

SYSTÈMES NUCLÉAIRES
HAUTE PERFORMANCE

Systèmes de manutention sécurisée,
conteneurs d'objets sensibles et enceintes à vide

Des **savoir-faire historiques**
pour répondre aux enjeux
du **nucléaire de demain**

Une expertise de pointe...

CNIM Systèmes Industriels (CSI) est depuis 40 ans un acteur majeur du nucléaire en France et à l'étranger. CSI agit en **concepteur et intégrateur de systèmes et composants nucléaires** s'appuyant sur des capacités technologiques et industrielles **répondant aux fortes exigences normatives et de sûreté** du secteur nucléaire. Servant l'ensemble de la chaîne des acteurs du nucléaire, CSI fournit des systèmes de manutention et téléopération sécurisée du combustible et des matières nucléaires, des enceintes et conteneurs spécialisés, des composants mécaniques complexes pour les environnements nucléaires.



Présence 360°

Electro-nucléaire
Recherche nucléaire
Nucléaire militaire

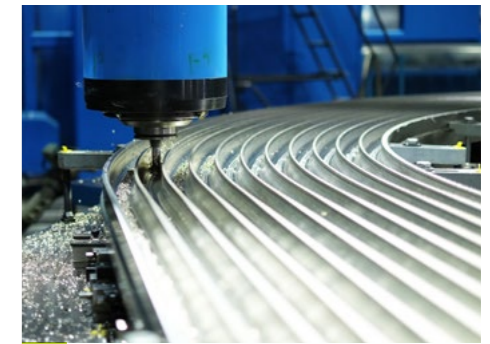
CNIM PARTICIPE AUX GRANDS PROGRAMMES CIVILS ET MILITAIRES SUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE.



Essai en charge du chariot de manutention du combustible utilisé sur l'EPR OL3

...au service d'un secteur en pleine évolution.

Stockage profond, réacteurs de 4^{ème} génération et SMR, EPR, démantèlement : CNIM Systèmes Industriels répond aux enjeux majeurs du secteur nucléaire, en particulier en termes de **sûreté**, de **qualité** et de **maîtrise globale des projets**.



Fabrication série de 35 plaques radiales pour ITER

Systèmes de **manutention sécurisée** du combustible

Allier précision et sécurité
pour la manutention
de colis à haute criticité

+ de 50 systèmes
DE MANUTENTION LIVRÉS



Système de manutention de l'uranium enrichi (usine GBI1)

Conception et fabrication à haute valeur ajoutée

Alliant une forte expertise en ingénierie électromécanique, en contrôle commande et en conformité aux normes nucléaires internationales, CSI conçoit et livre des produits de **manutention critique**, tenant compte d'exigences liées à la résistance aux rayonnements, de tenue aux séismes et de durée de vie.

Des tonnes positionnées au millimètre près

Nos systèmes de manutention ont pour dénominateur commun **la sécurité et la précision des opérations sur des colis radioactifs, sensibles, lourds, à haute valeur ajoutée**. Notre maîtrise de la manutention complexe de tels colis a fait ses preuves.

A titre d'exemples : conception et réalisation d'un système téléopéré pour la maintenance des équipements du hall d'expérience du Laser Mégajoule, 19 chariots de manutention du combustible sous fosse dans 16 centrales en France et dans les EPR de Taishan et d'Olkiluoto, machines de manutention téléopérée pour le stockage profond en Finlande, ou encore systèmes de manutention des aimants supraconducteurs de plusieurs centaines de tonnes constituant le coeur du réacteur de fusion nucléaire ITER.

▲ SUR TOUT LE CYCLE

Les systèmes de CNIM répondent aux enjeux de sécurité, de précision et de télé-opération liés à la manutention des colis radioactifs **depuis l'enrichissement jusqu'au stockage profond**.

LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

Notre ingénierie multidisciplinaire conçoit des systèmes **résistants**

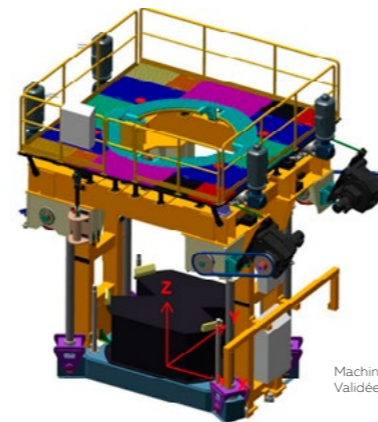
/ aux **environnements physicochimiques sévères** (flux radioactifs / neutroniques, plasma, ...)

/ aux **événements climatiques extrêmes** (séismes, tornades...)

Exemple : **résistance à des tornades de classe 3 pour la membrane du sarcophage de la centrale de Tchernobyl.**

Nos produits répondent aux normes les plus exigeantes, nucléaires ou autres (**RCCM, ESPN, CODAP, ASME...**), et satisfont les exigences des **autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection locales**.

Conformité au STUK finlandais pour les trois machines de transfert et manutention des châteaux de combustible vers leur lieu de stockage profond.



Machine de manutention des châteaux de combustible pour le stockage profond
Validée par le STUK

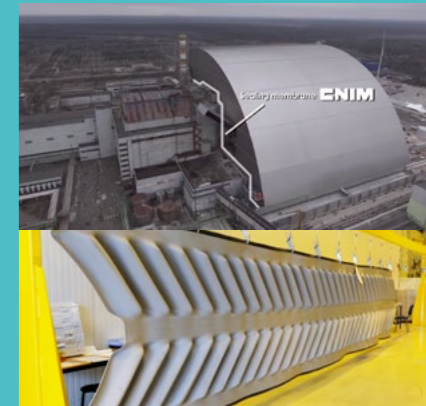


Chariot de chargement et déchargement du combustible usé de l'EPR OL3 en Finlande

Étanchéité haute performance

Grâce à leur expertise au sein des programmes de recherche nucléaire militaire et civile, mais aussi dans des secteurs de pointe tels que la Dissuasion, nos équipes, tant au bureau d'étude qu'à la Production, mettent au cœur des enjeux l'étanchéité de nos systèmes et des colis manutentionnés et stockés. L'intégrité des colis sensibles à haute valeur ajoutée est garantie.

CSI a par exemple fabriqué 3 km de membrane étanche en polyuréthane pour contenir les flux radioactifs de la centrale de Tchernobyl pendant plusieurs dizaines d'années (voir photos ci-contre).



Concevoir et réaliser des **conteneurs d'objets sensibles** et **enceintes à vide** de haute qualité

Délivrer la qualité et atteindre de très hautes performances, pour sécuriser les colis et les flux de matières.

+ de 100 conteneurs
SPÉCIFIQUES LIVRÉS
DANS LE NUCLÉAIRE CIVIL ET MILITAIRE, ET LA DISSUASION



Montage ultra-précis du bloc pile du réacteur Jules Horowitz dans les ateliers de CSI

Industrialisation et fabrication

La démarche de CSI s'inscrit sur le **long terme** pour répondre aux besoins d'industrialisation et de fabrication d'**équipements hors-normes et de conteneurs d'objets sensibles**.

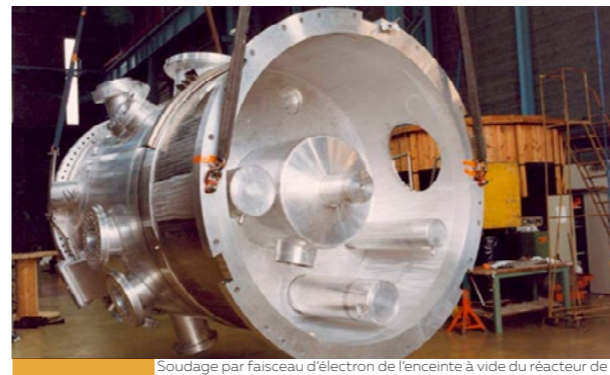
Notre expérience pluridécennale dans ce domaine permet à nos clients de bénéficier de **nos compétences consolidées par la récurrence**.

La forte qualification de notre personnel, notamment en contrôle soudure permet d'**attester de la qualité et la fiabilité** de nos produits.

Garantir la performance

Afin de garantir la performance de nos conteneurs d'objets sensibles et enceintes à vide, des **essais spécifiques (épreuves hydrauliques, tests d'étanchéité à l'hélium...)** et **propres à chaque projet** sont systématiquement effectués en complément des contrôles dimensionnels et non destructifs.

Nos machines de métrologie permettent de valider des tolérances de fabrication très exigeantes : **quelques micromètres sur des pièces de plusieurs mètres**.



Soudage par faisceau d'électron de l'enceinte à vide du réacteur de la source expérimentale de neutrons Heinz Maier-Leibnitz (FRMI)

▲ MATÉRIAUX HAUTE PERFORMANCE

Nos équipes maîtrisent l'usinage et le soudage de matériaux de pointe tels que l'Inox, l'AG3NET, le Duplex....

▲ MÉTROLOGIE GRANDE DIMENSION

Nos experts sont qualifiés au plus haut niveau pour le contrôle tridimensionnel (COFFMET 3) et celui des soudures (COFREND 3).

Chaudronnerie complexe

Grande dimension, environnements sévères sous vide ou radiatifs, géométrie complexe, matériaux de pointe, forte épaisseur...

Les composés chaudronnés de CSI répondent aux contraintes très exigeantes des projets nucléaires. Grâce à l'alliance de l'Ingénierie, des Méthodes, de la Production et de la Métrologie, **nous atteignons les plus hauts standards de qualité requis**.

UNE EXPERTISE SOUDURE HISTORIQUE MAINTENUE AU PLUS HAUT

CSI possède plus de **30 ans d'expérience dans le soudage par faisceau d'électron** sur divers matériaux y compris des matériaux réputés très difficiles à souder tel que l'AG3NET ou l'Inox, et sur de fortes épaisseurs.

Ce procédé de soudage est réalisé en un seul passage, offrant ainsi une déformation minimale, garantissant les propriétés mécaniques de la pièce et autorisant le soudage des métaux dont la conductivité est élevée.

Nos soudeurs maîtrisent **des modes opératoires pointus et spécifiques (QMOS, DMOS)**, y compris sur des pièces à forte épaisseur. Ils procèdent à un **suivi documentaire rigoureux** permettant la **certification par des organismes notificateurs agréés**.



Alésage d'équipements ESPN pour l'Institut Laue-Langevin



CHIFFRES CLÉS
salles blanches

2 + 1

DEUX SALLES BLANCHES
UNE SALLE GRISE

ISO 5 à 8

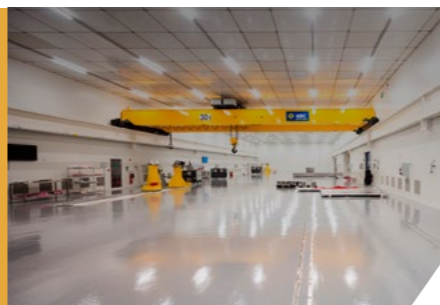
PROPRETÉ ATTEINTE
SUR SITE

2 800 m²

SURFACE TOTALE DE NOS
TROIS SALLES

2

MACHINES À LAVER
GRANDE DIMENSION



Imaginons et agissons aujourd'hui ensemble
pour le nucléaire de demain.

contact-systemes-industriels@cnim.com



Créativité photo: CNIM/Systems Industriels TechnicAcademy Edition Avril 2022

CNIM

Systems Industriels

Zone portuaire de Bregailon
CS 60208
83507 La Seyne-sur-Mer Cedex France
<https://cnim-systemes-industriels.com>

Une société du Groupe REEL

