Orano Recyclage - Melox

Rapport d'information du site **Orano Melox**

Ce rapport est rédigé au titre de l'article L.125-15
du Code de l'environnement

Edition 2021

orano

PRÉAMBULE

Ce document est le rapport annuel d'information requis par l'article L. 125-15 du Code de l'environnement qui dispose que : « Tout exploitant d'une Installation Nucléaire de Base (INB) établit chaque année un rapport qui contient des informations concernant :

- les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques ou inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L 593-1 ;
- les incidents et accidents soumis à obligation de déclaration en application de l'article L. 591-5, survenus dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;
- la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- la nature et la quantité des déchets entreposés dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux. »

Conformément aux dispositions de l'article L. 125-16 du Code de l'environnement, ce rapport est soumis aux instances représentatives du personnel du site, qui peuvent formuler des recommandations. Celles-ci sont annexées au document aux fins de publication et de transmission.

Ce rapport est rendu public et il est transmis notamment à la Commission Locale d'Information (CLI) et au Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN).

SOMMAIRE

p.04 **Avant-propos**

p.06 **Le site** Orano Melox

- Localisation et environnement
- L'exploitant nucléaire
- Historique
- Orano Melox et le combustible MOX
- Les clients de Melox
- Amélioration continue et Système de Management intégré
- Le cadre réglementaire

p.12 Les dispositions prises en matière de **sûreté nucléaire et de radioprotection**

- La sûreté nucléaire en France
- La Charte Sûreté Nucléaire d'Orano
- Les dispositions prises à Melox
- L'organisation de la sûreté de l'établissement
- La protection contre les rayons ionisants et l'application du principe ALARA
- Le bilan 2021
- Les perspectives 2022

p.29 **Les évènements** nucléaires

- L'échelle INES et les déclarations d'évènements
- Les évènements déclarés à Melox en 2021

p.33 **La protection** et la surveillance de l'environnement

- La gestion des rejets des installations du site et la surveillance environnementale
- Les consommations de ressources
- La maîtrise des rejets d'effluents
- L'impact sur l'environnement
- La gestion des déchets : bilan et politique de réduction
- Les perspectives 2022

p.45 Les actions en matière de **transparence et d'information**

- Dialogue et concertation
- Actions en matière de transparence et d'information
- Intégration dans les territoires

p.52 Glossaire

p.56 **Les recommandations** du CSE

AVANT-PROPOS

Arnaud CAPDEPON

Directeur de l'établissement Orano Melox

« Au moment où la filière nucléaire connait un regain d'intérêt dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique, le renouvellement de nos compétences devient un enjeu majeur. »

En 2021, en raison de difficultés techniques, la production de l'usine a été fortement réduite. Nous faisons face à cette situation avec la méthode et la rigueur qui nous caractérisent tout en gardant la pleine confiance de nos actionnaires. Un plan d'action pluriannuel doté de 84 millions d'euros est engagé pour relancer Melox, dont le carnet de commande en France et à l'export est plein jusqu'en 2030.

Nous restaurons nos capacités industrielles sans aucune concession sur la sûreté, la santé et la sécurité. L'année a été marquée par une anomalie classée au niveau 1 sur l'échelle INES, tandis que 9 écarts ont été classés au niveau 0. Sur le plan de la sécurité au travail, nous maintenons des résultats encourageants avec seulement 1 accident avec arrêt pour Melox et 4 chez nos sous-traitants. D'ailleurs dans son appréciation pour l'année écoulée, l'Autorité de Sûreté Nucléaire considère que notre niveau de sûreté demeure « globalement satisfaisant ».

Au moment où la filière nucléaire connait un regain d'intérêt au niveau mondial pour son rôle dans la lutte contre le dérèglement climatique, le renouvellement de nos compétences devient un enjeu majeur. Melox a permis la création de 1 300 emplois qualifiés et non-délocalisables. Pour la montée en compétence des nouvelles générations de salariés et de sous-traitants, nous créons sur notre site un campus des métiers du recyclage, avec le soutien de France Relance. Nous maintenons aussi l'effort sur l'alternance : un véritable tremplin pour l'emploi de nos jeunes.

Notre développement ne peut se concevoir sans celui de notre territoire. Dans ce cadre, plus de 100 millions d'euros d'achats sont investis chaque année dans l'économie des régions Occitanie, Sud, Auvergne-Rhône-Alpes. Membre fondateur de la Cleantech Vallée du Gard, nous soutenons l'innovation pour la relance et la transition écologique territoriale, avec l'ambition partagée d'atteindre la neutralité carbone dans un monde économe en ressources.

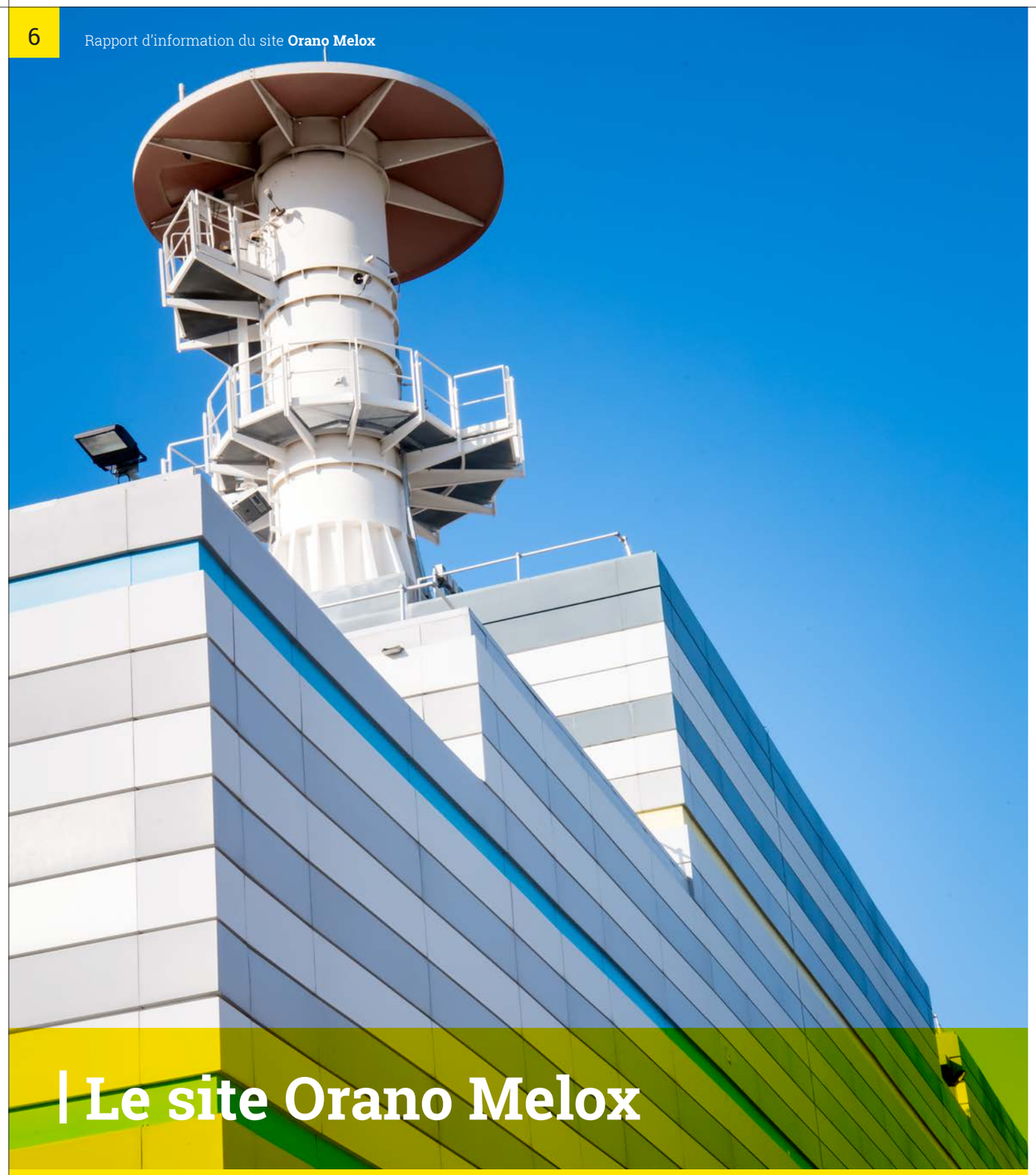
Notre raison d'être : « Développer les savoir-faire de transformation et de maîtrise des matières nucléaires pour le climat, pour la santé et pour un monde économe en ressources, aujourd'hui et demain. »

Cette démarche s'appuie sur la raison d'être du groupe validée par le conseil d'administration le 17 décembre 2020.

Dans un monde où le changement climatique et l'accès à l'énergie représentent des enjeux significatifs, Orano s'engage, à travers sa raison d'être, de façon volontaire dans la protection du climat, la préservation des ressources naturelles et la recherche de solutions innovantes pour la santé.

Pour marquer et concrétiser sa détermination le groupe Orano se mobilise plus concrètement autour de 5 engagements :

- **Communauté :** être engagé et responsable localement dans notre environnement
- **Climat :** contribuer à la neutralité carbone dans ses activités en contribuant à développer l'energie nucléaire
- **Compétences :** mobiliser l'ensemble des collaborateurs et de leurs compétences autour de ces engagements
- **Croissance clients :** Innover dans ses activités pour préserver les ressources et la santé en répondant ainsi aux attentes globales de la société
- **Cash :** réduire notre empreinte environnementale tout en renforçant notre efficacité opérationnelle.



Le site Orano Melox

L'usine Melox, du groupe Orano, fabrique des assemblages de combustibles recyclés, appelés MOX (mélange d'oxydes d'uranium* et de plutonium*), utilisés dans les réacteurs de production d'électricité.

LE SITE ORANO MELOX

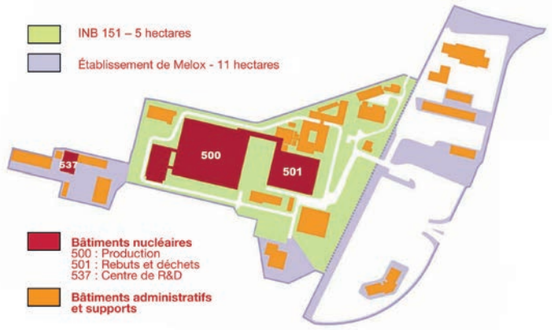
Les combustibles MOX sont utilisés depuis 1972 dans des réacteurs à eau sous pression* (REP) et eau bouillante* (REB) de centrales nucléaires de différents pays (France, Allemagne, Belgique, Suisse, Japon, États-Unis, Pays-Bas...).

Localisation et environnement

Le site industriel Melox est localisé sur le site nucléaire de Marcoule dans le département du Gard, sur les cantons de Bagnols-sur-Cèze et de Roquemaure, et les communes de Chusclan et de Codolet.

Il se trouve dans un secteur géographique à forte activité agricole et à proximité de la Cèze et de ses gorges classées site Natura 2000.
La zone d'activité industrielle la plus proche est située sur la commune de Laudun-L'Ardoise, à 5 kilomètres au sud de Marcoule.
Melox s'étend sur une superficie de 11 hectares. L'installation nucléaire couvre 5 hectares et comprend deux bâtiments principaux : l'un destiné à la fabrication du combustible nucléaire recyclé MOX, l'autre au conditionnement des rebuts* et déchets* technologiques.

L'établissement de Melox



LE SAVIEZ-VOUS ?

24/7 Melox est une usine pilotée et surveillée en permanence depuis 1995.

L'exploitant nucléaire

L'INB n°151 est exploitée par Orano Recyclage au sein de son établissement Melox.

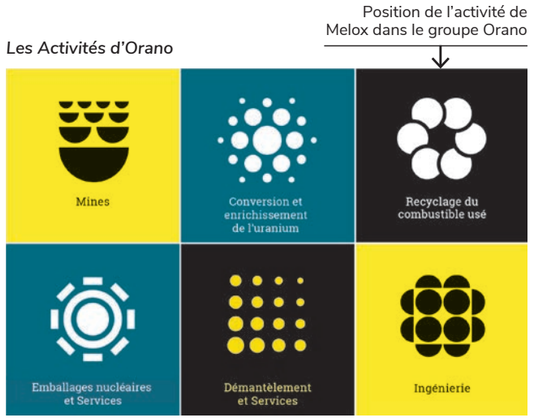
En 2021, près de 1 300 personnes participaient aux activités du site, dont plus de 800 sont directement employées par le site. Melox a réalisé en 2021 **une production de 51 tonnes** de Métal Lourd (tML)*.

Bilan de production

	2019	2020	**2021**
Pastilles en tML	90	85	**51**
Assemblage en nombre	164	184	**106**

Les quantités produites ces dernières années n'ont répondu que partiellement aux attentes des clients. Melox a dû faire face à des difficultés techniques récurrentes. Un plan pluriannuel de relance de la production est mis en œuvre. Il s'appuie sur un effort accru de remise en état des machines et des panneaux de boites à gants*, l'expédition de rebuts vers la Hague, la création d'un école des métiers, la qualification d'une nouvelle poudre d'oxyde d'uranium appauvri. La culture de l'excellence opérationnelle est renforcée. Des études sont lancées pour investir dans des machines supplémentaires et mettre en œuvre des solutions innovantes pour la pérennité de l'usine.

Les Activités d'Orano



Historique

Dates clés	
1985	Accord entre COGEMA, aujourd'hui Orano, FRAMATOME et EDF pour la réalisation d'une usine de production de combustibles MOX de grande capacité.
1990	21 mai : décret d'autorisation de création de l'Installation Nucléaire de Base* (INB) n° 151 Melox, délivrée à AREVA NC , aujourd'hui Orano Reclyclage. Début des travaux de construction.
1994	Juillet : délivrance des autorisations ministérielles de rejets d'effluents radioactifs, de détention de matières radioactives*.
1995	Démarrage de la production industrielle à Melox : Février : autorisation de mise en œuvre des poudres d'oxyde de plutonium*. Mise en service des ateliers de production pour la fabrication de combustibles destinés aux réacteurs d'EDF. TEPCO est le premier électricien japonais à signer un contrat de fabrication de combustibles MOX.
1997	Première année de production au niveau autorisé de 100 tonnes de Métal Lourd (tML)*.
1999	30 juillet : décret autorisant la création de l'extension du bâtiment de production pour permettre la fabrication de différents types de combustibles MOX pour réacteurs à eau* et modifiant le décret d'autorisation de création du 21 mai 1990. Premières fabrications de combustibles MOX pour les clients japonais.
2003	Transfert des fabrications allemandes d'AREVA NC Cadarache, à Melox. 3 septembre : autorisation d'augmenter la capacité annuelle de production à 145 TML.
2004	Septembre : demande d'autorisation d'augmentation de la production à 195 tML/an. 4 octobre : décret autorisant Melox à réaliser le montage en assemblages des crayons EUROFAB (États-Unis).
2005	1er trimestre : opérations d'assemblage des crayons EUROFAB après l'étape de fabrication des pastilles et crayons à AREVA NC Cadarache. Juillet : l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN*) autorise la déconstruction de l'incinérateur de Melox.
2006	Lancement du programme de fabrication parité MOX pour EDF, permettant de fournir un produit MOX à performance égale à celle du combustible standard UO2. Signature de trois contrats avec les électriciens japonais CHUBU, KYUSHU et SHIKOKU.
2007	27 avril : décret n°2007-607 autorisant l'augmentation de la production à 195 tML/an.
2008	Signature d'un contrat avec l'électricien japonais KANSAI. Novembre : demande d'autorisation de transfert de la qualité d'exploitant nucléaire de l'INB n°151, détenue par AREVA NC, au profit de Melox SA. Décembre : signature d'un contrat long terme AREVA (aujourd'hui Orano)-EDF concernant la période 2009-2040 dans le domaine du traitement de combustibles usés (AREVA la Hague, aujourd'hui Orano la Hague) et la fabrication de combustible MOX (AREVA Melox aujourd'hui Orano Melox).
2009	Signature de contrats avec les électriciens japonais Electric Power Development Company (EPDC) et CHUGOKU. Livraison de trois campagnes de fabrication au Japon pour les électriciens KYUSHU, SHIKOKU et CHUBU. Première production à partir de MOX par l'électricien japonais KYUSHU le 2 décembre.
2010	Les électriciens japonais SHIKOKU, TEPCO et KANSAI chargent certains de leurs réacteurs en combustibles MOX. Signature d'un contrat avec l'électricien japonais HOKKAIDO. Livraison de deux campagnes de fabrication au Japon pour les électriciens KYUSHU et KANSAI. 3 septembre : changement d'exploitant de l'INB n°151, autorisant la société Melox SA à exploiter cette installation. Décision ASN le 7 décembre.
2011	Remise du rapport sur le premier réexamen décennal de Melox aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et à l'ASN. Remise à l'ASN des Évaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) de l'INB n°151 portant sur la résistance à des agressions externes extrêmes d'origine naturelle (analyse post Fukushima).
2012	Production record de 150 tML au bénéfice des clients français et étrangers. Remise à l'ASN des propositions techniques et d'organisation visant à renforcer la sûreté des installations en cas de situations extrêmes, au titre des ECS.
2013	Première fabrication pour le client néerlandais EPZ. Livraison au Japon pour l'électricien KANSAI. 31 décembre : Melox SA devient l'établissement AREVA NC Melox, aujourd'hui Orano Melox suite au décret de changement d'exploitant (Décret n°2013-1108 du 3 décembre 2013 et décision ASN n°2013-DC-0389 du 17 décembre 2013).
2014	Premier chargement de combustibles MOX par le client néerlandais EPZ. Livraison du 4 000ème assemblage MOX pour EDF à Gravelines. Décision de l'ASN relative au premier réexamen de sûreté autorisant la poursuite de l'exploitation sous réserves des engagements pris.
2015	Fin des campagnes de fabrication pour les clients électriciens allemands. Mise en service d'une seconde ligne de mélange primaire des poudres.
2016	Reprise des opérations pour le Japon avec une campagne de production de MOX pour le client KANSAI Epco. Décisions de l'ASN relatives à la consommation d'eau, au rejet des effluents et aux limites de regets dans l'environnement.
2017	Reprise des livraisons au Japon avec 16 assemblages réceptionnés par le client KANSAI Epco. 3 novembre : l'ASN autorise autorise AREVA NC (aujourd'hui Orano Recyclage) à construire un bâtiment de gestion des situations d'urgence sur le site de Melox.
2020	Continuité d'activité durant la pandémie COVID-19 et nouvelle campagne de fabrication pour le client KANSAI Epco. 15 décembre : décret n° 2020-1593 autorisant la société Orano Recyclage à prendre en charge l'exploitation de l'INB n°151 (Melox) exploitée jusqu'alors par la société Orano Cycle.
2021	Livraison au Japon de 16 assemblages réceptionnés par le client KANSAI Epco. Remise du rapport sur le deuxième réexamen décennal de Melox aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et à l'ASN.

Orano Melox et le combustible MOX

Avec le MOX, Orano produit de nouvelles ressources énergétiques à partir du combustible nucléaire* usé. Ainsi, à la sortie du réacteur, le combustible contient encore 96% de matière recyclable (95% uranium - 1% plutonium). Le plutonium, qui est produit au cours de la vie du combustible en réacteur, représente une importante source d'énergie.

Le recyclage* permet d'économiser jusqu'à 25% des ressources naturelles en uranium. En France, 10% de l'électricité nucléaire est aujourd'hui produite grâce au combustible MOX.

Le recyclage du plutonium dans le combustible MOX présente plusieurs avantages :

- les quantités de plutonium produites par les réacteurs des centrales « moxées » sont réduites : un réacteur fonctionnant avec 30% de combustibles MOX consomme autant de plutonium qu'il en produit. L'utilisation du combustible MOX contribue ainsi à l'effort de stabilisation des stocks de plutonium,
- comparé à la voie du stockage direct des combustibles usés, le traitement* des combustibles usés et la valorisation des matières recyclables permettent de réduire le volume des déchets les plus radioactifs d'un facteur 5 et leur radiotoxicité d'un facteur 10.

LE SAVIEZ-VOUS ?

1 g

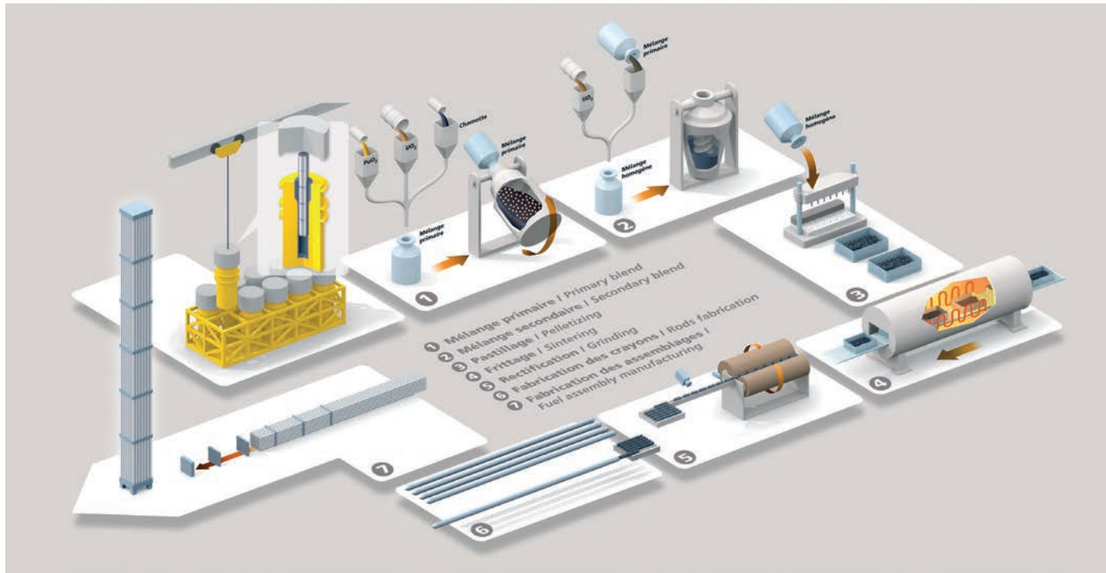
de plutonium

peut produire l'équivalent énergétique d'1 tonne de pétrole.

44 réacteurs commerciaux

dans le monde ont été chargés en combustible MOX depuis le début des années 70 : 38 en Europe (22 en France, 10 en Allemagne, 3 en Suisse, 2 en Belgique et 1 aux Pays-Bas), 5 au Japon et 1 aux États-Unis. Les Pays-Bas sont devenus, en 2014, le 7ème pays utilisateur de combustible MOX.

Procédé de fabrication du combustible Mox à Melox



Les clients de Melox

Campagne de fabrication 2021

- **France**
  Fabrication et livraison pour le client EDF.
- **Japon**
  Fabrication et livraison pour le client Kansai Epco.

Le savoir-faire et la technologie d'Orano reconnus à l'international

L'industriel japonais JNFL, actionnaire du groupe Orano, a sollicité le support d'Orano au projet J-MOX, l'usine de fabrication de combustibles MOX en cours de construction sur le site de Rokkasho-Mura. Suite à la signature fin 2017 d'un accord-cadre, de nouveaux contrats ont été signés portant sur le retour d'expérience et de savoir-faire de l'usine Melox, ainsi que sur la formation d'opérateurs et de spécialistes japonais des procédés Melox.
Au Royaume-Uni, Orano accompagne Sellafield Ltd lors de la mise à l'arrêt définitif des usines de THORP (1) et Magnox-B205 (2) projet POCO. L'expertise reconnue d'Orano dans la gestion des transitions production / démantèlement, notamment des ateliers UP1 à Marcoule et UP2-400 à La Hague est un atout précieux.

En collaboration avec la NDA (3) en charge de la gestion du stock de plutonium brittanique, Orano a gagné plusieurs contrats. En 2021, une deuxième campagne d'essais a débuté dans les installations de Melox avec du plutonium en provenance de Sellafield. En parallèle, Orano a remporté plusieurs autres appels d'offres relatifs à des projets pour une durée de cinq ans.

(1) THORP: Thermal Oxide Reprocessing Plant. Usine de traitement recyclage située sur le site de Sellafield.
(2) Magnox : usine de traitement recyclage des combustibles Magnox, situé sur le site de Sellafield.
(3) NDA : Nuclear Decommissioning Authority.

Amélioration continue et système de Management intégré

Les démarches de progrès engagées par Melox depuis son démarrage ont été reconnues par des organismes indépendants de certification :

- **1997 :** certification ISO 9002
- **1999 :** certification ISO 14001
- **2000 :** prix régional de la qualité
- **2001 :** prix français de la qualité
- **2003 :** certificat global ISO 9001 (version 2000) et ISO 14001
- **2006 :** certification OHSAS 18001, la référence internationale des systèmes de management « santé et sécurité au travail », ce qui permet à Melox d'accéder à la triple certification en matière de santé et sécurité, qualité et environnement dans le cadre d'un système de gestion intégré*
- **2009 :** renouvellement de la triple certification ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001
- **2012 :** la triple certification ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 a été reconduite pour 3 ans
- **2014 :** prix Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), catégorie A, prix reconnu internationalement et récompensant les entreprises engagées dans une démarche d'excellence opérationnelle appelée Total Productive Management (TPM)
- **2015 :** la triple certification ISO 9001 V08, ISO 14001 V04 et OHSAS 18001 V07 a été reconduite pour 3 ans
- **2018 :** la triple certification ISO 9001 V15, ISO 14001 V15 et OHSAS 18001 V07 a été reconduite pour 3 ans.
- **2021 :** la triple certification ISO 9001 V15, IS0 14001 V15 et ISO 45001 V18 a été reconduite pour 3 ans.

Le cadre **règlementaire**

Le régime applicable aux INB concerne aussi bien la création, la mise en service et le fonctionnement des INB que leur arrêt définitif, leur démantèlement et leur déclassement.

La création d'une INB doit respecter la procédure prévue par le Code de l'environnement.

En effet, la création d'une INB est soumise à autorisation. L'exploitant dépose auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de l'ASN une demande d'autorisation de création accompagnée d'un dossier démontrant l'adéquation des dispositions envisagées pour limiter ou réduire les risques et inconvénients que présente l'installation sur les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du Code de l'environnement, à savoir la sécurité, la santé et la salubrité publique et la protection de la nature et de l'environnement.

La demande d'autorisation et le dossier sont transmis au préfet du ou des départements concernés. Ils organisent les consultations locales et les enquêtes publiques.

C'est à l'issue de cette procédure qu'est délivré le Décret d'Autorisation de Création (DAC) d'une INB. Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'INB ainsi que les règles particulières auxquelles doit se conformer l'exploitant nucléaire. Ce décret est complété par une décision de l'ASN précisant les limites de prélèvement d'eau et de rejets liquides et gazeux autorisés pour l'INB. Cette décision de l'ASN est homologuée par arrêté du ministre chargé de la sûreté nucléaire. Les valeurs limites d'émission, de prélèvements d'eau et de rejet d'effluents de l'installation sont fixées sur la base des meilleures techniques disponibles (MTD) dans des conditions techniquement et économiquement acceptables, en prenant en considération les caractéristiques de l'installation, son implantation géographique et les conditions locales de l'environnement. Une procédure identique est prévue pour autoriser l'exploitant à modifier de façon substantielle son INB, ou à la démanteler après mise à l'arrêt.

Les INB sont réglementées

par le Code de l'environnement aux articles L. 593-1 et suivants et aux articles R. 593-1 et suivants.

ÉVOLUTION DES RÉFÉRENTIELS

LA MISE EN PLACE DU PÔLE DE COMPÉTENCE EN RADIOPROTECTION

En vue de la mise en place du pôle provisoire de compétence en radioprotection au 2 janvier 2022 et conformément à l'arrêté du 28 juin 2021 relatif aux pôles de compétence en radioprotection, l'établissement Orano de Melox, a préparé la transmission à l'ASN d'un dossier de demande d'approbation du pôle, accompagné :

- des éléments décrivant les caractéristiques du pôle, qui seront inscrits dans les Règles Générales d'Exploitation (RGE) des INB de l'établissement,
- d'une note de définition des missions du pôle et des modalités de son fonctionnement, qui sera inscrite dans le Système de Gestion Intégré des INB de l'établissement.

MONTÉE EN PUISSANCE DE L'OUTIL DE VEILLE RÉGLEMENTAIRE

L'outil de veille réglementaire HSE, dénommé « Red on line », est associé à un processus rénové de veille et d'appréciation de la conformité des installations à la réglementation, lequel est pleinement applicable depuis le 31 décembre 2020.
L'année 2021 a été marquée par :

- la mise en ligne de l'ensemble des référentiels réglementaires Orano du territoire national (au total 78 référentiels),
- une bonne progression des indicateurs de performance du processus de veille,
- un pilotage du processus adapté et clarifié,
- le développement d'un réseau des acteurs de veille réglementaire du groupe.

RÉVISION DU RÉFÉRENTIEL PRESCRIPTIF ORANO

En 2021, la Liste des Documents Applicables au groupe Orano a été régulièrement actualisée, notamment avec la création d'une procédure relative au système de management de la continuité d'activité du groupe, élaborée en interface étroite avec le système de management de la gestion de crise et le système de management des risques, la révision de la procédure relative au traitement des événements graves touchant la sécurité et la révision de la procédure relative à l'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif.

RÉVISION DES RÉFÉRENTIELS DE SÛRETÉ DES INSTALLATIONS DU GROUPE

Ils sont mis à jour dans le cadre du processus de gestion de la documentation et dans le cadre des processus administratifs tels que les modifications d'INB ou encore les réexamens périodiques. Par ailleurs, dans le cadre du comité méthodologique sûreté du groupe mis en place en 2019, plusieurs thématiques de la démonstration de protection des intérêts ont été développées en 2021.

LES ÉVOLUTIONS DES INSTALLATIONS DE MELOX

Le 8 janvier 2015, l'ASN a fixé des prescriptions complémentaires à la société AREVA NC aujourd'hui Orano Recyclage. Ces dernières concernent la gestion des situations d'urgences, applicables à l'INB n°151 Melox.

Le 1er mars 2016, l'ASN a réduit fortement les autorisations de consommation d'eau, de transfert et de rejet dans l'environnement des effluents de l'installation nucléaire de base Melox.

Le 3 novembre 2017, l'ASN a autorisé AREVA NC, aujourd'hui Orano Recyclage, à construire le nouveau bâtiment de gestion de crise sur le site de Melox.

Les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Melox met en place des dispositions en matière de sûreté et de radioprotection pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter.

LA **SÛRETÉ NUCLÉAIRE** EN FRANCE

L'article L. 591-1 du Code de l'environnement précise notamment que la sécurité nucléaire comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection*, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident.

La sûreté nucléaire en France

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont définies ci-après par le Code de l'environnement.

- **la sûreté nucléaire** est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des INB, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets,
- **la radioprotection** est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

L'exploitant d'une INB est responsable de la maîtrise des risques et inconvénients que son installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du Code de l'environnement.

L'ASN, autorité administrative indépendante créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire codifiée dans le Code de l'environnement, est chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France.
Elle participe, au nom de l'État français, au contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et des activités nucléaires mentionnées à l'article L. 1333-1 du Code de la santé publique. L'ASN contribue également à l'information des citoyens.
Elle dispose de 11 divisions implantées régionalement sur le territoire. Pour Melox, c'est la division de l'ASN de Marseille qui assure cette représentation régionale.

La Charte Sûreté Nucléaire d'Orano

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont des priorités absolues du groupe Orano. Elles font à ce titre l'objet d'engagements formalisés dans la Charte Sûreté Nucléaire.

Cet engagement est renouvelé avec la Politique Sûreté Environnement qui formalise les priorités d'actions en matière de sûreté nucléaire, de sécurité industrielle et de protection de l'environnement. Cette politique a été mise à jour pour la période 2021-2023.
La Politique Sûreté Environnement porte l'engagement de la Direction Générale et du Comité Exécutif sur le caractère prioritaire de la maîtrise des risques et impacts des installations et activités du groupe. **Elle s'articule autour de 8 engagements pour atteindre les meilleurs standards de sûreté et de protection de l'environnement.** Elle participe à la démarche d'amélioration continue du groupe sur la base du retour d'expérience.

Un extrait de la Politique est présenté p 50 de ce rapport. Elle est consultable sur le site **www.orano.group**.

La politique Sante Sécurité Radioprotection 2021 – 2023 est, elle aussi, consultable sur le **www.orano.group**.

COVID-19 : zoom sur le dispositif et les mesures mises en œuvre dans le groupe en 2021

Orano dans la continuité de 2020 a maintenu et adapté son dispositif face à l'évolution de la situation de la crise sanitaire, sur l'ensemble de ses implantations en France et à l'international, avec toujours trois priorités :

- Préserver la santé et accompagner ses salariés ;
- Assurer la sûreté nucléaire de ses installations ;
- Maintenir la continuité des activités sur ses sites

Le plan de continuité d'activité mis en place a répondu à ces objectifs. Seul événement notable sur cette période pour le groupe en lien avec le Covid, la suspension de la production de la mine de Cigar Lake (Canada) exploitée par Cameco a pu être ainsi limitée à quelques semaines. Pendant cette période de pause de la production, les collaborateurs ont nénamoins participé à des activités d'entretien, de formation et de préparation pour permettre un redémarrage en sécurité de l'usine.

Les équipes de Santé au Travail du groupe ont accompagné l'ensemble des collaborateurs en assurant le suivi des personnes atteintes par le virus et/ou des cas contacts. Plusieurs campagnes vaccinales ont été menées sur les sites permettant à environ 2 000 collaborateurs de bénéficier de ce moyen supplémentaire pour lutter contre les formes sévères de Covid-19.

Pour les ressortissants et résidents français, une plateforme téléphonique a été mise place servant notamment à obtenir des informations sur le virus et des conseils. Par ailleurs, le dispositif d'écoute et de soutien psychologique pour les collaborateurs a été renforcé durant cette période.

Plus globalement, les dispositions prises face à la pandémie sont aujourd'hui rentrées dans le mode de fonctionnement quotidien de l'ensemble du personnel. Elles s'adaptent à l'évolution des situations sanitaires et des recommandations des différents pays d'implantations du groupe. La sensibilisation au respect des gestes barrières et le port de masques pour tous les personnels présents sur site, Orano et sous-traitants, et demeurent en vigueur.

Les dispositions prises à Melox

La sûreté nucléaire repose sur le principe de défense en profondeur qui se traduit notamment par une succession de dispositions (lignes de défense) visant à pallier les potentielles défaillances techniques ou humaines.

Les différents risques potentiels liés à l'exploitation des installations ont été identifiés et analysés dès leur conception, qu'il s'agisse des risques d'origine nucléaire (principalement dispersion de substances radioactives, de criticité* et exposition externe*), des risques d'origine interne (chutes de charges, incendie…) ou encore des risques d'origine externe à l'installation (séismes, phénomènes climatiques, inondations…).

Pour chacun des risques analysés, les moyens mis en œuvre interviennent à trois niveaux :

- **la prévention :** éviter l'apparition des incidents par la qualité de la conception, de la réalisation et de l'exploitation. Une démarche d'assurance de la qualité accompagne toute activité relative à la sûreté,
- **la surveillance :** détecter rapidement un éventuel incident,
- **la limitation des conséquences :** s'opposer à l'évolution des incidents et accidents éventuels.

Ces trois premières lignes de défense prises en compte dès la conception de Melox sont complétées par :

- **les dispositions d'organisation** et de moyens prises pour la maîtrise des situations d'urgence et la protection du public ;
- **les actions d'amélioration** engagées sur la base du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le risque de criticité

est le risque de déclenchement d'une réaction de fission* en chaîne incontrôlée. Dans le cœur des réacteurs nucléaires*, la réaction en chaîne est volontairement créée, entretenue, maîtrisée et contrôlée. Dans l'usine Melox, les dispositions de maîtrise des risques de criticité visent à rendre impossible une telle réaction.

L'identification des risques

La liste des risques pris en compte résulte d'une longue expérience d'analyse de sûreté. Elle fait l'objet d'une présentation à l'ASN à l'occasion des procédures d'autorisation de l'INB.

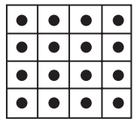
On distingue :

- **les risques d'origine nucléaire,** qui correspondent aux phénomènes caractéristiques des substances radioactives (dispersion de substances radioactives pouvant entraîner une contamination*, exposition externe, criticité, dégagement thermique ou dégagement d'hydrogène),
- **les risques non nucléaires,** qui correspondent aux autres phénomènes mais qui peuvent induire des risques nucléaires :
  - les risques d'origine interne à l'installation : manutention, incendie, explosion, utilisation de réactifs chimiques, utilisation de l'énergie électrique, utilisation de fluides caloporteurs, appareils à pression, inondation interne, Facteurs Organisationnels et Humains, etc.,
  - les risques d'origine externe à l'installation : séisme, chute d'avion, situation météorologique défavorable, inondation externe, explosion externe, perte de fourniture en énergie ou en fluides, voies de communication….

Chacun de ces risques fait l'objet d'une analyse de sûreté systématique destinée à définir et à justifier les dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences satisfaisant aux objectifs fixés ou approuvés par l'ASN. Cette démarche de prévention se retrouve dans les procédures réglementaires d'autorisation.

Le dispositif de défense en profondeur résulte de ces analyses. Pour chaque risque, des barrières ou lignes de défenses successives sont destinées à éviter l'apparition de tout incident, à le détecter rapidement au cas où il surviendrait et à déclencher des actions de lutte et de minimisation des conséquences, y compris en cas de défaillance des moyens techniques et organisationnels.Au-delà de ce dispositif, la possibilité d'accidents graves est prise en compte. Leurs conséquences sont étudiées et présentées dans le cadre des procédures réglementaires d'autorisation.

Les principaux modes de contrôles utilisés ou combinés pour maîtriser le risque de criticité

Paramètres	Réaction possible	Réaction impossible	Commentaires
Géométrie			**Principes** Pour une masse donnée, on peut prévenir la réaction de criticité en adaptant la géométrie des équipements contenant la matière fissile. On parle alors de "géométrie sûre". **Application : cas des entreposages** • Chaque conteneur élémentaire de matière fissile est de géométrie sûre. • La structure de l'entreposage, incluant éventuellement des matériaux neutrophages, garantit une distance minimale sûre entre chaque conteneur.
Masse			**Principes** Pour que s'amorce une réaction en chaîne, une masse minimale de matière fissile est nécessaire. **Application :** Chaque poste de l'usine est limité en masse de matière fissile contenue. La mise en œuvre des poudres dans l'usine s'effectue par lot de masse limitée.
Modération			**Principes** La présence d'atomes légers, en particulier l'hydrogène dans un milieu solide, favorise la réaction de fission en ralentissant les neutrons émis par la matière fissile. **Application :** On limite donc les quantités de produits hydrogénés dans les ateliers de procédé. Cette limitation concerne : les huiles, l'eau…

La définition des fonctions importantes pour la protection (FIP)

En déclinaison des dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, dit « Arrêté INB », des Fonctions Importantes pour la Protection (FIP) ont été définies, à l'instar des Fonctions Importantes pour la Sûreté (FIS) qui avaient été identifiées à la conception de l'installation Melox. Ces FIP visent les intérêts protégés mentionnés à l'article L. 593-1 du Code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement).

Au niveau de l'installation Melox, le respect des intérêts protégés repose sur la maîtrise en toutes situations de quatre risques majeurs :

- **le risque de dispersion** de substances radioactives dans l'environnement,
- **le risque de criticité,**
- **le risque d'exposition** aux rayonnements ionisants,
- **le risque de dispersion** des matières dangereuses non radioactives dans l'environnement.

En regard de ces risques sont définies quatre fonctions importantes pour la protection (FIP) : le confinement* des substances radioactives, la prévention du risque de criticité, la limitation de l'exposition aux rayonnements ionisants et la prévention du risque de dispersion de matières dangereuses dans l'environnement. L'incendie pouvant conduire à une dégradation des FIP, des mesures de sûreté permettant la prévention, la détection et l'intervention ont été définies afin de maîtriser ce risque.

Vis-à-vis du risque d'exposition aux rayonnements ionisants : voir page 21.

Vis-à-vis du risque de dispersion des matières dangereuses non radioactives dans l'environnement, la prévention repose :

- **pour la protection de l'air,** sur le maintien de l'étanchéité des circuits contenant des gaz à effet de serre et sur la conformité des équipements type chaudières à fioul,
- **pour la protection de l'eau,** sur la mise en place de dispositifs d'isolement des eaux polluées et des piézomètres, ainsi que sur des dispositifs permettant le confinement des hydrocarbures,
- **pour la protection du sol,** sur la prévention des fuites d'hydrocarbures et sur le confinement des hydrocarbures.

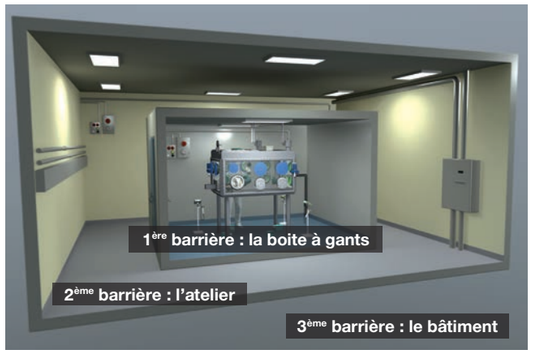
Vis-à-vis du risque de criticité :
La prévention repose sur la caractérisation du milieu fissile* (composition isotopique, forme physico-chimique, densité…) et sur la mise en place de « modes de contrôle de la criticité ». A certains de ces modes de contrôle par exemple pour la masse, sont associées des limites physiques à ne pas dépasser. Ainsi la limitation de la quantité de substances présente en un lieu donné ou encore l'espacement des lots de substances contribue à prévenir le risque de criticité.

L'analyse conduit néanmoins à postuler qu'un accident doit être pris en compte. Pour limiter les conséquences d'une telle situation hypothétique, les dispositions de prévention sont complétées par un système de détection et d'alarme, pour avertir le personnel et lui permettre d'évacuer rapidement les locaux en cas d'accident de criticité.

Vis-à-vis du risque de dispersion de substances radioactives dans l'environnement, les dispositions sont :

- **la mise en place de deux types de confinement :**
  - un confinement statique résistant au séisme et à l'incendie, avec la présence de trois barrières statiques étanches successives : les parois des boites à gants*, les murs des ateliers qui sont eux- mêmes enfermés dans les bâtiments,
  - un confinement dynamique basé sur un système de ventilation en cascade qui dirige la circulation d'air depuis l'extérieur vers l'intérieur. La sûreté et le bon fonctionnement de ce confinement dynamique doivent être garantis, y compris en cas de séisme.
- **une surveillance de la radioactivité* au niveau :**
  - des locaux de travail,
  - des sas, situés au franchissement de chacune des 2ème et 3ème barrières de l'installation, permettant le contrôle systématique des intervenants en sortie d'atelier et en sortie de bâtiment nucléaire,
  - des systèmes de filtration de Très Haute Efficacité* (THE) de l'air extrait par le système de ventilation.

Les trois barrières de confinement de l'usine Melox



L'organisation de la sûreté de l'établissement

Dans le cadre des pouvoirs qui lui sont délégués, les responsabilités en matière de sûreté nucléaire sont assurées par le Directeur d'établissement puis, par un système de délégations formalisées, par les chefs d'installation.

Le chef d'installation est responsable de la sécurité des personnes et des biens dans le secteur qui lui est confié. Il est garant, vis-à-vis de la Direction, du respect des exigences de sûreté nucléaire, de sécurité et de performance environnementale de son installation. Le management

de la sûreté nucléaire à Melox repose sur une politique d'établissement, une organisation responsabilisante, des moyens et des ressources associés. Deux principes fondamentaux régissent le management de la sûreté : l'existence d'un référentiel de sûreté et une démarche permanente de progrès continu, qui s'appuie notamment sur un renforcement de la culture de sûreté et des Facteurs Organisationnel et Humain (FOH)*.

La sûreté est assurée en premier lieu par le personnel exploitant dans ses gestes quotidiens. Au cœur du système, il doit conduire les installations pour produire, tout en les maintenant dans un état sûr.

Il est aidé par des spécialistes et des entités de soutien :

- **la Direction Protection Sûreté Santé Sécurité Environnement,** comprenant les services Santé, Sécurité, Environnement, Sûreté, Radioprotection, Protection Matières Nucléaires, Gestion de Crise et les ISE (Ingénieurs Sûreté et Exploitation). Ces acteurs s'appuient notamment sur des spécialistes tels que l'Ingénieur Sécurité, les Ingénieurs Criticiens et le coordinateur Facteurs Organisationnel et Humain,
- **la Direction Technique** en support technique à la Direction Exploitation.

Le personnel exploitant

L'exploitation et la conduite des installations de production sont assurées en régimes postés.

La surveillance des installations de l'usine fonctionnant en permanence est assurée en continu (distribution électrique, fluides, ventilation). Le personnel d'exploitation est organisé en équipes, placées sous l'autorité de responsables d'exploitation. En dehors des heures ouvrables, la permanence de commandement est assurée par un système de permanences sur site avec les ISE et d'astreintes à domicile.

La Direction Maintien en Condition Opérationnelle assure la maintenance et les travaux à effectuer sur les installations.

Les spécialistes

Les fonctions suivantes conseillent la Direction de l'établissement dans leurs domaines respectifs de compétence :

- **les ingénieurs Criticiens** assurent la formation du personnel sur la connaissance et la compréhension des consignes de criticité, conseillent la Direction et les chefs d'installation, et examinent les projets de modification pouvant avoir un impact sur les paramètres de contrôle de la criticité,
- **l'ingénieur Sécurité** conseille la Direction, les chefs d'installation et anime la politique de santé et sécurité au travail,
- **le coordinateur Facteurs Organisationnel et Humain** anime la démarche de l'établissement pour la prise en compte de ces facteurs et contribue au développement de la culture FOH au sein de Melox,
- **les conseillers Sécurité Transport** s'assurent de la bonne exécution des activités dans le respect des réglementations applicables et dans les conditions optimales de sécurité,
- **le pôle de compétence en radioprotection (PCRP)** a la compétence de prodiguer des conseils permettant à l'employeur de faciliter une prise de décision liée à l'aménagement et au fonctionnement de l'établissement vis-à-vis du risque radiologique (délimitation des zones réglementées, surveillance radiologiques, conditions d'accès, préparation des situations d'urgence radiologique, la surveillance de rejet des effluents et de protection de l'environnement), à la définition des dispositions relatives à la prévention des événements significatifs(enquêtes, analyses, actions correctives). Le PCRP réalise ou supervise les opérations permettant de garantir le respect de limites d'exposition et de garantir l'efficacité des moyens de préventions. Le PCRP réalise ou supervise les documents en lien avec la radioprotection des travailleurs, de l'environnement et des populations (Reporting et le pilotage de la gestion de ces rejets, ..).

Les unités de soutien

Ces unités sont des acteurs complémentaires opérationnels, dans tous les domaines qui ne concernent pas directement l'exploitation.

Le service Sûreté Radioprotection, qui regroupe :

- **une unité Sûreté,** dans laquelle des spécialistes en charge d'assurer les interfaces courantes avec l'ASN, et d'apporter conseil et assistance auprès des exploitants, notamment pour :
  - la compréhension et l'appropriation des exigences de sûreté,
  - le traitement des écarts et des évènements,
  - l'analyse des modifications des installations sous l'aspect sûreté,
  - l'établissement des rapports et bilans dans le domaine de la sûreté.
- **une unité Radioprotection** des installations en charge d'assurer, en continu, toutes les prestations nécessaires dans le domaine de la surveillance radiologique. Elle conseille et assiste la Direction et les chefs d'installation pour l'obtention et le maintien des conditions optimales de sécurité radiologique, et contribue notamment à l'étude du risque d'exposition du personnel en intervention. Elle réalise les contrôles radiologiques des véhicules de transport.
- **une unité Méthodes Sûreté et Radioprotection :** elle réalise les contrôles radiologiques des rejets aux émissaires, la sûreté opérationnelle liée à l'exploitation des installations nucléaires. Elle assure également les formations de travail en boite à gants.

L'entité Gestion de crise, ISE, FOH et performance :
elle organise les exercices de crise et les formations nécessaires à cette gestion. Elle est le correspondant de la FINA*. Elle définit les actions de correction et de prévention issues du retour d'expérience, et suit le traitement de ces actions jusqu'à leur finalisation. Depuis 2011, la mise en place d'Ingénieurs Sûreté Exploitation (ISE)* en service continu a renforcé le dispositif de surveillance de la sûreté sur les installations nucléaires.

L'entité Santé, Sécurité et Environnement :
elle assure l'organisation de la sécurité (santé et sécurité au travail), l'analyse des évènements, l'élaboration des plans d'actions correspondants, les formations de sécurité au travail, une surveillance sur le terrain pour la sécurité classique et l'environnement. Elle élabore et met à jour l'analyse environnementale et propose à la Direction les programmes environnementaux qui en découlent.

Le service Protection des Matières Nucléaires :
chargé en continu du contrôle des matières nucléaires et de la protection des installations, assure la lutte contre l'incendie, le secours aux personnes et les contrôles d'accès sur l'établissement.

Les Directions Technique, Maintien en Condition Opérationnelle, Planning et Opérations interviennent en appui de la Direction Exploitation pour :

- **le soutien technique des unités de production** (amélioration du procédé, du produit, des installations),
- ***la maintenance, les travaux et modifications des installations,***
- **les études à long terme** de développement des évolutions produits et des procédés,
- **le pilotage des programmes ;**
- **la Qualité Produit et les analyses du Laboratoire :** réalisent des analyses et contrôlent la qualité des produits élaborés à Melox.

Les unités d'appui du CEA Marcoule

En application des conventions entre Orano Melox et le CEA Marcoule, ce dernier apporte des moyens humains et matériels complémentaires aux unités de soutien de Melox :

- **le Service de Protection contre les Rayonnements** assure la surveillance radiologique de l'environnement du site,
- **la Formation Locale de Sécurité** renforce les moyens dont dispose Melox pour le secours aux personnes et la lutte contre les incendies,
- **le Service de Santé au Travail et le Laboratoire d'Analyses de Biologie Médicale** assurent les délivrances d'aptitudes médicales du personnel, les prestations d'analyses associées, la surveillance individuelle de l'exposition interne* du personnel. Des soins peuvent également être apportés par des hôpitaux régionaux ou spécialisés disposant de conventions avec le site de Marcoule.

La protection contre les rayons ionisants et l'application **du principe ALARA**

La radioprotection s'intéresse spécifiquement à la maitrise des risques d'exposition externe et d'exposition interne, par la mise en place de dispositions de prévention, de surveillance des risques et de limitation des conséquences éventuelles.

Contre les effets des rayonnements ionisants sur l'homme, trois types de protection peuvent être mis en place :

- la distance entre l'organisme et la source radioactive, qui constitue la première des mesures de sécurité,
- la limitation et le contrôle de la durée d'exposition,
- des écrans* de protection adaptés de manière à stopper ou à limiter fortement les rayonnements.

Depuis le démarrage de Melox, la démarche de progrès continu concernant l'optimisation des expositions aux rayonnements ionisants (démarche ALARA*, en français « aussi bas que raisonnablement possible ») est un objectif majeur. Les actions menées dans ce domaine concernent aussi bien des actions dites « de terrain » ou organisationnelles que des actions de sensibilisation du personnel.

Conformément à la réglementation française (articles L. 1333-2 du Code de la santé publique et R. 4451- 1 et 11 du Code du Travail) et aux recommandations internationales, toutes les interventions réalisées en zone réglementée se déroulent suivant des principes de radioprotection incontournables, à savoir :

- l'approbation de l'intervention, par le responsable d'installation, qui justifie sa réalisation,
- la limitation des doses en respect des objectifs internes à l'établissement et en tout état de cause en deçà des limites fixées par la réglementation,
- l'optimisation des expositions des intervenants aux rayonnements ionisants aussi bas qu'il est raisonnablement possible.

LE SAVIEZ-VOUS ?

La dosimétrie

La mesure des effets des rayonnements ionisants sur l'homme est appelée dosimétrie*. On distingue pour les travailleurs exposés :

- la dosimétrie active ou dosimétrie opérationnelle, qui vise à informer en temps réel la personne exposée au cours d'une séance de travail et qui permet la gestion et le suivi des doses* par le service de radioprotection,
- la dosimétrie passive, qui comptabilise l'ensemble des doses reçues par le personnel tous les mois ou tous les trimestres en fonction de leur classification. Conformément à la réglementation, la dosimétrie passive du personnel Melox est mesurée par un laboratoire agréé.

Chaque année des objectifs dosimétriques sont établis en accord avec le service de radioprotection et le Directeur de l'établissement. Ces objectifs dosimétriques sont :

- collectif (équivalent de dose annuelle, établi pour l'ensemble du personnel intervenant dans les installations nucléaires),
- individuel (équivalent de dose annuelle, établi individuellement).

Afin de suivre la bonne réalisation de ces objectifs, le service de radioprotection réalise un suivi dosimétrique individuel et analyse chaque poste de travail avec le soutien des responsables d'exploitation et d'entreprises extérieures.

En application de la règlementation, le service de radioprotection de Melox établit une évaluation prévisionnelle des doses collectives et individuelles et définit les objectifs dosimétriques pour les interventions en zone règlementée.
Le service de radioprotection réalise un suivi journalier à l'aide de dosimètres* électroniques et d'un logiciel de gestion de dosimétrie active. La réalisation de ce suivi dosimétrique, qui concerne le personnel de Melox et les intervenants extérieurs, permet de détecter le moindre écart, de l'analyser et d'engager des actions correctives.

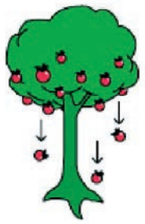
Melox mène également des travaux de R&D* concernant notamment la dosimétrie au niveau des mains et des yeux (cristallin). Des lunettes radio protégées ont ainsi été mises au point pour une entrée en service courant 2022.

Valeurs limites d'exposition

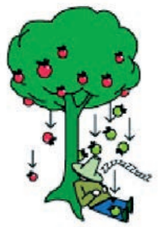
En application du principe de limitation des doses, des valeurs limites réglementaires sont établies pour les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (articles R. 4451-12, R. 4451-13, D. 4152-5 et D. 4153-21 du Code du Travail). Dans toutes les circonstances (hormis les situations d'urgence et les expositions durables), ces valeurs « absolues » sont des limites à ne pas dépasser.

Les valeurs limites d'exposition aux rayonnements ionisants pour les travailleurs sont rappelées ci-dessous :
• **corps entier :** 20 mSv* sur 12 mois consécutifs (dose efficace*),
• **mains, avant-bras, pieds, chevilles :** 500 mSv (dose équivalente*),
• **peau :** 500 mSv (dose équivalente),
• **cristallin :** 20 mSv (dose équivalente). Cette valeur a été modifiée par le décret n°2018-437 du 4 juin 2018. Elle passe de 150 mSv à 20 mSv. Cet abaissement sera progressif, entre le 1er juillet 2018 et le 30 juin 2023. La valeur limite cumulée est fixée à 100 mSv, pour autant que la dose reçue au cours d'une année ne dépasse pas 50 mSv.

Les unités de mesure de la radioactivité



Le nombre de pommes qui tombent peut se comparer au Becquerel* (nombre de désintégrations par seconde)



Le nombre de pommes reçues par le dormeur peut se comparer au Gray (dose absorbée*)

L'effet laissé sur son corps selon le poids ou la taille des pommes peut se comparer au Sievert* (effet produit)

Les effets des rayonnements ionisants sur l'organisme sont très variables selon la dose reçue, le temps, le mode d'exposition, et la nature du radioélément* impliqué. Les voies d'atteinte de l'homme sont l'exposition externe et l'exposition interne. Lorsqu'il se trouve sur la trajectoire des rayonnements ou s'il touche une substance radioactive, l'homme est exposé de manière externe. Lorsqu'il respire ou avale une substance radioactive, ou lorsqu'il se blesse, l'homme est exposé de manière interne.

Ces effets se mesurent en Sievert (Sv). Il s'agit d'une unité de mesure universelle, utilisée par les radioprotectionnistes. Elle s'exprime en « dose efficace* » et prend en compte les caractéristiques du rayonnement et de l'organe irradié. (source : CEA)

La maîtrise des situations d'urgence PUI et PPI

Le Plan d'Urgence Interne (PUI)* est un document règlementaire pour toutes les INB, et devant figurer dans le dossier accompagnant la demande d'autorisation de création de l'INB.

Il est rédigé par Melox et définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires que l'exploitant met en œuvre en cas de situation d'urgence pour protéger le personnel, le public et l'environnement et préserver ou rétablir la sûreté de l'installation.

Il définit ainsi l'organisation de crise qui permet de gérer les accidents hypothétiques pour lesquels l'organisation d'exploitation normale n'est plus adaptée. Il prévoit la mise en place d'un état-major de crise et de postes de commandement à Melox et au siège d'Orano. Ils proposent et mettent en place des solutions face à des situations inattendues.

Des exercices PUI sont régulièrement réalisés avec la participation des acteurs concernés, des pouvoirs publics et de l'ASN. Ils permettent de tester tout ou partie du dispositif.Les moyens mis en œuvre sont :

- **des moyens matériels,** notamment ceux des unités de soutien de Melox, des unités de soutien du CEA Marcoule qui les déploient dans le cadre de leurs missions,
- **des moyens humains** prédéfinis et organisés, constitués des personnes présentes sur le site, et éventuellement complétés par d'autres personnes soumises à un système d'astreintes.

Les moyens matériels et humains peuvent être complétés par des ressources Orano disponibles sur les autres sites.

En complément du PUI (sous l'autorité de la Direction du site), le Préfet peut déclencher le Plan Particulier d'Intervention (PPI)*. Le PPI constitue un volet du dispositif ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile)*. Obligatoire pour tous les sites comportant au moins une INB, il permet de coordonner les missions des différents services de l'Etat concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains à déployer, le tout afin de protéger les populations voisines, fournir des moyens d'intervention complémentaires au site, et maintenir l'ordre public.

Après avoir été informé de la situation, le préfet demande au directeur du site de déclencher l'alerte auprès des populations, en actionnant une sirène.

En cas d'urgence, en fonction de critères prédéfinis, le Directeur de Melox, par délégation du Préfet, fait actionner directement ce dispositif afin d'assurer rapidement la protection des populations. Cette alerte permet aux populations riveraines de prendre des mesures de protection en attendant l'intervention des secours spécialisés prévus dans le Plan Particulier d'Intervention.

Dans l'instruction du ministère de l'intérieur, en date du 12 juin 2020, relative aux modalités de mise à jour des PPI concernant les sites nucléaires mixtes de Marcoule, il est défini que le rayon préconisé du PPI est de 10 km. Cette zone est divisée en secteurs qui permettent une application différenciée des mesures de protection : 2,75 km pour la mise à l'abri des populations par l'exploitant nucléaire dès les premières heures de la crise, 5 km pour l'évacuation planifiée, 10 km pour la mise à l'abri ou l'évacuation. Par ailleurs, la distribution préventive d'iode dans le périmètre du PPI n'est pas requise, les réacteurs du CEA à Marcoule étant à l'arrêt.

Organisation de crise

	orano	Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
C'EST QUOI ?	**PLAN D'URGENCE INTERNE (PUI)** Le PUI est mis en place par l'exploitant. Il a défini son organisation et ses moyens permettant de maîtriser la situation.	**PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)** Le PPI et son périmètre sont établis par le préfet. Ces modalités couvrent les phases de mise en vigilance, d'alerte et d'intervention.
QUI DÉCLENCHE ?	Le Directeur Orano Melox	Le préfet avec le support de l'ASN
QUELLES ACTIONS ?	• Protéger et informer les salariés sur site. • Mettre fin à la situation.	• Donner l'alerte et protéger la population.
	• Prévoir les actions et mobiliser les moyens adaptés à la situation. • Informer et communiquer à la population, aux mairies, aux autorités et aux médias.	
DANS QUEL BUT ?	Protection de l'installation et du personnel	Protection de la population et de l'environnement

Voir la vidéo « Les bons réflexes en cas d'accident à Marcoule – 2018 » sur la chaine Youtube® d'Orano

Le bilan 2021

Les contrôles internes de premier et deuxième niveaux

Les contrôles internes s'effectuent à deux niveaux. Ils sont réalisés par du personnel compétent et indépendant des équipes d'exploitation :

- **ceux de premier niveau,** exécutés pour le compte du directeur de l'entité permettent de vérifier l'application correcte du référentiel de sûreté et du système de délégation,
- **ceux de deuxième niveau :** sont effectués par le corps des inspecteurs de sûreté du groupe, nommément désignés par la direction générale d'Orano.

CONTRÔLES DE PREMIER NIVEAU : AUDITS, INSPECTIONS ET ENQUÊTES INTERNES MELOX

L'établissement Melox applique un Système de Management Intégré (SMI)* permettant de garantir à chaque partie prenante la prise en compte et le respect de ses exigences et attentes. Ce système vise à satisfaire les exigences règlementaires d'assurance de la qualité prescrites par l'arrêté du 7 février 2012, fixant les règles générales relatives aux INB*.
Un programme d'audits et d'enquêtes internes est défini et mis en œuvre de manière à vérifier sur chaque période de 5 ans le respect et l'efficacité des processus de management, de réalisation et de support de l'ensemble des activités. Les non-conformités et remarques d'audit relevées sont traitées conformément aux procédures de gestion du système de management intégré de l'établissement.

En 2021, 14 audits ont été menés auprès des fournisseurs et prestataires de Melox. Un audit et deux enquêtes internes ont été réalisés. Melox s'est également doté d'une Cellule Inspections & Audits garantissant des inspections internes indépendantes concernant le respect des exigences des clients. 12 inspections ont été réalisées.

248 surveillances ont été réalisées par les Ingénieurs Sûreté en Exploitation (ISE)* sur l'ensemble de l'installation Melox.

CONTRÔLES DE DEUXIÈME NIVEAU PAR L'INSPECTION GÉNÉRALE D'ORANO

L'INB Melox fait l'objet de contrôles indépendants, sous forme d'inspections, réalisés par l'Inspection Générale d'Orano.

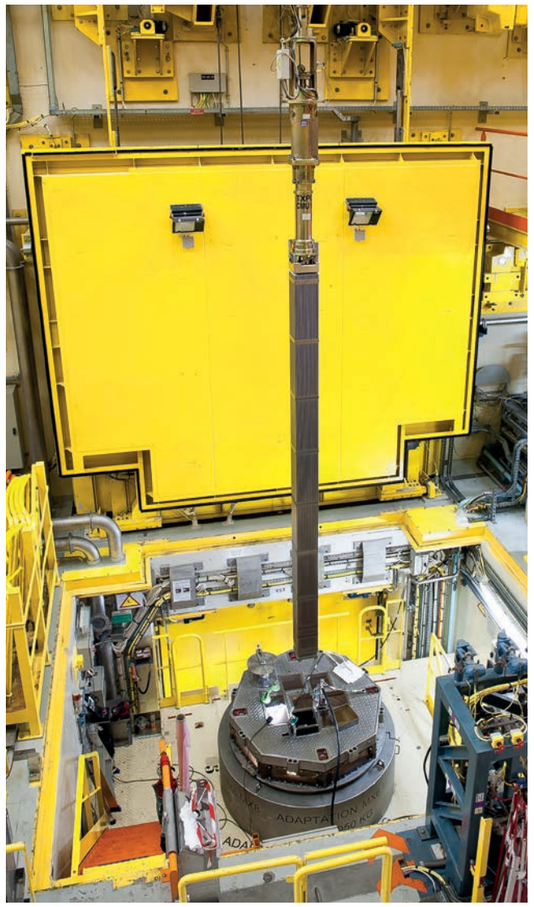
Ces contrôles permettent de s'assurer de l'application de la Charte Sûreté Nucléaire, et de détecter les signes précurseurs de toute éventuelle dégradation des performances en matière de sûreté nucléaire. Ils visent à apporter une vision transverse à la direction du groupe et conduisent à recommander des actions correctives et des actions d'amélioration.
Une synthèse de l'ensemble de ces éléments figure dans le rapport annuel de l'Inspection Générale d'Orano. Ce dernier est notamment téléchargeable sur le site Internet du groupe (www.orano.group).

En 2021, l'Inspection Générale d'Orano a procédé à 2 inspections de suivi et à 3 inspections de revue à Melox, portant sur :

- **la conformité et le vieillissement des installations,**
- **la maintenance,**
- **l'évaluation de la conformité réglementaire**

LES INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

L'INB 151 Melox fait également l'objet d'inspections tout au long de l'année, réalisées par l'ASN*. **7 inspections de l'ASN ont eu lieu au cours de l'année 2021.**
Elles ont été prolongées par des demandes spécifiques (demandes d'actions correctives, compléments d'informations) exprimées par des courriers de l'ASN (lettre de suite) et pour lesquelles des réponses ont été fournies. Les lettres de suivi d'inspection sont consultables sur le site internet de l'ASN (www.asn.fr).



Contrôles / inspections de l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2021

Dates	Thème	Déroulement de l'inspection	Actions correctives demandées par l'ASN
14/01/2021 Lettre de suite CODEP-MRS-2021-003633	Fonctions supports	Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable. Les inspecteurs ont examiné par sondage les dispositions mises en œuvre pour assurer la fonction de refroidissement. Ils se sont également intéressés aux fonctions d'alimentation électrique de l'installation d'alimentation en eau glacée et en gaz. Ils ont examiné les résultats des contrôles et essais périodiques (CEP) effectués sur ces systèmes d'alimentation de fluides. L'inspection n'a pas donné lieu à demande d'action corrective. Le bilan de l'inspection a été qualifié de satisfaisant.	Cette inspection a fait l'objet d'une demande de compléments d'information et de deux observations. Ces actions sont soldées.
04/03/2021 Lettre de suite CODEP-MRS-2021-011835	Autorisations et suivi des engagements	Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable. Les inspecteurs ont examiné par sondage les dispositions mises en place pour la gestion des autorisations internes de modifications non-notables et la déclinaison de l'autorisation notable obtenue en 2020 sur la mise en service de la nouvelle analyse de sûreté-criticité. Ils ont notamment examiné l'organisation, les procédures et des exemples de dossiers d'autorisation. Les inspecteurs ont procédé à un examen du suivi des engagements. Au vu de cet examen non-exhaustif, l'ASN considère que les engagements pris dans les réponses aux lettres de suite d'inspection et dans les comptes-rendus d'évènement significatif sont tenus et font l'objet d'un suivi rigoureux. Le bilan de l'inspection est satisfaisant.	Cette inspection a fait l'objet de deux demandes d'actions correctives, de deux compléments d'information et de quatre observations. Ces actions sont soldées.
18/03/2021 Lettre de suite CODEP-MRS-2021-015930	Déchets	Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable. Les inspecteurs ont examiné l'organisation de la gestion des déchets de l'installation. Ils ont contrôlé par sondage des écarts sur le thème « déchets », ainsi que certains engagements pris par l'exploitant lors de la précédente inspection sur ce thème. Ils ont également effectué une visite de certains locaux afin de contrôler par sondage la conformité des zones d'entreposage de déchets radioactifs au référentiel de Melox. Les inspecteurs ont également examiné les circonstances et le traitement de l'événement significatif du 26 février 2021 où un mouvement de matières sans traçabilité a été effectué par l'exploitant. Les informations recueillies par l'ASN ont confirmé l'analyse de Melox. Le bilan de l'inspection a été qualifié de satisfaisant.	Cette inspection a fait l'objet de deux demandes d'actions correctives et de deux compléments d'information. Ces actions sont soldées.
29/04/2021 Lettre de suite CODEP-DRC-2021-022113	Conception et construction du nouveau PC de crise	Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable. L'inspection avait comme objectif de vérifier les dispositions mises en place pour assurer l'organisation du projet entre la maîtrise d'ouvrage, assistée par Orano Projets et la maîtrise d'œuvre, assurée par un groupement d'entreprises, ainsi que les actions de surveillance réalisées. Les inspecteurs ont notamment examiné le plan de surveillance concernant le projet « nouveau PC de crise », les listes d'opérations de montage et de contrôle (LOMC) concernant les opérations de pose des supports et cheminements et l'organisation de la nouvelle « task force » mise en place en septembre 2020 afin de tenir les délais et ses supports de management visuel. Enfin ils ont effectué une visite de chantier. Le bilan de l'inspection a été qualifié de satisfaisant.	Cette inspection a fait l'objet d'une demande d'action corrective et de trois demandes de compléments d'information Ces actions sont soldées.
08/07/2021 Lettre de suite CODEP-MRS-2021-033363	Maintenance	Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable. Les inspecteurs ont examiné par sondage l'organisation de la maintenance mise en place en 2021 et la politique de réduction du taux de pannes sur l'installation. L'examen a notamment porté sur la préparation, la réalisation et la traçabilité des interventions. Les inspecteurs ont par ailleurs fait un point sur les éléments d'analyse de l'événement significatif détecté le 28 avril 2021 qui concernait la chute d'un étui AA227. Ils ont également effectué une visite du chantier de construction du bâtiment de gestion de crise et de la zone extérieure de stockage des gaz. Le bilan de l'inspection a été qualifié de satisfaisant.	Cette inspection a fait l'objet d'une demande d'action corrective, de deux demandes de compléments d'information et une observation. Ces actions sont soldées.
31/08/2021 Lettre de suite CODEP-DRC-2021-040674	Incendie	L'inspection avait pour objectif de vérifier la maîtrise du risque d'incendie sur le site. A ce titre, un exercice incendie a été réalisé. Les inspecteurs de l'ASN considèrent que la mise en œuvre de l'organisation est globalement satisfaisante. Les inspecteurs ont également contrôlé par sondage la gestion de la charge calorifique dans divers locaux ainsi que les procédures associées. Enfin, l'examen par sondage des résultats de contrôles et essais périodiques relatifs aux poteaux d'incendie, à la formation du personnel et aux comptes rendus d'exercices incendie n'appellent pas de remarques.	Cette inspection a fait l'objet de deux demandes d'actions correctives et de six demandes de compléments d'information. Les actions correspondantes sont soldées.
09/11/2021 En attente de la lettre de suite	Radioprotection	Le bilan de l'inspection a été qualifié de globalement satisfaisant.	Aucune corrective n'a été demandée par l'ASN.

Les principales actions d'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

ÉVALUATIONS COMPLÉMENTAIRES DE SÛRETÉ (ECS)

Les actions engagées à la suite des évaluations complémentaires de sûreté consécutives à l'accident de Fukushima se sont poursuivies en 2021.

Le déploiement des actions d'améliorations proposées par le site dans ce cadre ont consisté à poursuivre :

- **la construction** d'un bâtiment de gestion de crise, résistant aux aléas extrêmes, qui a débuté courant 2018,
- **la création** d'un groupe électrogène mobile permettant d'être encore plus efficace pour la mise en œuvre des moyens de secours.

L'ensemble des actions engagées accroissent significativement nos lignes de défenses ultimes pour faire face à des agressions naturelles extrêmes, dont les paramètres sont pris en compte pour le dimensionnement de nos moyens de protection et de gestion de crise.

L'ASN, par sa décision n°2015-DC-0484 du 8 janvier 2015, a fixé à Melox des prescriptions complémentaires relatives au noyau dur* et à la gestion des situations d'urgence, complétant ses prescriptions initiales. Ces prescriptions visent à encadrer les conditions de déploiement de moyens de remédiation. Un état d'avancement semestriel des prescriptions issues des diverses décisions relatives aux ECS est transmis à l'ASN.

FACTEURS ORGANISATIONNEL ET HUMAIN (FOH) – COMPORTEMENT, ERGONOMIE AU POSTE DE TRAVAIL

L'intégration des FOH* dans le fonctionnement de l'établissement de Melox est une des missions de la Direction Protection Santé Sécurité Sûreté Environnement (DP3SE).

L'année 2021 a été marquée par la transmission du dossier du réexamen de sûreté. Les recommandations provenant de l'analyse FOH sont portées par des actions majeures. Elles concernent l'amélioration des processus CEP (Contrôles et Essais Périodiques), de gestion de la modération, de gestion des déchets, des compétences, la documentation opérationnelle, la gestion de la maintenance et des requalifications.

En 2021 la direction de Melox a piloté les thématiques d'actions suivantes :

- **Poursuite de l'intégration de l'analyse FOH** dans les projets de conception et de modification : participation du spécialiste FOH aux commissions des experts (hebdomadaire),
- **Réalisation d'analyses FOH spécifiques :** aide à la conception et à la validation de documents opérationnels,
- **Amélioration de l'ergonomie de certains postes de travail,**
- **Analyse des écarts et évènements :** participation du spécialiste FOH aux recherches des causes en relation avec le service Sûreté,
- **Formation des opérateurs aux pratiques de fiabilisation et aux FOH,** grâce aux échanges sur le REX évènementiel.

RÉEXAMEN PÉRIODIQUE DE SÛRETÉ

Le réexamen périodique est un jalon important pour garantir la sûreté des installations au plus haut niveau. Le dossier du premier réexamen avait été établi en septembre 2011.

Pour son deuxième réexamen de sûreté, Melox a procédé à un examen de conformité et à une réévaluation de sûreté selon une méthodologie et des orientations définies sous le contrôle de l'ASN.

Le dossier ainsi constitué a été transmis à l'ASN en septembre 2021. Il permet :

- **d'une part de confirmer** le respect des réglementations applicables les plus exigeantes ;
- **et d'autre part d'engager** des actions d'amélioration visant à renforcer les dispositions de maîtrise des risques en matière de sûreté, de radioprotection, de sécurité et de protection de l'environnement de l'INB.

Au terme de ce réexamen périodique, Melox réaffirme sa capacité de maintenir l'installation à un haut niveau de sûreté en vue de la poursuite de son exploitation pour les dix années à venir.

FORMATION, DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES EN SÛRETÉ

Le renforcement de la culture sûreté et la prise en compte des FOH ont été maintenus comme des axes prioritaires. **En 2021, les formations liées à la sûreté, à la sécurité et à l'environnement s'élevaient à plus de 16 501heures sur un total, tous domaines confondus, d'environ 56 443 heures.**

Formation avec boîte à gants « école » inactive

AMÉLIORATIONS RELATIVES À LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL EN BOITE À GANTS*

En 2021, la poursuite des actions de formation et/ou de recyclage pratiqué en boîte à gants a permis de former 373 salariés de Melox ou d'entreprises extérieures au cours de 37 sessions de formation. L'utilisation d'un simulateur SIBAG (simulateur de travail en boite à gants) permet un entraînement régulier pour faire face à des situations inattendues.

AMÉLIORATIONS RELATIVES À LA RADIOPROTECTION

Elles ont concerné en 2021 :

- **La mise en œuvre d'actions d'optimisation des chantiers** avec impact dosimétrique important.
- **La poursuite du polissage des panneaux.**
- **La mise en place de panneau PMMA sur les panneaux de verre au plomb** sur les postes de mélange secondaire des poudres.

Sécurité au travail et suivi des salariés

Orano Melox oriente ses efforts pour maintenir le plus haut niveau de sécurité, en impliquant tous ses collaborateurs et les salariés des entreprises extérieures.

En 2021, concernant le personnel Melox, le nombre d'accidents avec arrêt ainsi que le taux de fréquence (TF) et le taux de gravité (TG) se sont maintenus par rapport à 2020. Leur typologie est liée, pour la majorité, à des situations de déplacements dans les installations et à des manipulations manuelles d'objets.

Sécurité au travail et suivi des salariés

	2019	2020	**2021**
Taux de Fréquence * Melox	5,67	0,8	**0,78**
Taux de Gravité* Melox	0,67	0,14	**0,01**
Nbre d'accidents du travail avec arrêt Melox	7	1	**1**
Nbre d'accidents du travail avec arrêt entreprises extérieures	7	2	**4**

Toutefois, les actions de prévention et de communication sont à maintenir au meilleur niveau afin de pérenniser ces résultats : communication auprès de l'ensemble des managers, salariés et entreprises extérieures, partage sur les évènements avec l'ensemble des salariés et le Comité de Direction, sensibilisation et formation du personnel aux différents risques.

En 2021, Melox a déployé sur l'ensemble de l'établissement les actions comme son processus d'analyses de risques préalables aux interventions ainsi que ses pratiques de sécurisation des machines. La mise à disposition d'un ostéopathe pour le personnel Melox et entreprises extérieures a été maintenue. Melox a également amélioré l'ergonomie d'un poste de travail afin de limiter le risque de traumatismes des épaules.

Enfin, vis-à-vis de la pandémie de Covid 19 de 2020, Melox a poursuivi ses efforts techniques, organisationnels et humains en 2021 : gel hydroalcoolique présent dans les salles de conduite, mise à disposition de masques pour tous les salariés (Melox et entreprises extérieures) avec port obligatoire, mise en place de points de distribution fixes de gel hydroalcoolique et distribution de lingettes avec organisation de tournées de réapprovisionnement, mise en place d'horaires décalés du personnel posté afin de limiter les contacts, poursuite du télétravail, mise en place d'un référent COVID, mise en place d'une organisation avec horaires décalés à la cantine, déjeuners en quinconce et séparés par des plexiglass pour respecter la distanciation sociale, mise en place d'un numéro d'appel unique COVID, nombreuses campagnes de communication sur le thème COVID, mise en place de réunions quotidiennes entre le référent COVID et les médecins, réunions hebdomadaires Direction et médecins, prise en compte du risque COVID dans le document unique et dans les plans de prévention.

Les résultats dosimétriques

La réglementation française place la limite d'exposition des travailleurs de catégorie A aux rayonnements ionisants à 20 mSv sur 12 mois consécutifs. Orano Melox se fixe comme objectif qu'aucun salarié ne subisse une exposition supérieure à 10 mSv, et qu'aucun intervenant extérieur ne subisse une exposition supérieure à 12 mSv, pour 12 mois consécutifs.

Les données de dosimétrie présentées ci-dessous ont été élaborées à partir des résultats de la dosimétrie active (obtenue par les dosimètres électroniques de type EPDN). La dose est fonction de la nature des opérations réalisées.

La dosimétrie des travailleurs

	2019	2020	**2021**
Dose collective 0E (en H. mSv/an)	3 838	3 963	**4 530**
Dose individuelle maximale en mSv/an)	11,575	11,692**	**11,25****
Dose individuelle moyenne (en mSv/an)	1,94	2,10*	**1,93***

*Ce calcul tient compte des personnes ayant des doses nulles. Ces données correspondent aux salariés Melox ainsi qu'aux personnels des entreprises extérieures intervenant sur le site.
**Dose au 31 décembre.

À Melox aucun salarié n'a reçu d'exposition supérieure à 12 mSv.
La répartition des doses individuelles Organisme Entier est détaillée ci-dessous.

En 2021, 72% des personnes travaillant sur site ont reçu une dose individuelle inférieure à 2 mSv. Il n'y a pas eu de dose engagée en exposition interne.

L'évolution de la répartition des doses résulte d'une augmentation des personnes intervenant sur la maintenance des machines en Boîte à gants, suite au projet « Relançons Melox » dont le but est de rénover l'outil industriel. Au total, une centaine de personnes, préparateurs et encadrement compris sont venues renforcer les équipes.

Répartition par tranche de dose (en mSv/an)

Nombre de personnes	2019	2020	**2021**
≥ 0 mSv et < 2 mSv	1267	1 350	**1 694**
≥ 2 mSv et < 4 mSv	203	151	**216**
≥ 4 mSv et < 6 mSv	95	98	**114**
≥ 6 mSv et < 8 mSv	115	84	**85**
≥ 8 mSv et < 10 mSv	121	152	**184**
10 mSv et < 12 mSv	38	61	**50**
≥ 12 mSv	0	0	**0**
Nombre total de personnes	1 839	1 896	**2 343**

Les transports sur la voie publique : cadre réglementaire et prévention des risques

Les transports de matières radioactives sont réalisés dans des emballages conçus pour protéger les personnes et l'environnement des éventuels risques radiologiques liés aux matières transportées.

Le dispositif réglementaire français repose principalement sur les standards internationaux élaborés par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA)*. La réglementation encadre les activités de transport des matières dangereuses (13 classes de matières dangereuses, dont la classe 7 : matières radioactives).

Ces emballages sont testés dans des conditions normales et accidentelles, dans le respect de la réglementation des transports, afin que soit garantie leur étanchéité en cas d'accidents de la circulation les plus sévères. Aussi, pour prévenir tout risque d'exposition des populations et de l'environnement et assurer la protection physique de la matière, ces transports sont réalisés suivant le principe de défense en profondeur. La conception de l'emballage en est la principale composante.

Sur l'année 2021, 344 transports ont été réceptionnés ou expédiés par Melox. Les transports de matières nucléaires représentent 30% des flux de transport du site.

Les différentes opérations de transport de matières nucléaires et/ou radioactives liées à l'activité de fabrication des crayons et assemblages de combustible MOX sont :

- **la réception** des matières premières (poudres d'oxyde d'uranium appauvri, poudres d'oxyde de plutonium, crayons UO_2 fabriqués dans d'autres usines),
- **l'expédition** d'assemblages de combustibles recyclés MOX vers les centrales électronucléaires,
- **l'expédition** d'échantillons pour analyse,
- **l'expédition** de rebuts de fabrication et de rebuts technologiques,
- **la réception et l'expédition** de sources, d'échantillons, de boulets UO_2, appareils, matériels et d'emballages vides.

NB : les transferts internes entre les établissements Orano Melox et CEA Marcoule, ainsi que les mouvements d'emballages vides, représentent respectivement environ 29% et 31% des flux de transport du site. Le complément correspond à des flux de transport divers (sources, échantillons, appareils, matériel...). L'ensemble de ces transports est réalisé par voie routière.

Les exercices de préparations aux situations d'urgence en 2021

Une quarantaine d'exercices est réalisée en moyenne chaque année à Melox afin de tester tout ou partie des dispositifs de gestion des situations de crise : protection physique, incendie, plan urgence interne.

Ainsi, Melox a organisé des exercices dits de « mise en situation ». Ces exercices de courte durée permettent de cibler des actions spécifiques de l'organisation de crise en réalisant notamment des tests fonctionnels des moyens techniques prévus et en utilisant les moyens prévus en mode réflexe.

Onze mises en situation ont été menées en 2021.

- **Le 12 janvier,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur la réalisation d'inventaire des matières en cas de crise.
- **Le 10 février,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur le déclenchement des alertes par la cellule Direction (PCD-L) en cas de crise et une sensibilisation sur la conduite à tenir en cas de sortie d'une source radioactive de sa protection.
- **Le 9 mars,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur le déclenchement des alertes par la cellule Direction et la rédaction des messages pour la cellule RH.
- **Le 9 avril,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur la prise en main des locaux de crise et la connaissance des fiches réflexes par les astreintes des ateliers.
- **Le 13 avril,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur la réalisation d'inventaire des matières en cas de crise.
- **Le 12 mai,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur un incendie dans un local contenant des boîtes à gants.
- **Le 10 juin,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur une pression médiatique simulée pour les cellules Communication et Ressources Humaines.
- **Le 25 juin,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario avait pour but d'entraîner la cellule intervention (RI) en cas de séisme.
- **Le 27 août,** un exercice local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario avait pour but d'entraîner la cellule intervention (RI) en cas de séisme.
- **Le 9 décembre,** un exercice inopiné local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur la mobilisation du personnel d'astreinte. Cet exercice avait pour objectif d'évaluer la capacité de mobilisation du personnel d'astreinte PUI hors horaire normal.
- **Le 16 décembre,** un exercice inopiné local de crise a mobilisé une partie de l'organisation de crise de Melox. Le scénario portait sur l'évacuation du personnel en cas d'alarme criticité à cinétique lente.

Par ailleurs, trois exercices de crise ont été réalisés en 2021. Ce type d'exercice implique a minima des moyens internes au groupe Orano avec des interfaces externes (Pouvoirs Publics par exemple...).

Le 29 avril un exercice de crise « rejets radiologiques à la cheminée » a mobilisé l'ensemble de l'organisation de crise Melox ainsi que le siège du groupe. Cet exercice avait pour objectif principal de tester la réaction des cellules de crise et la communication entre Melox et le siège dans une telle situation.

Le 25 mai, un exercice de crise « Mobilisation des volontaires FINA» a mobilisé l'ensemble de l'organisation de crise Melox, le siège du groupe et la FINA. Cet exercice avait pour objectif principal de tester l'appel de renforts à la FINA en moyens humains et matériels de déblaiement.

Le 17 septembre, un exercice de crise « source radioactive sortie de son logement » a mobilisé l'organisation de crise Melox, le siège du groupe et la FINA. Cet exercice avait pour objectif principal de tester l'appel de renforts à la FINA en moyens humains et matériels de déblaiement.

Du 25 au 29 octobre, un exercice de crise de « mise en œuvre des moyens de la FINA* et du GIE INTRA **» a été organisé sur le site de Melox. Cet exercice avait pour but de tester en conditions réelles les moyens humains et matériels en cas de situation de crise de grande ampleur, notamment pour des missions de logistique, déblaiement, reconnaissance et télécommunication.

** FINA Force d'Intervention NAtionale du groupe ORANO.*
*** En assistance aux exploitants nucléaires (CEA, EDF, ORANO), le GIE INTRA met en œuvre des moyens robotisés d'intervention en cas d'accident nucléaire majeur.*

Plus d'une vingtaine d'exercices incendie, secours aux victimes ou évacuation de bâtiments a également été réalisée tout au long de l'année 2021.

Les perspectives 2022

Sûreté

- **Réexamen périodique de sûreté :** le 21 septembre 2021, Melox a déposé le dossier de son deuxième réexamen périodique. Un plan d'action est engagé et l'instruction de ce dossier aura lieu en 2022.
- **Evaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) :** les travaux relatifs au nouveau PC de gestion de crise, résistant aux aléas extrêmes, se poursuivront pour une mise en service prévue en 2023.
- **Facteurs Organisationnel et Humain :** les actions engagées les années précédentes auprès des entités opérationnelles se poursuivront notamment en termes de formation et de prise en compte des FOH dans les activités liées à la sûreté nucléaire et à la sécurité (traitement des écarts, modifications mineures, pratiques de fiabilisation...)
- **Formation et développement des compétences :** les actions accomplies depuis ces dernières années se poursuivront, notamment en ce qui concerne les comportements au travail.

Sécurité du travail en boîte à gants

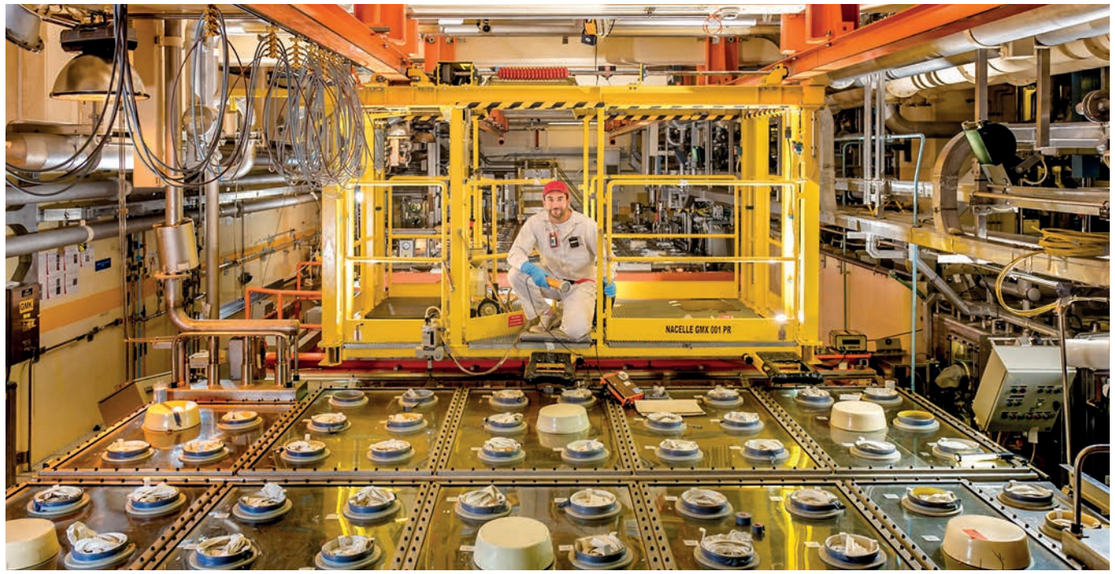
Les actions prévues en 2022 pour continuer l'amélioration de la sécurité du travail en boite à gants* seront principalement :

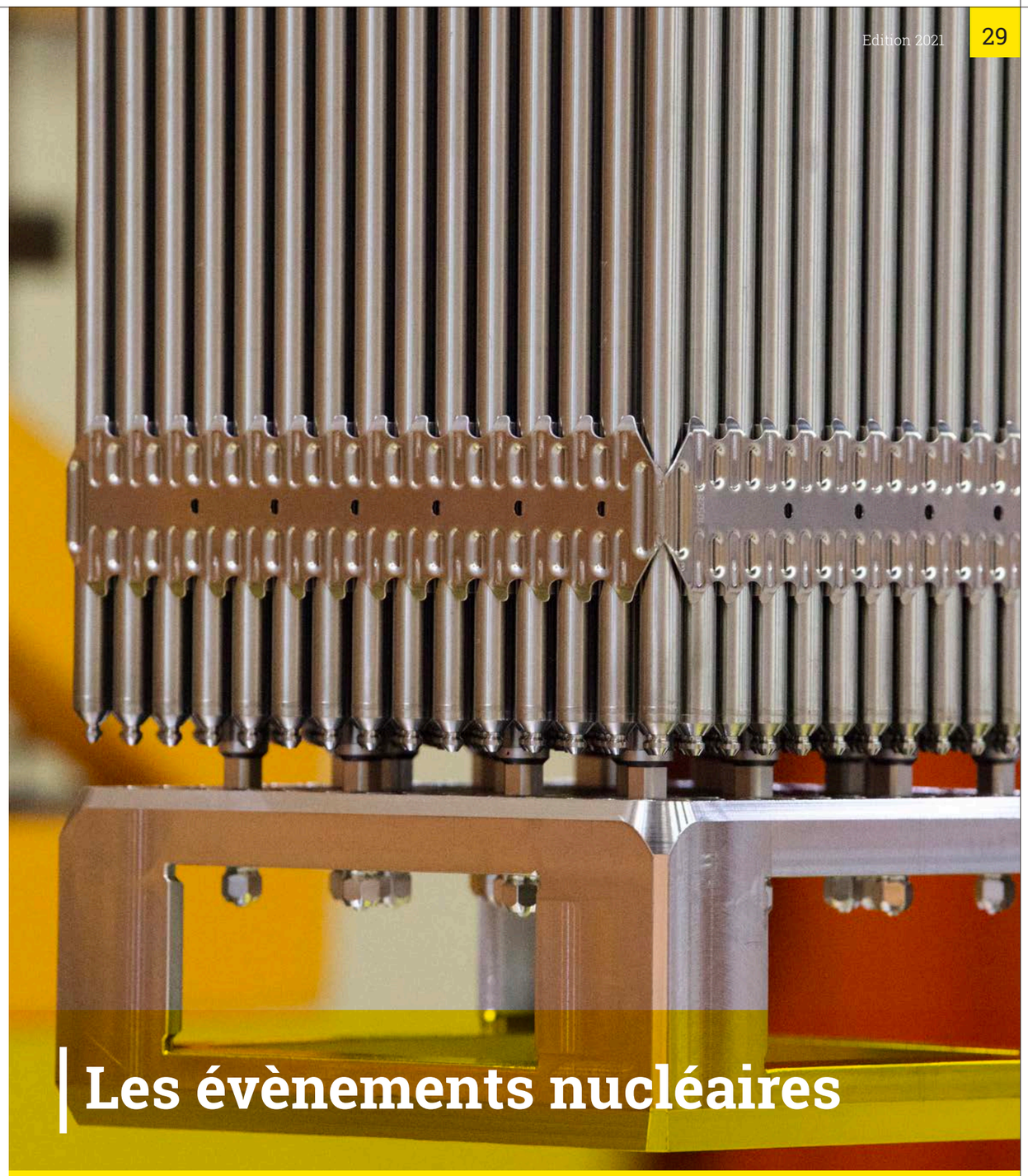
- **la poursuite de formations** recyclage au travail en boite à gants sur le simulateur SIBAG, qui a été amélioré, ou en session pratique sur boîte à gants école ;
- **la formation du personnel** de maintenance sur la boite à gants dextérité permettant d'appréhender le métier de mainteneur en Boîte à Gant dans un environnement sans risque d'exposition externe. Cette formation s'inscrit dans un projet global d'École des Métiers de Melox.

Radioprotection

Le bilan des actions d'amélioration présentées pour l'année 2021 s'inscrit dans le cadre de la démarche ALARA, qui se poursuivra en 2022 par des actions d'amélioration sur les protections biologiques collectives et individuelles. Les études et actions d'amélioration porteront principalement sur les secteurs Poudres et Pastilles et rectification sur les opérations de maintenance de ces secteurs.

- **la poursuite de la mise en place** de panneaux en PMMA sur les panneaux en verre au plomb ;
- **la mise en place d'une nouvelle protection neutron** sur les ronds de gants.
- **le suivi du maintien** au plus bas que possible de la rétention de matière sur les postes des ateliers Poudres et Pastilles ;
- **l'amélioration de nos pratiques** de nettoyage des boîtes à gants (aspiration, laser...).





Les évènements nucléaires

L'industrie nucléaire est l'une des industries les plus surveillées au monde.

Les anomalies et incidents donnent lieu à une déclaration auprès des autorités administratives et de l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi qu'une information du public.

LES ÉVÈNEMENTS NUCLÉAIRES

La déclaration des évènements nucléaires est une obligation légale au titre de l'article L. 591-5 du Code de l'environnement mais aussi au titre du retour d'expériences attendu par l'ASN. Cette démarche de transparence va bien au-delà de ce qui est pratiqué dans d'autres industries.

L'échelle INES **et les déclarations d'évènements**

Ces anomalies et incidents font l'objet d'une déclaration auprès de l'ASN et de l'Autorité administrative, même lorsqu'ils ne relèvent pas d'une obligation légale au titre de l'article L.591-5 du Code de l'environnement.

Ces informations sont intégrées dans la démarche de progrès continu du groupe Orano et font l'objet d'un retour d'expérience afin d'améliorer constamment la sûreté des installations. Cette démarche de remise en cause permanente, est un élément clé de la culture de sûreté. La communication sur les écarts de fonctionnement donne l'opportunité d'échanger sur le sujet tant au niveau interne qu'avec les parties prenantes (exploitants, autorités). Elle permet la mise à jour des processus organisationnels et donc, d'anticiper d'autres dysfonctionnements qui pourraient avoir un impact sur la santé et/ou l'environnementen en se basant sur des analyses plus objectives et plus complètes.

Le classement sur l'échelle INES effectué par l'ASN relève d'une volonté d'information du public qui conduit à publier des informations relatives à des évènements, y compris ceux dont les impacts sur la santé et/ou l'environnement sont mineurs (écarts, presqu'évènements, anomalies) voire inexistants.
En France, chaque année, quelques centaines d'écarts ou anomalies sans conséquence sur la sûreté sont classés au niveau 0 ou 1. Seulement 2 à 3 incidents sont classés au niveau 2. Un seul évènement a dépassé le niveau 3, en mars 1980, sur un réacteur.

Tous les évènements significatifs concernant la sûreté nucléaire sont déclarés par les exploitants à l'ASN et à l'autorité administrative, avec une proposition de classement sur l'échelle INES que l'ASN a le pouvoir de modifier.

Tous les évènements de niveau 1 et au-delà font systématiquement l'objet d'une information sur le site internet de l'ASN, et d'une information à la presse, à la CLI* ainsi qu'à un certain nombre de parties prenantes externes. Cette information est mise en ligne sur le site internet du groupe. En outre, Melox tient informée la CLI de Marcoule-Gard des écarts de niveau 0.

L'échelle INES

ACCIDENTS

- **7** **Accident majeur** (Tchernobyl, Fukushima)
- **6** **Accident grave**
- **5** **Accident entraînant un risque hors du site** (Three Mile Island)
- **4** **Accident n'entraînant pas de risque important hors du site**

INCIDENTS

- **3** **Incident grave :** Il peut s'agir d'un faible rejet radioactif mais hors du site ou de la contamination grave d'un travailleur ou d'un incident pour lequel une seule défaillance complémentaire pourrait conduire à un accident.
- **2** **Incident :** C'est le cas d'une défaillance importante mais pour laquelle il reste une défense en profondeur pour faire face à de nouvelles défaillances ou d'un événement entraînant une dose à un travailleur supérieure à la limite annuelle de la dose autorisée.
- **1** **Anomalie :** C'est, par exemple, le non-respect de spécifications techniques ou un incident sans conséquence sur la sûreté mais qui révèle des insuffisances dans le mode d'organisation.

ÉCARTS

- **0** **Aucune importance du point de vue de la sûreté :** Il peut s'agir d'un arrêt prévu de réacteur ou d'un déclenchement intempestif de système de protection sans conséquence notable.

Les évènements déclarés à Melox en 2021

En 2021, Melox a déclaré 9 évènements INES au niveau 0 et 1 évènement au niveau 1.

Nombre d'évènements déclarés à Melox sur les 3 dernières années

	2019	2020	**2021**
Écart (niveau 0)	5	5	**9**
Écart (niveau 1)	0	0	**1**
Écart (niveau 2)	0	1	**0**

Les évènements significatifs déclarés à Melox en 2021

Déclarations	INES	Évènement et conséquence(s)	Actions correctives réalisées ou prévues
02/03/2021	1	**Non-respect d'une procédure lors d'un transfert interne d'échantillon** Le 26 février, par suite du dysfonctionnement d'un appareil de mesure dans une boîte à gants* de l'atelier Rectification, un échantillon de pastilles a été transféré vers une autre boîte à gants afin que les mesures prévues puissent être réalisées. Cependant, le mouvement de transfert de matière n'a pas été saisi dans le système d'information et de gestion de la production. L'absence de traçabilité a été constatée le samedi 27 février. Conformément aux procédures, les opérations similaires ont été suspendues. Après contrôle, il s'est avéré que les limites de sûreté du poste de travail n'ont pas été dépassées. Une analyse est en cours pour établir les causes détaillées de cet événement qui n'a eu aucune conséquence sur le personnel et l'environnement. *Enceinte de confinement de la matière radioactive, aux parois transparentes et munie de gants.*	• Régularisation de la traçabilité du transfert de matière dans le système de suivi de la matière nucléaire. • Mise à jour de la documentation opérationnelle. • Réalisation de sensibilisations au respect des procédures auprès du personnel et des intervenants. • Améliorations techniques permettant de fiabiliser la déclaration de ces transferts dans le système de suivi de la matière nucléaire.
28/04/2021	0	**Chute sans conséquence d'un conteneur d'oxyde de plutonium dans l'atelier Poudres** Le 9 mars 2021, lors d'une opération de transfert automatisé d'un lot d'oxyde de plutonium au sein de l'atelier Poudres, un conteneur plein a chuté au sol au lieu d'arriver dans le chariot de convoyage prévu à cet effet. Ce chariot transportait déjà un autre conteneur vide, empêchant la prise en charge d'un conteneur supplémentaire. Les équipes d'exploitation et de sûreté sont immédiatement intervenues dans le local. Elles ont constaté que le conteneur au sol ne présentait aucune déformation. Aucune alarme ne s'est déclenchée lors de cet événement. Le conteneur a pu être relevé et son intégrité a été confirmée. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur le personnel et l'environnement. Seul le chariot de convoyage a été endommagé. Une analyse est en cours pour établir les causes détaillées de cet événement. Le 28 avril, suite aux échanges avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire et afin de favoriser le partage avec d'autres installations nucléaires, Orano Melox a proposé de classer cet écart au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7.	• Récupération de l'étui AA227. • Améliorations techniques permettant de fiabiliser le transfert des étuis AA227. • Elaboration d'un standard des bonnes pratiques d'exploitation. • Réalisation de formations Facteurs Organisationnels et Humain et Sûreté auprès du personnel d'exploitation.
03/05/2021	0	**Présence d'hydrogène dans le gaz inerte de soudage des crayons** Le 7 mars, un cadre d'argon* de la plateforme gaz sud atteint sa limite basse. Le relai d'alimentation est automatiquement assuré par le second cadre d'argon. Des opérateurs du secteur gainage constatent des défauts de soudure sur des crayons. Les opérations de soudage sont suspendues conformément aux procédures. Les premières vérifications confirment la validité des certificats de conformité. De plus amples investigations montrent que le cadre utilisé ne contenait pas de l'argon pur mais un mélange argon/hydrogène. Le taux d'hydrogène constaté est resté inférieur à l'exigence définie. Cela n'a donc pas entrainé de conséquence sur la sûreté de l'installation. Le 3 mai, suite aux échanges avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire et afin de favoriser le partage avec d'autres installations nucléaires, Orano Melox a proposé de classer cet écart au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7. **Les cadres d'argon alimentent les chambres de soudage des crayons des postes de gainage GMX, GMY et GMZ.*	• Reprise des cadres contenant de l'hydrogène par le fournisseur. • Réalisation d'un audit technique du fournisseur. • Réalisation d'audits chez les autres fournisseurs de gaz inerte. • Des actions de vérification par double contrôle des analyses et du remplissage des cadres ont été mises en place chez le fournisseur. • Le résultat des analyses est désormais communiqué à réception des cadres sur Melox, avec le PV de conformité.
23/06/2021	0	**Surpression dans la ventilation lors d'une opération de maintenance** Le 21 juin, dans le cadre d'une opération de maintenance pour remplacer un panneau de boîte à gants* du secteur Rectification, des intervenants doivent isoler cette boite à gants du circuit de ventilation des enceintes. Lors de la mise en place de la première tape pour obturer le circuit, ils constatent une surpression au niveau de la portion à isoler. Au même moment le chef de quart du service utilités relève une alarme de seuil de pression haute au niveau de la même portion. Les opérations sont immédiatement suspendues. L'analyse de la situation par les équipes sûreté, radioprotection et utilités a montré l'absence de contamination des locaux concernés et qu'une vanne de soufflage de la ventilation en azote était restée ouverte durant la mise en place de la tape. Ces équipes ont alors organisé la fermeture de la vanne pour remettre l'installation dans la configuration prévue. ** Enceinte de confinement de la matière radioactive, aux parois transparentes et munie de gants.*	• Action de communication auprès des intervenants sur ce type d'opération, notamment sur les prérequis à observer. • Amélioration de la coordination des chantiers du même type. • Amélioration de la documentation opérationnelle liée à cette opération. • Renforcement des contrôles des dossiers d'intervention lors de la préparation des chantiers.

Les évènements significatifs déclarés à Melox en 2021 (suite)

Déclarations	INES	Évènement et conséquence(s)	Actions correctives réalisées ou prévues
27/07/2021	0	**Défaut de verrouillage lors d'un transport de deux emballages vers la Hague** Le 21 juillet sur le site de la Hague, lors de l'ouverture de deux emballages de transport expédiés par Melox, les opérateurs ont constaté un défaut de verrouillage de l'étrier du système de maintien. Cet écart par rapport à l'agrément n'a pas eu de conséquence sur la sûreté du transport.	• Fiabilisation technique et organisationnel (mise en place de codes couleur permettant de visualiser l'état du verrouillage) du système de verrouillage pour automatiser le geste opérateur. • Sensibilisation des opérateurs. • Mise à jour du document opératoire pour prendre en compte le REX de cet évènement.
19/08/2021	0	**Constat de fissure sur une jarre** Le 12 août, suite à l'impossibilité de la pesée d'une jarre sur le secteur Presses, une inspection visuelle est réalisée en BàG* pour en déterminer les causes. Il est constaté un percement de la jarre dans sa partie basse. Le conteneur est vidé et un plan d'action engagé pour déterminer la nature et l'origine du percement. La jarre est rendue indisponible et écartée du flux de production en attente d'expertise. Celle-ci confirme la présence d'un trou et d'une fissure au bas de la jarre. Un contrôle visuel systématique des jarres est mis en place lors des approvisionnements sur les postes de production. **Enceinte de confinement de la matière radioactive, aux parois transparentes et munie de gants.*	• Mise en indisponibilité du conteneur et expertise. • Vérification systématique de tous les conteneurs du même type avant leur utilisation. • Investigations afin de déterminer l'origine du percement. • Vérification des dossiers de fabrication des conteneurs. • Mise à jour de la documentation opérationnelle pour prise en compte du REX. • Etude pour la mise en place d'un système de contrôle des conteneurs à distance permettant de réduire la dosimétrie des intervenants réalisant les contrôles.
31/08/2021	0	**Défaut de port de la dosimétrie extrémités avec port de la dosimétrie corps entier** Dimanche 29 août, un technicien du secteur Poudres s'est aperçu qu'il ne portait pas son dosimètre extrémités* après avoir manipulé en boite à gants**. Il était équipé de ses dosimètres actifs et passifs pour la dose corps entier. Le technicien a aussitôt informé le chef de quart Radioprotection. Après estimation et reconstitution de l'exposition du salarié sur le temps de travail en boite à gants sans port du dosimètre extrémité, le service Radioprotection a conclu que les limites réglementaires de dosimétrie des extrémités avaient été respectées. Avant d'être autorisé à reprendre le travail avec son dosimètre, l'intervenant a fait l'objet d'un rappel des consignes de radioprotection. **Instrument de mesure des doses reçues au niveau de la main et de l'avant-bras, porté au poignet par tout intervenant en boite à gants. **Enceinte de confinement de la matière radioactive, aux parois transparentes et munie de gants.*	• Recherche de bracelets de maintien du dosimètre extrémité plus confortable. • Mise en place d'affichage de rappel de l'obligation du port du dosimètre en salle procédé.
25/10/2021	0	**Non-respect d'une procédure pour identifier un conteneur de poudre** Le 21 octobre, l'équipe de conduite de l'atelier Poudres a constaté qu'un conteneur vide avait été utilisé le 20 octobre pour un essai de transitique sur une machine de dosage, malgré une incohérence d'identification. Lors du contrôle de pesée-identification à l'entrée du poste de dosage, l'automate de sûreté avait détecté que l'identifiant du conteneur ne correspondait pas à celui attendu. Un capteur défectueux avait alors empêché son évacuation vers un poste voisin, afin de traiter l'incohérence comme le prévoit la procédure. Aucun seuil de surveillance ni aucune limite de masse de matière n'a été dépassé lors de l'essai, lequel a été réalisé pendant une période d'arrêt programmé pour maintenance avec un conteneur vide. L'équipe de conduite du 21 octobre a réglé le problème d'identification en reprenant la procédure prévue.	• Traitement de l'incohérence selon les consignes • « Stop of Work » relatif au respect des consignes de traitement des écarts d'identification. • Prise en compte du REX de l'évènement dans la documentation applicable aux essais avec des conteneurs vides et rappeler les exigences de contrôles renforcés. • Présentation de l'événement à l'ensemble des exploitants pour en tirer collectivement les enseignements. • Amélioration technique logiciel sur les approvisionnements des conteneurs.
26/10/2021	0	**Défaut de port de la dosimétrie extrémités avec port de la dosimétrie corps entier** Le vendredi 22 octobre, un responsable d'équipe prestataire de maintenance a constaté qu'un de ses techniciens ne portait plus son dosimètre extrémités*. Le technicien avait dû se séparer de ce dosimètre lors d'un événement radiologique. Il n'en avait pas redemandé lors de son retour au poste de travail. Il restait équipé de ses dosimètres actifs et passifs pour la dose corps entier. Le responsable d'équipe a aussitôt informé son employeur et Melox. Après estimation et reconstitution de l'exposition du technicien sur le temps de travail en boite à gants** sans port du dosimètre extrémité, le service Radioprotection a conclu que les limites réglementaires de dosimétrie des extrémités avaient été respectées. Avant d'être autorisé à reprendre le travail avec son dosimètre, l'intervenant a fait l'objet d'un rappel des consignes de radioprotection. **Instrument de mesure des doses reçues au niveau de la main et de l'avant-bras, porté au poignet par tout intervenant en boite à gants.* ***Enceinte de confinement de la matière radioactive, aux parois transparentes et munie de gants.*	• Demande à la société prestataire de mettre en place un contrôle croisé du port correct de l'ensemble des dosimètres (passifs avec double système d'accroche, dosimètre poignet, EPDN). • Demande à la société prestataire de faire une communication concernant les obligations de port des dosimètres dès l'accès en zone, ainsi que sur la vigilance partagée quant au respect de cette règle. • Demande à la société prestataire de mettre en place un entretien avec les intervenants concernés par un évènement radiologique préalablement à leur retour au poste de travail afin de vérifier que toutes les conditions sont réunies pour ce retour en zone réglementée.
08/11/2021	0	**Défaillance de la surveillance atmosphérique dans un entreposage de pastilles** Le 6 novembre 2021 lors du test mensuel du capteur de surveillance atmosphérique du local abritant l'entreposage de pastilles PSK, le technicien de radioprotection constate que la tête de détection est déconnectée du système d'aspiration se situant dans le coffret aéraulique. De fait, la surveillance atmosphérique du local n'est plus assurée. S'agissant du seul capteur de ce local, ce défaut n'est pas compensé. Le contrôle mensuel précédent avait eu lieu le 7 octobre 2021. Une analyse de la situation met en évidence l'absence de contamination dans le local et dans le sas de sortie de ce local entre la date du dernier contrôle de l'appareil et la détection de la défaillance le 6 novembre.	• Réaliser une étude faisabilité permettant l'amélioration technique du système de mesure. • Matérialisation de la zone d'exclusion de la portée du capteur de contamination atmosphérique pour éviter le risque de déconnexion. • Prise en compte du REX de cet évènement dans la documentation opérationnelle du contrôle des capteurs.

La protection et la surveillance de l'environnement

Melox définit chaque année des objectifs

d'amélioration de ses résultats environnementaux en ligne avec la politique du groupe Orano.

LA PROTECTION ET LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Le groupe Orano, dans le cadre de la démarche de développement durable et de progrès continu s'appuie, entre autres, sur les normes internationales.
Melox définit chaque année des objectifs d'amélioration de ses résultats environnementaux en ligne avec la politique du groupe et celle de l'établissement.

Ces actions ont pour thèmes principaux :

- la réduction de la quantité des déchets radioactifs,
- la réduction des consommations d'énergies et de ressources naturelles.

La gestion des rejets des installations du site et **la surveillance environnementale**

Les acteurs de la gestion environnementale

La protection de l'environnement fait partie intégrante des pratiques professionnelles quotidiennes dans l'usine Melox. La gestion environnementale de Melox, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management intégré, s'articule autour :

- **d'une équipe de Direction** dont le rôle est de définir la politique environnementale et son organisation et d'en assurer le suivi,
- **d'une Direction Protection Sûreté Santé Sécurité et Environnement,** qui regroupe les unités spécialisées dans la maitrise des risques, la surveillance radiologique et environnementale, la veille réglementaire et les contrôles de conformité réglementaire,
- **d'unités** assurant la formation des personnes et la communication interne et externe,
- **de correspondants** dans les unités de production et de maintenance dont la fonction est de relayer les informations,
- **d'une Direction Supply Chain Achats** qui traduit dans les contrats passés avec les fournisseurs les exigences environnementales,
- **de la sensibilisation des salariés** aux indicateurs environnementaux et aux objectifs de progrès.

Le fonctionnement de l'installation s'appuie sur un ensemble de processus. Deux de ces processus sont parties intégrantes du système environnemental :

- **le processus « maîtriser les risques »** qui établit les besoins en termes de protection de l'environnement et les mesures à prendre.
- **le processus « définir et décliner les stratégies opérationnelles »** dont l'activité de Communication vise à informer et échanger avec les parties prenantes externes (élus, Commission Locale d'Information, médias, riverains, associations...) et à répondre à leurs demandes.

Melox transmet ainsi chaque année à la CLI* et à l'ASN* une estimation prévisionnelle des prélèvements et de consommation d'eau et des rejets et d'effluents selon l'article 4.4.3-I de l'arrêté INB du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB*.

Les consommations **de ressources**

La consommation d'eau

L'établissement Melox utilise l'eau industrielle potable fournie par le CEA Marcoule pour des usages domestiques (sanitaires, restaurant d'entreprise, arrosage) ainsi que pour le refroidissement d'installations mécaniques. Melox utilise également de l'eau déminéralisée pour son laboratoire, et pour certaines installations de production (nettoyage des petits composants, fours de frittage).

Consommation d'eau	2019	2020	**2021**
Eau industrielle potable (m^3)	14 023	15 179	**13 345**
Eau déminéralisée (m^3)	64	31	**19**

La consommation de l'eau industrielle est en baisse entre 2020 et 2021, due à son utilisation pour aider au refroidissement des groupes froids en 2020.

La consommation de l'eau potable est en augmentation, liée à la baisse du télétravail en 2021 et à l'augmentation de la fréquentation des bureaux.
La consommation de l'eau déminéralisée subit une baisse non-expliquée en 2021. Néanmoins, depuis de nombreuses années, le site de Melox a des consommations très faibles d'eau déminéralisée, depuis que le nettoyage des assemblages se fait par air et non plus par eau.

La consommation d'énergie

Pour ventiler et climatiser les bâtiments, alimenter les équipements de l'usine (fours, presses et compresseurs) ou faire fonctionner la chaufferie et les groupes diesel, l'usine consomme de l'électricité et du fuel domestique.

En 2021, la consommation d'électricité est en légère diminution et la consommation de fuel en légère augmentation. Cela s'explique par un été moyennement chaud et un hiver rigoureux.

Consommation d'énergie	2019	2020	**2021**
Électricité (MWh)	35 770	36 208	**35 406**
Fuel (m^3)	442	471	**519**

La maîtrise **des rejets d'effluents**

Une des priorités d'Orano est de diminuer l'impact de ses activités sur l'environnement. Cela passe par le maintien des rejets des installations à un niveau aussi faible que possible en assurant une surveillance rigoureuse de l'environnement, conformément à la démarche de développement durable du groupe. Le développement industriel et économique doit aller de pair avec la préservation de la santé et de la protection de l'environnement.

De façon générale, les INB* sont conçues, exploitées et entretenues de manière à limiter les rejets et les prélèvements d'eau dans l'environnement. Les rejets doivent, dans la mesure du possible, être captés à la source, canalisés et, si besoin, être traités. Tout rejet issu d'une INB doit être autorisé par une décision de l'ASN* et homologué par un arrêté du ministre chargé de la sûreté nucléaire. Cette décision fixe les limites de rejet sur la base de l'emploi des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable et en fonction des caractéristiques particulières de l'environnement du site.

Dans ce cadre, les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux de Melox sont réglementés par la décision 2016-DC 547 de l'ASN en date du 1er mars 2016.
Melox confie le traitement de ses effluents conventionnels au CEA. Le suivi, la surveillance et prélèvements d'eau sont assurés par le CEA conformément à l'arrêté du 16 avril 2012. Melox confie son programme de surveillance environnemental, imposé par les autorités compétentes, au CEA Marcoule. Des prélèvements et analyses dans tous les milieux récepteurs (la nappe phréatique, le Rhône, l'atmosphère et le milieu terrestre) sont réalisés afin de rechercher les différents polluants pouvant résulter de son exploitation. Des inspections régulières et des contrôles inopinés sont effectués par les autorités compétentes.

Une surveillance de l'impact radiologique des effluents rejetés est également réalisée par un laboratoire agréé. Enfin, des enquêtes de terrain internes, permettant de vérifier la conformité réglementaire des installations sont réalisées périodiquement.

Les rejets d'effluents liquides

On distingue deux types d'effluents liquides : les effluents radioactifs qui proviennent de la mise en œuvre du procédé industriel et les effluents conventionnels tels que les eaux de pluie et les eaux usées.

LES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS

Ces effluents sont essentiellement générés par les contrôles et les analyses réalisés par le laboratoire de l'usine.

- **Les effluents FA (Faible Activité)** proviennent de la collecte des liquides utilisés dans les bâtiments nucléaires (effluents de laboratoire, condensats de climatiseurs et de batteries froides, eaux usées provenant des zones réglementées...). Ils sont acheminés dans deux cuves spécifiques. Après contrôle, ces effluents sont transférés par une tuyauterie vers la STEL (Station de Traitement des Effluents Liquides) de Marcoule, pour traitement et contrôle avant rejet dans le Rhône.
- **Les effluents MA (Moyenne Activité)** proviennent d'opérations effectuées en boites à gants dans le laboratoire d'analyses et de contrôles. Ils sont entreposés dans deux cuves spécifiques. Après contrôle, ces effluents sont acheminés par un véhicule de transport vers la STEL de Marcoule. Aucun rejet de ce type n'a été réalisé en 2021.

LES EFFLUENTS LIQUIDES CONVENTIONNELS

Ces effluents proviennent des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales de Melox.
Les eaux usées de Melox sont transférées par canalisation vers la Station de Traitement des Eaux Polluées (STEP) générale de Marcoule qui en assure le traitement et le contrôle avant rejet.

Les flux d'eaux de pluies et de condensats externes sont canalisés dans le réseau d'eaux pluviales. Ces eaux font l'objet d'un contrôle radiologique réglementaire avant rejet dans la lône* de Melox, puis dans le contre-canal et le Rhône.

**Eau stagnante de peu d'étendue et sans profondeur en communication périodique ou permanente avec une rivière.*

LES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

L'autorisation de rejets radioactifs liquides prend en compte la présence de composés chimiques associés à ces rejets. À ce titre, Melox réalise les mesures réglementaires de substances chimiques telles que prévues dans son autorisation, avant transfert au CEA pour traitement.

Rejets radioactifs liquides

	2019	2020	**2021**	**Autorisation annuelle**
Activité alpha* en MBq (1)	<0,48	<0,26	**<0,27**	2 400 (2)
Activité totale (ensemble des radioéléments en MBq)	<8,31	<4,37	**<3,8**	66 000
Volume transféré (en m³)	162,6	160	**135**	-

(1)MBq : Méga Becquerel (un million de Becquerel).*
(2)Le seuil de décision d'une mesure de radioactivité est fixé par un seuil fixé par l'exploitant qui, lorsqu'il est égalé ou dépassé, conduit à considérer que l'échantillon mesuré contient de la radioactivité.

Rejets chimiques liquides

	2019	2020	**2021**	**Autorisation annuelle**
Chlorures (kg)	1,52	3,15	**1,39**	50 000
Sodium (kg)	2,64	3,07	**1,41**	33 000
Sulfates (kg)	7,75	6,97	**3,13**	700
Fluorures (kg)	<0,56	0,71	**0,49**	60

Les rejets d'effluents gazeux

LES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS

Les effluents gazeux des deux bâtiments nucléaires proviennent de la ventilation des boîtes à gants et des locaux. Ils sont rejetés dans l'atmosphère après trois étages de filtration de Très Haute Efficacité (THE). Ces rejets sont effectués à partir de deux cheminées implantées sur les bâtiments nucléaires. Chacune est équipée de deux dispositifs de prélèvement sur filtres et alarmes.

Les effluents gazeux subissent, avant rejet, plusieurs contrôles :

- **des mesures de la radioactivité,** doublées et effectuées en continu. Elles sont enregistrées et suivies en permanence au Poste de Contrôle de Radioprotection (PCR) de Melox,
- **des prélèvements sur filtres,** doublés et continus, qui permettent d'établir un bilan radiologique précis des rejets,
- **des mesures de débit** elles aussi doublées, sont réalisées. Les substances chimiques associées aux radionucléides* sont contrôlées.

**Atome radioactif pouvant se transformer en un autre atome.*

Les résultats des mesures de radioactivité et du volume rejeté sont détaillés dans le tableau suivant :

Rejets radioactifs gazeux

	2019	2020	**2021**	**Autorisation annuelle**
Emetteurs alpha* en MBq (1)	< 0,01	< 0,014	**< 0,010**	7,4 (2)
Activité totale (ensemble des radioéléments en MBq)	< 0,19	< 0,23	**< 0,15**	200
Volume rejeté (milliards de m³)	2,79	2,87	**2,75**	-

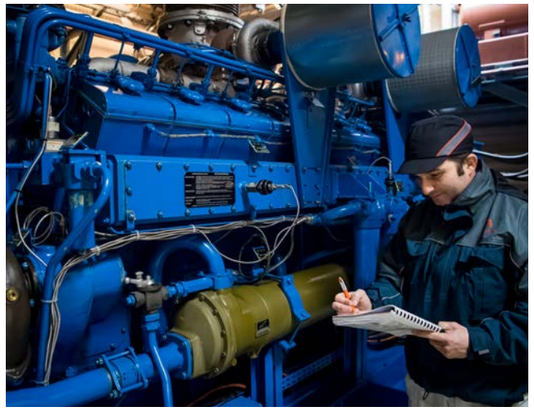
(1)MBq : Méga Becquerel (un million de Becquerel).*
(2)Ces chiffres correspondent à la nouvelle autorisation de rejets.

LES EFFLUENTS GAZEUX CONVENTIONNELS

Pour ses besoins propres ou pour assurer les redondances nécessaires à la sécurité et à la sûreté de l'INB, Melox dispose des installations suivantes :

- **deux chaudières au fuel** pour la production d'eau chaude de chauffage des bâtiments,
- **deux groupes diesel de secours et deux groupes diesel de sauvegarde.** Ces groupes sont soumis au contrôle périodique réglementaire de bon fonctionnement conformément à la réglementation en vigueur.

Les rejets gazeux des chaudières sont contrôlés. Les valeurs mesurées (Nox et poussières) sont en dessous des limites réglementaires des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sous la rubrique 2910 : combustion. **Les résultats des mesures effectuées tous les 2 ans sont conformes aux limites de rejets.**



Effluents gazeux conventionnels (contrôle tous les 2 ans)

	2019	2020	**2021**	**Autorisation annuelle**
Nox	Chaudière 1 : 191 mg/m³	-	**Chaudière 1 : 202 mg/m³**	300 mg/m³
	Chaudière 2 : 196 mg/m³	-	**Chaudière 2 : 181 mg/m³**	300 mg/m³
Poussières	Chaudière 1 : 0,248 mg/m³	-	**Chaudière 1 : 0 mg/m³**	50 mg/m³
	Chaudière 2 : 5,9 mg/m³	-	**Chaudière 2 : 0,169 mg/m³**	50 mg/m³

L'impact sur **l'environnement**

A fin de minimiser l'empreinte environnementale des installations du groupe, la politique Environnement d'Orano vise à réduire autant que possible les rejets aqueux et atmosphériques.

A cette fin, toutes les sources de rejets sont identifiées et caractérisées, tant sur leurs débits que sur la nature et les quantités des effluents rejetées. La radioactivité des rejets est contrôlée par des mesures en continu, ainsi que par des mesures différées effectuées en laboratoire à partir d'échantillons prélevés dans l'environnement autour des installations.
Tout nouvel investissement privilégie les solutions sans impact significatif pour le public et l'environnement. La mise en place de réseaux de surveillance de l'environnement autour des INB et des sites miniers permet de s'assurer de l'efficacité de ces actions. Les résultats des 100 000 mesures effectuées à partir d'un millier de points de prélèvement en France sont communiqués régulièrement aux autorités et aux parties prenantes (riverains, associations, commissions locales d'information, élus...).

Depuis 2010, un site internet piloté par l'ASN et l'IRSN met à disposition du public l'ensemble des données fournies notamment par l'ensemble des acteurs du nucléaire au Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr).
L'ensemble des INB d'Orano contribue à l'information du public. Leurs laboratoires d'analyses ont obtenu de l'ASN l'agrément nécessaire après avoir apporté la preuve de leur capacité à fournir les résultats dans les délais impartis et le cadre imposé.

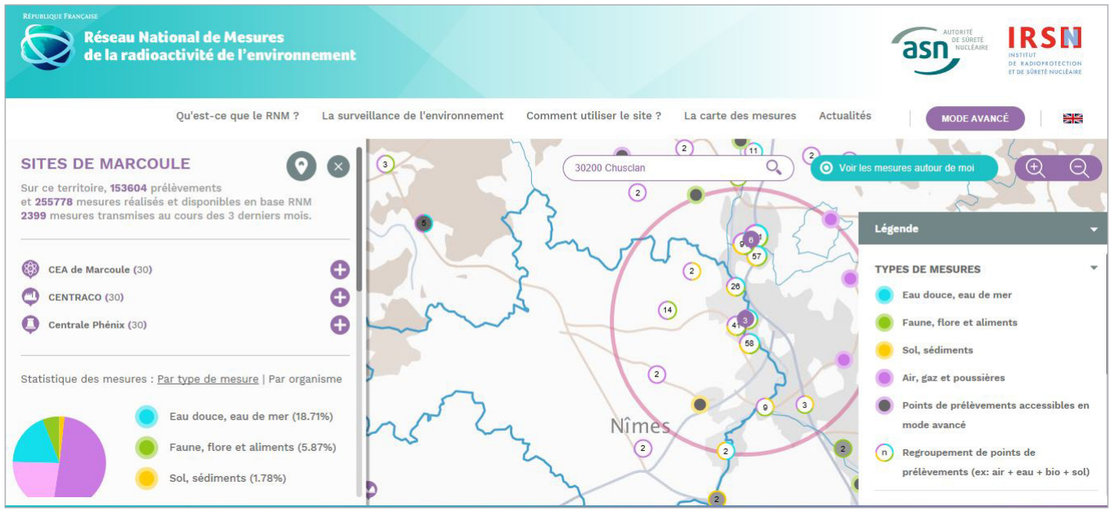
La surveillance environnementale

Pour évaluer l'impact réel des activités du site de Marcoule sur son environnement, les exploitants nucléaires disposent de services spécialisés du centre CEA Marcoule, qui effectuent des campagnes régulières de mesures permettant :

- **la mesure de l'impact** général du site sur les écosystèmes aquatique et terrestre,
- **la détection** d'éventuelles accumulations de substances radioactives par action des vents dominants (milieux terrestres) ou du courant (zones de ralentissement du courant en milieu fluvial).

Cette surveillance s'effectue de la façon suivante :

- **la surveillance atmosphérique** est assurée à partir de 4 stations règlementaires implantées à Codolet, Bagnols-sur-Ceze, Saint-Etienne-des- Sorts (Gard) et Caderousse (Vaucluse), et d'une station météorologique située aux abords du site et raccordée au réseau Météo France,
- **le niveau de radioactivité dans l'environnement terrestre** est surveillé notamment par l'analyse des prélèvements de végétaux, de productions agricoles...
- **la nappe phréatique** de Marcoule est également contrôlée à partir de prélèvements effectués au moyen de forages spécifiques,
- **enfin, le niveau de radioactivité du milieu fluvial** (eau du Rhône, faune et flore aquatique, sédiments) est également surveillé.



LE SAVIEZ-VOUS ?

30 000 mesures

réalisées chaque année sur 13 000 échantillons prélevés dans l'eau, l'air, les sédiments, la nappe phréatique, les végétaux et la chaîne alimentaire.

Les résultats de la surveillance de l'environnement réalisée par le CEA Marcoule sont présentés en détails dans la Lettre de l'environnement du CEA Marcoule, en ligne sur le site **www.marcoule.cea.fr**

Le bilan des analyses montre que :

- **le niveau moyen d'irradiation** autour du site se situe dans les valeurs moyennes de l'irradiation naturelle régionale,
- **le niveau de radioactivité** des éléments de la chaine alimentaire est essentiellement dû au potassium 40 (élément naturel), les éléments radioactifs artificiels étant souvent en deçà de la limite de détection*,
- **concernant la zone de Melox,** les résultats des mesures radiologiques effectuées au niveau de la nappe phréatique, permettent de vérifier l'absence d'incidence liée aux activités de l'usine Melox,
- **l'impact global du site de Marcoule représente moins de 1% de la limite fixée par les autorités sanitaires pour le public ainsi que de la radioactivité naturelle de notre région.**

L'impact des rejets de Melox sur l'environnement et la population

L'impact radiologique de ces rejets sur la population de référence vivant au voisinage de Melox, en supposant que les rejets effectués soient à la valeur des limites autorisées, correspondrait à une dose efficace calculée de 1,7 µSv par an (soit 0,0017 mSv/an). Si l'on considère les rejets atmosphériques de Melox mesurés en 2021, cet impact est encore plus faible, de l'ordre de 0,000068 µSv soit < 0,0000001 mSv/an).

Cette valeur très faible est à comparer avec :

- **la limite de 1 mSv** par an fixée par la règlementation française pour la dose reçue par les populations due à des activités nucléaires,
- **la valeur de 2,9 mSv** pour la dose moyenne annuelle due à la radioactivité naturelle en France.

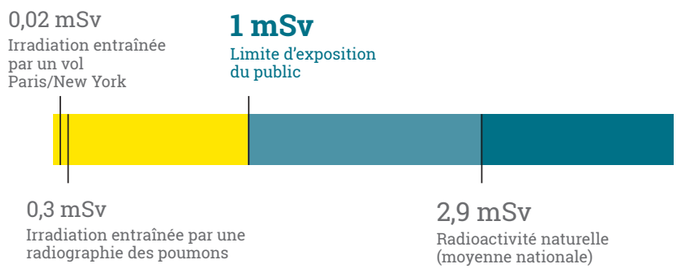
Le bruit

Des mesures sont régulièrement réalisées par un organisme agréé. Les dernières valeurs relevées sont au maximum de 60,5 décibels en bordure du site, sans impact sur les riverains.

L'impact éco-sanitaire

Le registre des cancers du Gard a été créé fin 2002 à l'initiative de la CLI avec l'aide du Conseil Général. La gestion et l'animation du registre sont prises en charge par l'association Registre des tumeurs du Gard. Melox n'a pas été sollicité par l'association qui gère ce registre.

Impact **Melox**
< 0,0000001 mSv



L'impact des rejets radioactifs

sur l'homme et sur tous les êtres vivants se mesure en terme de dose efficace*, qui traduit l'effet biologique de l'énergie transmise à la matière vivante par les rayonnements. L'unité utilisée est le Sievert* (Sv), et plus couramment ses sous- multiples le millisievert (mSv) et le microsievert (µSv).

L'impact dosimétrique

s'évalue à partir de l'activité rejetée via les effluents liquides et gazeux et de sa dispersion dans le milieu, en considérant l'ensemble des voies d'atteinte de l'homme (l'air, les dépôts, les eaux, les aliments). Cette évaluation porte sur une population de référence.

La population de référence

est un (ou des) groupe(s) de population identifié(s) comme le(s) plus exposé(s) localement à l'impact des rejets.
Le village de Codolet constitue la population de référence vis-à-vis des rejets tant liquides que gazeux de Melox.

La gestion des déchets : bilan et politique de réduction

Les déchets radioactifs

Comme toute activité industrielle, l'exploitation d'une INB génère des déchets dont certains sont radioactifs.

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans un cadre législatif rigoureux issu de la loi n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs codifiée dans le Code de l'environnement.

La gestion des déchets radioactifs est mise en œuvre par l'application du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR)*, mis à jour tous les 3 ans par le Gouvernement sur la base des recommandations d'un groupe de travail pluraliste, constitué d'associations de protection de l'environnement, d'élus, des autorités d'évaluation et de contrôle, et des principaux acteurs du nucléaire.

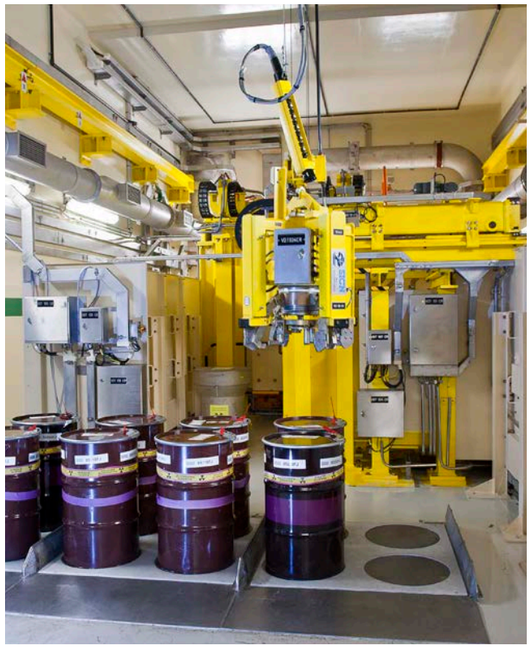
Au sens de l'article L.541-1-1 du Code de l'environnement, **un déchet** est défini comme toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ; **les déchets radioactifs** sont définis par l'article L.542-1-1 du Code de l'environnement comme des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont requalifiées comme tels par l'autorité administrative.

Parmi les principaux points d'attention on notera, le enforcement de l'articulation du PNGMDR avec les grandes orientations de politique énergétique, sa périodicité étant portée de 3 à 5 ans pour la mettre en cohérence avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), et l'élargissement de la composition de l'instance de gouvernance du PNGMDR aux élus de la nation, à la société civile, et aux représentants des collectivités territoriales. Le contrôle du caractère valorisable des matières radioactives est également renforcé. Le PNGMDR mènera des travaux en vue d'une évaluation plus précise des perspectives de saturation des entreposages de combustibles usés au regard des orientations de la PPE. Les orientations du PNGMDR prévoient également la poursuite des travaux sur la recherche de capacités de stockage des déchets TFA* et notamment sur les sites existants, ainsi que l'évolution du cadre réglementaire, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas de déchets TFA. Il prévoit la poursuite des travaux relatifs à la gestion des déchets FA-VL, et la définition d'une stratégie de gestion qui tienne compte de la diversité des déchets de faible activité à vie longue. Cette stratégie inclut la définition d'une solution définitive de gestion pour les déchets, historiques, du site de Malvési. L'évaluation des impacts environnementaux, sanitaires et économiques des choix de gestion pris par le PNGMDR, le recyclage des combustibles usés en particulier, sera renforcée.

L'ANDRA* est chargée en France du stockage des déchets radioactifs à long terme, dans des structures conçues pour préserver la santé des populations et l'environnement. L'ANDRA établit et met à jour tous les 3 ans l'inventaire national des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire national, dont la dernière édition date de 2019.
Afin de permettre la mise en place des modes de gestion adaptés aux différents déchets radioactifs, ceux-ci sont classés en fonction de deux critères : **leur niveau de radioactivité** (également appelé activité) et **la demi-vie des radionucléides** qu'ils contiennent, qui est la durée au bout de laquelle l'activité initiale d'un radionucléide est divisée par deux.

En croisant les deux critères, cinq grandes catégories ont été définies :

- déchets de Très Faible Activité (TFA),
- déchets de Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (FMA-VC),
- déchets de Faible Activité à Vie Longue (FA-VL),
- déchets de Moyenne Activite à Vie Longue (MA-VL),
- déchets de Haute Activité (HA).



Les filières de gestion des différents types de déchets radioactifs sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Classification des déchets radioactifs et filières de gestion associées

Activité	Période		
	Déchets dits à vie très courte contenant des radionucléides de période < 100 jours	**Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement de radionucléides de période ≤ 31 ans**	**Déchets dits à vie longue dont la radioactivité provient principalement de radionucléides de période > 31 ans**
Très Faible Activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur lieu de production	Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	
Faible Activité (FA)		Stockage de surface (Centre de stockage de l'Aube)	Stockage à faible profondeur à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006
Moyenne Activité (MA)			Stockage profond à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006
Haute Activité (HA)	Non applicable*	Stockage profond à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006	

** La catégorie des déchets de haute activité à vie très courte n'existe pas. Rapport de synthèse. Andra, 2015.*

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS DE MELOX

Les déchets de Melox sont principalement des déchets générés lors de l'exploitation courante des ateliers (gants, manches plastiques, tenues…) et lors d'opérations de maintenance ou de modification (équipements métalliques, outils…).

La gestion des déchets radioactifs à Melox vise trois objectifs majeurs :

- **limiter la production** de déchets à un niveau aussi faible que possible,
- **répertorier les déchets** en catégories et les traiter, soit pour en réduire le volume, soit pour en extraire les substances radioactives, notamment pour recycler les matières nucléaires,
- **pré-conditionner les déchets** de manière sûre et durable, en vue d'une expédition, d'un conditionnement puis d'un stockage définitif.

Aucun déchet ultime n'est destiné à demeurer sur le site de Melox. Ainsi, tous les déchets radioactifs sont systématiquement triés à la source en fonction de leurs caractéristiques (une dizaine de natures différentes de déchets est répertoriée à Melox). Ces déchets sont essentiellement pré-conditionnés en fûts standards de 118 litres.

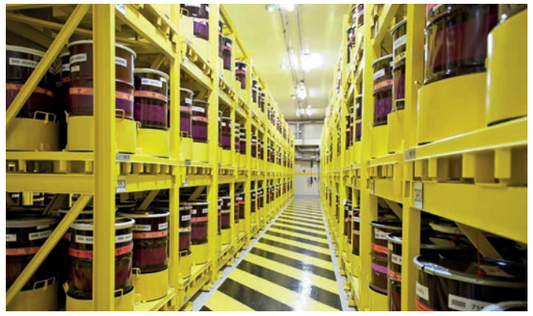
Ces futs sont répertoriés en deux catégories principales en fonction de la quantité de substances radioactives qu'ils contiennent :

- Non Susceptibles de Stockage en Surface (NSSS),
- Susceptibles de Stockage en Surface (SSS).

Après collecte dans les bâtiments nucléaires, les déchets radioactifs sont traités en interne : évaluation précise de l'activité, réduction éventuelle de volume ou récupération éventuelle des matières radioactives, notamment dans les filtres de ventilation ou de dépoussiérage. Selon leur niveau de radioactivité, ils sont ensuite acheminés vers les installations d'Orano la Hague, du CEA Marcoule, de CYCLIFE (Groupe EDF) ou vers le centre de stockage des déchets de Très Faible Activité (TFA) de l'ANDRA à Morvilliers (Aube) pour traitement complémentaire, conditionnement final ou stockage.

Après collecte et avant expédition, les déchets radioactifs pré conditionnés en fûts sont entreposés dans des locaux spécifiques. Les déchets radioactifs sont confinés sous double enveloppe plastique soudée, placée dans les fûts métalliques qui assurent la protection. Les entreposages de déchets radioactifs sont regroupés dans des secteurs de feu et de confinement* efficaces même en cas d'incendie.

La gestion des déchets radioactifs est décrite dans l'étude déchets réglementaire transmise à l'ASN, conformément aux dispositions de l'arrêté INB. Cette étude précise et évalue les méthodes de gestion, d'optimisation, de traitement, de choix et de mise en œuvre des filières. Un bilan annuel des déchets radioactifs (produits, expédiés, entreposés) est transmis à l'ASN.



LA RÉDUCTION ET LA VALORISATION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Depuis le démarrage de l'usine, Melox s'est attaché à mettre en œuvre une politique de réduction et de valorisation des déchets. Les principales actions d'optimisation sont :

- **la fiabilisation du procédé** afin de diminuer les interventions et les maintenances correctives,
- **le prétraitement des filtres de ventilation** afin de récupérer les matières nucléaires recyclables (les filtres de ventilation constituent la part la plus importante de la radioactivité des déchets),
- **la réduction des volumes de déchets** par l'optimisation du remplissage des fûts,
- **la surveillance régulière** du pré conditionnement des déchets en fut et le re tri éventuel des fûts,
- **la sensibilisation des services internes,** producteurs de déchets,
- **les nombreuses actions de recherche et développement** pour réduire le volume et l'activité des déchets (système d'aspiration des poussières de matières nucléaires, système de nettoyage des filtres…).

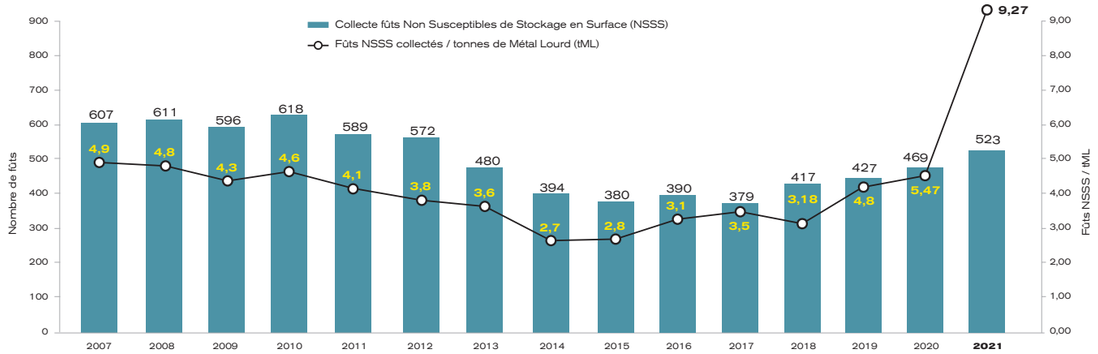
Ces progrès s'inscrivent pleinement dans une démarche de développement durable : l'optimisation du volume de fûts NSSS produits répond aux exigences en matière de gestion des déchets au sens de la loi et contribue également à l'amélioration des performances économiques du site.

Par exemple :

- Optimisation de la filière déchets susceptibles métalliques FA vers filière déchets TFA
- Mise en service d'un dispositif de quantification des colis de boîte à gants
- Nettoyage par ultrasons des boites de PuO2
- Nettoyage par ultrasons des boulets d'uranium.

En 2021, la poursuite des actions engagées l'année précédente relatives à la jouvence et à la remise en état des machines a impliqué **une augmentation de la collecte des déchets NSSS.**

Productions annuelles de fûts de déchets



Bilan des déchets radioactifs expédiés

	2019	2020	**2021**
Fûts de 118 litres expédiés (en nombre) dont :	2 069	2 191	**2 014**
Fûts NSSS	460	432	**444**
Fûts SSS	1 609	1 759	**1 570**
TFA expédiés (en tonnes)	41	32,5	**44,2**

En 2021, grâce au respect du planning des expéditions de déchets, au traitement et à l'optimisation postérieure des fûts primaires collectés, les entreposages de déchets de Melox ont été maintenus aussi faibles que possible. Malgré la crise sanitaire Covid en 2021, les plannings d'expéditions ont été respectés.

Des actions de progrès propres à la gestion et à l'optimisation des déchets ont été initiées fin 2020 pour réduire le nombre de fûts de déchets entreposés sur le site de Melox.

L'INVENTAIRE DES DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉS SUR LE SITE AU 31 DÉCEMBRE 2021

Melox ne conditionne pas les déchets en colis agréés pour un stockage définitif à l'exception des déchets TFA conditionnés en casier ou en big-bag (conteneur souple de grande capacité) à destination de l'ANDRA. Généralement, Melox pré-conditionne ses déchets en fûts standards de 118 litres suivant les spécifications des installations de traitement destinataires.

En 2021, la part de déchets NSSS entreposée a augmenté, conséquence directe de l'augmentation des déchets collectés. Comme vu précédemment, ces déchets ont été générés lors des actions de jouvence et de remise en état des machines.

LA PRÉSENTATION DES FILIÈRES

En fonction des catégories de déchets radioactifs, les filières actuelles sont :

- **pour les déchets radioactifs « Susceptibles de Stockage en Surface (SSS) » :** le centre du CEA Marcoule qui dispose d'installations agréées pour le compactage et le conditionnement en colis à destination des centres de stockage de surface de l'ANDRA dans l'Aube,
- **pour les déchets radioactifs « Non Susceptibles de Stockage en Surface (NSSS) » :** ces déchets sont expédiés vers le site Orano la Hague en vue d'un traitement et conditionnement avant stockage définitif.

Déchets radioactifs entreposés à Melox au 31/12/2021

Cat. Melox	Nature	Class. française	Quantités entreposées au 31/12/2021
TFA	Déchets technologiques [1]	TFA	**4 tonnes**
SSS	Déchets technologiques Huiles	FMA-VC FMA-VC	**475 fûts de 118 litres** **8,16 m³ d'huiles**
NSSS	Déchets technologiques Huiles	MA-VL MA-VL	**1 653 fûts de 118 litres** **0,407 m³ d'huiles**

(1)Les déchets technologiques correspondent à tous les déchets solides radioactifs résultant de l'exploitation de l'usine.

Les déchets conventionnels

Comme tout site industriel, Melox génère des déchets conventionnels. Ils sont classés en 2 catégories :

- les déchets dangereux (DD*),
- les déchets non dangereux (DND*).

Sur les cinq dernières années, la tendance de la quantité de déchets dangereux est relativement stable grâce à une production contrôlée de ces déchets.
En 2021, la quantité de DND hors gravats a augmenté par rapport à 2020. Ces déchets sont directement liés aux activités d'aménagements dans l'usine.
La diminution en inerte (terres) provient de la fin des chantiers de construction sur le site de Melox notamment le bâtiment du PC de crise.

Bilan des déchets conventionnels

Nature des déchets	2019	2020	2021	Taux de valorisation	Filières d'élimination
Quantité produits DD* (tonnes) dont :	8,904	35,9	**42,13**	97%	
Eau hydrocarburée	7	13,6	**17**	100%	Traitement + incinération/ récupération d'énergie
Effluents développement photo	1,044	3,848	**3,228**	100%	Incinération/récupération d'énergie
Batteries	0	4,368	**0**	100%	Valorisation matière
Déchets d'équipement électrique et électronique (matériel informatique, fax, etc.)	0,5	1,530	**0,334**	100%	Valorisation matière
Huiles industrielles	0,36	0,477	**0,226**	100%	Incinération/récupération d'énergie
Huiles de coupe (liquide lubrifiant et refroidissant pour l'usinage des métaux) (1)	2,005	1,842	**4,355**	0%	Stockage dans un centre d'enfouissement technique de classe 1
Quantité de DND* hors gravats (tonnes) :	105	104	**124**	92%	
Ordures ménagères (tonnes)	19	19	**20**	100%	Incinération/récupération d'énergie
Papiers, cartons/plastiques	32	26	**40**	100%	Valorisation matière
Métaux (tonnes)	24	23	**29**	100%	Fonderie
Déchets mélangés	30	36	**35**	20%	Tri/valorisation et stockage dans un centre d'enfouissement technique de classe 2
DND* gravats (tonnes)	46	188	**91**	100%	Valorisation matière

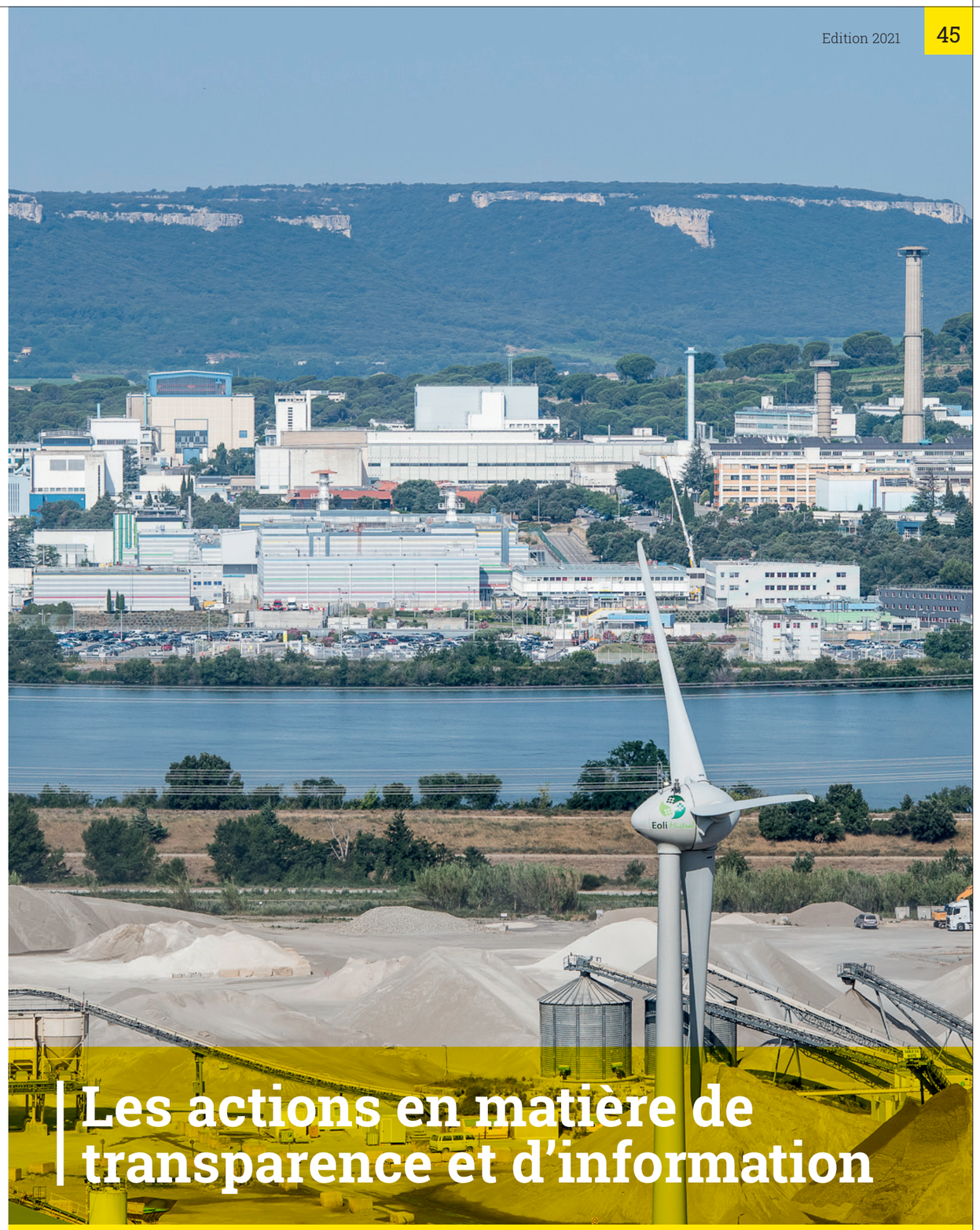
(1) La ligne Terres polluées dont la quantité produite était nulle depuis les trois dernières années a été remplacée par les Huiles de coupe.

Les perspectives 2022

Chaque année, des axes d'améliorations dans les différents domaines de l'environnement sont identifiés et des plans d'actions planifiés.

Pour l'année 2022, les principales actions retenues concernent :

- l'optimisation des déchets radioactifs NSSS ;
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre : dans le cadre du règlement 517/2014, des actions sont lancées afin de réaliser le remplacement progressif des gaz R404A et R422D utilisés dans les équipements frigorifiques ou climatiques, par des gazs moins impactants tel que le R453A ou R448A ;
- la réduction des fuites azote dans la ventilation enceinte par la consolidation de l'action de progrès initiée en 2020 visant à effectuer une recherche systématique des fuites identifiées sur les équipements de travail ;
- le remplacement de deux groupes froids ;
- le remplacement des six groupes froids des circuits d'eau glacée du bâtiment 500.



Les actions en matière de transparence et d'information

Acteur économique majeur au sein du territoire, Melox s'implique dans la vie de la collectivité et conduit des actions d'information de la population locale sur ses activités et leur impact sur l'environnement.

LES ACTIONS EN MATIÈRE DE **TRANSPARENCE ET D'INFORMATION**

Depuis sa création, l'établissement Melox veille à sa bonne intégration dans les territoires ainsi qu'au renforcement de ses relations avec ses parties prenantes.

Dialogue et **concertation**

Participation à la commission locale d'information (CLI) de Marcoule-Gard

La CLI a un rôle d'information des populations locales mais aussi de suivi de l'impact des activités du site sur l'environnement.
Ses missions en matière de transparence et de sécurité nucléaire sont décrites dans le Code de l'environnement. Chaque année, à l'occasion de la présentation du rapport d'information rédigé au titre de l'article L. 125-15 du Code de l'environnement et lors de l'assemblée générale de la CLI de Marcoule-Gard, la Direction de Melox présente les bilans et les perspectives de son activité, ainsi que les résultats de son impact sur l'environnement.

Lors de l'assemblée générale du 9 décembre 2021, Melox a notamment abordé :

- le dépôt de dossier du deuxième réexamen décennal de sûreté,
- l'exercice de gestion de crise post-séisme avec la Force d'Intervention Nationale (FINA) d'Orano et le groupe Intra, sous le regard d'observateurs de la CLI et de la presse locale,
- l'avancement du chantier de construction du PC de crise,
- la première rencontre des élus de la vallée du Rhône et des dirigeants de la filière nucléaire française.

Melox a également partagé ses orientations pour 2022 et les années suivantes concernant :

- la qualification d'une nouvelle poudre d'uranium appauvri,
- la réalisation du programme de production multi clients (France, Japon, Pays-Bas),
- le soutien aux projets internationaux de recyclage (Japon, Chine, Royaume-Uni),
- le dialogue soutenu avec ses parties prenantes, dans le cadre d'une démarche d'engagement de Responsabilité Sociétale d'Entreprise.

Actions en matière de **transparence et d'information**

Mise à disposition de l'information auprès du public

Tout au long de l'année, le public (particuliers, élus, journalistes, étudiants, autres parties prenantes) peut poser des questions et demander des compléments d'information auprès de l'établissement, en particulier dans le cadre de l'article L.125-10 du Code de l'environnement. Ces demandes sont toutes suivies et traitées dans les meilleurs délais par la Direction de la Communication avec les experts de l'établissement.

Aucune sollicitation n'a été reçue par courrier ou e-mail en 2021. Les interactions avec le public interviennent majoritairement via les réseaux sociaux.

Melox diffuse régulièrement des informations sur ses activités et son actualité sur Internet et les réseaux sociaux (Twitter, Linkedin, Facebook...). Le présent rapport est mis en ligne (www.orano.group). Il est présenté à la CLI de Marcoule-Gard et à la presse.

Visite des installations

Melox n'accueille des visites que dans un cadre strictement professionnel ou d'enseignement. L'établissement reçoit ainsi chaque année des représentants de l'industrie nucléaire, des clients, des relais d'information locaux (élus, journalistes, associations...) ainsi que des étudiants d'établissements partenaires.

335 personnes ont visité Melox en 2021. Ce chiffre marque une remontée à 50% du niveau d'avant crise sanitaire, avec le maintien d'une jauge d'accueil réduite.

Relations avec les médias

En 2021, l'établissement a diffusé 3 communiqués de presse (sûreté, protection). Son activité a fait l'objet d'une soixantaine d'articles de presse en France et à l'étranger. Par ailleurs, Melox accueille régulièrement des médias français et internationaux dans ses installations.

Connaissances et perceptions du nucléaire

L'enquête BVA pour Orano publiée le 26 octobre 2021 (sondage réalisé du 3 au 6 mai 2021) sur la perception du nucléaire par les Français, montre que 53 % des personnes interrogées considèrent que le nucléaire est essentiel pour l'indépendance énergétique de la France. 58% des Français pensent encore que le nucléaire contribue au dérèglement climatique et à la production de CO_2, en baisse de 11 points par rapport à la première enquête de 2019.

La question des déchets demeure le principal point négatif associé au nucléaire, mais on note que les Français se montrent un peu plus optimistes qu'en 2019 : les deux tiers pensent qu'on peut recycler le combustible nucléaire (66% ; +5), même si c'est seulement en petite partie (49% ; +6) ; et près de la moitié d'entre eux pensent que la part de combustible nucléaire recyclé va plutôt avoir tendance à augmenter à l'avenir (45%).
*** téléchargeable en *cliquant ici***

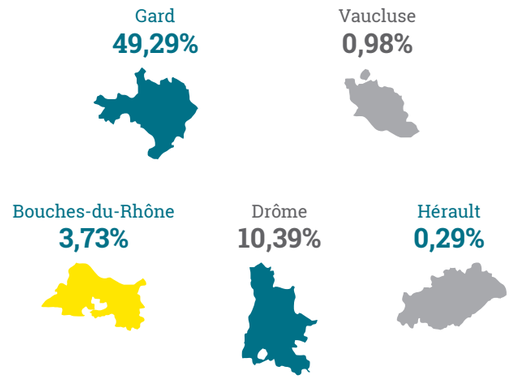
Intégration dans les territoires

L'impact économique de Melox

En 2021, le montant des achats de fournitures, de travaux et de prestations, et d'investissements passés par Melox a été de 147 M€, dont 65% sont engagés dans le Gard et les départements limitrophes (répartition locale illustrée ci-après).

Le montant total des taxes et impôts versés par l'établissement Melox en 2021 s'élève à 4,3 M€.

Répartition géographique de l'impact économique régional de Melox en 2021



Relations avec les fournisseurs

L'établissement Melox travaille avec de nombreux fournisseurs locaux et régionaux. Régulièrement, Melox réunit les principaux fournisseurs et sous-traitants afin de leur présenter et partager les objectifs et enjeux de l'entreprise ainsi que les exigences en matière de sûreté, sécurité, qualité et environnement.

Dans le cadre de la charte diversité handicap du groupe Orano, Melox mène également une politique active **vis-à-vis des entreprises du secteur protégé et adapté : l'activité annuelle sous-traitée était en 2021 de l'ordre de 263 000 €** (entretien des espaces verts, nettoyage, gestion des vestiaires...).

Transition écologique territoriale

Orano Melox est membre fondateur de la Cleantech Vallée du Gard. Cette association porte une coopération public-privé entre 11 membres fondateurs (EDF, Orano, Enedis, CEA, Sanofi, BRL, Banque Populaire du Sud, CCI du Gard, UIMM, Communauté d'Agglomération du Gard Rhodanien, Communauté de Communes du Pont du Gard), suite à la fermeture de la centrale thermique d'Aramon (Gard) en 2016.

La Cleantech Vallée est l'opérateur du Contrat de Transition Ecologique du territoire Aramon - Gard rhodanien, troisième du genre signé en France. Melox s'implique particulièrement dans le Cleantech Booster, accélérateur de startups et PME créatrices d'emplois.

Conventions avec les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) du gard et de Vaucluse

Les exploitants du site nucléaire de Marcoule (CEA, Orano Melox, Cyclife, Steris) et le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Gard (SDIS) sont associés dans une convention d'engagement opérationnel. Instaurée en 2004 et régulièrement renouvelée depuis, cette convention organise les modalités d'intervention des sapeurs-pompiers du Gard en cas d'évènement se produisant dans l'enceinte d'un des quatre établissements.

Cette organisation intervient en complément des moyens de lutte contre l'incendie et de secours mobilisables en permanence dans chaque installation industrielle. L'exercice du 13 décembre 2017 dans l'enceinte de Melox avait permis de tester la mise en oeuvre de cette convention, sous les yeux de la presse locale.

Par ailleurs, Melox a renouvelé en février 2019 sa convention avec le SDIS du Gard portant sur la formation et le recyclage de ses agents aux techniques de lutte contre l'incendie, de protection de l'environnement, de gestion opérationnelle et commandement, de secours à victime.

Enfin, Melox est engagé avec les SDIS de la Drôme, du Gard, de l'Hérault et de Vaucluse dans des conventions de disponibilité de ses salariés servant comme sapeurs- pompiers volontaires dans les centres de secours des quatre départements, pour la période 2020 / 2024.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Une soixantaine de salariés Melox

exerce une activité de sapeur-pompier volontaire dans différents centres de secours de l'Ardèche, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault et de Vaucluse.

Par ailleurs, Orano Melox réalise une vingtaine d'exercices incendie chaque année.

La politique de partenariat de Melox

L'établissement Orano Melox s'implique dans la vie des collectivités voisines en menant une politique active de partenariats déclinée sous forme de sponsoring et mécénat. Les dossiers sont sélectionnés selon 4 axes :

- **la protection de l'environnement** et les enjeux énergétiques,
- **la valorisation du savoir-faire** industriel et technologique,
- **l'accès aux soins, à l'éducation et à la culture** des publics défavorisés, en particulier les plus jeunes,
- **le sponsoring** de manifestations sportives et patrimoniales dans les communes riveraines du site.

Un accord cadre de collaboration avec l'Université de Nîmes

Cet accord renforce une coopération engagée depuis plusieurs années entre les deux établissements, notamment pendant la Fête de la Science. Cette collaboration permet de développer des actions de communication pédagogique, des visites, des cours, des accueils d'alternants, des travaux de recherche et développement.

Elle vient confronter positivement les mondes de la recherche et de l'industrie, sur les grands enjeux liés à l'énergie : lutte contre le réchauffement climatique, sûreté nucléaire, transition énergétique, acceptation publique…

CHIFFRES CLÉS

1 g
de plutonium fournit autant d'énergie qu'une tonne de pétrole

10
inspections par l'Autorité de Sûreté Nucléaire

4,3 M€
d'impôts et taxes

900 MW
Puissance électrique d'un réacteur EDF utilisant du MOX

127
recrutements (CDI, CDD) en 2021

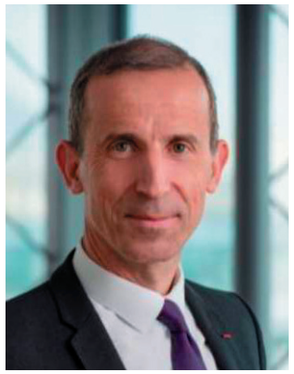
40
alternants et stagiaires

1 300
emplois non-délocalisables : 800 directs, 500 sous-traitants

60
salariés Melox sont sapeurs-pompiers volontaires dans 5 départements

165
idées de nos salariés et sous-traitants mises en œuvre au FabLab

LA POLITIQUE ORANO **SÛRETÉ-ENVIRONNEMENT** 2021-2023



Message de **Philippe Knoche**

Directeur Général d'Orano

La Politique Sûreté Environnement porte l'engagement de la Direction Générale et du Comité Exécutif sur le caractère prioritaire de la maîtrise des risques et impacts des installations et activités du groupe Elle s'articule autour de 8 engagements pour atteindre les meilleurs standards de sûreté et de protection de l'environnement Elle participe à la démarche d'amélioration continue du groupe sur la base du retour d'expérience.

La présente Politique formalise les priorités d'actions en matière de sûreté nucléaire, de sécurité industrielle et de protection de l'environnement, pour la période 2021 à 2023 Elle résulte d'un travail qui a mobilisé une centaine de collaborateurs de la ligne opérationnelle et de la filière HSE, représentant toutes les entités concernées.

S'inscrivant dans la transformation du groupe, fondée sur l'excellence opérationnelle et l'engagement sociétal, **les objectifs de cette politique sont :**

- assurer durablement le meilleur niveau de sûreté de nos installations, produits et services,
- renforcer notre leadership en sûreté nucléaire et nos compétences en sécurité industrielle,
- pratiquer au quotidien la rigueur d'exploitation et la vigilance partagée (avec les collaborateurs et les intervenants extérieurs),
- promouvoir des activités encore plus économes en ressources et contribuer activement à réduire notre empreinte.

La Politique est déclinée par l'ensemble des entités en France et à l'international, sous la forme de plans d'actions qui sont suivis au niveau du groupe Le but est de s'assurer de la pertinence et de l'efficacité des orientations prises, en s'appuyant sur des indicateurs de performance représentatifs.

Vision de **Laurence Gazagnes**

Directeur HSE

« Maîtriser la transformation des matières nucléaires est l'ADN d'Orano , la sûreté est la première de nos valeurs, réduire notre empreinte une priorité. »

LA POLITIQUE ORANO **SANTÉ SÉCURITÉ RADIOPROTECTION** 2021-2023

Message de **Philippe Knoche**

Directeur Général d'Orano

Les femmes et les hommes Orano font la force de notre groupe. La Politique Santé Sécurité Radioprotection porte de la Direction Générale et du Comité Exécutif sur le caractère prioritaire de la préservation de la santé physique et mentale des salariés Orano, en leur procurant des conditions de travail sûres et saines pour la prévention des traumatismes et pathologies liés au travail.

La réussite de notre projet est conditionnée par le respect de la conformité des exigences légales et celles de nos parties prenantes, notamment dans la mise en œuvre des grands principes généraux de prévention visant à éliminer les dangers et à réduire les risques.

Le management de la santé et de la sécurité au travail doit être un processus d'amélioration continue impliquant à la fois les partenaires sociaux et chaque salarié de l'entreprise.

La présente Politique formalise les priorités d'actions en matière de santé, de sécurité et de radioprotection, pour la période 2021 à 2023. Elle résulte d'un travail qui a mobilisé des collaborateurs de la ligne opérationnelle et de la filière HSE, représentant toutes les entités concernées.

La Politique est déclinée par l'ensemble des entités en France et à l'international, sous la forme de plans d'actions qui sont suivis au niveau du groupe.

Le but est de s'assurer de la pertinence et de l'efficacité des orientations prises, en s'appuyant sur plusieurs indicateurs de performance représentatifs.

Vision de **Laurence Gazagnes**

Directeur HSE

« Développer les savoir-faire de transformation des matières nucléaires est l'essence d'Orano, la sécurité est la première de nos valeurs, préserver la santé de tous une évidence. »

Orano est un acteur majeur de nucléaire qui a comme raison de développer les savoir-faire de transformation et de maîtrise des matières nucléaires pour le climat, pour la santé et pour demain un monde économe en ressources.

S'inscrivant dans la transformation du groupe, fondée sur l'excellence opérationnelle et l'engagement sociétal, cette politique s'articule autour de 4 engagements pour atteindre les meilleurs standards de santé, de sécurité et de radioprotection :

- Garantir un niveau de prévention primaire homogène à tous les salariés et intervenants du groupe,
- Renforcer et fiabiliser la maîtrise des opérations.
- Évoluer avec des pratiques innovantes pour la santé et la sécurité des collaborateurs.
- Améliorer notre performance en partageant nos expériences,

Tous engagés

En tant que collaborateur ou collaboratrice d'Orano, je m'approprie cette Politique. Dans mes tâches quotidiennes, je travaille en sûreté et je veille à minimiser l'impact de mes actions sur l'environnement. J'adopte une attitude interrogative et un comportement responsable. J'alerte dans les meilleurs délais en cas d'écart, de situation anormale.

En tant que manager d'Orano, je déploie cette Politique avec engagement. À l'occasion de ma présence sur le terrain, je m'assure de sa mise en oeuvre par tous, y compris par les intervenants extérieurs. J'encourage personnellement les pratiques et les comportements sûrs. J'incite les collaborateurs à signaler tout écart ou situation anormale.

GLOSSAIRE

A

AIEA
Agence Internationale de l'Energie Atomique.

ALARA
Acronyme de « As Low As Reasonably Achievable », c'est-à-dire le niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre. Ce principe est utilisé pour maintenir l'exposition du personnel aux rayonnements ionisants au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, en tenant compte des facteurs économiques et sociaux.

ALPHA
(émetteurs) : Matières émettrices de rayonnements alpha (flux de particules alpha). Une feuille de papier suffit pour arrêter les rayons alpha.

ANDRA
(Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) Établissement public industriel et commercial chargé des opérations de gestion à long terme des déchets radioactifs. L'ANDRA est placée sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de la recherche et de l'environnement.

ASN
(Autorité de sûreté nucléaire) : Autorité administrative indépendante qui assure au nom de l'État le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'information du public dans ces domaines.

ASSEMBLAGE DE COMBUSTIBLE
Assemblage solidaire de crayons de combustible remplis de pastilles de MOX, permettant l'entretien d'une réaction nucléaire contrôlée dans le cœur des réacteurs. Produit final de Melox livré au client.

B

BECQUEREL
(Bq) : Unité de mesure internationale de l'activité nucléaire (1 Bq = 1 désintégration de noyau atomique par seconde). Le becquerel est une unité très petite. L'activité nucléaire était précédemment mesurée en Curie (1 Curie = 37 000 000 000 Bq).

BOITE À GANTS
(BÀG) : Enceinte transparente dans laquelle du matériel peut être manipulé tout en étant isolé de l'opérateur. La manipulation se fait au moyen de gants fixés de façon étanche à des ouvertures disposées sur la paroi de l'enceinte. L'enceinte est mise sous dépression pour confiner les substances radioactives.

C

CEA
Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives.

CLI
(Commission Locale d'Information) : Commission instituée auprès de tout site comprenant une ou plusieurs Installations Nucléaires de Base. La CLI est chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site. La CLI assure une large diffusion des résultats de ses travaux sous une forme accessible au plus grand nombre.

COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE
Nucléide dont la consommation par fission (ou éclatement d'un noyau lourd en deux noyaux plus petits) dans un réacteur libère de l'énergie. Le combustible fournit l'énergie dans le cœur d'un réacteur au sein duquel est entretenue la réaction en chaîne.

CONFINEMENT
Dispositif de protection qui consiste à contenir les produits radioactifs à l'intérieur d'un périmètre déterminé fermé.

CONTAMINATION
Présence à un niveau indésirable de substances radioactives (poussières ou liquides) à la surface ou à l'intérieur d'un milieu quelconque. La contamination pour l'homme peut être externe (sur la peau) ou interne (par ingestion ou inspiration).

CRAYON DE COMBUSTIBLE
Tube métallique (long d'environ 4 mètres et de diamètre d'environ 1 cm) rempli de pastilles (environ 300) de combustible nucléaire.

CRITICITÉ
Un milieu contenant un matériau nucléaire fissile devient critique lorsque le taux de production de neutrons (par les fissions de ce matériau) est égal au taux de disparition des neutrons (absorptions et fuites à l'extérieur). Un réacteur doit être maintenu dans un état critique. Dans un état sous-critique (pas assez de neutrons produits), la réaction nucléaire s'arrête. Dans un état sur-critique (trop de neutrons produits), la réaction nucléaire s'emballe et devient rapidement incontrôlable.

CSE
(Comité Social et Economique) Instance unique de représentation du personnel composée de l'employeur et d'une délégation élue du personnel comportant un nombre de membres fixé en fonction de l'effectif de l'entreprise. Un CSE est mis en place dans les entreprises d'au moins 11 salariés.

CSSCT
(Commission Santé Sécurité et Conditions de Travail) Organe du Comité Social et Economique (CSE) de l'entreprise qui se voit confier, par délégation du CSE, tout ou partie des attributions du Comité relatives à la santé, à la sécurité et aux conditions de travail.

D

DAC
Décret d'Autorisation de Création.

DÉCHET
Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation. Toute substance, matériau, produit, ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

DÉCHETS CONVENTIONNELS
DD: Déchets Dangereux. Déchets figurant sur la liste des déchets dangereux telle que définie par la décision du Conseil de l'Union Européenne 2000/532/CE du 3 mai 2000 (transposée en France par le décret n°2002- 540 du 18 avril 2002). Ce sont les déchets nocifs pour la santé et l'environnement, tels que les produits chimiques toxiques, les huiles, les piles et batteries, les hydrocarbures… Ils nécessitent un traitement et un stockage adaptés.
DEEE : Déchets d'Équipement Électrique et Électronique tels que le matériel informatique, fax, etc.
DND : Déchets Non Dangereux. Ce sont des déchets assimilables aux ordures ménagères, contenant les mêmes caractéristiques que les déchets ménagers mais en proportions différentes et qui ne présentent pas de critères de dangerosité (cf. déchets dangereux).

DÉCHETS RADIOACTIFS
Substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme tels par l'autorité administrative en application de l'article L. 542-13-2 du Code de l'environnement.

DOSE
Quantité d'énergie communiquée à un milieu par un rayonnement ionisant.

DOSE ABSORBÉE
Quantité d'énergie absorbée par la matière, vivante ou inerte, exposée aux rayonnements. Elle s'exprime en gray (Gy).

DOSE EFFICACE
Somme des doses équivalentes pondérées par un facteur de pondération tissulaire, délivrées aux différents tissus et organes du corps par l'exposition interne et externe. L'unité de dose efficace est le sievert (Sv).

DOSE ÉQUIVALENTE
Dans les organismes vivants, les effets produits par une même dose absorbée sont différents selon la nature des rayonnements (X, alpha, bêta, gamma, neutroniques). Pour tenir compte de ces différences, on utilise un facteur multiplicatif de la dose (appelé « facteur de qualité ») qui permet de calculer une « dose équivalente ».

DOSIMÈTRE
Instrument permettant de mesurer des doses reçues par un individu ou par des organes de cet individu.

DOSIMÈTRIE
Détermination, par évaluation ou par mesure, de la dose de rayonnement absorbée par une substance ou un individu.

E

ÉCHELLE INES
(International Nuclear Event Scale) : Échelle internationale de définition de la gravité d'un évènement survenant dans une installation nucléaire.

ÉCRAN
Dispositif de protection qui s'interpose entre une source de rayonnement et une région déterminée.

ÉCS
Etudes Complémentaires de Sûreté.

ÉLÉMENTS IMPORTANTS POUR LA PROTECTION
Éléments importants pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'Environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement), c'est-à- dire structure, équipement, système (programmé ou non), matériel, composant ou logiciel présent dans une installation nucléaire de base ou placé sous la responsabilité de l'exploitant, assurant une fonction nécessaire à la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L.593-7 du code de l'Environnement ou contrôlant que cette fonction est assurée.

EXPOSITION EXTERNE
Exposition d'une personne résultant de sources de rayonnements ionisants situées en dehors de l'organisme.

EXPOSITION INTERNE
Exposition d'une personne résultant de sources de rayonnements ionisants situées dans l'organisme, après ingestion ou inhalation de substances radioactives.

F

FA
Faible Activité.

FINA
Force d'Intervention Nationale d'Orano.

FIP
Fonction Importante pour la Protection.

FISSILE
Se dit d'un nucléide dont les noyaux sont susceptibles de subir une fission sous l'effet de neutrons de toutes énergies, aussi faibles soient elles.

FISSION
Éclatement spontané ou forcé, généralement sous le choc d'un neutron, d'un noyau lourd en deux ou trois noyaux plus petits (produits de fission), accompagné d'émissions de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur. Cette libération importante d'énergie, sous forme de chaleur, constitue le fondement de la génération d'électricité d'origine nucléaire.

FOH
Facteurs Organisationnel et Humain.

H

HA
Haute Activité.

I

ICPE
Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

INB
(Installation Nucléaire de Base) : Installation nucléaire qui, de par sa nature, ou en raison de la quantité ou de l'activité de toutes les substances radioactives qu'elle contient, est soumise au Code de l'environnement. La surveillance des INB est exercée par des inspecteurs de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Un réacteur nucléaire est une INB. Melox est une INB.

IRSN
(Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) : Établissement public à caractère industriel et commercial qui résulte de la réunion de l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI) et de l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) dans toutes leurs activités de recherche et d'expertise. Placé sous la tutelle des ministères chargés de l'Environnement, de l'Industrie, de la Recherche, de la Santé et de la Défense, sa mission est de réaliser des expertises, recherches et travaux pour l'Etat ainsi que pour tout organisme français ou étranger, public ou privé.

ISE
Ingénieur Sûreté et Exploitation.

ISO 14 001
Norme internationale attestant de la prise en compte de l'environnement dans le système global de gestion d'entreprise. Cette partie est relative à la mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME). L'objectif global de cette norme est d'équilibrer la protection de l'environnement et la prévention de la pollution avec les impératifs socio- économiques.

ISO 9 001
Norme internationale qui a succédé à l'ISO 9002, attestant de la maîtrise des processus mis en œuvre pour obtenir un produit conforme aux spécifications établies avec le client. La certification est renouvelable tous les trois ans, sur la base des résultats d'un audit externe à l'entreprise.

L

LIMITE DE DÉTECTION DES APPAREILS DE MESURE
Il arrive fréquemment que la radioactivité soit tellement faible que les appareils utilisés pour la mesurer ne puissent la détecter. On indique alors que l'on se trouve en deçà de la limite de détection des appareils.

M

MA
Moyenne Activité.

MATIÈRE RADIOACTIVE
Une matière radioactive est une substance radioactive émettrice de rayonnements ionisants pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.

MOX
Mélange d'OXydes (en anglais Mixed OXydes). Il s'agit d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium destiné à la fabrication de combustibles nucléaires.

mSv
Voir SIEVERT

N

NEUTRON
Particule fondamentale électrique- ment neutre qui entre, avec les protons, dans la composition du noyau de l'atome. C'est le neutron qui provoque la réaction de fission des noyaux fissiles dont l'énergie est utilisée dans les réacteurs nucléaires.

NOYAU DUR
Dispositifs matériels et organisationnels résistants à des risques naturels extrêmes.

NSSS
Non Susceptible de Stockage en Surface.

O

OHSAS 18 001
(version 1999) : Norme internationale relative aux systèmes de management « santé et sécurité au travail », qui permet à un organisme de maîtriser les risques pour la santé et la sécurité de son personnel et d'améliorer ses performances.

ORSEC
Organisation de la Réponse de Sécurité Civile.

P

PLUTONIUM
Élément de numéro atomique 94 et de symbole Pu. Le plutonium 239, isotope fissile, est produit dans les réacteurs nucléaires à partir d'uranium 238.

PNGMDR
Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs.

PPE
Programmation Pluriannuelle de l'Energie.

PPI
Plan Particulier d'Intervention.

PUI
Plan d'Urgence Interne.

PuO2
Dioxyde de plutonium.

R

RADIOACTIVITÉ
Phénomène de transformation spontanée d'un nucléide avec émission de rayonnements ionisants. La radioactivité peut être naturelle ou artificielle. La radioactivité d'un élément diminue avec le temps, au fur et à mesure que les noyaux instables disparaissent.

RADIOÉLÉMENT OU RADIONUCLÉIDE
Toute substance chimique radioactive. Le terme radionucléide est utilisé par abus de langage en lieu et place du terme radioélément, alors qu'il ne désigne que le noyau d'un atome.

RADIOPROTECTION
Ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

RÉACTEUR À EAU BOUILLANTE
(REB, BWR en anglais) : Réacteur nucléaire dans lequel on utilise l'eau bouillante sous pression pour extraire la chaleur du réacteur.

RÉACTEUR À EAU SOUS PRESSION
(REB, PWR en anglais) : Réacteur nucléaire modéré et refroidi par de l'eau ordinaire, maintenue liquide dans le cœur par une pression appropriée dans les conditions normales de fonctionnement.

RÉACTEUR NUCLÉAIRE
Installation permettant à volonté de produire une réaction de fission en chaîne auto- entretenue et d'en régler l'intensité. La technologie de chaque réacteur varie en fonction de critères de choix portant essentiellement sur la nature du combustible, du modérateur et du fluide caloporteur. L'ensemble « REP + REB » constitue des Réacteurs à Eau Légère (REL).

REBUT
Produit non conforme aux spécifications requises aux différentes étapes d'un procédé de fabrication.

RECYCLAGE
Action de récupérer la partie utile des combustibles usés et de la réintroduire dans le cycle de production dont ils sont issus.

R&D
Recherche et Développement.

S

SDIS
Service Départemental d'Incendie et de Secours.

SIEVERT
(Sv) : Du nom du physicien suédois considéré comme le fondateur de la radioprotection moderne. Unité de mesure de l'équivalent de dose, c'est-à-dire de la fraction de quantité d'énergie apportée par un rayonnement ionisant et reçue par 1 kilo de matière vivante. À partir de la mesure de la dose d'énergie reçue (comptée en Gray), l'équivalent de dose se calcule par application de coefficients dépendant de la nature du rayonnement reçu et de celle de l'organe concerné. Le sous-multiple fréquemment utilisé est le milli sievert, noté mSv, qui vaut 0,001 Sv (un millième de Sv). Ainsi, par exemple, la dose moyenne d'exposition annuelle d'origine naturelle (sols, cosmos...) de la population en France est de 2,4 mSv par personne.

SMI
Système de Management Intégré.

SSS
Susceptible de Stockage en Surface.

SYSTÈME D'AUTORISATION INTERNE
L'ASN peut dispenser l'exploitant de la procédure de déclaration pour la réalisation d'opérations d'importance mineure, à la condition que l'exploitant institue un dispositif de contrôle interne présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes.

SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ
(SMI) : Système permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces objectifs dans tous les domaines (environnement, sûreté, santé et sécurité, qualité, gestion des matières nucléaires...).

T

TAUX DE FRÉQUENCE
Le taux de fréquence (TF) est le nombre d'accidents avec arrêt de travail, survenus au cours d'une période de 12 mois par million d'heures de travail.

TAUX DE GRAVITÉ
Le taux de gravité (TG) représente le nombre de journées indemnisées pour 1 000 heures travaillées, c'est-à-dire le nombre de journées perdues par incapacité temporaire pour 1 000 heures travaillées.

TFA
Très Faible Activité.

THE : Très Haute Efficacité
Filtre qui bloque les poussières radioactives dont le diamètre est supérieur ou égal à 0,15 microns (1 micron = 1 millième de millimètre).

TONNE DE MÉTAL LOURD (tML)
Quantité en tonne d'uranium et de plutonium contenue dans le combustible MOX.

TRAITEMENT
Traitement des combustibles usés pour en extraire les matières fissiles et fertiles (uranium et plutonium) de façon à permettre leur réutilisation sous forme de recyclage, et pour conditionner les différents déchets sous une forme apte au stockage.

TSN
(Loi) : Désigne la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la Transparence et à la Sécurité en matière Nucléaire codifiée dans le Code de l'environnement.

U

UO2
Oxyde d'uranium.

URANIUM
Élément chimique de numéro atomique 92 et de symbole U, possédant trois isotopes naturels : 234U, 235U et 238U. 235U est
le seul nucléide fissile naturel, une qualité qui explique son utilisation comme source d'énergie. L'uranium naturel en contient 0,7%.

RECOMMANDATIONS
DU CSE

relatives au rapport d'information 2021 conformément à l'article L. 125-16 du Code de l'environnement.

La Commission Santé, Sécurité et Conditions de Travail (CSSCT)* Melox transmet ses recommandations au Comité Social et Économique (CSE)* Melox sur le rapport d'information du site Orano Melox 2021. Après lecture, le CSE formule les recommandations suivantes :

- Une amélioration de la part de la direction concernant l'organisation du travail, via les actions suivantes :
  - La poursuite des travaux de maintenance sur les machines.
  - Le nettoyage des boites à gants permettant de revenir à un niveau d'irradiation raisonnable dans le cadre de la démarche ALARA.
  - Une meilleure planification des opérations délicates en fonction des ressources de Melox et entreprises extérieures.
  - Une hiérarchisation des tâches d'exploitation en fonction de leur urgence, leur importance, en prenant en compte la variabilité des salariés en horaires atypiques.

- Un renforcement des formations santé, sûreté et sécurité en présentiel :
  - Pour permettre une meilleure interaction entre salariés et formateurs, autour du retour d'expérience.
  - Pour poursuivre les formations sur les fondamentaux du Facteur Organisationnel Humain, et les risques psychosociaux pour les salariés et managers de proximité.

Ces recommandations contribuent à l'amélioration de la qualité de vie au travail, et visent à permettre aux salariés de travailler dans un environnement toujours plus conforme aux normes de santé, sécurité, sûreté.

Le groupe Orano, soucieux de son environnement, réalise l'ensemble de ses supports de communication en prenant en compte les éléments techniques suivants :
- papier recyclé ou recyclable,
- papier sans chlore,
- filière papetier certifiée ISO 14 001,
- utilisation d'une encre minimisant l'impact sur l'environnement, sans métaux lourds.

Orano Melox

Opérateur international reconnu dans le domaine des matières nucléaires, Orano apporte des solutions aux défis actuels et futurs, dans l'énergie et la santé. Son expertise ainsi que sa maîtrise des technologies de pointe permettent à Orano de proposer à ses clients des produits et services à forte valeur ajoutée sur l'ensemble du cycle du combustible. Grâce à leurs compétences, leur exigence en matière de sûreté et de sécurité et leur recherche constante d'innovation, l'ensemble des 16 500 collaborateurs du groupe s'engage pour développer des savoir-faire de transformation et de maîtrise des matières nucléaires, pour le climat, pour la santé et pour un monde économe en ressources, aujourd'hui et demain.

Orano Melox Direction Communication
BP 93124, 30203 Bagnols-sur-Cèze cedex
Tél : 33 (0)4 66 90 66 21
www.orano.group
twitter : @OranoMelox

Orano, donnons toute sa valeur au nucléaire.

orano

Juin 2022 – Direction de la communication Orano Melox - Conception / Réalisation ANNAPURNA 8000
Crédit photos : Orano / Equipe Communication, Cyril Crespeau, Cédric Delestrade, Adeline Justamon, Eric Larrayadieu - Droits réservés. Papier sans chlore - Filière papetier certifiée ISO 14001.