	Autres	7
2.5	Acteurs et missions associées	8
2.5.1	Correspondants déchets	8
2.5.2	Les producteurs	8
2.6	Documents de référence	8
3	Modes de production, lieux de production, types, lieux d'entreposage des déchets et effluents radioactifs, identification des cheminées de rejet et Moyens mis en œuvre pour limitation des rejets radioactifs	9
4	Déchets solides	14
4.1	TFA	14
4.1.1	Constitution des déchets	14
4.1.2	Fermeture des sacs de déchets	14
4.1.3	Constitution des colis	14
4.1.4	Enlèvement des déchets	15
4.2	FA	15
4.2.1	Fût 2A ou 2I	15
4.2.2	Filtres	15
4.2.3	Caractérisation	15
4.2.4	Enlèvement des déchets	15

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 4/26

4.3	Gestion par décroissance	16
5	Déchets liquides	17
5.1	Gestion par stockage / enlèvement	17
5.1.1	Caractérisation	17
5.1.2	Enlèvement	17
5.2	Gestion par décroissance / rejet	17
5.2.1	Caractérisation	17
5.2.2	Rejet	18
6	Effluents gazeux et aérosols	19
7	Déchets sans filière immédiate - DSFI	20
8	Détermination de l'activité des colis de déchets radiologiques	20
8.1	Activité déterminée par la somme de ses constituants	20
8.2	Activité déterminée par la mesure du colis	20
8.2.1	Fonction transfert	21
8.2.2	Spectre-type de l'installation EPICEA	21
9	Annexes	22
9.1	Tableaux des caractéristiques des déchets usuels de l'installation EPICEA	22
9.2	Caractéristiques des radioéléments présents dans l'installation EPICEA pour leur mesure	23
9.3	Consommation en sources dans l'installation EPICEA	23
9.4	IRAS	24
9.5	Poubelles identifiées dans EPICEA	25
9.5.1	Cellulosiques : poubelle jaune	25
9.5.2	Plastiques : poubelle rouge	25
9.5.3	Compactables 2A : poubelle bleue	25
9.5.4	Incinérables 2I (filiale CENTRACO) : poubelle marron	26
9.5.5	Verre : caisse bleue	26
9.5.6	Métal : caisse verte	26

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Ce document a pour objet de décrire les règles de gestion des déchets radioactifs solides et liquides produits par le SCA. Les spécifications définies suivent rigoureusement les spécifications de l'ANDRA et du CEA qui en assure pour nous la prise en charge sur le site de Saclay selon la convention établie.

Concernant les rejets, sont fixés dans le présent document :

1. les limites de rejets annuels soumises à l'approbation de l'ASNR ;
2. les dispositions de maîtrise de ces rejets ;
3. les modalités de contrôle des rejets.

Ce document détaille également les règles techniques concernant l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait des activités du SCA.

Le SCA est présent à la fois sur le site de l'ASNR à Fontenay-aux-Roses et le site du CEA à Saclay. Ses activités nucléaires et gestion des déchets associés ne concernent que le site de Saclay.

2 GENERALITES

2.1 DEFINITION

2.1.1 Déchets radioactifs solides

Il s'agit des déchets solides radioactifs qui ne présentent aucun risque chimique, toxique et biologique. Le classement de ces déchets se fait en fonction de leur nature physique, de leur activité et de leur caractéristique dimensionnelle.

2.1.2 Déchets TFA

Les déchets Très Faiblement Actifs sont des matériaux dont la radioactivité est très faible (< 100 Bq/g). Ils proviennent de zones contaminantes définies par le zonage des installations.

2.1.3 Déchets FA

Les déchets Faiblement Actifs sont des matériaux dont la radioactivité est comprise entre 100 et 100 000 Bq/g. Ils proviennent de zones contaminantes définies par le zonage des installations.

2.1.4 Effluents radioactifs liquides

Des effluents radioactifs sont produits par les installations du SCA : PERSEE et EPICEA. Ils sont traités spécifiquement pour chacune des deux installations. En cas de non-respect des exigences du CEA, ce dernier n'a pas la responsabilité de proposer une voie d'élimination pour les effluents radioactifs qui ne respecteraient pas ses spécifications.

2.1.5 Zonage déchets

Le zonage déchets de référence a pour but d'identifier et de distinguer les zones qui génèrent des déchets nucléaires des zones qui génèrent des déchets conventionnels.

Le dossier de zonage déchets de référence du SCA est détenu et mis à jour par le correspondant déchets du service. Ce dossier peut être au besoin complété par un zonage opérationnel (modification temporaire du zonage de référence consécutif à un incident de contamination ou d'opérations ponctuelles sur un point à risque).

2.1.5.1 ZSRA : Zone Sans Radioactivité Ajoutée

Il s'agit d'une zone dans laquelle aucune radioélément n'est manipulé et en conséquence, dans laquelle les déchets produits ne sont ni contaminés ni activés dans les conditions habituelles d'exploitation soit parce qu'il n'y a jamais eu de production, traitement, manipulation, emploi, détention, stockage, manutention de substance radioactives ou d'utilisation d'appareil émetteur de particules pouvant générer une activation soit encore parce que l'assainissement du volume intérieur de la zone et l'assainissement de ses parois ont éliminé toute contamination ou l'essentiel de l'activation qui pouvait y avoir été contenue

2.1.5.2 ZNC : Zone Non Contaminante

Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle les déchets produits ne sont ni contaminés ni activés dans les conditions habituelles d'exploitation car les substances radioactives contenues ne sont pas susceptibles de contaminer les déchets qui en sont issus et où il n'existe pas d'émission de particules pouvant générer une activation des déchets qui en sont issus : ceci même si, dans cette zone existent ou ont existé production, traitement, manipulation, emploi, détention, stockage, manutention de substance radioactive. Il peut exister, inclus et délimités dans une telle zone des « **points à risques** » assimilable à une zone dite contaminante. Il peut s'agir d'une contamination fixée et identifiée dans les sols ou les murs d'un laboratoire par exemple. La ZNC devient alors une ZNC*.

Les ZSRA et ZNC sans délimitation de « points à risques » sont des zones génératrices de déchets et effluents conventionnels. Les ZNC* sont des zones génératrices de déchets et effluents conventionnels et nucléaires.

2.1.5.3 ZC : Zone Contaminante

Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle, il existe des substances radioactives susceptibles d'être mise en suspension et de contaminer des déchets sortants ou dans laquelle, il y a ou il y a eu émission de particules pouvant générer une activation des déchets sortants.

La ZC et la ZNC avec délimitation de « points à risques » sont les seules zones génératrices de déchets et effluents contaminés.



Figure 1 – Étiquette à apposer sur les portes des locaux

2.1.6 ADR

Accord européen relatif au **transport international des marchandises dangereuses par la route**. Par simplification dans ce document, on nommera ADR l'ensemble des règles associées au transport de matières dangereuses en général.

2.1.7 Classe 7

Il s'agit du code de classement des matières radioactives en vue de leur transport. Par matières radioactives, on entend toute matière contenant des radionucléides pour laquelle à la fois l'activité massique et l'activité totale dans l'envoi dépassent les valeurs seuils définies dans l'ADR.

2.1.8 BMI

Bon de Mouvement Interne. Ce document accompagne tout transport interne de matières radioactives désignées comme dangereuses au sens de l'ADR. Ces documents doivent être signés par le correspondant Transports de Matières Dangereuses (TMD) du service.

2.2 INTERLOCUTEURS DE L'ASNR

Correspondant Déchets et son suppléant	Il est nommé par le chef de service pour suivre la gestion et l'évacuation des déchets produits au sein des installations du service.
Correspondant Transport de Matières Dangereuses et son suppléant	Il est nommé par le Chef de service pour être l'interlocuteur du SCA auprès du Bureau des Transports (BT) pour tous les transports relevant de l'ADR.
PCR	Personne Compétente en Radioprotection dont la mission est définie dans le code de santé publique. La PCR fait réaliser, sous sa supervision, certaines de ses missions de radioprotection opérationnelle au SPRE.
Producteur	Tout personnel du SCA producteur de déchets radioactifs.
SESA	Hygiène, Sécurité, Environnement. Il s'agit de l'unité fonctionnelle en charge des aspects relatifs à la mise en place des règles générales concernant notamment la protection de l'environnement.

2.3 INTERLOCUTEURS DU CEA

BT	Bureau Transport du CEA Saclay. Le SCA n'est pas autorisé à organiser ses transports.
FLS	Formation Locale de Sécurité
LGOPS	Entité du CEA assurant la coordination pour la gestion des déchets radiologiques
SPRE	Service de protection radiologique. Le SPRE assure pour le SCA la radioprotection opérationnelle, telle que définie dans la convention.
SVDC	Section Vie Du Centre du CEA Saclay

2.4 AUTRES

IRAS : Indice Radiologique d'Acceptation en Stockage.

FRT : Fiche de Renseignements Techniques.

FS : Fiche suiveuse.

CaraDéchet : module du logiciel Caraïbes pour la gestion des déchets radioactifs, du CEA.

FID : Fiche d'Identification de Déchets solides radioactifs.

EPICEA : Laboratoire d'Essais de Performance des Instruments de mesure de la Contamination radioactive par des Aérosols. Installation située au bâtiment 389.

IRMA : IRadiateur MATériaux. Installation située au bâtiment 389.

PERSEE : Plateforme d'Etudes et de Recherche Sur l'Epuration des Effluents radioactifs. Installation située au bâtiment 461.

2.5 ACTEURS ET MISSIONS ASSOCIEES

2.5.1 Correspondants déchets

Il a entre autres pour mission d'assurer le suivi et les mises à jour du dossier de zonage déchets du SCA.

Les missions du correspondant déchets sont de :

1. établir zonage déchet, veiller à son application et en assurer les mises à jour ;
2. informer les personnes nouvellement arrivées dans le service des règles et pratiques en vigueur ;
3. proposer des solutions pour réduire les quantités de déchets produites et améliorer le tri et les conditionnements de ces derniers ;
4. collecter les demandes d'enlèvement de déchets radioactifs avant leur prise en charge et s'assurer de la traçabilité des informations ;
5. contrôler l'étiquetage des colis et informer le correspondant transport avant enlèvement des déchets ;
6. faire réaliser les contrôles réglementaires par le SPRE ;
7. conserver les avis de réception de colis par les services concernés du CEA Saclay ;
8. établir, sous couvert du chef de service, les bilans périodiques des déchets radioactifs générés par l'installation ainsi qu'un récapitulatif des déchets radioactifs entreposés dans l'installation et de ceux qui ont été expédiés (en mentionnant leur destination).

La formation des correspondants déchets est assurée par le CEA, soit directement auprès des correspondants déchets du centre, soit par des formations à l'INSTN. En particulier, l'utilisation du module CaraDéchet du logiciel Caraïbes est soumise à formation et autorisation d'utilisation par le CEA. Cette formation est valable 3 ans avec recyclage au bout des 3 ans.

2.5.2 Les producteurs

Il s'agit des personnes du SCA qui produisent des déchets radioactifs dans le cadre de leur(s) expérimentation(s). Ils doivent être à minima informés des procédures de gestion des déchets ainsi que des consignes de sécurité à respecter. Il est rappelé que conformément au code du travail, les travailleurs susceptibles d'intervenir en zone surveillée ou en zone contrôlée et d'être exposés aux rayonnements ionisants doivent suivre une formation à la radioprotection valable 3 ans avec recyclage au bout des 3 ans. Les producteurs encadrent éventuellement d'autres salariés ou des stagiaires qui sont susceptibles de produire des déchets.

Le producteur de déchets radioactifs est responsable des différentes tâches suivantes :

1. appliquer les règles de tri des déchets radioactifs ;
2. renseigner systématiquement les fiches de remplissage ([SCA/FRM-20](#)) ;
3. assurer l'identification et le balisage des colis de déchets radioactifs ;
4. garantir les renseignements portés sur les FS concernant ses déchets produits ;
5. provoquer, en fin de remplissage de fût de déchets, les contrôles réglementaires radiologiques et de non-contamination par le salarié du SPRE de l'installation ;
6. prendre contact avec le correspondant déchets afin d'établir la prise en charge des déchets concernés ;
7. transmettre les copies de FS et de FID au correspondant déchets radioactifs qui les conserve.

2.6 DOCUMENTS DE REFERENCE

Le référentiel documentaire et/ou réglementaire applicable dans le cadre du présent plan de gestion est constitué par les documents suivants.

- Autorisation ASNR de détenir, utiliser et fournir des sources scellées et non scellées référencées sous le N° F005031.
- Tableau des attributions transverses du SCA.
- Étude d'impact radiologique des rejets du SCA.
- Convention sur l'utilisation par l'ASNR du support de centre CEA/SACLAY pour la logistique technique, l'hygiène et la sécurité, ...
- L'ensemble des documents du LGOPS.

3 MODES DE PRODUCTION, LIEUX DE PRODUCTION, TYPES, LIEUX D'ENTREPOSAGE DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS, IDENTIFICATION DES CHEMINEES DE REJET ET MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LIMITATION DES REJETS RADIOACTIFS

Des dispositifs de filtration sont mis en place pour limiter les rejets vers l'environnement et l'impact des radionucléides de périodes radioactives supérieures à 100 jours.

Les dispositions mises en œuvre pour limiter les rejets radioactifs soumises à l'approbation de l'ASNR pour l'autorisation F005031 du SCA sont présentées dans le tableau suivant.

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 10/26

Modes de production des déchets ou effluents radioactifs	Radionucléides	Type de déchets ou effluents	Lieux de production des déchets ou effluents radioactifs	Lieux d'entreposage des déchets ou effluents radioactifs	Identification des cheminées de rejets gazeux radioactifs	Moyens de limitations des rejets radioactifs, dispositions prises pour prévenir les incidents
Activités de prestations et de R&D du laboratoire EPICEA	Principalement ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{90}Sr + ^{90}Y , ^{222}Rn et ses descendants Pour les autres, voir liste des radionucléides autorisés	Solides Déchets TFA ou FA	Bât 389 - EPICEA	Bât 389 – EPICEA (quantités limitées aux réceptacles en cours de remplissage) Bât 389 - pièce 59B		Accès limités aux locaux Détection incendie raccordée à la FLS
Activités de prestations et de R&D du laboratoire EPICEA	Principalement ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{90}Sr + ^{90}Y , ^{222}Rn et ses descendants Pour les autres, voir liste des radionucléides autorisés	Solides Gestion par décroissance pour le ^{222}Rn et ses descendants	Bât 389 - EPICEA	Bât 389 - EPICEA		Accès limités au local Détection incendie raccordée à la FLS
Activités de prestations et de R&D du laboratoire EPICEA	Principalement ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{90}Sr + ^{90}Y , ^{222}Rn et ses descendants Pour les autres, voir liste des radionucléides autorisés	Liquides Effluents	Bât 389 - EPICEA	Bât 389 – EPICEA - bidon de 30 L - bac intermédiaire de 200 L Bât 389 - pièce 59B cuve de 1000 L		Accès limités aux locaux Détection incendie raccordée à la FLS Bidon de 30 L avec alarme de niveau haut Bac de 200 L : - Capteur de niveau haut raccordé FLS - Capteur visuel inondation raccordé FLS - Cuve de 1000 L : - Bac de rétention de 1000 L - Capteurs de niveau (alarmes à 70 % 90 %) raccordés FLS - Capteur inondation raccordé FLS - Évent filtré par un filtre THE

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 11/26

Modes de production des déchets ou effluents radioactifs	Radionucléides	Type de déchets ou effluents	Lieux de production des déchets ou effluents radioactifs	Lieux d'entreposage des déchets ou effluents radioactifs	Identification des cheminées de rejets gazeux radioactifs	Moyens de limitations des rejets radioactifs, dispositions prises pour prévenir les incidents
Activités de prestations et de R&D du laboratoire EPICEA	Principalement ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, ^{222}Rn et ses descendants Pour les autres, voir liste des radionucléides autorisés	Gaz ou aérosols	Bât 389 - EPICEA		Bât 389 - Cheminée EPICEA située au-dessus du bât 389 proche de la pièce 117	Accès limités au local Détection incendie raccordée à la FLS Débit de $2860 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ Double filtration THE Contrôles SPRE : - Analyse hebdomadaire des aérosols prélevés en continu sur filtre (PIAFF) - Suivi des rejets gazeux effectués sur la base de la consommation des étalons gazeux et de leurs certificats d'étalonnage. - Suivi des rejets en ^{222}Rn produits en continu par des sources de ^{226}Ra sur la base des certificats d'étalonnage. - Bilan annuel des rejets sur 12 mois glissants
Activités de prestations et de R&D du laboratoire EPICEA	Principalement ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, ^{222}Rn et ses descendants Pour les autres, voir liste des radionucléides autorisés	Solides Déchets TFA et FA	Bât 389 - 59B	Bât 389 - pièce 59B (zone « déchets » - entreposage de l'ensemble des activités du bât 389)		Accès limités au local Détection incendie raccordée à la FLS
Activités de prestations et de R&D du laboratoire PERSEE	^{131}I	Solides Déchets contaminés par du ^{131}I – gestion par décroissance radioactive	Bât 461 – PERSEE – pièce banc d'essais	Bât 461 - pièce banc d'essais PERSEE - quantités limitées aux réceptacles en cours de remplissage Bât 461 - local déchets solides (entreposage du bât 461)		Accès limités aux locaux Détection incendie raccordée à la FLS

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 12/26

Modes de production des déchets ou effluents radioactifs	Radionucléides	Type de déchets ou effluents	Lieux de production des déchets ou effluents radioactifs	Lieux d'entreposage des déchets ou effluents radioactifs	Identification des cheminées de rejets gazeux radioactifs	Moyens de limitations des rejets radioactifs, dispositions prises pour prévenir les incidents
	¹³¹ I	Liquides Effluents contaminés par du ¹³¹ I – gestion par décroissance radioactive		Bât 461 - pièce banc d'essais Bac intermédiaire de rétention pour le condenseur du banc d'essais d'une capacité de 50 L. Bât 461 - pièce cuves (4 cuves 500 L)		Accès limités aux locaux Détection incendie raccordée à la FLS Bac intermédiaire de rétention pour le condenseur Capteur visuel de niveau haut raccordé FLS : - Capteur visuel inondation raccordé FLS - 4 Cuves en PEHD : - Capteurs de niveau (niveau haut, niveau à 70 % et niveau très haut, niveau à 90% raccordé aux Forces Locales de Sécurité) - Capteur inondation - Évent filtré par un filtre piège à iode - Elles sont placées dans deux bacs de rétention d'une capacité de 1000 L chacun - Automatisation des fermetures des cuves - Les effluents sont relevés par pompage péristaltique dans le bac de rétention du banc d'essais. Les cuves peuvent être vidangées soit dans les effluents industriels soit par camion spécifique via une prise zénith

Gestion des déchets et effluents radiologiques au SCA

Référence : SCA/PRO-05

Indice : 8

Page : 13/26

Modes de production des déchets ou effluents radioactifs	Radionucléides	Type de déchets ou effluents	Lieux de production des déchets ou effluents radioactifs	Lieux d'entreposage des déchets ou effluents radioactifs	Identification des cheminées de rejets gazeux radioactifs	Moyens de limitations des rejets radioactifs, dispositions prises pour prévenir les incidents
	¹³¹ I	Gazeux			Bât 461 – cheminée PERSEE située dans la plateforme technique sur le côté ouest du bât 461 proche du local « technique »	Débit 4680 m ³ .h ⁻¹ - Contrôles hebdomadaires des effluents par un prélèvement continu sur filtre pour les aérosols et cartouche au charbon actif pour l'iode avec un débit d'environ 3 m ³ .h ⁻¹ sont effectuées par le SPRE de Saclay. Des mesures d'activité sont effectuées par le laboratoire de mesures nucléaires du SPRE de Saclay sur ces prélèvements. Un bilan de ces rejets sur 12 mois glissants est effectué chaque année. Filtration aérosols à très haute efficacité et double filtration de type piège à iode

Dans le cas des MN, afin d'estimer le devenir des sources liquides de génération, on considère la répartition :

- 10% dans la cuve (liquide)
- 10% sur le filtre du banc d'essai (pour utilisation)
- 80% dans les déchets radiologiques (principalement le filtre d'ICARE, puis verrerie, gants, ...)

Pour les sources gazeuses, la répartition est de 100 % à la cheminée.

4 DECHETS SOLIDES

Le formulaire [SCA/FRM-19](#) fait l'inventaire de tous les sacs et colis de déchets du SCA non géré par décroissance, depuis leur ouverture à l'envoi à l'exutoire. Ce document est géré par le correspondant déchet et se situe dans le dossier des inventaires, partie déchets du dossier sécurité du SCA sur le réseau. Le formulaire [SCA/FRM-20](#) liste l'ensemble des déchets (type, activité, ...) mis dans un sac. Ce document est attaché au sac.

Les tableaux en 9.1 et 9.5 listent l'ensemble des déchets solides de l'installation EPICEA et la poubelle idoine. Suivant la composition du déchet, il est mis dans une poubelle spécifique (cf. 9.5) pour constituer ensuite un colis.

4.1 TFA

Les spécifications de conditionnement des déchets TFA sont décrites dans une procédure CEA à laquelle le SCA se conforme.

Les déchets TFA doivent avoir une activité inférieure à 100 Bq/g et doivent être séparés suivant leurs compositions (fermentescible ou non). Les déchets TFA sont conditionnés en sac et les sacs sont rassemblés en un colis (GRVS). Dans la suite, un sac constitue la première barrière d'un déchet et peut être effectivement un sac, ou un emballage vinyle.

4.1.1 Constitution des déchets

Les déchets sont triés par matières, plusieurs poubelles sont identifiées dans EPICEA (voir annexe 9.5). Les fiches réflexes sont mises à côté des lieux de remplissage. À chaque sac est associée une fiche de remplissage [SCA/FRM-20](#) listant l'ensemble des déchets le composant. Les déchets sont contrôlés et le résultat de la mesure au contaminamètre est reportée sur la fiche de remplissage.

Les sacs pleins sont fermés.

4.1.2 Fermeture des sacs de déchets

La caractérisation de l'activité des déchets est décrite au §8.

Le SPRE contrôle que le débit de dose au contact est inférieur à 80 $\mu\text{Sv/h}$ en n'importe quel point de sa surface et que la contamination surfacique labile d'un colis respecte les seuils :

- activité surfacique : $\beta\gamma$ et α de faible toxicité $< 4 \text{ Bq/cm}^2$;
- activité surfacique : autres émetteurs $\alpha < 0,4 \text{ Bq/cm}^2$.

Le sac peut alors être pesé.

4.1.3 Constitution des colis

Les sacs de déchets sont rassemblés en colis, séparés par matière (cf. 4.1.1), selon les critères définis par le CEA. On peut cependant constituer un colis plastique avec du cellulosique ($<10\%$).

Le SPRE contrôle que le débit de dose au contact est inférieur à 80 $\mu\text{Sv/h}$ en n'importe quel point de sa surface et que la contamination surfacique labile respecte les seuils :

- activité surfacique : $\beta\gamma$ et α de faible toxicité $< 4 \text{ Bq/cm}^2$;
- activité surfacique : autres émetteurs $\alpha < 0,4 \text{ Bq/cm}^2$.

L'IRAS (cf. 9.49.4) du colis doit être strictement inférieur à 1.

4.1.4 Enlèvement des déchets

Afin de faire enlever le colis par le CEA, il faut :

- Contrôle du colis par le SPRE ;
- Déclaration dans le module CaraDéchet du logiciel Caraïbes ;
- Accord de l'exutoire.

Le colis est accompagné des documents suivants :

- Étiquette « TFA » dûment remplie,
- Fiche Colis Primaire Déchets TFA,
- Copie de fiche suiveuse.

4.2 FA

4.2.1 Fût 2A ou 2I

Les déchets FA sont mis dans un fût 2A jaune (compactable) ou 2I bleu (incinérable), selon les prescriptions du CEA. La fiche réflexe est mise à côté du fût, un exemple est donné en annexe.

La fiche de remplissage à disposition près du fût est complétée au fur et à mesure, [SCA/FRM-20](#).

A la fermeture du fût, celui-ci est contrôlé radiologiquement par le SPRE puis pesé.

4.2.2 Filtres

Les filtres à charbons actifs en caissons-filtres et les filtres THE à carcasse métallique légère sont collectés séparément avec double emballage prévus à cet effet. Le colis est contrôlé radiologiquement par le SPRE puis pesé.

4.2.3 Caractérisation

La caractérisation de l'activité des déchets est décrite au §8.

Le SPRE contrôle que le débit de dose au contact est inférieur à 80 $\mu\text{Sv/h}$ en n'importe quel point de sa surface et que la contamination surfacique labile d'un colis respecte les seuils :

- activité surfacique : $\beta\gamma$ et α de faible toxicité $< 4 \text{ Bq/cm}^2$;
- activité surfacique : autres émetteurs $\alpha < 0,4 \text{ Bq/cm}^2$.

Une ACR (attestation de contrôle radiologique) est remplie et validée par le SPRE puis par le CI pour la sortie de l'installation.

La masse du fût est déterminée à l'aide d'une balance adaptée comme celle disponible dans l'installation IRMA.

À l'aide de la fiche de remplissage, le correspondant déchet aidé du producteur renseigne le module CaraDéchet du logiciel Caraïbes.

4.2.4 Enlèvement des déchets

Les fûts 2A sont collectés directement chez les producteurs d'origine. Les différentes étapes pour l'enlèvement d'un fût suivent un workflow dans le module CaraDéchet du logiciel Caraïbes. Contacter le correspondant transport du SCA pour le transport.

4.3 GESTION PAR DECROISSANCE

La gestion par décroissance concerne les déchets solides contenant des radionucléides de période radioactive inférieure à 100 jours.

Radionucléide	Période radioactive	Lieux de production	Lieux d'entreposage pendant la décroissance
Descendants à vies courtes du ^{222}Rn	inférieures à 30 min	EPICEA	EPICEA
^{131}I	8,01 j	PERSEE local métrologie et local banc d'essais	PERSEE local déchets

Les déchets sont collectés dans des contenants uniquement prévus à cet effet et clairement identifiés.

Pour les déchets de PERSEE, chaque contenant en cours de remplissage est étiqueté d'une fiche de remplissage unique indiquant sa date d'ouverture ([LECEV/PERSEE/FRM-09](#)). Cette fiche de remplissage est remplie systématiquement (horodatage, nature et activité). Lorsque le sac est rempli, il est fermé et mis en décroissance. La date de fermeture est notée sur le formulaire et reporté dans un registre informatique.

Après 10 périodes, si l'activité résiduelle ne dépasse pas un seuil fixé à deux fois le bruit de fond ambiant, le déchet est classé comme déchet conventionnel et évacué comme tel. Sinon il est remis en décroissance et les contrôles d'activité résiduelle seront à nouveau réalisés avant évacuation.

Pour mémoire, il s'agit de patienter au moins 81 jours pour l' ^{131}I et 5 jours pour les radons.

5 DECHETS LIQUIDES

5.1 GESTION PAR STOCKAGE / ENLEVEMENT

Les effluents contiennent des radionucléides de période supérieure à 100 jours provenant des activités d'EPICEA. Ils sont stockés dans une cuve de 1 m³. Un capteur de niveau indique dans EPICEA le pourcentage de remplissage de la cuve. Une première alerte est déclenchée à 70 % : il est l'heure de préparer l'enlèvement. À 90 %, une seconde alerte est déclenchée : il ne faut plus alimenter la cuve.

Le formulaire [SCA/FRM-21](#) trace les constituants et activités des effluents ajoutés à la cuve.

5.1.1 Caractérisation

Avant évacuation, des échantillons sont prélevés puis envoyé pour analyse au LASE (laboratoire d'analyses du CEA) pour caractérisation de l'activité dans l'échantillon et de la concentration d'éléments chimiques particuliers.

À noter que la cuve doit être brassée pendant les 24 h qui précède le prélèvement afin d'homogénéiser son contenu. La vanne d'air comprimé est située à l'extérieur de la pièce de la cuve au niveau de la zone de dépotage. Un brassage d'une heure est réalisé périodiquement pour éviter les bouchages par les dépôts au niveau de la canne d'injection d'air comprimé.

Une fiche de remplissage est également renseignée et jointe aux résultats d'analyses pour demande de prise en charge par l'installation de traitement des effluents radioactifs.

La liste des déchets liquides autorisés est fournie par le CEA, en une fiche réflexe. À noter que tous les agents moussants, savon ou TDF4, sont strictement interdits : ce n'est pas compatible avec le brassage à l'air de la cuve.

5.1.2 Enlèvement

La demande se fait en coordination avec le correspondant effluent du CEA, au LGOPS. Le module CaraDéchet du logiciel Caraïbes est complété en conséquence.

La prise de connexion (type Zénith) avec le camion pour l'évacuation est située dans le petit abri gris au niveau de la zone de dépotage du bâtiment. Au moins la veille et pendant 24h, la cuve est brassée à l'air comprimé.

5.2 GESTION PAR DECROISSANCE / REJET

La gestion par décroissance concerne les effluents contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours. Ces effluents liquides proviennent des activités de PERSEE et sont gérés par décroissance. Ils sont stockés dans 4 cuves de 0,5 m³. Ces cuves sont raccordées au réseau d'effluents industriels du centre de Saclay, via 4 vannes condamnées chacune par un cadenas dont les clés sont détenues par le responsable de l'installation PERSEE.

Dès qu'une cuve est pleine, un automate permet le basculement des effluents vers une autre cuve. L'automate consigne la cuve remplie par voie numérique (affichage sur le panneau de commande de l'installation et non-possibilité d'ouverture de la vanne).

Le panneau d'affichage indique les niveaux de remplissage des cuves et leur disponibilité.

Un compteur indique le nombre de jours de décroissance effectués depuis la consignation. Un voyant indique que les 10 périodes sont atteintes.

5.2.1 Caractérisation

Avant évacuation, un calcul estimatif du niveau d'activité présent dans la cuve est effectué.

Des échantillons sont ensuite prélevés dans la cuve dont l'effluent est brassé pendant 24 heures, puis envoyés au LASE pour caractérisation de l'activité résiduelle dans l'échantillon et de la concentration d'éléments chimiques particuliers.

Une FRT est également remplie et jointe aux résultats d'analyses pour demande d'évacuation des effluents dans les eaux industrielles du site.

5.2.2 Rejet

Après accord du CEA, les effluents sont évacués dans le réseau des eaux industrielles du site de Saclay.

S'il n'y a pas d'accord, les effluents seront évacués selon le mode décrit au § 5.1.2.

6 EFFLUENTS GAZEUX ET AEROSOLS

Cette section décrit les limites annuelles de rejets radioactifs gazeux du SCA soumises à approbation. Le SCA à Saclay possède, pour ces activités décrites dans son dossier d'autorisation, deux exutoires de rejets gazeux, EPICEA et PERSEE. Les radionucléides et les activités rejetés sont différents suivant les exutoires de rejets gazeux. Les données sont présentées installation par installation avec des objectifs de surveillance en termes de seuil de détection. L'activité des effluents radioactifs rejetés après filtration à l'atmosphère, sous forme gazeuse ou sous forme d'aérosols, n'excède pas les activités suivantes :

Catégories de radionucléides	Activités rejetées en GBq/an sur 12 mois glissants	Exutoire concerné
Tritium	0,4	EPICEA
Gaz rares	1,1	EPICEA
dont ⁸⁵ Kr	dont 0,4	
¹³³ Xe	0,4	
²²² Rn	0,3	PERSEE
¹³¹ I	0,2	
Autres émetteurs β et γ	5.10 ⁻⁷	EPICEA
Autres émetteurs α	5.10 ⁻⁸	EPICEA

Le SCA s'assure, par des mesures avec un seuil de décision inférieur à 0,001 Bq/m³, que :

- les aérosols prélevés en continu au niveau de l'exutoire de l'installation EPICEA ne présentent pas d'activités volumiques alpha global équivalent ²³⁹Pu et bêta global équivalent ¹³⁷Cs supérieures au seuil définis (hors radons et descendants) ;
- l'iode 131 prélevé en continu au niveau de l'exutoire de l'installation PERSEE ne présente pas de rejets cumulés supérieurs à la valeur seuil définie.

Le SCA s'assure, par le biais des certificats d'étalonnage, que :

- pour ses sources de production de ²²²Rn et de ²²⁰Rn, les activités rejetées seront toujours inférieures aux valeurs seuils définies ;
- pour ses sources de gaz rares et tritium, les activités cumulées des rejets seront toujours inférieures aux valeurs seuils définies.

7 DECHETS SANS FILIERE IMMEDIATE - DSFI

La gestion des DSFI est assurée en collaboration avec le CEA afin de déterminer des filières communes avec les autres petits producteurs du centre de Saclay. Il s'agit de déchets non standards pour l'installation ou historique.

8 DETERMINATION DE L'ACTIVITE DES COLIS DE DECHETS RADIOLOGIQUES

Ceci décrit les moyens mis-en-œuvre pour déterminer l'activité des colis de déchets radiologiques produits par l'installation EPICEA du SCA. Les hypothèses considérées pour l'évaluation de l'activité des déchets conduisent à des déclarations fiables et raisonnablement majorantes.

Ainsi, le SCA présente sa méthode d'évaluation de l'activité radiologique de ses déchets au travers d'un formulaire dit « protocole ». Ce formulaire est validé par le CEA/LGOPS, qui est le référent « mesures ». Le SCA utilise la méthode décrite et validée pour tous ses colis dans le logiciel CEA de traçabilité des déchets (CARAIBES). Tout changement ou évolution de méthode sera signalé avant toute prise en charge des déchets, et le protocole revu en conséquence.

Deux installations du SCA sont productrices de déchets radiologiques. L'installation PERSEE, utilisatrice d'¹³¹I exclusivement, gère par la décroissance et évacue en conventionnel. L'installation EPICEA utilise des radioéléments à vie longue et produit des déchets TFA ou FA, liquide (environ 1 m³ / 20 ans) ou solide (environ 1 m³ / 10 ans).

Un colis est un ensemble de déchets dans un récipient prêt à être évacuer vers un exutoire. Par exemple, les déchets solides sont mis en sac, puis un groupe de sac est mis en GRVS. Ce dernier est un colis.

8.1 ACTIVITE DETERMINEE PAR LA SOMME DE SES CONSTITUANTS

Lors de la mise en sac, l'activité de chaque déchet doit être déterminée. Elle est donc soit connue, soit mesurée par un des contrôleurs de contamination α/β (CV28) d'EPICEA. La relation taux de comptage/activité a été établie pour les différents nucléides utilisés dans l'installation. Le formulaire utilisé est le [SCA/FRM-20](#).

L'activité peut être également mesurée, comme pour un filtre produit sur l'installation, lequel aura été mesuré au compteur proportionnel.

Lors de la mesure, deux cas se présentent :

- 1) mesure inférieure à la LD : la LD est alors retenue comme activité du déchet ;
- 2) mesure supérieure à la LD : l'activité du déchet est mesurée (cf. 9.2).

L'activité du colis est donc la somme des activités mesurées ou connues. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une somme de limite de détection ; l'activité est donc très largement majorée.

8.2 ACTIVITE DETERMINEE PAR LA MESURE DU COLIS

La détermination de l'activité d'un colis est conditionnée à deux facteurs :

- 1) La connaissance de la relation entre le mesurande et le becquerel : la fonction transfert.
 - a. Le mesurande est c/s ou $\mu\text{Sv/h}$ suivant l'instrument de mesure utilisé, respectivement un spectromètre γ du LGOPS ou l'AD6 d'EPICEA.
 - b. Le colis est modélisé numériquement pour déterminer le coefficient de conversion
- 2) La répartition en radioélément pour comptabiliser ceux qui ne sont pas mesurable : le spectre-type.

Alors une mesure du colis permet de déterminer une activité.

8.2.1 Fonction transfert

Le document CEA/P-SAC/DSPS/SPRE/SRL/2025-0304 détaille la fonction transfert pour trois types de colis :

Radionucléide	GRVS	Fût 2I	Fût 2A
	Fonction de transfert ($\mu\text{Sv/h} / \text{Bq}_{\text{tot}}$)		
Total	$5,36 \cdot 10^{-7}$	$1,18 \cdot 10^{-6}$	$9,09 \cdot 10^{-7}$

8.2.2 Spectre-type de l'installation EPICEA

Un spectre type est une information de type statistique sur les radionucléides en présence et leur niveau d'activité relatif. Le spectre type n'est donc pas l'image exacte de la composition radiologique de chacun des colis, mais une estimation représentative d'un lot de déchets. Le spectre type doit prendre en compte tous les radionucléides dont la présence a été reconnue lors de l'étape d'identification.

L'installation EPICEA a une utilisation très constante des radioéléments. L'utilisation d'un spectre-type est donc possible et conduira à une estimation de l'activité des colis plus juste que la sommation des limites de détection de la plupart des déchets.

Les activités d'EPICEA amènent à manipuler toujours les cinq mêmes éléments en source non-scellée : ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{137}Cs , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ et ^{60}Co . On peut donc considérer que les déchets produits contaminés par chaque radio-isotope le sont dans la même proportion que la consommation en source, la durée de production d'un sac de déchet étant longue.

À partir du registre de consommation des sources, on peut évaluer la consommation moyenne annuelle en activité et construire le spectre-type ainsi que la proportion en activité de chaque radioélément.

	Avant juillet 2021	Après juillet 2021
Am-241		14,6 %
Pu-239	2,6 %	2,3 %
Cs-137	59,1 %	50,5 %
Co-60	21,4 %	18,2 %
Sr-90	16,9 %	14,4 %
α	2,6 %	16,9 %
β	16,9 %	14,4 %
$\beta\gamma$	80,5 %	68,7 %

Toute mise en place de l'utilisation de nouveau radio-isotope, qui modifie la production de déchets solides, implique la mise à jour du spectre-type pour les déchets produits pendant cette période.

9 ANNEXES

9.1 TABLEAUX DES CARACTERISTIQUES DES DECHETS USUELS DE L'INSTALLATION EPICEA

Déchet	Type	Restriction
Barboteur en verre	F	Moins de la moitié en volume par fût 2A
Bois	W	
Boite de pétri	B	
Bouchon barboteur	B	
Capsule d'aluminium (1,5 cm ² / capsule)	6	10 capsules par fût 2A
DEEE	-	1 carte sur le dessus par fût 2A
Embout pipette	B	
Filtre APVR-F	NP	
Filtre cellulosique (C569, B132, ...)	A	
Filtre frottis	A	
Filtre PAI ventilation carcasse métallique	P	
Filtre PTFE (FSLW, ...)	B	
Filtre THE BàG plastique	N	
Filtre THE ventilation carcasse métallique	N	
Flacon ordinaire en verre	F	
Flacon source	F	
Gant BàG caoutchouc	B	
Gant BàG néoprène (6% CI / kg)	B	<5% en masse de CI par fût 2I
Gant mapa	B	
Gant nitrile	B	
Lingette décontaminante	A	
Lingette ménagère rose	A	
Manchon tyvek	B	
Métal (fer ou inox)	C	
Papier absorbant	A	
Sachet zip	B	
Septum en caoutchouc	B	
Tarlatane	B	
Tuyau	B	
Tyvek	B	
Vinyle rose (8% CI / kg)	B	<5% en masse de CI par fût 2I

Si nécessaire, une goutte de liquide est estimée à 50 µL. Il est considéré qu'il reste une goutte sèche par flacon de source mère vide.

9.2 CARACTERISTIQUES DES RADIOELEMENTS PRESENTS DANS L'INSTALLATION EPICEA POUR LEUR MESURE

Nucléide	Émissions	Classe	A _{max} @ IRAS 1 Bq/g	Rendement CV28* c/s / Bq
Pu-239	α	0	1	0,08727
Co-60	βγ	1	10	0,23575
Sr-90 + Y-90	β	3	1000	0,27486
Cs-137	βγ	1	10	0,27270
Am-241	αγ	0	1	0,08727

* Données issues du programme MIARO

Instrument	LD beta (c/s)	LD alpha (c/s)
CV28	4	0,5
MIP10	2	0,1
LB124	2	0,1

9.3 CONSOMMATION EN SOURCES DANS L'INSTALLATION EPICEA

Données de consommation des sources permettant l'établissement du spectre type de l'installation EPICEA.

Élément	Date de référence	Activité massique à la date de référence kBq/g	Date début	Date fin	Masse de solution liquide utilisée g	Activité utilisée kBq/an
Pu-239	21/04/12	41,1	14/11/17	19/11/19	2,03685	41,5
Am-241	21/07/21	811	23/07/21	17/05/22	0,271	269,0
Cs-137	01/09/14	876	03/12/18	16/07/19	0,726	930,0
Co-60	16/03/09	863	27/06/14	04/06/19	5,064	336,1
Sr-90 + Y-90						265,9
Sr-90	09/09/14	696	15/07/14	22/11/19	1,087	133,0

9.4 IRAS

L'acceptabilité d'un colis de déchets est définie par rapport à son Indice Radiologique d'Acceptation en Stockage (IRAS). Cet indice est défini de la manière suivante :

$$IRAS = \sum_i \frac{Am_i}{10^{Classe\ i}},$$

avec :

- Am_i : activité massique du radionucléide i (en Bq/g) dans la masse de déchets concernée,
- Classe i : numéro de classe TFA (0, 1, 2, 3) à laquelle appartient le radionucléide i .

L'IRAS total du colis doit être inférieur à 1 pour un TFA à transférer vers le CIREs ou l'ANDRA.

Exemple de classe :

Classe	Activité maximale pour IRAS = 1	Exemple de nucléide
0	1 Bq/g	²⁴⁴ Cm, ²³⁹ Pu, ²⁴¹ Am
1	10 Bq/g	⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs
2	100 Bq/g	¹⁰⁶ Ru, ¹⁴⁴ Ce
3	1 000 Bq/g	³ H, ¹⁴ C, ⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y

Remarques :

- Pour le calcul de l'IRAS colis, la masse de déchets à prendre en compte dans le calcul de l'activité massique est la masse totale du colis livré, y compris celle de l'emballage (fût, sac de GRVS, casier, ...). La masse des conteneurs récupérables ou des divers supports (manubag par exemple) ne doit pas être prise en compte ;
- Les radionucléides dont l'activité massique est inférieure au seuil de déclaration ne doivent pas être pris en compte dans le calcul de l'IRAS.

L'activité massique (Am) de chaque radioélément doit être inférieure à sa Limite de Déclaration Forfaitaire (LDF).

Am totale du colis		30 Bq/g				
Radionucléide	Classe	LDF (Bq/g)	Spectre-type	Am (Bq/g)	IRAS	$Am < LDF$?
Co-60	1		10%	3	3,00E-01	
Ni-63	3		10%	3	3,00E-03	
Fe-55	3		40%	12	1,20E-02	
Cs-137	1		5%	1,5	1,50E-01	
Sr-90	3	10	5%	1,5	1,50E-03	Vrai
H-3	3	10	30%	9	9,00E-03	Vrai
Total			100%	30 Bq/g	0,48	

9.5 POUBELLES IDENTIFIEES DANS EPICEA

9.5.1 Cellulosiques : poubelle jaune

Déchets	Type	Destination		
Filtre cellulosique (C569, B132, ...)	A	2I	TFA	2A
Filtre frottis	A	2I	TFA	2A
Lingette décontaminante	A	2I	TFA	2A
Lingette ménagère rose	A	2I	TFA	2A
Papier absorbant	A	2I	TFA	2A

9.5.2 Plastiques : poubelle rouge

Déchets	Type	Destination			Restriction par fût
Filtre PTFE (FSLW, ...)	B	TFA	2A	2I	
Gant BàG caoutchouc	B	TFA	2A	2I	
Gant BàG néoprène (6% Cl / kg)	B	TFA	2A	2I	Moins de 5% de Cl
Gant mapa	B	TFA	2A	2I	
Gant nitrile	B	TFA	2A	2I	
Manchon tyvek	B	TFA	2A	2I	
Sachet zip	B	TFA	2A	2I	
Septum en caoutchouc	B	TFA	2A	2I	
Tuyau	B	TFA	2A	2I	
Tyvek	B	TFA	2A	2I	
Vinyle rose (8% Cl / kg)	B	TFA	2A	2I	Moins de 5% de Cl

9.5.3 Compactables 2A : poubelle bleue

Déchets	Type	Destination	Restriction par fût
Barboteur en verre	F	2A	Moins de la moitié en volume
Capsule d'aluminium (1,5 cm ² / capsule)	I	2A	10 capsules
DEEE	-	2A	1 carte sur le dessus
Filtre APVR-F	N	2A	
Flacon ordinaire en verre	F	2A	
Flacon source	F	2A	
Filtre THE ventilation carcasse métallique	N	2A	1 filtre
Filtre PAI ventilation carcasse métallique	P	2A	1 filtre

9.5.4 Incinérables 2I (filière CENTRACO) : poubelle marron

Déchets	Type	Destination	Restriction par fût
Bois	W	2I	
Boîte de pétri	B	2I	
Bouchon barboteur	B	2I	
Tarlatane	B	2I	
Embout pipette	B	2I	
Filtre THE BàG plastique	N	2I	
Gant BàG néoprène (6% CI / kg)	B	2I	Moins de 5% de CI
Vinyle rose (8% CI / kg)	B	2I	Moins de 5% de CI

9.5.5 Verre : caisse bleue

Voir ensuite avec les compactables 2A.

9.5.6 Métal : caisse verte

Voir ensuite avec la filière fusion CENTRACO.