

EDF

Programme Grand Carénage

HCTISN
le 10/12/15





LE PROGRAMME INDUSTRIEL

LE PROGRAMME INDUSTRIEL DU PARC EXISTANT EN FRANCE

- Le Grand Carénage est le programme industriel du parc nucléaire existant en France. Il vise à permettre la prolongation de la durée de fonctionnement des tranches au-delà de 40 ans.
- En terme d'organisation interne, il vise à améliorer la maîtrise et le pilotage des activités réalisées au titre de ce programme, notamment par une meilleure anticipation et le développement de techniques de pilotages de projet novatrices et homogènes.
- Le programme est construit de façon à s'inscrire dans la mise en œuvre de la PPE, par des modalités d'engagement progressif des activités.

LE CONTENU DU PROGRAMME GRAND CARÉNAGE

Pour porter l'exploitation du parc existant au-delà de 40 ans il est nécessaire de traiter trois problématiques complémentaires:

- Au titre de la réglementation française, il faut améliorer le niveau de sûreté, en particulier à l'occasion des réexamens de sûreté décennaux.
- Il faut démontrer que la qualification des matériels est acquise au-delà de 40 ans, ou remplacer les matériels pour lesquels cette démonstration ne serait pas réalisable.
- Il est nécessaire également de mettre en œuvre un programme de maintenance complété par des opérations de changement de gros composants dont la fin de vie technique ne permet pas de poursuivre l'exploitation au-delà de 40 ans.



L'ORGANISATION DU PROGRAMME

L'ORGANISATION GÉNÉRALE DU PROGRAMME GRAND CARÉNAGE

Le Grand Carénage regroupe un ensemble de projets qui se déroulent de façon continue dans le temps et qui concernent l'ensemble du parc existant. On y trouve notamment :

- Les visites décennales (VD3/1300, VD3/900, VD2/N4, VD4/900)
- Les modifications post Fukushima (construction des diesels d'ultime secours, des centres de crise locaux, etc..)
- Les opérations de remplacement ou de rénovations de gros composants (remplacement des générateurs de vapeur, des réchauffeurs, rénovation ou remplacement des alternateurs, etc.)

LES OBJECTIFS ET LES LIVRABLES DU PROGRAMME

- Les objectifs
 - Préparer le parc existant à fonctionner au-delà de 40 ans
 - Tout en produisant 420 TWh/an en toute sûreté
 - En respectant le devis du programme (trajectoire financière et coût à terminaison)

- Les livrables
 - Disposer d'un programme pluriannuel stable des activités des sites à 10 ans
 - Sécuriser tous les pré-requis en amont de chaque arrêt de tranche (fournitures, contrats, dossiers réglementaires, dossiers d'intervention, etc.)
 - Maîtriser la trajectoire financière (intégrer dès l'amont la dimension économique, piloter la trajectoire financière)
 - Réussir les activités sous les aspects Qualité/Coûts/Délais et véhiculer de façon réactive le retour d'expérience

- Quelques principes de fonctionnement
 - Commanditaire, Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre clairement positionnés
 - Périmètres de responsabilités clairs et parfaitement connus
 - Lignes courtes

LES PROJETS DU GRAND CARÉNAGE

- **Une refonte du lotissement du Grand Carénage lancée au 1er semestre 2015 pour améliorer la maîtrise de nos activités**
 - Regrouper les activités du programme dans des ensembles présentant une cohérence technique et économique forte
 - Disposer d'un portefeuille constitué d'un nombre limité de projets (20 à 30) permettant de construire une vision d'ensemble
- **Les projets ont été construits en utilisant trois approches**
 - Une approche temporelle :
 - Projets réalisés à une échéance calendaire unique sur chaque tranche
 - Une approche topographique :
 - Projets regroupant les activités réalisées en un même lieu
 - Une approche thématique :
 - Projets regroupant des activités concernées par un même thème, réalisées à des dates différentes et en des lieux différents sur chaque tranche
- **Cette approche conduit à une liste de 26 projets au 01/10/15**
 - Construits par regroupement de lignes, à l'exception du thème « Post Fukushima » qui est réparti en plusieurs projets (DUS, CCL, activités adhérentes à chaque Visite Décennale)
 - Cette liste est amenée à évoluer durant la vie du programme Grand Carénage

Le lotissement du Grand Carénage

1. VD PIT (VD en fin de réalisation et référentiel VD déloti)
2. VD3 1300
3. VD2 N4
4. VD4 900 + post Fukushima phase 3
5. VD4 1300 + post Fukushima phase 3
6. VD3 N4
7. Etudes stratégiques des VD futures
8. Modifications Post Fukushima phases 1 & 2 hors DUS et CCL
9. Diesels d'Ultime Secours
10. Centres de Crise Locaux
11. Générateurs de Vapeur
12. Composants de l'ilôt nucléaire
13. Réparation pénétration de fond de cuve Gravelines 1
14. Composants de l'ilôt conventionnel
15. Groupe Turbo Alternateur
16. Source Froide
17. Evacuation d'énergie
18. Maitrise du Risque Incendie
19. Programme Sécuritaire
20. Agressions Externes
21. Performance Parc
22. Génie Civil
23. Sources Electriques
24. Chimie Environnement
25. Affaires Techniques
26. Etudes durée de fonctionnement

PILOTAGE DU GRAND CARÉNAGE

- **L'équipe du Programme est constituée :**
 - Du directeur du Programme
 - De 26 chefs de projets
 - De 6 fonctions support dont une direction technique, un Project Management Office (PMO) et un Contrôle de Gestion Opérationnel (CGO)
- **Des responsabilités claires**
 - **Le commanditaire** du Programme est le directeur de la DPNT qui valide le périmètre du programme et la trajectoire financière
 - **La maîtrise d'ouvrage** du Programme est assurée par la Division Production Nucléaire qui définit le contenu des activités
 - **La maîtrise d'œuvre** est assurée par le Directeur du Programme assisté des 26 chefs de projets, assurant une responsabilité globale sur toute la vie du projet sur tous les champs : qualité, trajectoire financière, délais de réalisation
 - **Les centres d'ingénierie** sont responsabilisés sur leur contribution aux projets , durant les phases études et réalisation
- **Des lignes courtes**
 - Les chefs de projets rapportent directement au directeur du programme

LA RESPONSABILITÉ DES PROJETS

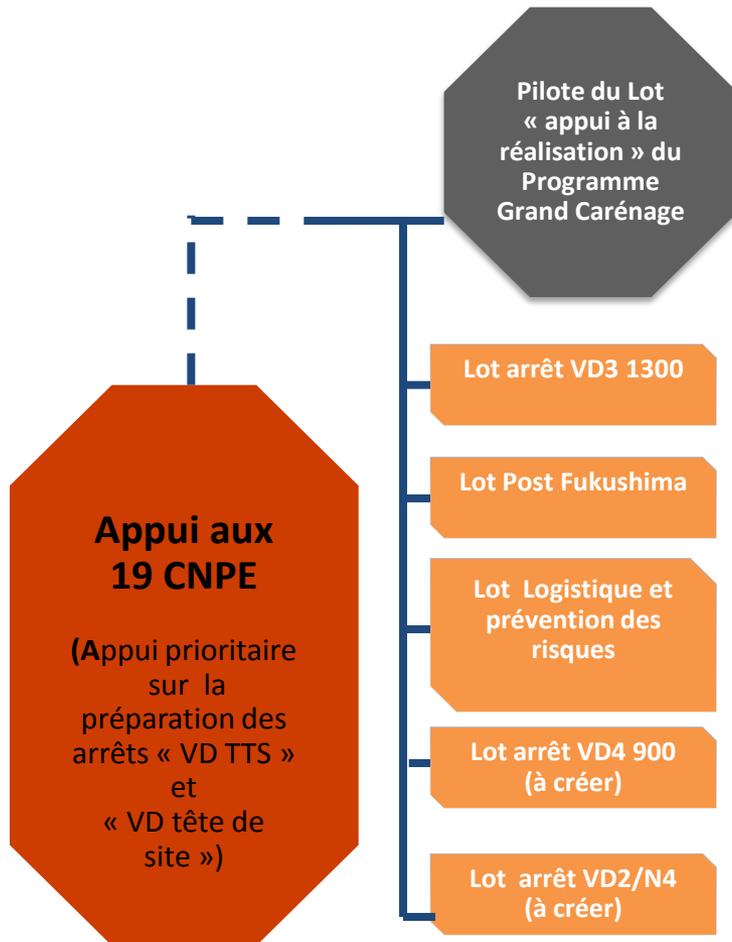
- **Des chefs de projets responsables de la totalité du cycle de vie des projets**
 - Les chefs de projet sont responsables des phases étude, réalisation et du retour d'expérience
- **Des équipes contributrices dans les centres d'ingénierie**
 - Les équipes travaillant sur les projets relèvent des départements études, réalisation, et des fonctions support PMO et CGO des centres d'ingénierie
 - Les équipes sont soit dédiées à 100% à un projet, soit partagées entre différents projets (cas des compétences spécialisées notamment)
- **Un lien fort avec les CNPE**
 - Dès la conception des modifications pour intégrer de façon fine les besoins de l'exploitant et les conditions de réalisation des activités
 - Tout au long de la réalisation avec les « équipes communes » (centres d'ingénierie / CNPE) dédiées à la mise en œuvre des modifications
 - Avec le lot « Appui à la réalisation » du Programme Grand Carénage

LES ENJEUX SOH⁽¹⁾ ET LA SÉCURITÉ

(1) Sociaux, Organisationnels et humains

- **Appui à la préparation des CNPE**
 - -Le retour d'expérience est mis à disposition des sites par le Programme (fonction dédiée)
 - Revues de préparation des sites 2 à 4 ans avant les visites décennales
- **Des analyses SOH réalisées très en amont**
 - La dimension SOH est intégrée dès la conception des modifications à fort impact
 - Changement de l'interface homme/machine lors des rénovations du Contrôle Commande : tests sur plateforme, adaptation des simulateurs pour un entraînement anticipé (passage à la technologie numérique)
 - Introduction de nouvelles technologies nécessitant de développer de nouvelles compétences, et de gérer une période de « bi-mode » sur site le temps de déploiement des modifications sur toutes les tranches
- **La sécurité est un des enjeux du Programme Grand Carénage**
 - Les Directeurs de projet sont responsabilisés sur les enjeux de sécurité des projets
- **Anticiper les impacts SOH et les enjeux de sécurité**
 - Les livrables des projets intègrent les formations
 - L'anticipation permet d'améliorer la préparation, au bénéfice de la sécurité

ZOOM SUR L'APPUI À LA RÉALISATION



Appui à la réalisation industrielle sur CNPE :

- Aide à la préparation des sites (c'est un des livrables de la préparation amont des arrêts), anticipation de la réalisation des pré-requis dès J0-5ans en vue des arrêts lourds de type VD, y compris anticipation sur TEM et VP et opérations post FKS
- Diffuser et exporter le REX de façon réactive
- Organisation d'une démarche d'instruction mutualisée par palier : construire les produits mutualisés (par ex. le planning type VDx)
- Organisation des revues annuelles avec chaque CNPE entre J0-5ans et J0 (VD3 1300/VD4 900).
- Veille permanente avec l'appui du PMO GK sur la qualité des livrables amont en provenance des unités d'ingénierie et des CNPE

préparation TTS PAL2, REX et industrialisation VD3 suivantes : élaboration avant-projet de planning d'arrêt, optimisation suite TTS (diffusion outils standardisés)

Appui à l'intégration sur site des modifications TTS post FKS, REX en ligne et coordination nationale des entités concernées

Pilotage nationale du projet logistique : animation des pilotes des projets logistiques des CNPE, évaluation du déploiement des guides en matière de logistique et prévention des risques

préparation avant-projet TTS TRI1, REX et industrialisation VD4 900 suivantes (idem lot arrêt VD3 1300)

préparation avant-projet TTS CHO2, REX et industrialisation VD2 N4 suivantes (idem lot arrêt VD3 1300)

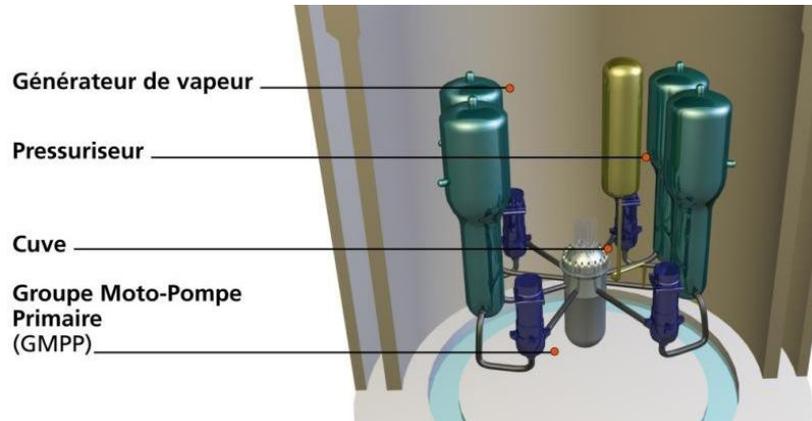


PALUEL OUVRE LA VOIE



LE DÉFI INDUSTRIEL ET TECHNIQUE

LES CHANTIERS MAJEURS



Remplacement des Générateurs de vapeur



Remplacement des Pôles Transformateur



Remplacement des réchauffeurs



Rénovation de la ligne d'arbre turbine / stator

LE DÉFI INDUSTRIEL ET TECHNIQUE

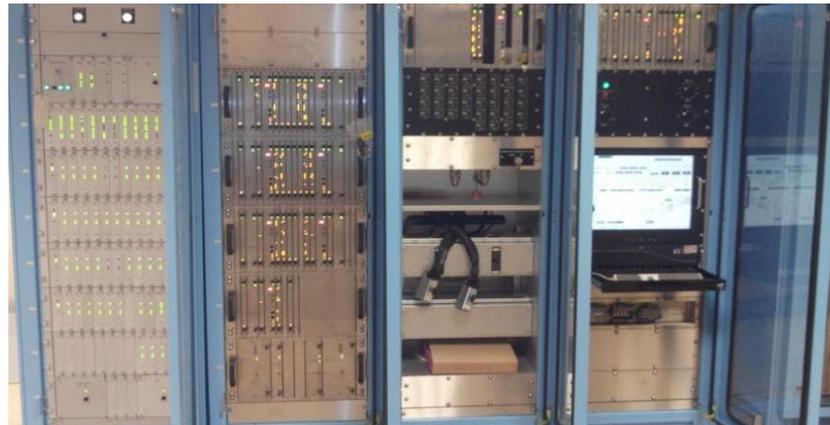
LES CHANTIERS MAJEURS



Transformateur soutirage



Modernisation des salles de commande



Modernisation du contrôle commande

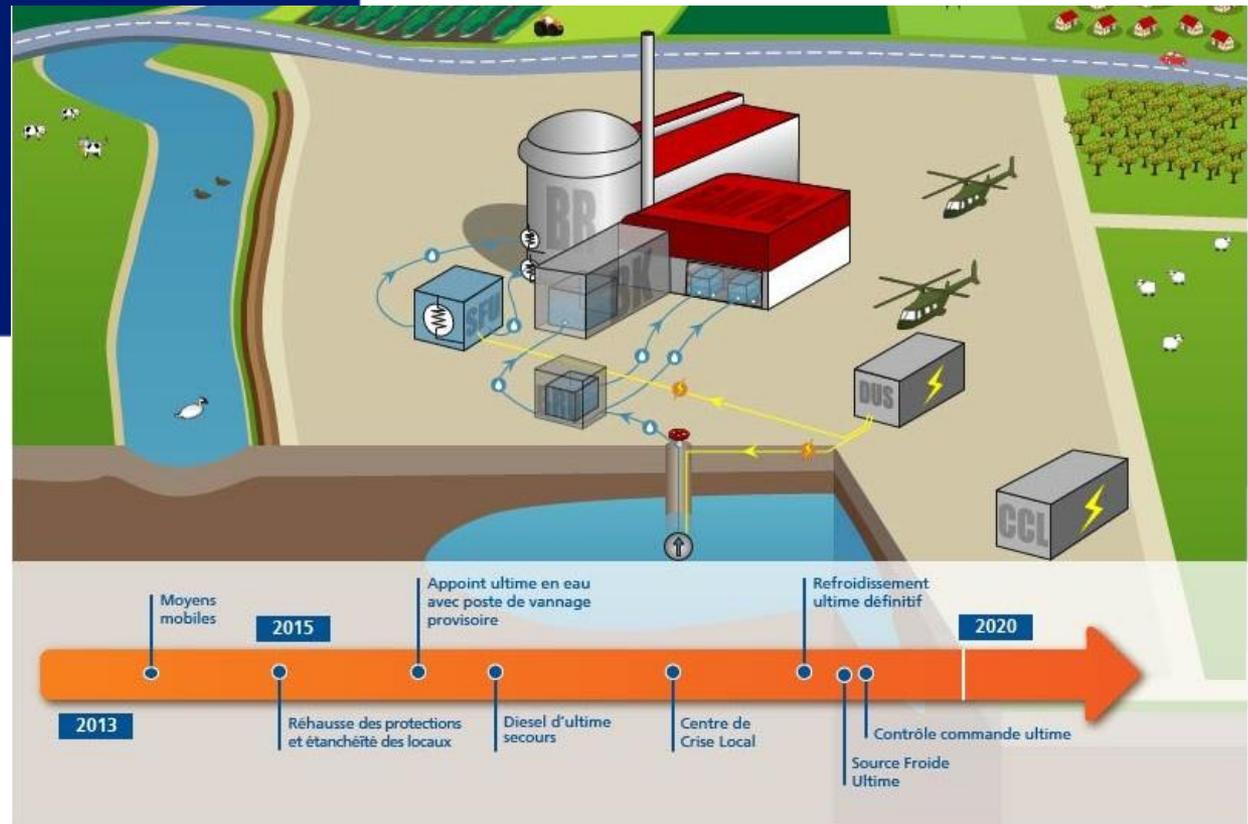


L'exploitation après
40 ans des tranches
900 MW intégrant le
REX post Fukushima



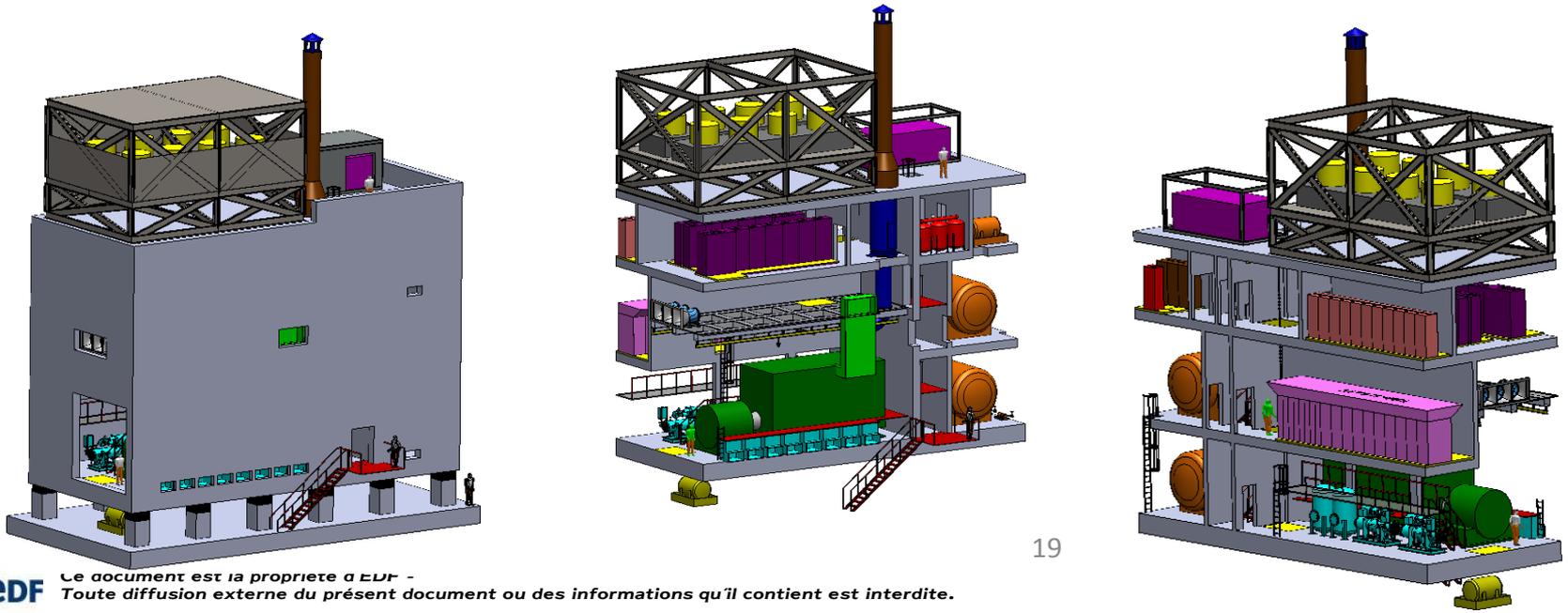


LE PROGRAMME POST FUKUSHIMA



DIESELS D'ULTIME SECOURS / DUS

- 1 DUS par tranche
- 3MWe nets / DUS
- Auxiliaires (circuits fuel, graissage, refroidissement,...) et les tableaux électriques permettant l'alimentation de matériels de secours et à terme de l'ensemble du Noyau Dur via tableau dédié LHC.
- Bâtiment identique sur tous les sites à l'exception des fondations qui peuvent être standards ou parasismiques (sur plots sismiques)
- Bâtiment de 3 niveaux, d'une emprise au sol de 15 x 23 m.
- Date de fin de réalisation des DUS imposée par l'ASN par une prescription technique = FIN 2018.



CENTRE DE CRISE LOCAL / CCL

▪ Principaux objectifs:

- Disposer de locaux de gestion de crise multi-tranches
- Habitabilité quelles que soient les conditions d'ambiance
- Accueil du pilotage de la FARN
- 1 TTS – échéance 2016 ➔ Démarrage EPR
- Echéance de déploiement : Phase 2.





LES VD4 DU PALIER 900



ORIENTATIONS RETENUES PAR EDF

Le réexamen pour la 4ème VD du palier 900 est structuré selon 4 orientations majeures:

- réduction des rejets radiologiques des accidents de dimensionnement pour tendre vers l'absence de contre-mesures dans ces situations,
- Eviter des rejets massifs et des effets durables dans l'environnement en cas d'accident avec fusion du cœur pour des agressions extrêmes, grâce à la mise en œuvre à horizon des VD4 du programme post Fukushima,
- meilleure prise en compte des agressions externes (séisme, inondations, grands chauds, tornades).
- Amélioration de la réfrigération de la piscine de désactivation du combustible usé.

SYNTHÈSE

- Le programme VD4 900 permettra l'atteinte d'un haut niveau de sûreté, dans le cadre de l'extension de la durée de fonctionnement des réacteurs qui est déjà autorisée dans plusieurs pays européens dont les Pays-bas, la Suisse, la Suède, la Belgique
- Ces fortes ambitions positionnent les réacteurs 900 MWe vis-à-vis des objectifs de réacteurs de «3ème génération et intègrent également le programme post Fukushima qui renforce notablement les installations dans les domaines Accidents avec fusion du cœur et Agressions
- Le programme Grand Carénage mis en place par EDF a pour objectif de garantir la réussite industrielle des activités permettant aux tranches nucléaires de fonctionner au-delà de 40 ans.

Merci de votre attention