



BOUYGUES
TRAVAUX PUBLICS

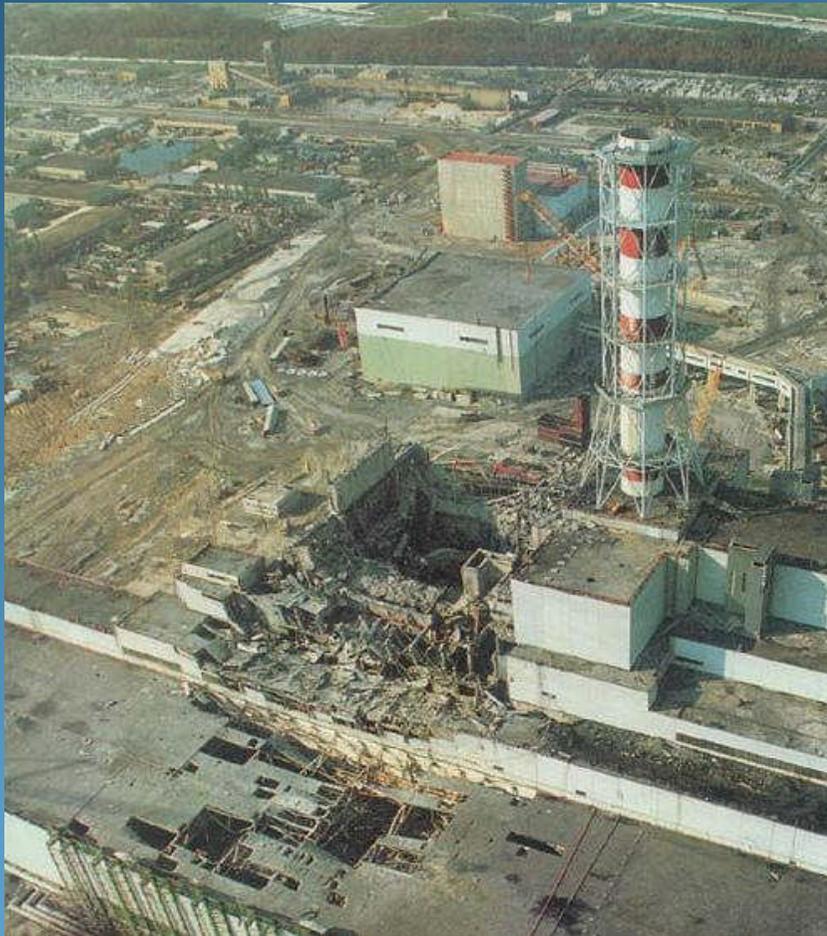
NOVARKA, histoire d'une arche

SFRP

Journée Technique du 15 mars 2016 « Tchernobyl - 30 ans après »

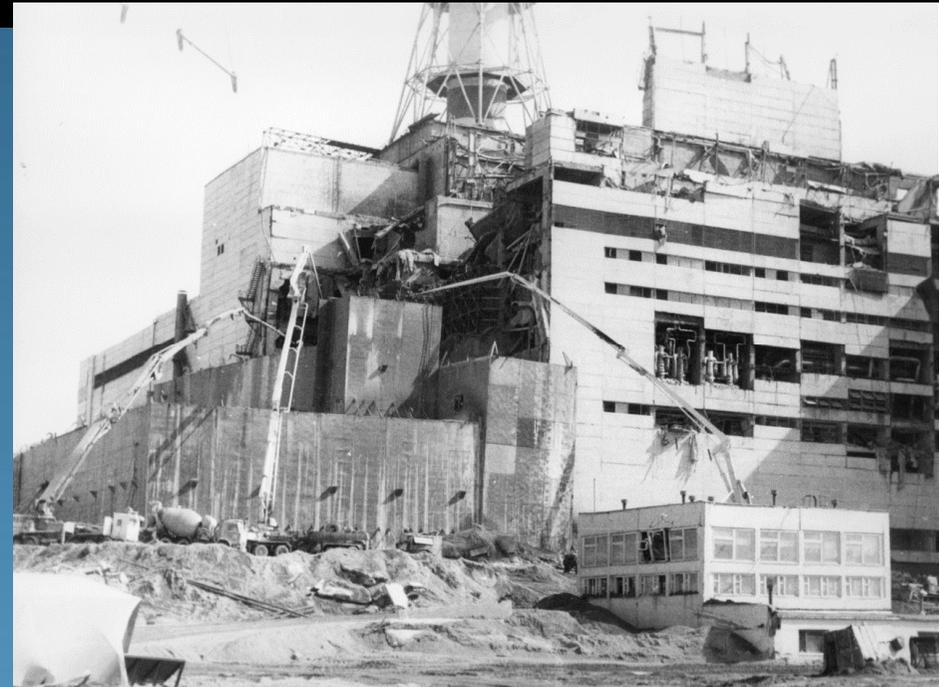


Le 26 avril 1986, suite à une succession d'erreurs, l'unité 4 explose.



Mesures post-accident :

- évacuation des populations
- étouffement de l'incendie
- enlèvement des débris



- Construction du sarcophage au dessus de la tranche accidentée
- zone interdite d'accès sur un rayon de 30 km autour de la centrale

Le sarcophage:

Structure légère posée sur un ensemble de poutres reposant sur les structures existantes qui sont en mauvais état excepté au nord avec la construction du « cascade wall »

Conception lancée le 20 mai 1986 et terminée en **novembre 1986**,
206 jours après (7 mois).



1991 : fin de l'Union Soviétique, l'Ukraine devient une république indépendante.

1992 : l'Ukraine lance un concours d'idée international.

1993 : 394 propositions déposées, 6 retenues .

1994-1996 : Etudes de faisabilité pour sécuriser le sarcophage existant confiées au groupement Alliance qui regroupe **6 entreprises européennes dont Bouygues TP et Campenon Bernard SGE.**

1997 : mise en place d'un **fonds international** par des donateurs (UE, USA, France, Grande Bretagne, Allemagne...) pour financer la réalisation de la solution proposée.

2004 : Appel d'offres pour le New Safe Confinement (NSC) pour la conception, construction et la mise en service de l'enceinte de confinement.

Constitution du groupement NOVARKA, 50/50 entre Bouygues Travaux Publics et VINCI Construction Grands Projets.

août 2007 : Le groupement NOVARKA est déclaré adjudicataire

sept. 2007 : **Signature du contrat**

PRINCIPALES ÉTAPES depuis l'explosion :

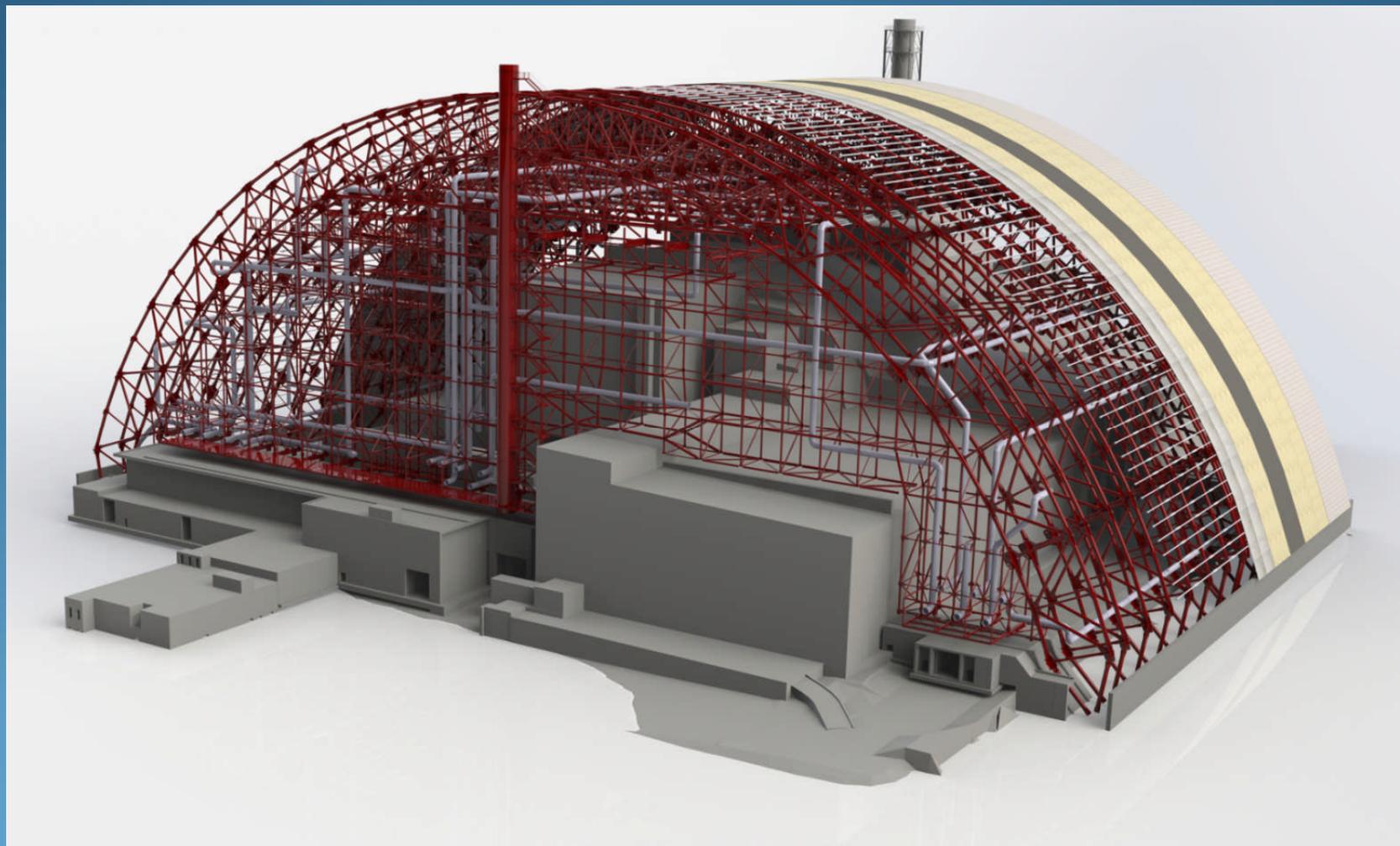
- ✓ améliorer la sûreté du sarcophage
- ✓ Stabilisation temporaire des structures instables

Construction d'une structure de confinement (New Safe Confinement) autour du Réacteur

Un démantèlement en deux étapes :

- ✓ Etape urgente : la déconstruction des structures instables
- ✓ La reprise des matériaux contenant du combustible et des déchets en vue d'une déconstruction totale de l'unité 4

Le NSC « New Safe Confinement »



Le montage et les acteurs :

CHERNOBYL NPP (CHNPP)

Exploitant de la centrale = client

Société d'état ukrainien « Opérateur de la Centrale ».

BERD: BANQUE EUROPÉENNE POUR LA RECONSTRUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT

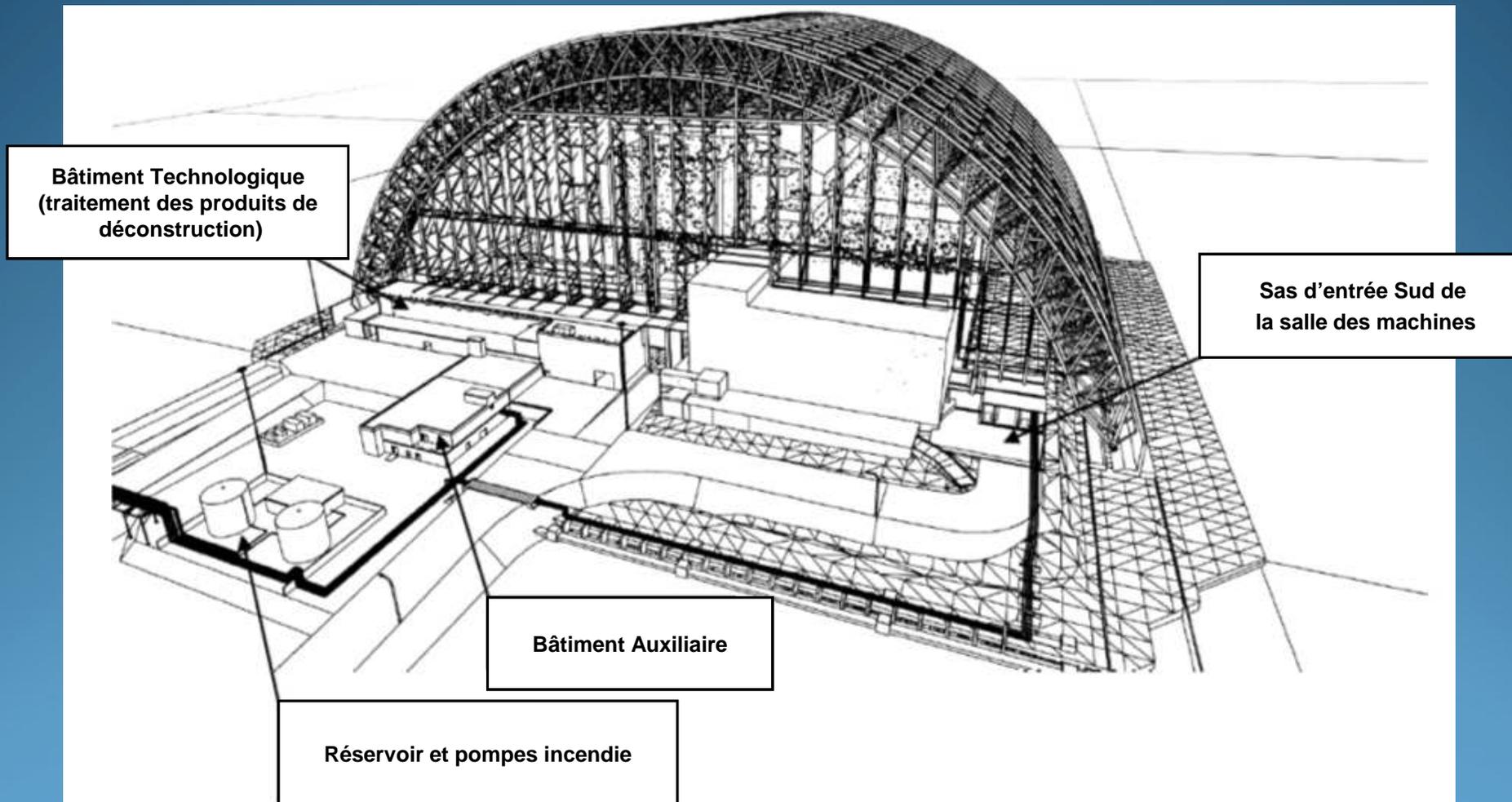
Gestionnaire du Chernobyl Shelter Fund

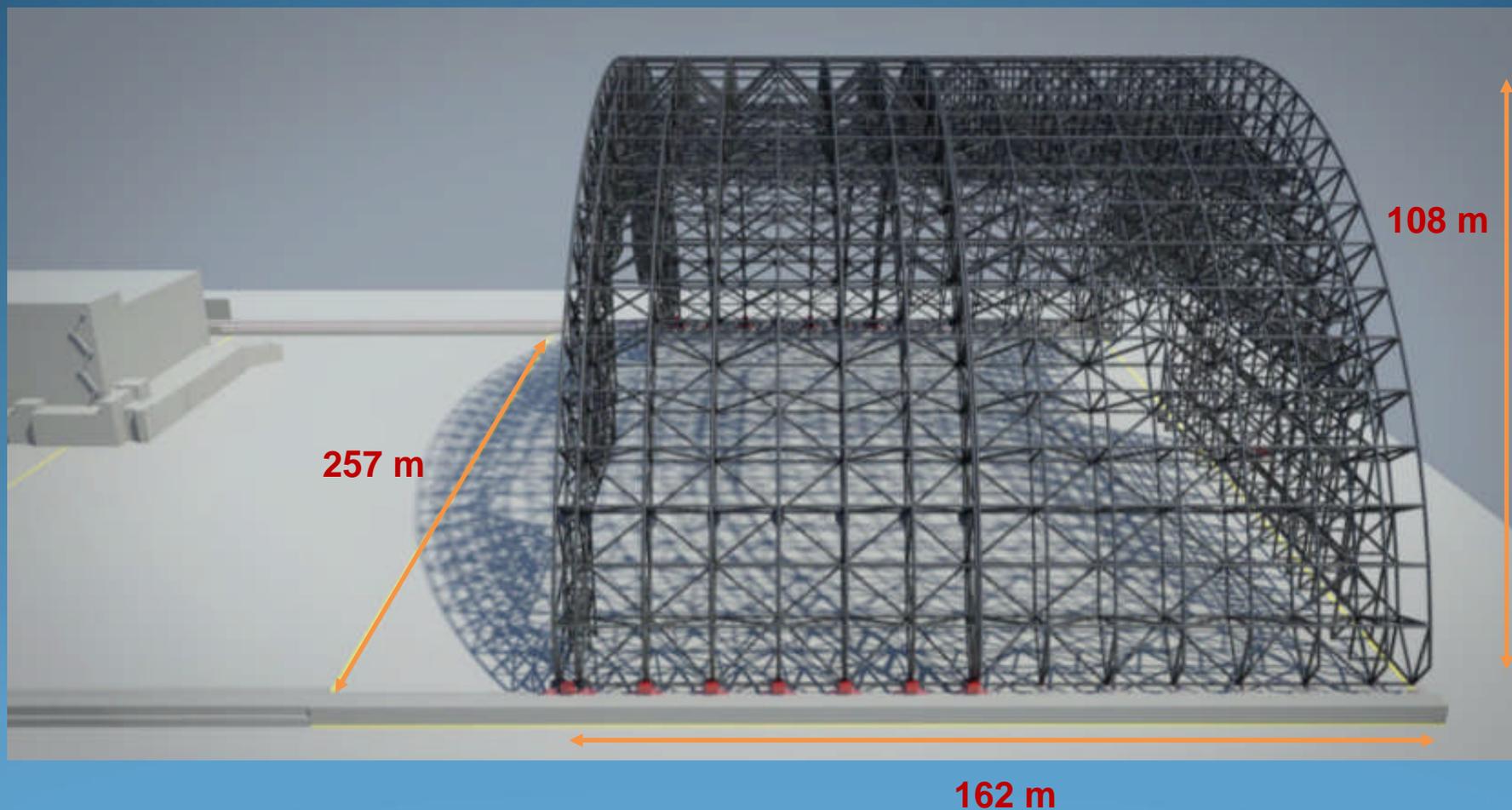
UNITÉS DE GESTION DE PROJET

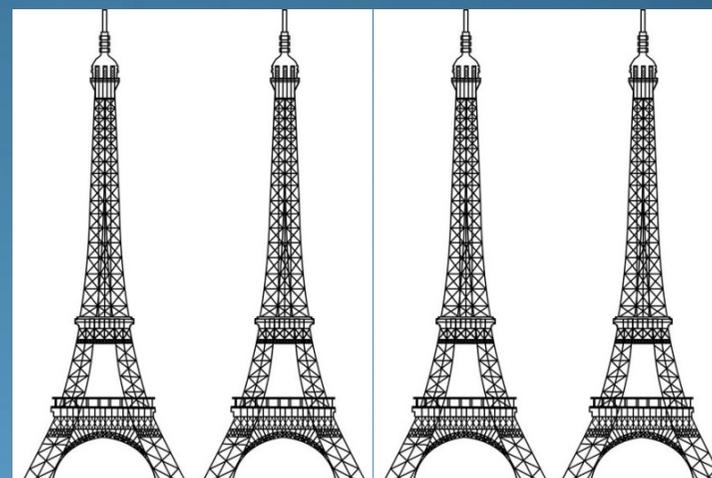
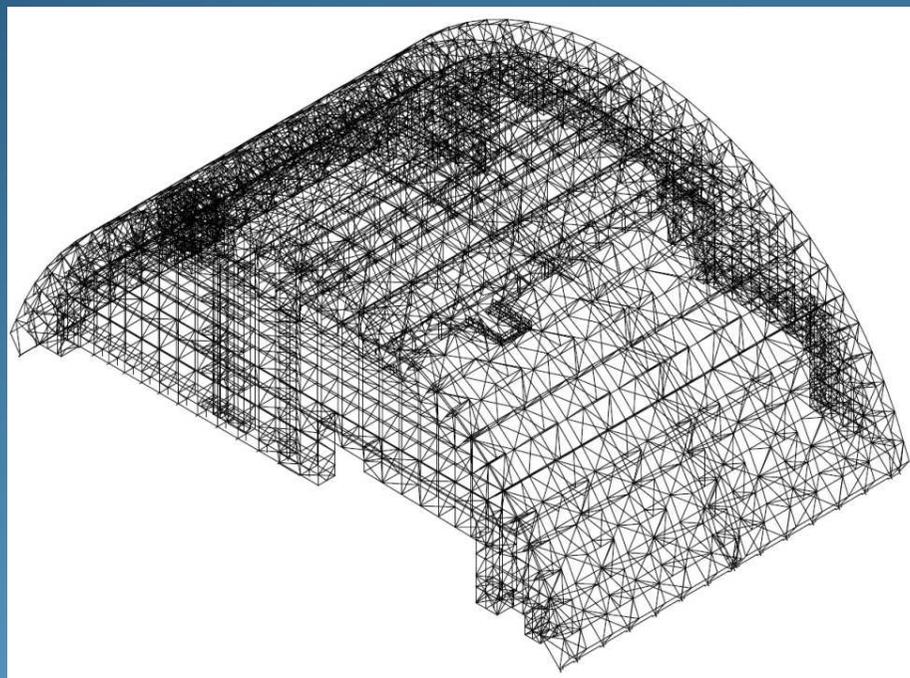
PMU: Project Management Unit = MOE = « the Engineer »

NOVARKA

JV 50/50 : Bouygues TP & Vinci Grands Projets = « the Contractor »







Vue d'ensemble de la zone d'assemblage fin 2009



Préparation et Assainissement



Déconstruction

Préparation et Assainissement



Excavations

Génie Civil



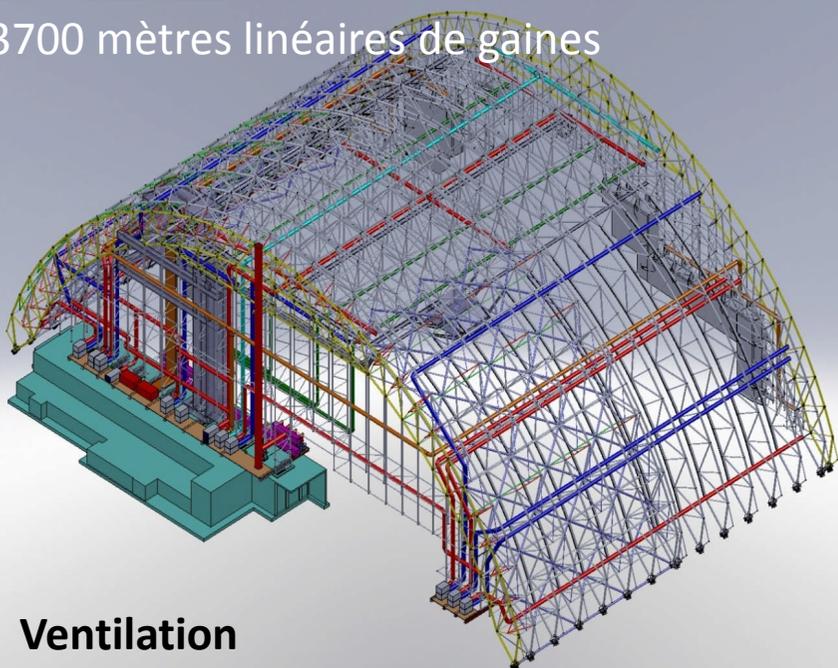


2 demi-arches, 3 levages successifs par demi-arche



La construction de l'Arche est terminée et les systèmes sont en cours d'installation sur la zone de montage

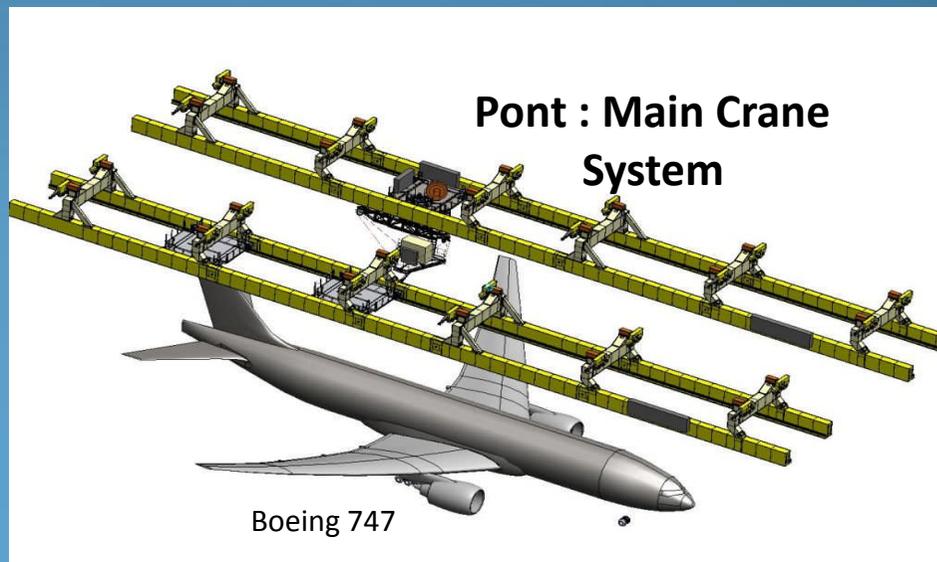
3700 mètres linéaires de gaines



Ventilation



O

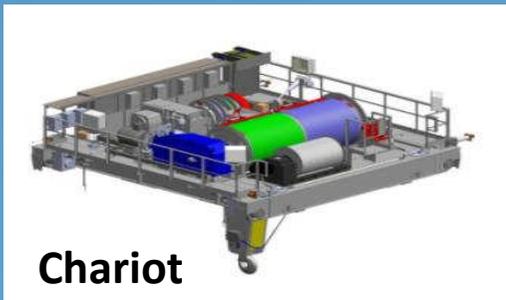


Pont : Main Crane System

Boeing 747

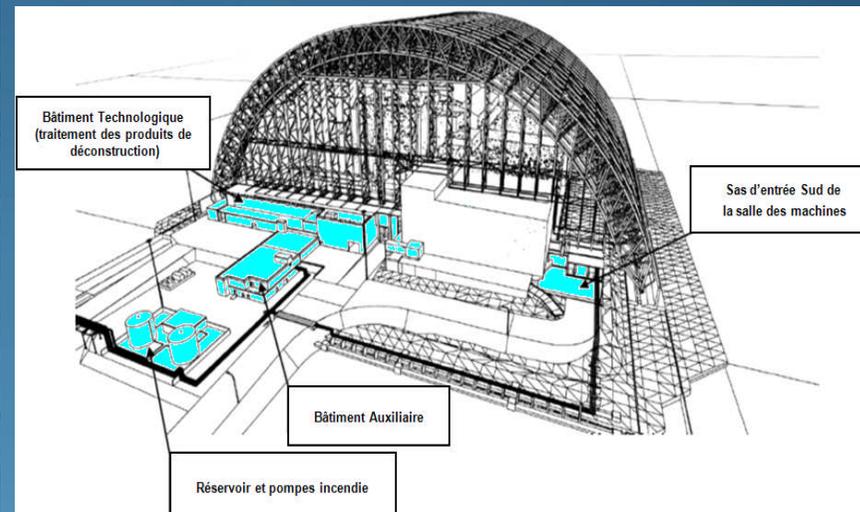


Garage

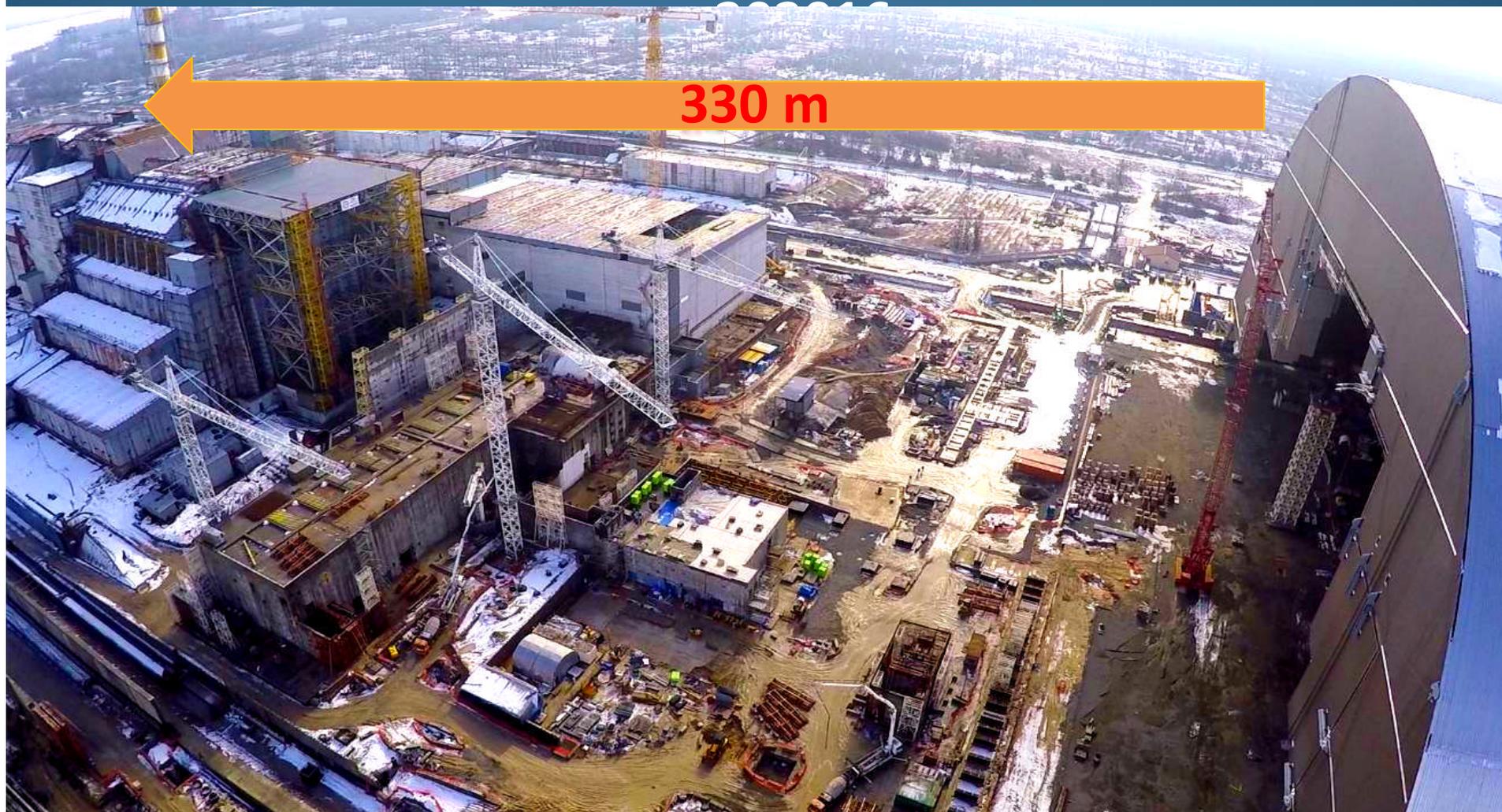


Chariot

En cours de construction



Ripage de l'Arche (35 000 t) prévue en Novembre 2016



Ripage de l'Arche fin 2016, achèvement des travaux fin 2017



Une équipe de 65 Ingénieurs et Techniciens en charge de :

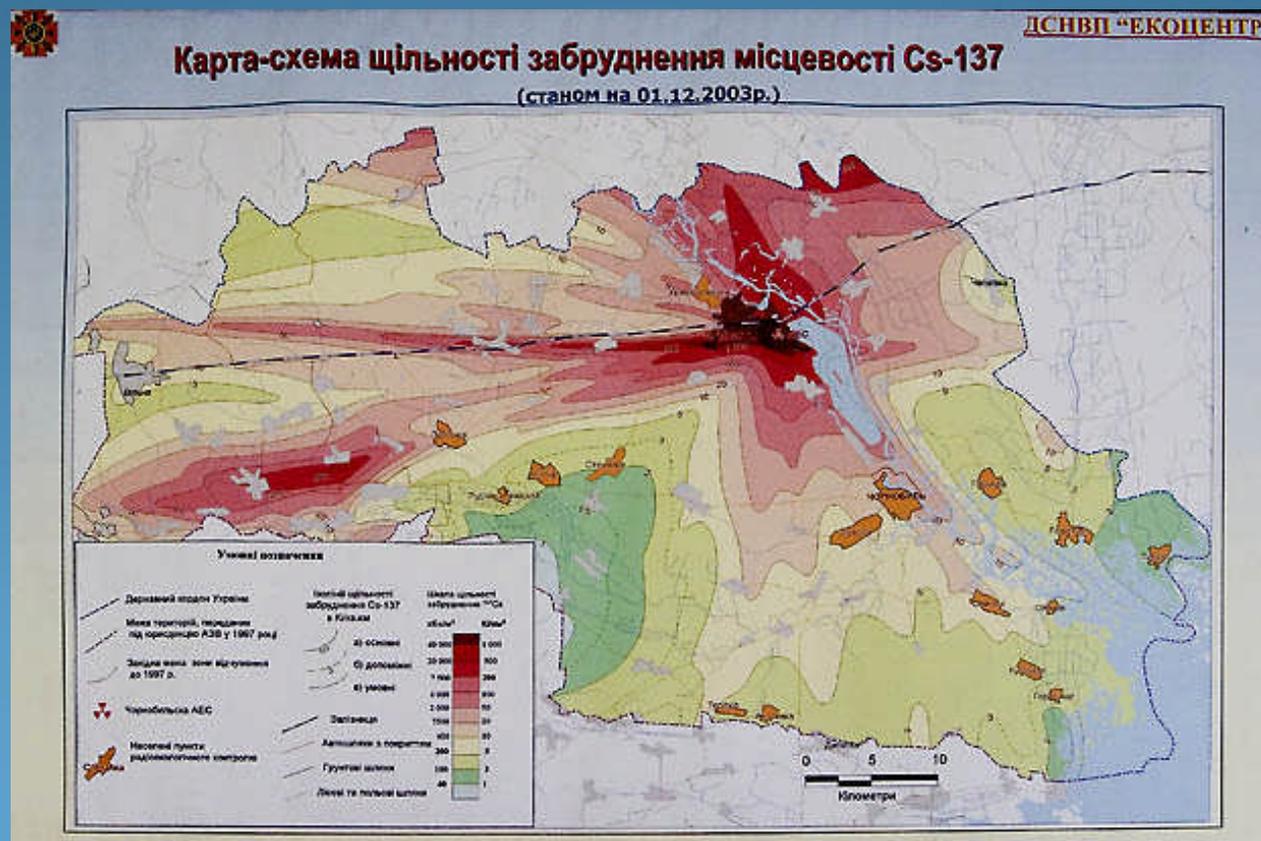
- Inventaires et Mesures radiologiques effectués sur le terrain
- Gestion de la dosimétrie et des accès en zone contrôlée
- Dossiers de certification et de déclassement

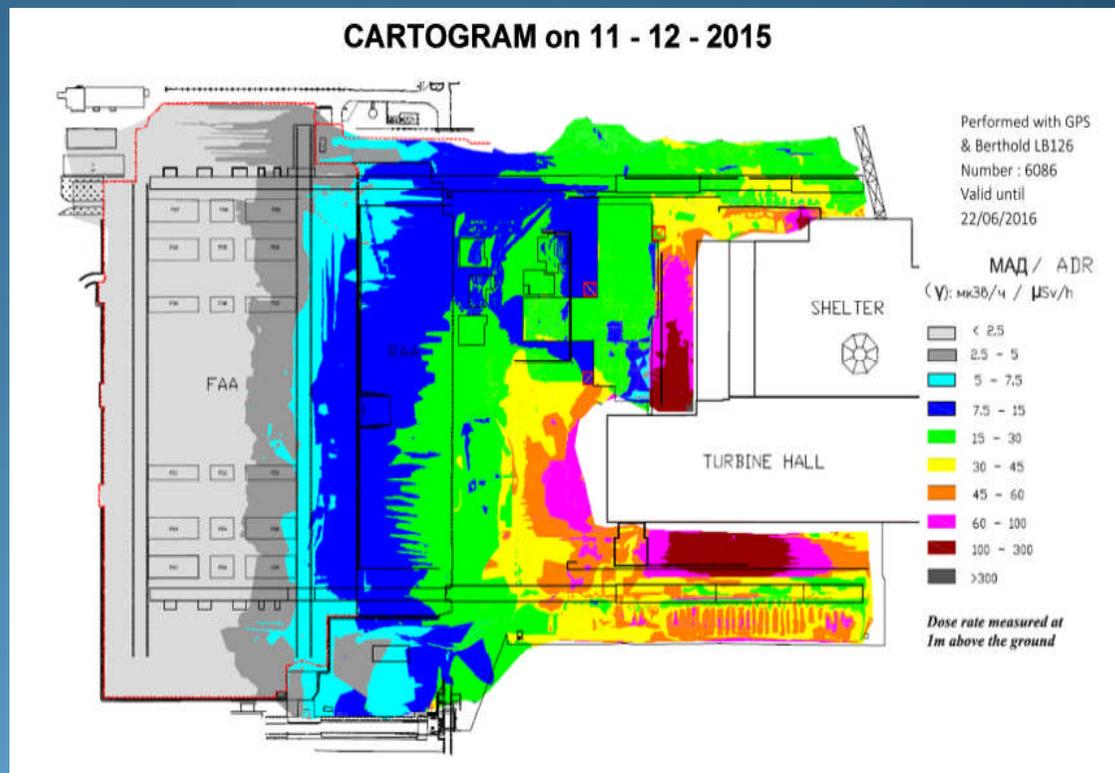
- Contrôle des déchets et transports radioactifs
- Opérations de Décontamination
- Anthropogammamétries
- Gestion des Vestiaires “Chauds”

Zone à accès réglementé et autorisé uniquement aux travailleurs faisant l'objet d'un suivi médical et dosimétrique



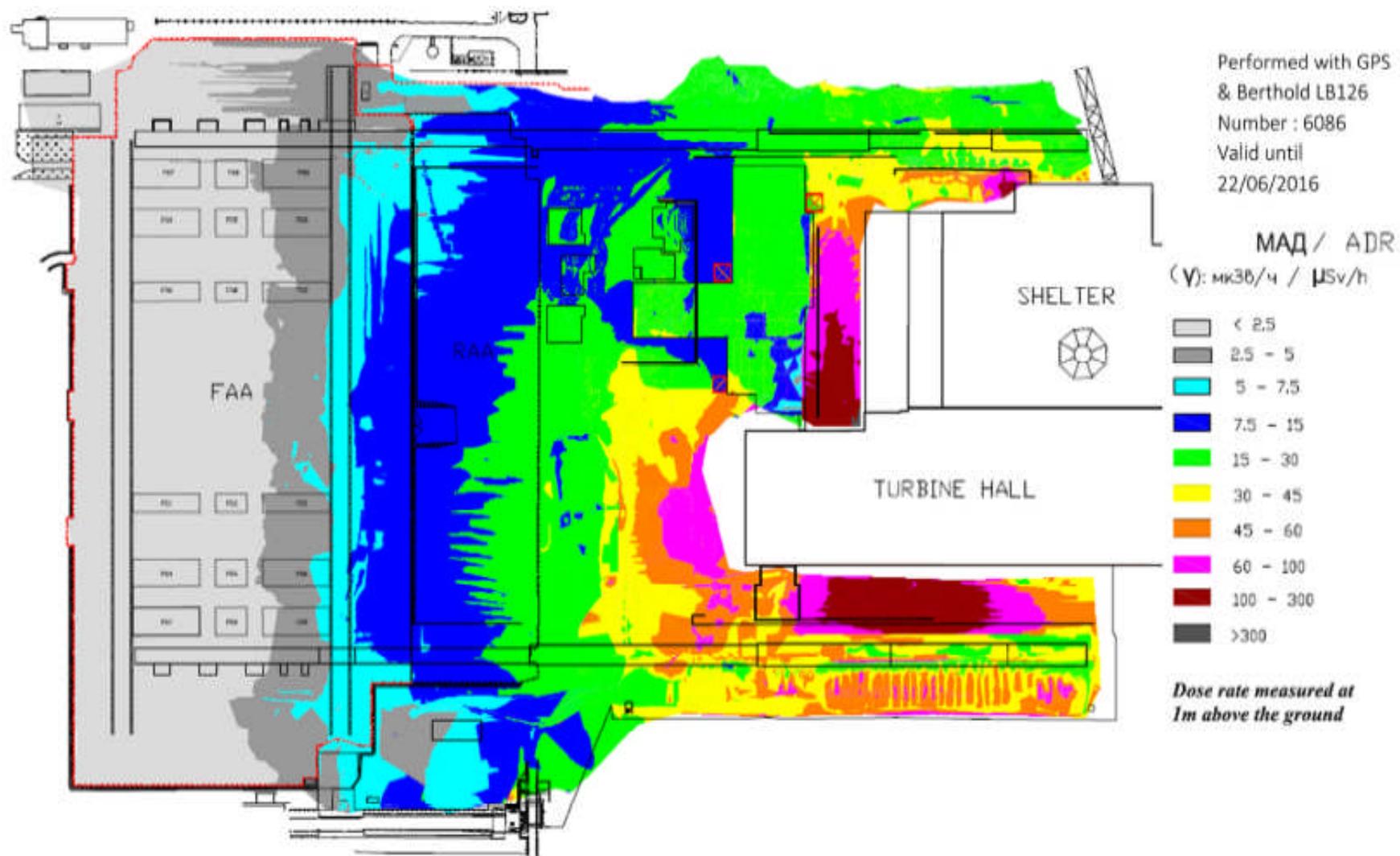
- Répartition de la contamination radioactive semblable à celle d'après l'accident
- Contamination/2 (Césium 137) après 30 ans





Carte d'Irradiation Radiamètre couplé à un GPS

CARTOGRAM on 11 - 12 - 2015



- Mesures en altitude avec GPS + ballon + Kite
- Mesures de débit de dose à tous les niveaux d'intervention sur l'arche



- **Mesures collimatées : définition de la position des sources pour dimensionner le mur de protection biologique**



- Zone de montage de l'Arche choisie afin de limiter les risques d'irradiation
- Application du principe « ALARA » (As Low As Reasonably Achievable). Méthodes de construction à plus « faibles doses engagées ».
- Utilisation de protections biologiques conçues spécifiquement pour les travaux à proximité du réacteur



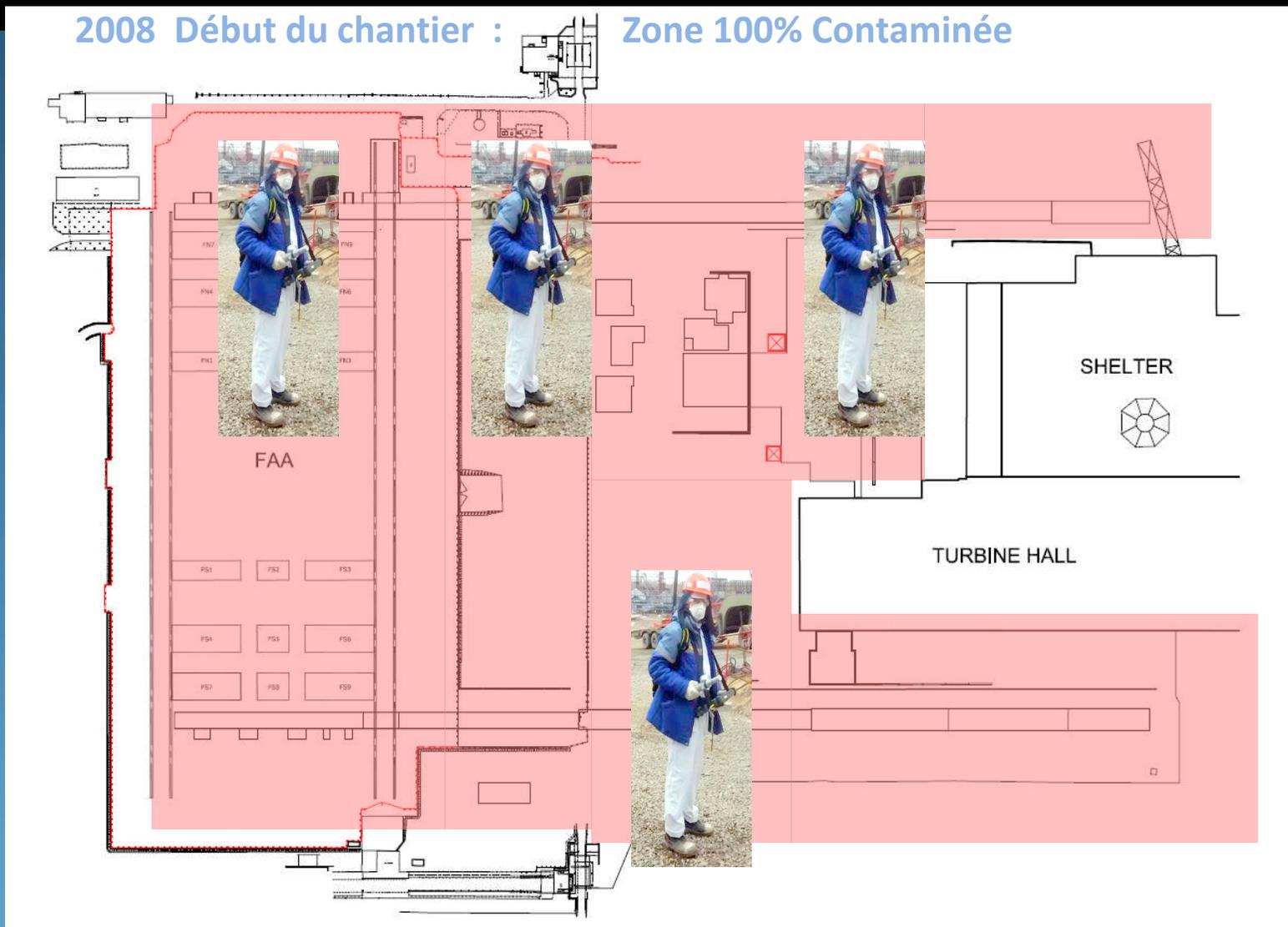
Objectif : réduire le risque de contamination

Stratégie de déclassement des zones de chantier de zones contaminées à zones « propres » en présentant un Dossier de Déclassement soumis à l'accord de L'Autorité de Sûreté Ukrainienne (1 an en moyenne).

Principes :

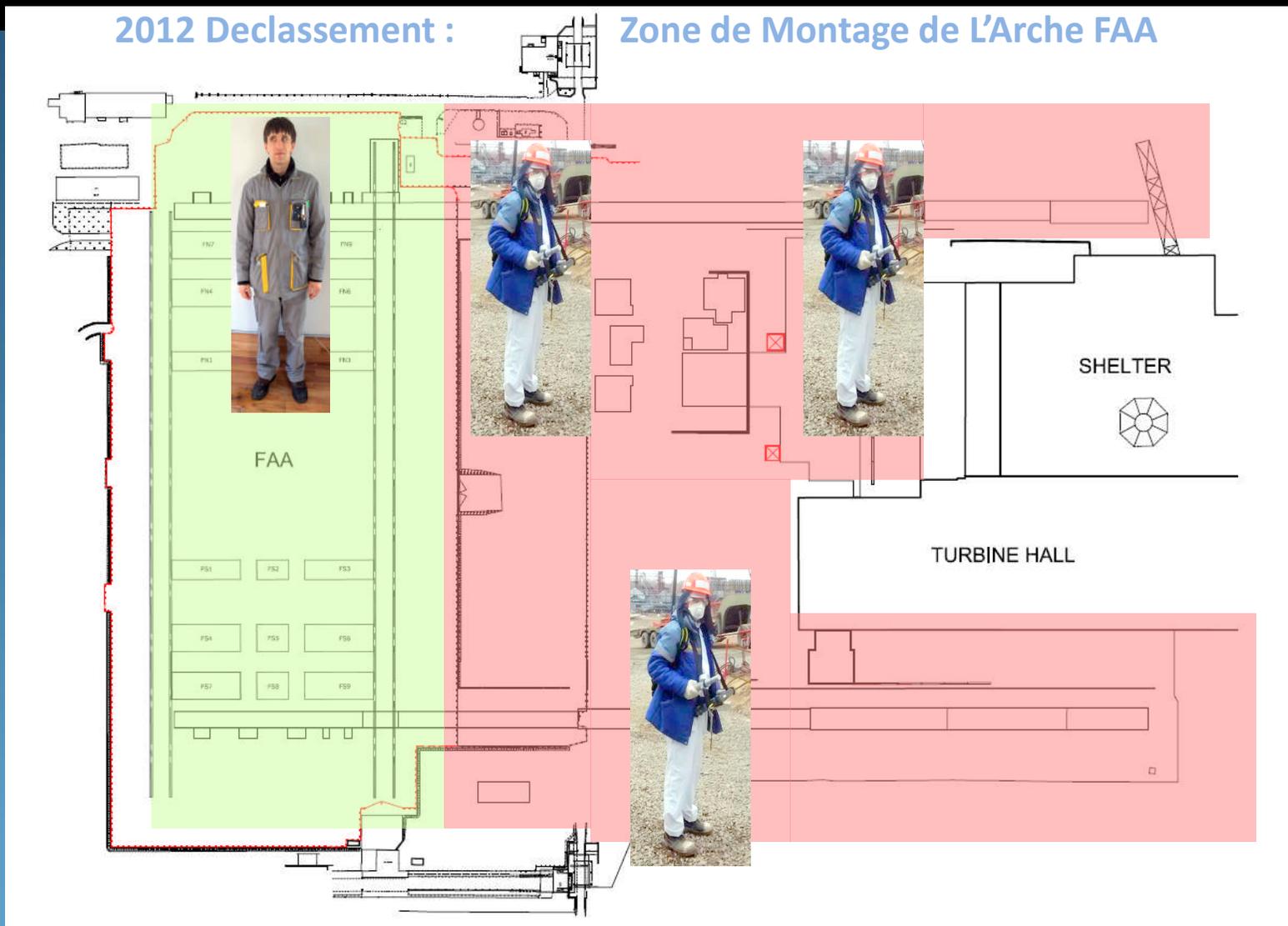
- Evacuation des déchets et matériels contaminés et terrassement
- Mise en place de couches de matériaux propres (sable, gravier, béton)
- Définitions et mises en place des mesures de Radioprotection spécifiques (Contrôle 24/24 des aérosols radioactifs, contrôles périodiques de contamination et d'irradiation...)
- Suppression du port des protections respiratoires et vêtements de zone.

2008 Début du chantier : Zone 100% Contaminée



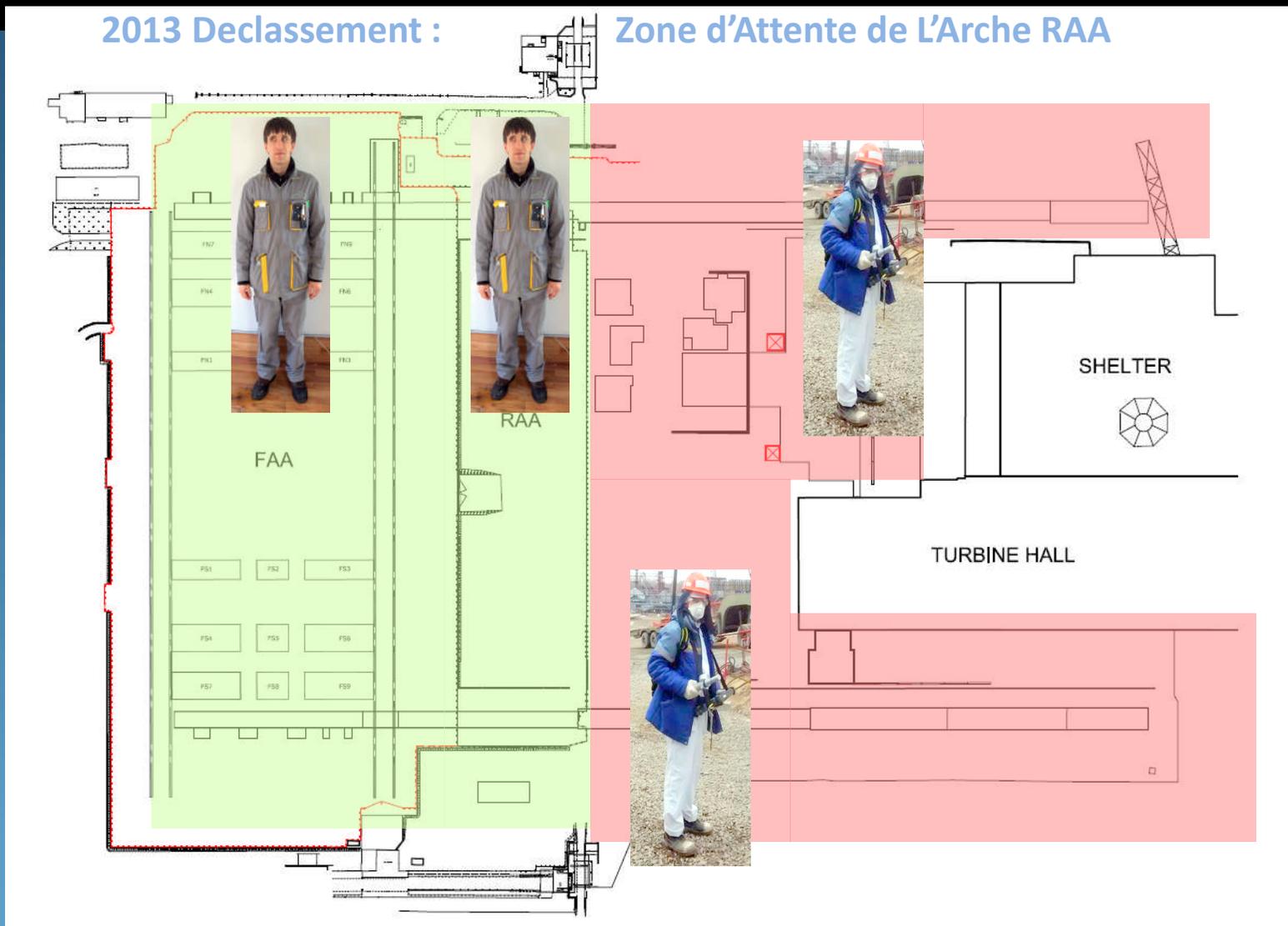
2012 Déclassement :

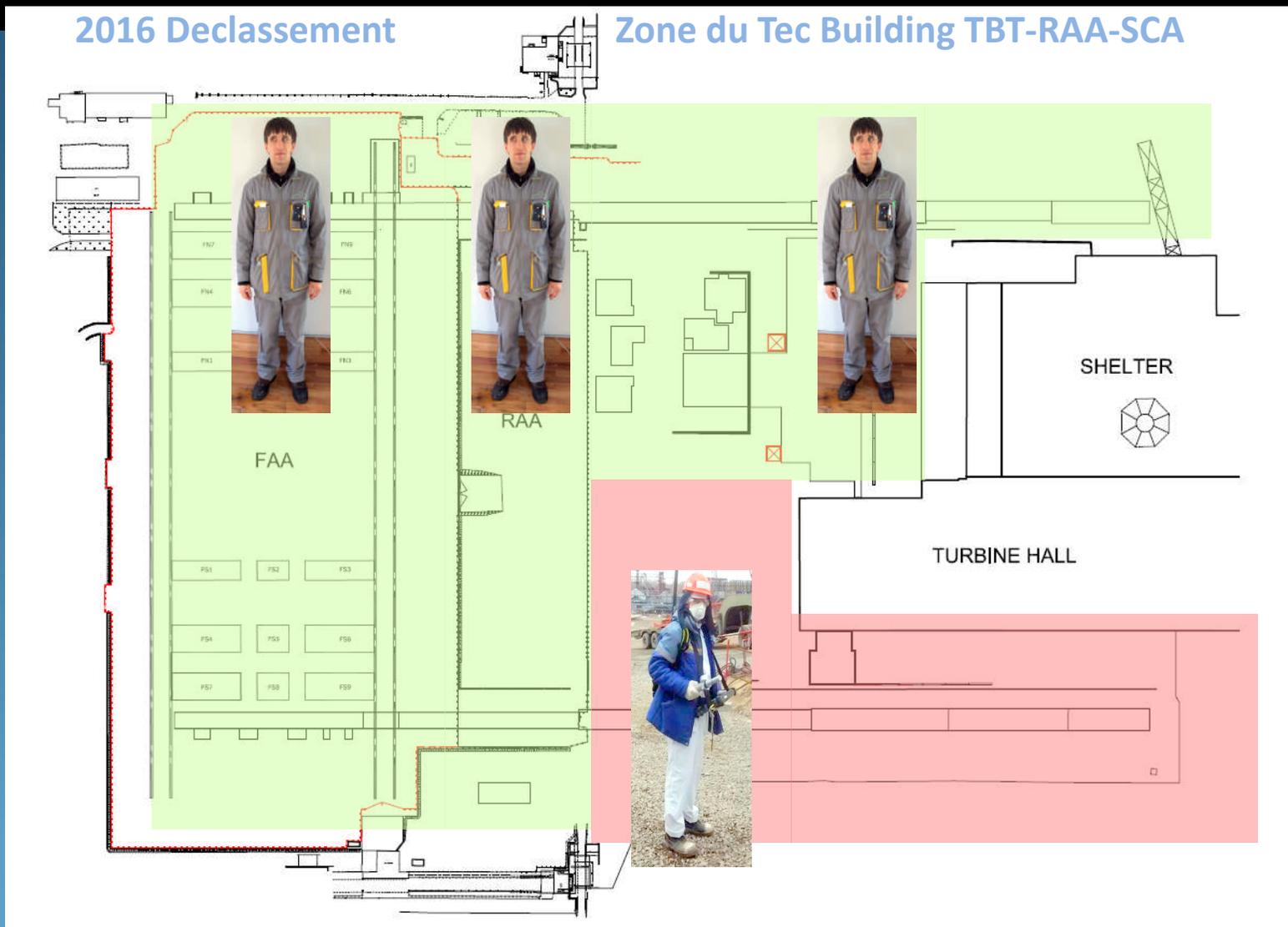
Zone de Montage de L'Arche FAA



2013 Déclassement :

Zone d'Attente de L'Arche RAA





Surveillance de la contamination atmosphérique

8 balises aérosols

- Détecteur « blindé »
- Climatiseur installé sur chacune des balises (design de la balise modifié)
- Système de communication par wifi intégré
- Salle de supervision

- 85000 mesures/an (irradiation, contamination surfacique/atmosphérique)
- 2000 prélèvements atmosphériques par an
- Plusieurs centaines de contrôles journaliers liés aux activités (zones de travaux, véhicules...).

Adaptation des techniques aux conditions spécifiques du site et des exigences du chantier :

- Grandes surfaces (70 000 m² pour la FAA),
- Travaux en extérieurs, altitude...

L'Equivalent de Dose Engagée par exposition externe est suivi par :

- Une double dosimétrie légale Française et Ukrainienne,
- Une dosimétrie opérationnelle électronique.

Les Limites Admissibles sont fixées à :

- 13 mSv par an Exposition externe (20 mSv en FRANCE)
- 1 mSv par an Exposition Interne

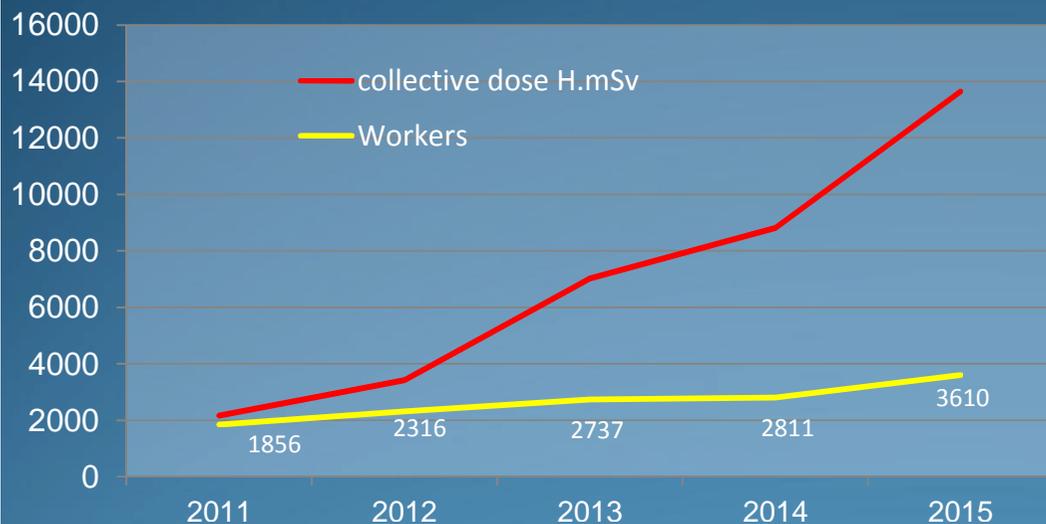
Par an :

130 000 Mesures pour l'ensemble du personnel NOVARKA et Sous-traitants

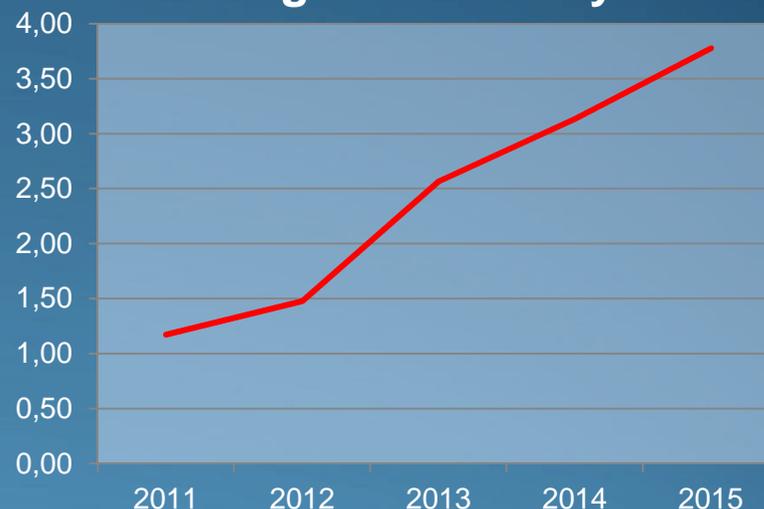


Resultats

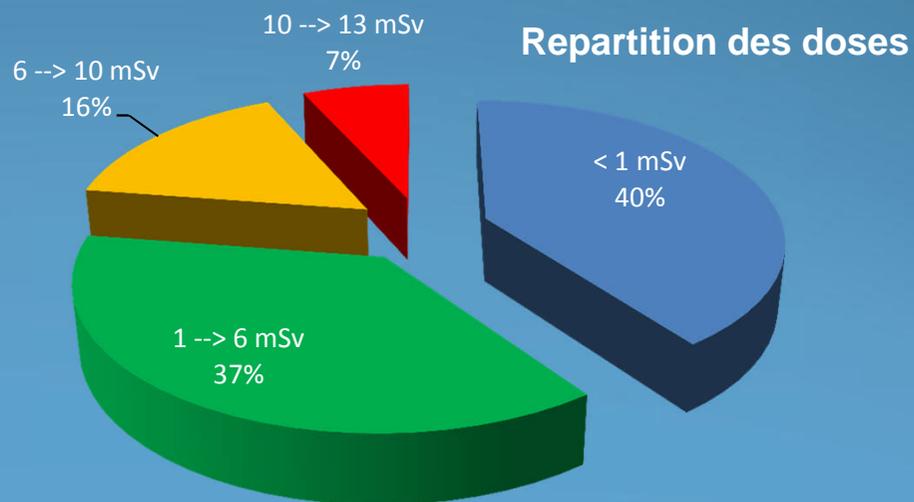
Collective dose H.mSv



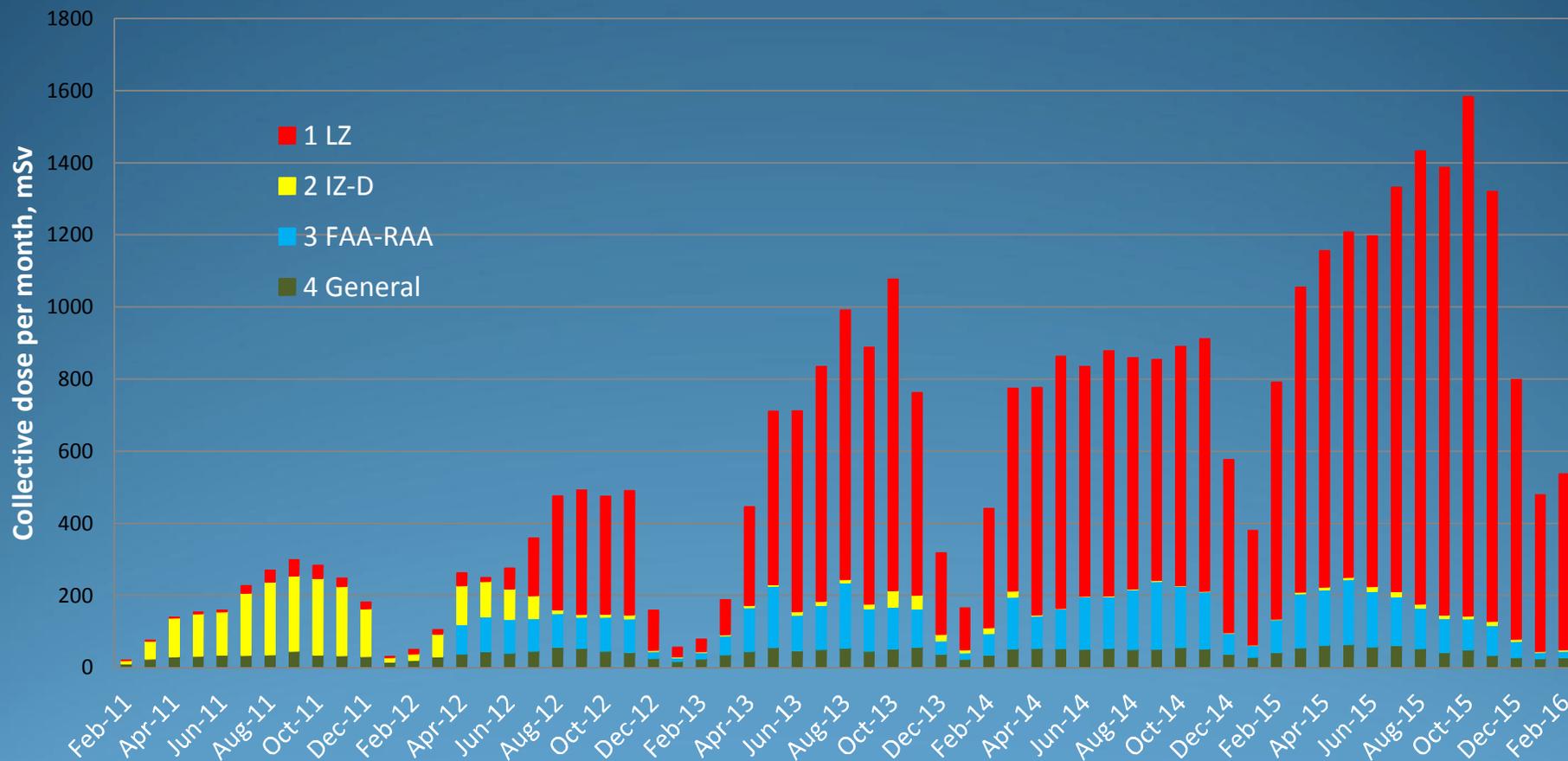
Average dose mSv/year



Dose Chantier à fin
2015 = 35 H.Sv



Monthly dose history



Malgré des conditions de travail difficiles et inhabituelles

- Pas d'incident radiologique
- Pas de contamination interne
- Des doses maintenues à des niveaux très raisonnables
- 3 Déclassements de Zone réalisés avec succès

**Une situation “normalisée”
en terme de Radioprotection**