

Energie et services publics

AREVA

INOPROD s'appuie sur Tecnomatix pour aider le leader du nucléaire à renouveler son outil industriel

Produit

Tecnomatix

Les défis de l'entreprise

Renouveler l'outil industriel

Récupérer l'uranium résiduel présent dans les installations

Faciliter les opérations de décontamination et de démantèlement à venir

Traiter les déchets nucléaires (recyclage et stockage)

Consolider et dimensionner de manière optimisée les flux de démantèlement

Respecter les plannings et maîtriser les coûts

Les clés de la réussite

Utilisation de Plant Design de la gamme Tecnomatix

Accompagnement assuré par INOPROD, partenaire de Siemens PLM Software

Simulation et optimisation des flux détaillées



AREVA et INOPROD utilisent Plant Simulation pour optimiser les flux et les coûts

Préparer les sites nucléaires à accueillir de nouveaux projets

leader du nucléaire et des énergies renouvelables, AREVA est la seule entreprise au monde impliquée dans chaque activité industrielle relative à l'énergie nucléaire. A savoir : exploitation minière, chimie, enrichissement, assemblage du

combustible, retraitement, ingénierie, propulsion nucléaire et réacteurs, traitement, recyclage, décontamination et démantèlement.

EURODIF Production assure l'exploitation de l'usine Georges Besse située sur le site nucléaire AREVA du Tricastin à Pierrelatte, dans la Drôme. Pendant plus de 30 ans, l'usine a alimenté en uranium enrichi les réacteurs nucléaires de plus de 100 centrales nucléaires en France et dans le



Les résultats

- Rapide évaluation de scénarios alternatifs
- Prise de décision améliorée
- Réduction des coûts, délais et risques
- Optimisation de la performance des processus

monde. Elle a produit le quart des besoins mondiaux en utilisant le procédé d'enrichissement par diffusion gazeuse, technologie innovante à l'époque de sa construction. Cette usine a arrêté ses productions commerciales en juin 2012.

Pour renouveler son outil industriel, AREVA a fait le choix de remplacer la technologie de diffusion gazeuse utilisée par EURODIF par un autre procédé d'enrichissement, la

centrifugation en construisant une nouvelle usine, Georges Besse II. Cette nouvelle technologie offre de meilleures garanties en termes de compétitivité, d'économie d'énergie et de réduction de l'impact environnemental. Les premiers modules ont été mis en service en 2011. La pleine capacité sera atteinte en 2016.

Dans le cadre de la mise à l'arrêt définitif d'EURODIF, des opérations de rinçage (programme PRISME) ont débuté en juin 2013 visant à récupérer l'uranium résiduel présent dans les installations et faciliter ainsi les opérations de démantèlement à venir. La première étape de macération s'est achevée en octobre 2015, plus de 300 tonnes d'uranium ont ainsi été régénérées. La seconde étape relative à la mise à l'air des équipements s'achèvera en 2016.

Suite aux opérations de rinçage, une nouvelle étape se profile désormais pour EURODIF : la préparation des opérations de démantèlement et de déclassement des installations. Un dossier de démantèlement remis à l'autorité de sûreté nucléaire fin mars 2015 est en cours d'instruction. Le projet de démantèlement de l'INB 93, qui inclut l'usine et ses installations supports (Annexe Uranium, atelier de maintenance mécanique..., tours de refroidissement, ...) est actuellement en phase d'étude.

Des installations aux dimensions hors normes

Hervé-Claude TURBATTE, Chef de Projet Démantèlement EURODIF chez AREVA Démantèlement & Services (D&S) explique: « Pour appréhender les enjeux techniques et organisationnels du projet, il faut avoir en tête les dimensions hors normes de ces installations. Composée de 1 400 étages de diffusion gazeuse (diffuseur, échangeur thermique, compresseur...) d'une masse de 140 tonnes pour les plus grands, la cascade d'enrichissement contient 28 000

“Plant Simulation est un outil de simulation qui permet de créer des modèles numériques de systèmes logistiques et de processus de traitement afin d’en explorer les caractéristiques et d’en optimiser les performances.”

José VALENTE

Chef de projet Simulation et Flux
INOPROD

tonnes de barrières de diffusion. Les bâtiments, d’une surface au sol de 190 000 m², renferment les 160 000 tonnes d’équipements métalliques des circuits procédé, soit l’équivalent de 16 tours Eiffel. »

Cinq étapes seront nécessaires à son démantèlement : désassemblages des grands matériels, déconstruction des diffuseurs, broyage des barrières, découpe des métalliques et conditionnement des déchets pour stockage. Les quatre dernières étapes sont regroupées sous le terme « traitement ». Par la taille et la complexité des installations à décontaminer et à démanteler, le projet nécessite de traiter en sûreté et en sécurité des volumes conséquents de déchets dans des conditions contraignantes. Au total, ce sont plus de 200 000 tonnes de déchets de faible activité qui pourraient être envoyées pour une partie dans une éventuelle installation de valorisation par fusion et en stockage vers un centre de l’ANDRA (établissement public industriel et commercial chargé de la gestion de l’ensemble des déchets

radioactifs en France). Les déchets conventionnels donc non contaminés (armoires électriques, câbles...) seront recyclés.

Une problématique de simulation et d’optimisation de flux

Les études, visant à consolider et à dimensionner de manière optimale les flux de démantèlement et les ateliers qui seront créés pour le conditionnement des déchets produits, ont débuté en 2013. Elles doivent permettre de sécuriser les plannings et de maîtriser l’ensemble des coûts, de la phase de construction des moyens nécessaires au démantèlement, jusqu’aux coûts à terminaison du projet (c.à.d. jusqu’au démantèlement des aménagements construits et à l’assainissement du génie civil).

Pour mener à bien cette étude, l’équipe projet a choisi d’utiliser le logiciel Tecnomatix Plant Simulation de Siemens PLM Software et a fait appel à la société INOPROD, Partenaire Siemens PLM

“Les modèles numériques aident à évaluer plusieurs scénarii dès la phase de conception, bien avant l’implantation des systèmes de production.”

José VALENTE

Chef de projet Simulation et Flux
INOPROD

“En phase d’APS (Avant-Projet Sommaire), nous effectuons des simulations pour déterminer le meilleur scénario coût/délai/risque.”

Hervé-Claude TURBATTE
Chef de Projet
Démantèlement EURODIF
AREVA Démantèlement &
Services (D&S)



Software spécialiste de la modélisation et de la simulation des flux de production, pour l’accompagner dans ce projet.

José VALENTE, Chef de projet Simulation et Flux chez INOPROD, explique : « Plant Simulation est un outil de simulation d’événements discrets qui permet de créer des modèles numériques de systèmes logistiques et de processus de traitement afin d’en explorer les caractéristiques et d’en optimiser les performances. Ces modèles numériques aident à évaluer plusieurs scénarii dès la phase de conception, bien avant l’implantation des systèmes de production. »

L’équipe a choisi de démarrer les études de modélisation par les ateliers à créer, en charge du futur traitement des déchets. Un modèle macroscopique a d’abord été créé, puis enrichi au fur et à mesure de l’avancement de l’étude. Ce modèle, qui comporte aujourd’hui trois niveaux, permet d’évaluer assez précisément plusieurs scénarii et de

produire des indicateurs capacitaires et temporels : quantités traitées, temps de traitement, taux de disponibilité, etc.

Les modèles sont dynamiques et intègrent des notions décisionnelles (choix de chemin par exemple) et des pertes de productivité (maintenance, pannes...). De puissants outils d’analyse, tels que l’analyse des goulots d’étranglement, les statistiques et les graphiques aident à évaluer les différents scénarios. Les résultats fournissent les informations nécessaires pour prendre rapidement des décisions robustes fiables dès les phases initiales.

« Dès le début du projet, nous avons identifié l’importance de la logistique et de la maîtrise des flux. Le logiciel est en quelque sorte notre ‘juge de paix’ sur la capacité à traiter les flux », souligne Hervé-Claude TURBATTE. « Compte-tenu du montant des investissements (plusieurs dizaines de millions d’euros) et de la

répétitivité des opérations, il est important de dimensionner avec précision les flux dès le début du projet. Ce logiciel garantit ainsi la maîtrise du budget », ajoute-t-il.

Dans un premier temps, Plant Simulation a permis de vérifier le « juste » dimensionnement des ateliers à construire de façon à démontrer une maîtrise des coûts. Puis, des études complémentaires ont été menées pour répondre à des besoins d'optimisation des coûts en ajustant les moyens mis en œuvre et les cadences de production : Doit-on ajouter une presse/cisaille de 2 200 t (oui/non) ? Quelle fiabilité doit-on attendre de la technologie de convoyage entre les ateliers de traitement ? Peut-on réduire le planning et si oui, moyennant quels aménagements et à quel coût ?

Plant Simulation a permis de confirmer la faisabilité d'une réduction des délais de l'ordre de 20 à 30% sur le planning de la phase nominale de démantèlement.

Par ailleurs, la sûreté nucléaire est une préoccupation constante, omniprésente tout au long du projet. De même, en ce qui concerne la gestion des déchets, L'ANDRA impose des standards stricts de « qualité ». Les déchets sont contrôlés et labellisés avant d'être stockés, ce qui nécessite la mise en place d'un contrôle qualité avec une traçabilité des opérations (tel matériel a été déposé à telle date, il a transité par tel endroit, il est entreposé à tel endroit...).

Le démantèlement d'une installation nucléaire est un projet à très long terme qui passe par une phase d'études préparatoires : évaluation des moyens financiers et techniques nécessaires au démantèlement, recherche et optimisation des filières déchets selon un cadre réglementaire strict, définition des interventions et des

plannings directeurs, respect des processus réglementaires et obtention d'autorisations, etc. Vient ensuite la phase de réalisation : construction des aménagements, pilotage du démantèlement, exploitation des installations de traitement et de conditionnement des déchets et enfin assainissement des structures des bâtiments.

Hervé-Claude TURBATTE résume ainsi les avantages de l'utilisation de Plant Simulation : « En phase d'APS (Avant-Projet Sommaire), nous effectuons des simulations pour déterminer le meilleur scénario coût/délai/risque. Plus tard, lorsque le design sera figé, les modèles de flux seront utilisés pour optimiser l'organisation du travail en intégrant les variations des flux provenant des chantiers de démantèlement et le taux de charge des ateliers de traitement des déchets. Ils permettront notamment de répondre aux interrogations actuelles concernant les rythmes de travail des équipes les plus adaptés. Enfin, en phase d'exploitation, l'outil pourra être une aide à la décision pour reconfigurer lorsque nécessaire l'organisation du travail, l'ordonnancement des chantiers en fonction d'éventuels aléas ou de contraintes du planning. »

Il conclut : « Notre maître-mot : assurer la sûreté et la sécurité des opérations tout en optimisant les coûts. »

“Notre maître-mot : assurer la sûreté et la sécurité des opérations tout en optimisant les coûts.”

Hervé-Claude TURBATTE
Chef de Projet
Démantèlement EURODIF
AREVA Démantèlement &
Services (D&S)

Solutions/Services

Plant Simulation de la gamme Tecnomatix
www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/tecnomatix/manufacturing-simulation/material-flow/plant-simulation.shtml

Secteur d'activité principal du client

AREVA est le leader mondial de l'énergie nucléaire spécialisé dans le cycle du combustible nucléaire, la conception de réacteurs et de constructions nucléaires ainsi que dans les services d'exploitation.
www.aveva.com

Emplacement géographique du client

Tricastin
France

Partenaire

INOPROD

“Compte-tenu du montant des investissements (plusieurs dizaines de millions d'euros) et de la répétitivité des opérations, il est important de dimensionner avec précision les flux dès le début du projet. Ce logiciel garantit ainsi la maîtrise du budget.”

Hervé-Claude Turbatte
Chef de Projet
Démantèlement EURODIF
AREVA Démantèlement & Services (D&S)

Siemens PLM Software

Ameriques +1 314 264 8499
Europe +44 (0) 1276 413200
Asie-Pacifique +852 2230 3308

www.siemens.com/plm

© 2016 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens et le logo Siemens sont des marques enregistrées de Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter et Tecnomatix sont des marques ou des marques enregistrées de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. ou de ses filiales aux États-Unis et dans certains autres pays. Tout autre logo, marque, marque enregistrée ou marque de service appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

55222-Z3 3/16 o2e