

TCHERNOBYL, UNE ARCHE DE CONFINEMENT POUR 100 ANS

Thomas CHAUVEAU, Patrick CHABRIER

BOUYGUES CONSTRUCTION SERVICES NUCLEAIRES

1, avenue Eugène Freyssinet Guyancourt - 78061 Saint-Quentin-en-Yvelines

Grand projet → *C'est un chantier hors normes piloté par deux groupes français de premier plan réunis dans une joint-venture : Bouygues Travaux Publics et Vinci Construction Grands Projets. Initié il y a 22 ans, le monumental dôme métallique de confinement qui viendra couvrir le réacteur n°4 accidenté se met en mouvement. Son installation définitive, qui permettra notamment le démantèlement du réacteur, est attendue pour la fin 2017.*

Près de trente ans après, la ville de Tchernobyl en Ukraine porte toujours les stigmates de l'explosion du réacteur numéro 4 de sa centrale nucléaire, survenue le 26 avril 1986 : le périmètre contaminé est déclaré «zone interdite» dans un rayon de 30 km à la ronde. Le sarcophage (couvrant le du Réacteur N°4) construit sept mois à peine après l'explosion par les Soviétiques bien qu'efficace, n'offre pas tous les gages en termes de durabilité. Il est vulnérable à un séisme ou à un désordre climatique de grande ampleur et se dégrade avec le temps.

Cette solution de confinement est donc jugée provisoire par les autorités. Dès 1992, l'Ukraine, fraîchement indépendante, lance un appel à projets pour la réalisation d'une nouvelle enceinte de confinement. Baptisé «New Safe Confinement», ce projet vise un triple objectif : protéger les populations des émissions radioactives, prémunir le réacteur contre les phénomènes climatiques, mais aussi créer une enceinte permettant son démantèlement. Un fonds international géré par la BERD est mis en place à l'initiative du G7 auquel participent en outre l'Union européenne (26 %), les États-Unis (19 %), l'Allemagne la France et l'Ukraine

Le concours est remporté par Novarka («Nouvelle Arche» en russe), joint venture commune à Bouygues Travaux Publics et Vinci Construction Grands Projets, créée pour la circonstance. Après quatre années d'études préliminaires, la future arche de confinement prend forme. Ses dimensions sont spectaculaires : elle mesure 110 m de hauteur et 162 m de longueur pour une portée de 257 m, et sera dotée d'une charpente métallique de quelques 38 000 tonnes qui viendra recouvrir l'ancien sarcophage, tout en scellant le bâtiment du réacteur n°4. Elle pourrait contenir le Stade de France sur la hauteur de la statue de la Liberté pour 4 fois le poids de la Tour Eiffel ! La nouvelle arche est conçue pour durer 100 ans et résister à des températures comprises entre -43 °C et +45 °C, à une tornade de classe 3, et une un séisme d'une magnitude 7 sur l'échelle de Richter.

Un gigantesque dôme à charpente métallique

Pour prémunir le personnel contre le risque d'irradiation lié à la proximité de L'Object Shelter – la sécurité des équipes est incontestablement au cœur du projet - la nouvelle enceinte est montée à distance du réacteur. Le chantier a été divisé en trois zones distinctes. La première est la zone de montage de l'arche proprement dite, située à 300 mètres de la centrale. Pour l'établir, sur une surface de 9 hectares, il aura fallu au préalable raser les anciens bâtiments désaffectés ainsi que les rebus contaminés en tout genre, pour l'essentiel du matériel hors d'usage évacué vers un centre d'enfouissement spécifique. Une fois les excavations terminées, la zone de montage terrassée, a été couverte de béton par-dessus une première couche de remblais.

Cette zone décontaminée a été déclassée radiologiquement après accord de l'Autorité de Sureté Ukrainienne et autorise la réalisation des travaux en tenue de travail normal sans protection respiratoire. Cette zone fait l'objet d'un suivi radiologique réalisée au moyen de moniteurs contamination atmosphérique ARMS (Aerosol Monitoring System) afin de se prémunir d'une éventuelle contamination atmosphérique provenant des zones adjacentes. L'arche a été construite en deux parties identiques. La première partie de l'arche finalisée été construite sur une première zone appelée zone de montage puis a été déplacée vers une zone dite d'attente également déclassée et contrôlée radiologiquement, libérant ainsi la zone de montage pour la construction de la seconde partie du dôme. Une fois achevées, les deux parties de l'arche de confinement ont été jointes par des contreventements métalliques. L'ouvrage monumental sera alors ripé vers sa destination finale, la troisième zone, à savoir au dessus du bâtiment réacteur scellé par le sarcophage originel. Ce dernier secteur a également fait l'objet de travaux de fondations qui puissent reprendre les charges de l'arche.

Une mise en mouvement par vérins exceptionnelle

Initié en 2010, le chantier en est aujourd'hui à sa phase terminale. Les différentes phases de génie civil préparatoires se sont achevées en 2011, le montage de l'arche a démarré dans la foulée. Celle-ci est conçue comme un Meccano géant selon une méthode garantissant le maximum de sécurité. Les deux demi-arches sont terminées et assemblées entre elles. Leur montage s'est déroulé en plusieurs phases par assemblage de «petits» éléments de 300 tonnes pour 25 m de hauteur. Les premiers ont permis de constituer le sommet du dôme puis, de proche en proche, l'ensemble de la voûte, pour finir par sa base. Pour ce faire, dès qu'une section de l'arche était assemblée, elle était surélevée à l'aide de dix tours de levage afin de pouvoir y fixer les sections suivantes. Trois manœuvres de levage ont ainsi été nécessaires par demi-arche.

Après chaque opération de levage, les différentes sections ont été solidarisées, puis l'ensemble de l'Arche a été tapissée de bardages intérieurs et extérieurs spécialement conçus pour assurer un parfait confinement. Enfin, l'une des façades de cette demi-arche a été découpée de façon à épouser précisément les contours du bâtiment abritant le réacteur ainsi que l'ancien sarcophage. Pour que ce scellement soit optimal, une membrane d'étanchéité réalisée sur-mesure sera appliquée aux jointures entre le réacteur et l'arche. La structure de l'Arche étant entièrement terminée, se déroulent aujourd'hui les travaux d'aménagement intérieur appelés « Systems » qui comprennent notamment l'installation du Main Crane System, énorme pont roulant (double pont de 800t et 96m de long) doté d'outils « multifonctions » destiné au démantèlement, la ventilation nucléaire de l'arche (4km de gaine pour l'arche et 2.5km pour le TEC building) et les différents réseaux et aménagements intérieur. L'arche sera ensuite poussée vers le réacteur sur deux longrines de béton équipées de coussinets en Téflon officiant comme des rails sur lesquels reposeront les pieds de l'arche. Celle-ci glissera sous la poussée de vérins hydrauliques et atteindra sa destination finale en novembre 2016 après un ultime déplacement de 330 mètres et sera livrée en Décembre 2017.

La construction du bâtiment de Commande de l'Arche (Technological Building) et de ses annexes, implantés au pied du réacteur 4, qui se poursuit parallèlement à l'installation des systèmes est prévu d'être achevé fin 2016. C'est un véritable bâtiment nucléaire destiné au pilotage de l'Arche et à la fragmentation, la caractérisation et au conditionnement des produits de démantèlement avant évacuation.

Un chantier à haut risque radioactif

Au plus fort de son activité, outre les 200 collaborateurs expatriés venus encadrer le projet, le chantier de l'arche de Tchernobyl reçoit le concours de 2 000 ouvriers ukrainiens. Tous les travailleurs du chantier ont été habilités aux travaux sous rayonnement (aptitude médicale et formation légale spécifique).

Les travailleurs des Entreprises Françaises font l'objet d'un suivi dosimétrique légal Ukrainien, mais aussi Français avec un renvoi des doses reçues vers le fichier centralisateur SISERI de l'IRSN.

Un Service de Radioprotection composé de 65 ingénieurs et techniciens à la mission de faire en sorte que l'exposition des travailleurs du chantier soit aussi faible que possible. La réduction du risque de contamination s'est faite en utilisant une stratégie de déclasserment des zones de chantier de zones contaminées à zone « propres », avec toujours le même procédé soumis à l'approbation de l'Autorité de Sûreté Nucléaire : évacuation des déchets et matériels contaminés, terrassement avec mise en place de plusieurs couches de matériaux propres (sable, gravier, béton...), mises en place des mesures de Radioprotection spécifiques (Contrôle permanent des aérosols radioactifs, contrôles périodiques de contamination et d'irradiation...), suppression du port des protections respiratoires et vêtements de zone. Les zones de montage et d'attente ont été déclassées respectivement en 2012 et 2013 et la zone du Technological Building sera déclassée en Avril 2016 et permettra de travailler sans masque au pied de du réacteur 4.

Pour s'affranchir du risque d'irradiation le travail à distance a été privilégié pour la construction de l'Arche, et l'utilisation de protections biologiques spécifiques fixes ou mobiles (béton, plomb) installées aux postes de travail pour les travaux à proximité du réacteur. Une protection biologique géante, mur de béton de 80m de long, 15m de haut et 30cm de large a été installée au pied du sarcophage pour protéger la zone de construction du Tec Building.

Outre les mesures et inventaires radiologiques et la gestion de la dosimétrie, le Service de Radioprotection gère les travaux en milieu radioactif, les déchets radioactifs, les opérations de décontamination et d'anthropogammamétrie de chantier. Il organise et conduit les exercices d'évacuations en cas d'incident radiologique.

À ce jour, Novarka ne déplore aucun cas de contamination corporelle et interne. Le dernier point d'étape, qui date de fin 2015, fait état d'une exposition moyenne de 2,6 mSv par personne et par an depuis le début du projet (3600 personnes dosimétrées); l'objectif du projet est de 14 mSv/an, la limite admissible en France et en Ukraine étant de 20 mSv par an et par personne.