



PROfil

Introduction à l'ingénierie des installations nucléaires

Georges Sapy

edp sciences

Table des matières

Préambule	1
À QUI cet ouvrage s'adresse-t-il ?	3
Introduction	5
L'ingénierie nucléaire est-elle spécifique ?	8
Quelles conséquences sur les compétences et formations requises ?	11
Autres caractéristiques de l'ingénierie nucléaire	13
Principaux « macro-processus » de l'ingénierie nucléaire et plan de l'ouvrage	13
Chapitre 1 • Les installations nucléaires de base (INB)	17
Classement des installations nucléaires en France	18
Panorama des principales INB françaises actuelles	19
Les réacteurs de « Génération III »	23
Les réacteurs de « Génération IV »	26
ITER et les futurs réacteurs de fusion	32
Principaux acteurs de l'ingénierie nucléaire en France	34
Perspectives de l'ingénierie nucléaire à court, moyen et long termes	36

Principaux concurrents mondiaux pour la fourniture de réacteurs nucléaires de puissance	38	Contrôle de la qualité des réalisations sur site	172
Formations académiques du domaine nucléaire, en France et à l'international	41	Fonctions non techniques de l'ingénierie de réalisation	173
Chapitre 2 • Cadre organisationnel et réglementaire	45	Chapitre 6 • Autres aspects : économiques, financiers contractuels, juridiques, logistiques et politiques	175
Les autorisations administratives		Aspects économiques	176
Bases de la démarche de sûreté, radioprotection, sécurité	46	Modes de financement : ingénierie financière	177
Bases physiques de la sûreté et radioprotection pour les réacteurs nucléaires	47	Aspects contractuels : ingénierie contractuelle	182
Les acteurs de la sûreté nucléaire, radioprotection et sécurité en France	48	Droit nucléaire international : ingénierie juridique des États	194
La réglementation technique applicable aux INB dans le domaine de la sûreté	56	Logistique et transports non nucléaires	203
La réglementation applicable aux INB dans le domaine de la radioprotection	62	Aspects politiques et poids des opinions publiques	211
La réglementation technique applicable aux INB dans le domaine de la protection contre la malveillance	64	Chapitre 7 • Le management de projet	213
Les procédures d'autorisations administratives des INB	65	Les grandes phases d'un projet	214
Aspects juridiques des activités nucléaires internationales	69	Les grandes fonctions du management de projet	215
Chapitre 3 • L'ingénierie de conception ou d'études	71	Pilotage d'un grand projet nucléaire :	
Méthodologie d'approche	72	un processus régulé en temps réel sous très fortes contraintes...	234
Études de sites	74	Exigences spécifiques au management des grands projets nucléaires	236
Études de génie civil	77	Chapitre 8 • Pour aller plus loin...	239
Études d'installation	79	Éléments de structuration organisationnelle, documentaire et qualité de la démarche ingénierie nucléaire	240
Études de systèmes	85	L'ingénierie nucléaire ne se limite pas à la construction de nouvelles installations industrielles...	244
Spécifications techniques (de travaux, de fournitures et de services)	93	Sources de la performance d'une ingénierie nucléaire	253
Études transverses multifonctionnelles	96	Références	265
Autres études transverses	103	Sciences et techniques de base	265
Études justificatives	105	Documents réglementaires et assimilés importants	266
Point clé des études de réalisation détaillées :		Codes de conception et de construction (RCC)	266
la maîtrise des imbrications entre études et achats	106	Documents de référence de l'AIEA	267
Chapitre 4 • L'ingénierie d'achat	111	Autres sources d'information	267
Schéma contractuel d'ensemble, lotissement des marchés et contrats	112	Glossaire	269
Les achats, activité stratégique	127		
Ingénierie d'achat « d'avant contrat » : PASSATION des marchés et contrats	132		
Ingénierie d'achat « d'après contrat » : MANAGEMENT des marchés et contrats	141		
Outils intégrés de gestion des achats	147		
Chapitre 5 • L'ingénierie de réalisation sur site	149		
Tâches techniques en phase de construction et montages	150		
Conditions nécessaires à une réalisation sur site	158		
Essais de démarrage et mise en service d'une installation nucléaire	160		
Imbrication et coordination des tâches : deux points clés des réalisations complexes	169		

PROfil

Introduction à l'ingénierie des installations nucléaires

Georges Sapy

l'ingénierie ou « art de l'ingénieur » transforme des schémas de principe (toujours très... simples) en installations opérationnelles (toujours très complexes, surtout si elles sont nucléaires !). Comment ?

En mettant en œuvre de très nombreuses connaissances et compétences à la fois approfondies et diversifiées : sciences et techniques nucléaires (physique nucléaire, neutronique, thermo-hydraulique, comportement des matériaux, radioprotection, etc.) mais aussi non nucléaires (génie civil, mécanique, électricité, informatique, contrôle-commande...) ou encore réglementaires, juridiques, contractuelles, financières, etc.

Comment ce vaste ensemble de connaissances et compétences est-il organisé, orchestré et coordonné pour créer une installation fiable, exploitable, disponible, rentable, durable... tout en respectant des exigences extrêmement élevées de sûreté, qualité, impact environnemental, etc. ?

Des réponses à toutes ces questions sont apportées au travers de la présentation commentée des macro-processus de l'ingénierie nucléaire : parcours réglementaire et autorisations administratives, démarche de sûreté nucléaire / radioprotection / sécurité, études de conception et détaillées, achats, construction sur site, mise en service, financement, aspects juridiques, contractuels, logistiques... sous pilotage global d'un Management de Projet.

L'« hyper-complexité » d'une telle démarche n'a cependant rien d'un « long fleuve tranquille »... Points durs et aléas en tout genre en sont le lot quotidien. L'auteur en identifie les plus courants et propose une réflexion sur de possibles solutions pour les éviter, mitiger ou y faire face, ainsi que plus généralement sur les facteurs de performance d'un processus d'ingénierie nucléaire.

Georges Sapy, ingénieur AM et ESE de formation, a travaillé pendant plus de 25 ans sur de grands projets d'infrastructure électrique (centrales électrogènes nucléaires et thermiques).

978-2-7598-0714-7



9 782759 807147 59 €

edp sciences
www.edpsciences.org

Les ouvrages de la collection PROfil ont pour vocation la transmission des savoirs professionnels dans différentes disciplines. Ils sont rédigés par des experts reconnus dans leurs domaines et contribuent à la formation et l'information des professionnels.

