

L'usine UP1 de Marcoule : du retraitement des combustibles nucléaires au démantèlement des installations

**Trente ans, au moins,
seront nécessaires
pour que tous
les déchets aient
quitté le site
de Marcoule.**

par **Pierre Rolland**,
Directeur général de Codem
et **Patrick Sandevor**,
Directeur de Cogema-Marcoule

En 1952, le CEA choisit le site de Marcoule dans le Gard pour y développer des activités nucléaires liées aux besoins de la défense nationale. En 1958, l'usine de retraitement UP1 démarre avec mission de récupérer les matières nucléaires réutilisables contenues dans les combustibles irradiés (uranium et plutonium). En 1962, le CEA met en service un atelier pilote de trai-

tement des combustibles irradiés (APM) destiné à la conception des procédés de retraitement. Les résultats des travaux qui y seront réalisés trouveront leur application directe dans l'usine UP1 de Marcoule, puis, plus tard, dans l'usine UP3 de La Hague. A partir de 1965, débutent les activités civiles de l'usine UP1 avec le retraitement de combustibles nucléaires des réacteurs à Uranium Naturel Graphite Gaz (filrière française-UNGG). L'année 1976 correspond à la création de Cogema qui prend en charge l'exploitation d'UP1. Le site Marcoule comprend alors les installations de Cogema et celles du CEA.

Enfin des modalités de saisie de retour d'expérience ont été mises au point. Les données ainsi rassemblées permettront de tirer tous les enseignements de ce projet unique par sa taille, et donc de préciser les prévisions à la fois économiques et techniques pour les opérations à venir.

Cogema-Marcoule, a accumulé une expérience d'une quarantaine d'années d'exploitation de l'usine UP1 et des ateliers annexes parmi lesquels, l'AVM, atelier de vitrification et d'entreposage de déchets de haute activité. La dernière dissolution combustible a été effectuée le 30 septembre 1997, dans l'usine UP1 qui aura, au total, traité près de 20 000 tonnes de combustibles usés. Depuis le 1^{er} janvier 1998, une nouvelle phase a débuté, d'abord, par la mise à l'arrêt définitif, qui sera suivie de la reprise et du conditionnement des déchets, puis, du démantèlement.

Le site de Marcoule regroupe aujourd'hui de nombreuses installations nucléaires parmi lesquelles des installations exploitées par Cogema et CEA, ainsi que les installations de Melox, Centraco, CIS bio international et le réacteur Phénix, exploité conjointement par CEA et EDF.

L'après-retraite- ment : une évolu- tion préparée par Cogema

La mise en œuvre de cette phase complexe de transition (passage du retraitement au

démantèlement) a fait l'objet, depuis 1992, d'une préparation à plusieurs niveaux :

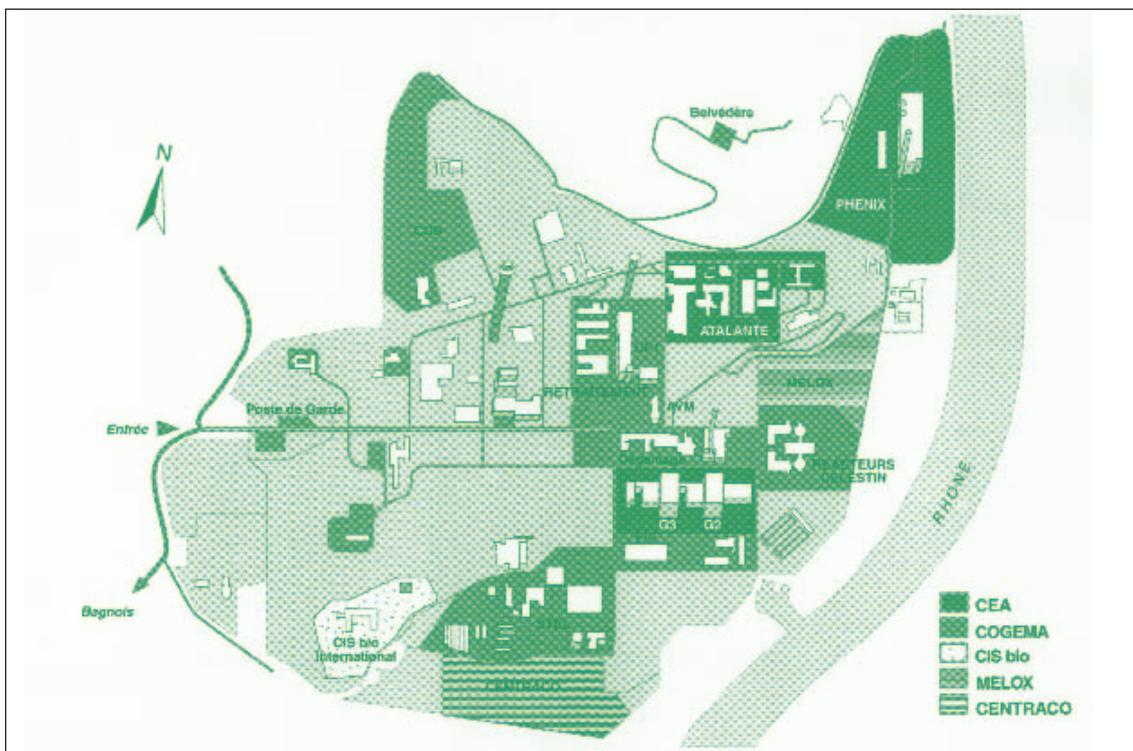
- ✓ des études préliminaires lancées par Cogema pour définir les travaux à réaliser après l'arrêt d'UPI et pour établir le premier scénario global de l'opération et le premier chiffrage ;
- ✓ des actions de communication interne et de gestion des ressources humaines ;
- ✓ des actions d'information externe, en parallèle à la démarche interne, auprès des médias, des élus, et de la Commission locale d'information.

Les responsables de Cogema, siège et établissement de Marcoule, ont, à l'époque, lancé une large politique d'in-

formation des salariés (information du Comité d'établissement, lettre aux salariés, document d'information du personnel).

Dans le même temps, a été créée au sein du service ressources humaines, une cellule « Mobilité et gestion de l'emploi » dont la mission a consisté à coordonner au mieux la mobilité des salariés de l'établissement et à assurer la gestion individuelle de l'emploi, au travers, notamment, de bilans de compétence et de plans de formation.

Résultat de cette démarche volontariste : entre 1992 et 1998, Cogema-Marcoule est passée de 2 000 à 1 502 sala-



Plan du site

riés. De nouvelles activités implantées sur le site (Melox, Socodei-Centraco) ont ainsi permis à près de 250 salariés de l'établissement de saisir des opportunités dans ces nouvelles installations.

Entre 1987 et 1998, l'établissement a ainsi perdu le tiers de ses effectifs, passant de 2 250 à 1 502.

Afin d'accompagner au mieux ces mutations, le service ressources humaines a initié une politique de « formation-conversion » ; politique qui a permis de soutenir toutes les actions de mobilité et d'adaptation des salariés aux évolutions des métiers. Ainsi, en 1997, plus de 17 % des dépenses totales de formation,

ont été consacrées à des actions de « formation-reconversion », actions qui ont démarré dès 1993.

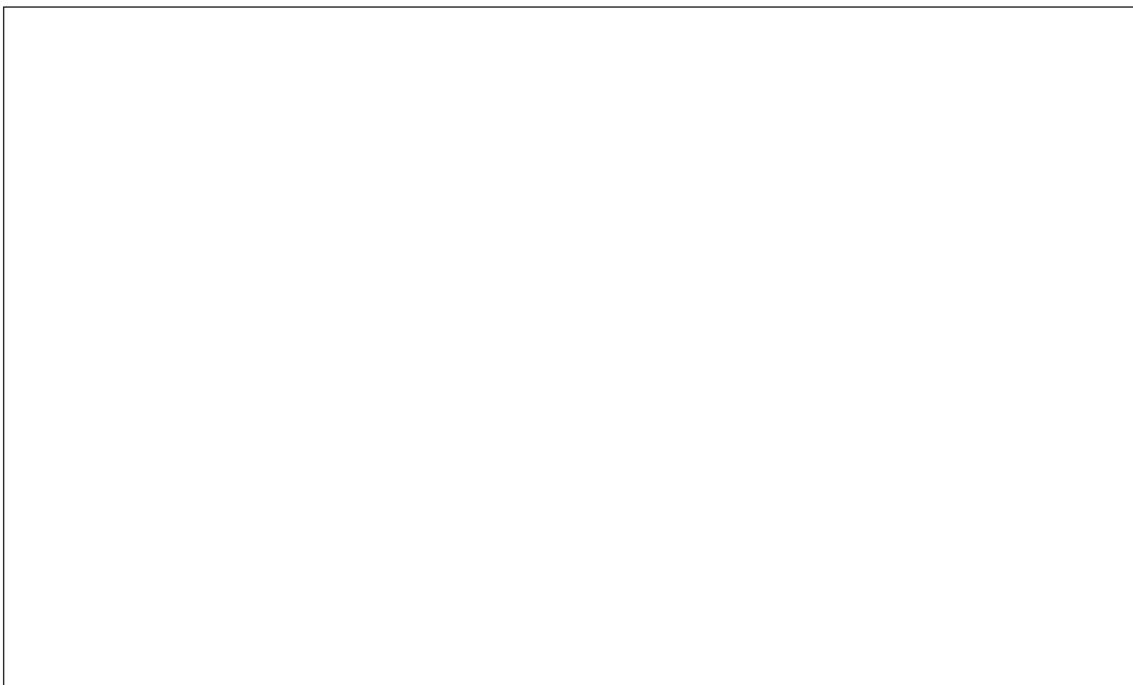
Cette phase d'anticipation s'est traduite par une réflexion autour d'une nouvelle organisation, mise en place début 1998 avec l'objectif d'adapter l'établissement à ses nouvelles activités.

Le nouvel organigramme comprend trois services : le service Tritium, l'usine UPI (en phase de mise à l'arrêt définitif) et le service de traitement et de conditionnement des déchets. Au sein de chacun d'entre eux, des équipes assurent l'exploitation, les interventions, la maintenance et le soutien technique des installations.

Cette structure, basée sur les lignes de produits, rassemble dans une même unité les moyens et les personnels affectés à une activité donnée ; ceci procure une plus grande efficacité et permet d'obtenir une bonne distribution des moyens disponibles entre les différents programmes.

Création et mission du GIE Codem

Une autre anticipation essentielle a été la création, le 1er juillet 1996, du GIE Codem entre CEA, EDF et Cogema, fai-



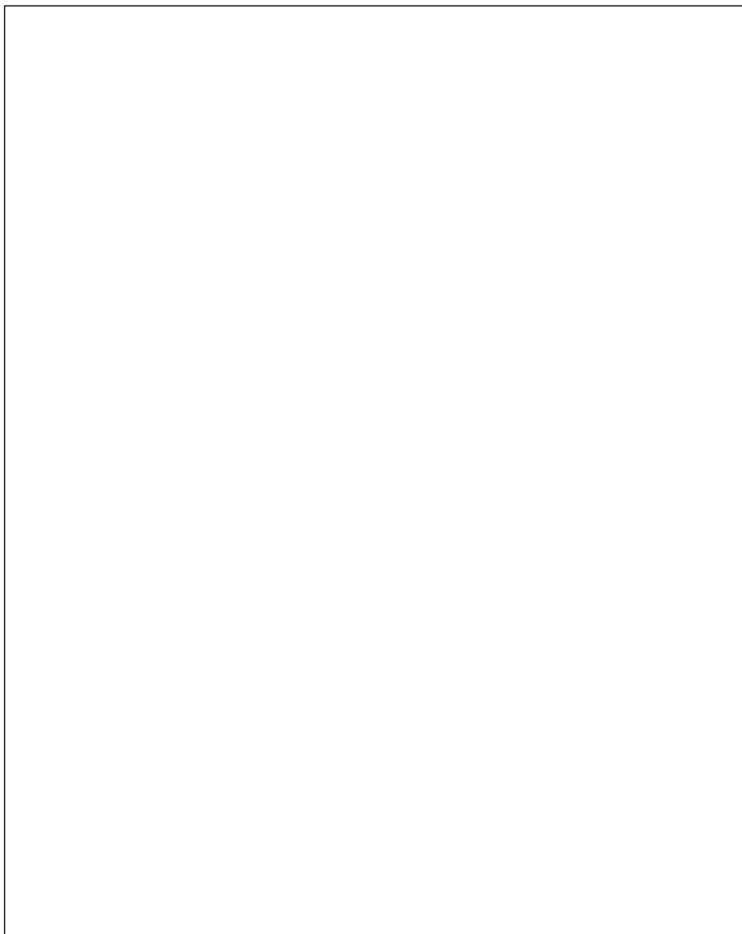
Le site de Marcoule : les opérations d'assainissement qui ont débuté en janvier 1998 constituent la première expérience industrielle de démantèlement d'une usine de retraitement de cette taille.

Patrick Allard/REA

sant suite à la demande exprimée dans une lettre de mai 1995 des ministres de la Défense et de l'Industrie.

Codem décide, finance et contrôle l'ensemble des opérations d'assainissement de l'usine UPI et des ateliers associés (mise à l'arrêt définitif, reprise et conditionnement des déchets et démantèlement), avec pour principaux objectifs : le respect des exigences de sûreté nucléaire et d'environnement et la maîtrise des coûts.

Cogema, exploitant nucléaire qui dispose des moyens humains et techniques nécessaires pour mener à bien ces opérations, est l'opérateur principal.



Cogema

Démontage et conditionnement du châssis supérieur d'une fosse de dégainage.

Trois grands programmes

Les opérations sont structurées en trois grands programmes : la mise à l'arrêt définitif de l'usine UPI et des ateliers associés (MAD), le démantèlement de ces installations (DEM) et la reprise et le conditionnement des déchets entreposés sur le site (RCD). Ces opérations sont engagées pour une durée prévisionnelle de 30 ans, jusqu'au moment où tous les déchets radioactifs correspondants auront quitté Marcoule vers le centre de stockage adapté.

- Le programme MAD (Mise à l'arrêt définitif)

Après le retraitement du dernier élément combustible, Cogema procède à des rinçages d'installations semblables à ceux effectués lors des arrêts dits d'intercampagne. Au cours de cette phase, l'usine UPI se trouve dans une configuration très proche de celle de la période d'exploitation.

A l'issue de cette phase, seront exécutées les opérations de mise à l'arrêt définitif de

l'usine UPI et des ateliers de dégainage (assainissement et décontamination, enlèvements des fluides et déchets d'exploitation). Ces opérations vont conduire à un état permettant une surveillance allégée par rapport aux conditions actuelles, tout en préparant la phase suivante de démantèlement des installations.

Les principaux objectifs sont de réduire, le plus possible, l'inventaire radiologique des installations ; tout en limitant la quantité de résidus générés et en favorisant la production

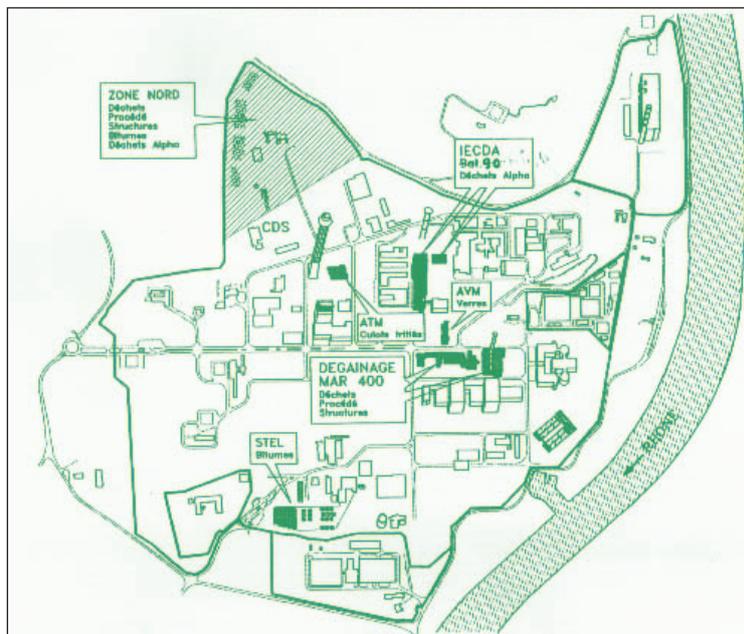
de résidus compatibles avec un stockage de surface (Andra - Centre de l'Aube).

- Le programme DEM (Démantèlement)

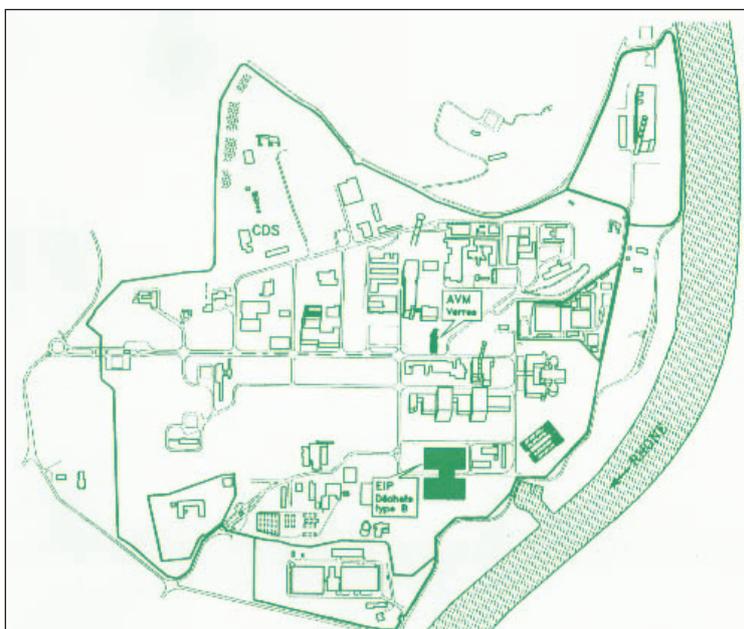
Le programme DEM fait suite aux opérations de MAD et a pour but d'atteindre le déclasserment des installations jusqu'au niveau 2, suivant la définition de l'Agence internationale de l'énergie atomique (les bâtiments assainis ne sont pas démolis). Le démantèlement concerne, dans un premier temps, l'usine de retraitement, puis les ateliers associés de traitement d'effluents liquides, de conditionnement et d'entreposage des déchets, ainsi que les matériels et équipements construits pour mener à bien l'ensemble des programmes Codem.

- Le programme RCD (Reprise et Conditionnement des Déchets)

Le programme RCD comprend la reprise, la caractérisation, le tri et le traitement éventuel, le conditionnement, l'entreposage sur le site et l'évacuation vers un centre de stockage définitif hors du site de Marcoule (Andra) d'une grande variété de déchets issus de quarante ans d'exploitation à l'usine UPI.



Entreposage des déchets à Marcoule en 1999



Entreposage des déchets à Marcoule en 2020.

Le déroulement de ces programmes est subordonné à des règles sur le conditionnement et le stockage de résidus radioactifs de moyenne et haute activité qui seront arrê-

tées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991, c'est-à-dire au début du siècle prochain.

Dans l'attente de ces stockages, le programme RCD prévoit d'entreposer, dans des

conditions sûres, les déchets et résidus, notamment à l'EIP (Bâtiment d'entreposage intermédiaire polyvalent) et à l'AVM (Atelier de vitrification de Marcoule) pour les conteneurs de verre.

Les déchets actuellement entreposés sur le site font l'objet d'un inventaire.

A cet inventaire viendront s'ajouter les déchets des futurs démantèlements. Il est à noter que figurent dans cet inventaire plus de 95 % de la radioactivité totale des

déchets existants et à produire dans l'exécution des programmes.

L'expérience de Cogema en matière de démantèlement

Après 40 années d'exploitation à Marcoule et 30 années à La Hague, les exploitants de Cogema ont cumulé plus de

200 000 heures de travail de démantèlement d'installations et de circuits. L'expérience acquise porte sur chacun des types d'ateliers, mécanique, chimique, vitrification, conversion, et sur chacun des types et niveaux d'activité radiologique. Chaque démantèlement a fait l'objet d'études préalables afin d'optimiser la conduite des opérations pour réduire les coûts et les volumes de déchets produits et, également, pour maîtriser les doses reçues par le personnel intervenant. Les opérations réalisées ont permis aux équipes de tester et d'optimiser la mise en place des chantiers ainsi que le phasage des travaux. L'ensemble des techniques nécessaires pour effectuer le démantèlement relève de trois domaines : chimie pour les rinçages et la décontamination, mécanique pour la décontamination, découpe et robotique d'intervention dans les parties difficilement accessibles. Pour suivre ces programmes d'une ampleur exceptionnelle, des modalités particulières de retour d'expérience ont été prévues, afin de tirer, au fur et à mesure, les meilleurs enseignements des opérations déjà réalisées, d'optimiser la suite des travaux et de valoriser ces acquis pour des travaux semblables dans d'autres installations.

NATURE DES PRODUITS	QUANTITÉS	ACTIVITÉ TOTALE	
		α	βγ
DÉCHETS DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ Conteneurs verre en puits ventilés	2 728 cont. 118 cont. 192 m³	27 PBq	6 EBq
DÉCHETS SOLIDES DE MOYENNE ACTIVITÉ Fûts d'enrobés bitumineux entreposés	60 836 fûts	947 PBq	41,4 PBq
DÉCHETS ISSUS DU TRAITEMENT MÉCANIQUE DES COMBUSTIBLES Magnésium Graphite Inox Zircaloy Nickel Fer	1 616,1 t 986,5 t 31,8 t 7,6 t 0,05 t 8,8 t 56,6 t	0,51 PBq	154,3 PBq
DÉCHETS ISSUS DU TRAITEMENT DES EAUX DE PISCINES Résines	23,8 t		
DÉCHETS DE RÉACTEURS Divers (étuis, poubelle, etc.)	> 1 000		
DÉCHETS LIQUIDES Solvants dégradés, huiles			
GRAVATS			
Abréviations :			

Inventaire des déchets

Financement et réalisation

Les membres de Codem (CEA, EDF et Cogema) assurent leur part de financement des opérations. Chaque opération est affectée d'une clé spécifique déterminant les pourcentages de financement. La clé est basée sur des éléments objectifs permettant d'attribuer à chacun des membres de Codem, les déchets ou services produits par l'usine UPI. Globalement, l'ordre de grandeur des parts de financement respectives est égal à la part de chacun des membres dans le GIE, soit 45 % pour le CEA, 45 % pour EDF, et 10 % pour Cogema, porteur de la part qui revient aux clients de l'usine UPI, autres que CEA et EDF. Le coût total des opérations est estimé à 37 milliards de francs cumulés sur la durée des programmes, soit une trentaine d'années.

Codem arrête le scénario et le planning d'ensemble, ainsi que le plan opérationnel à cinq ans. La relation entre Codem client et Cogema fournisseur a fait l'objet d'une convention spécifique signée, pour cinq ans, le 12 février 1998. Dans le cadre de cette convention, Codem conclut avec Cogema une dizaine de contrats d'exploitation, une

quinzaine de contrats de travaux et d'équipements, deux contrats de traitement et de stockage des déchets, un contrat d'étude et de maîtrise d'œuvre.

Conclusion

Aujourd'hui, les opérations devant conduire au démantèlement sont bien engagées. Les objectifs prioritaires sont d'agir dans les meilleures conditions de sûreté et de minimiser les doses radioactives auxquelles le personnel est exposé. La confirmation d'un opérateur unique, expérimenté et responsable, particulièrement en matière de sûreté, est une garantie sur ce point.

L'organisation mise en place permet de bien distinguer le rôle du client Codem, de l'opérateur principal Cogema et des sous-traitants fournisseurs de service ; ce qui est une garantie d'optimisation des choix économiques et techniques. Cette organisation permet d'envisager les modalités de financement sur la base d'un plan pluriannuel à cinq ans.

Les opérations techniques sont bien identifiées et, d'une manière générale, elles s'apparentent à des opérations connues et déjà réalisées. Pour l'essentiel, les technologies

existent, que ce soit pour la chimie, la mécanique ou la robotique. Il reste à préciser le devenir des résidus après leur évacuation du site (résidus de haute et moyenne activité dans le cadre de la loi de décembre 1991), et des déchets très faiblement actifs.

Enfin, des modalités de saisie de retour d'expérience ont été mises au point. Les données ainsi rassemblées permettront de tirer tous les enseignements de ce projet unique par sa taille, et donc de préciser les prévisions à la fois économiques et techniques pour les opérations à venir.

