

The background of the page is a dark blue field filled with a complex network of thin, light blue lines forming various geometric shapes like triangles and polygons. Scattered throughout this network are numerous small, glowing blue dots, some of which are slightly larger and brighter than others, creating a sense of depth and connectivity.

RESPONSABILITÉ
COLLABORATION
EXPERTISE

RAPPORT D'ACTIVITÉ
2018

SOMMAIRE

Avant-propos du Président de l'AFCEN	3
Le mot de la Vice-Présidente de l'AFCEN	3
Faits marquants 2018	4
1 Enjeux nationaux et internationaux	9
1.1 Utilisation des codes AFCEN dans le monde	10
1.2 Activité de l'AFCEN dans le monde	15
2 Bilan des activités éditoriales	23
2.1 Les codes et autres produits d'activités éditoriales	24
2.2 Domaine Mécanique des Réacteurs à Eau Pressurisée : RCC-M	29
2.3 Domaine Surveillance en exploitation : RSE-M	36
2.4 Domaine Contrôle-commande Electricité : RCC-E	41
2.5 Domaine Génie Civil : RCC-CW	45
2.6 Domaine Combustible : RCC-C	50
2.7 Domaine Incendie : RCC-F	55
2.8 Domaine mécanique des réacteurs hautes températures, expérimentaux et de fusion : RCC-MRx	59
3 Harmonisation et coopération	63
3.1 Normes	64
3.2 Les actions d'harmonisation et de coopération	65
4 L'accompagnement par la formation	69
4.1 Labellisation des formations	71
4.2 Formations dispensées en 2018	72
4.3 Les formations à l'international	72
Annexe A Organisation et fonctionnement de l'AFCEN	73
A.1 Mission de l'AFCEN	74
A.2 Organisation et fonctionnement	75
A.3 Management de la Qualité de l'AFCEN	88
A.4 Les ressources (les adhérents, ressources par Sous-Commission)	90
A.5 Système d'information et de vente	92
Annexe B Catalogue des codes et documents de l'AFCEN en vente	95
Annexe C Catalogue des formations	99

AVANT-PROPOS DU PRÉSIDENT DE L'AFCEN



Philippe BORDARIER,
Président

“ Au cours de cette année 2018, j'ai souhaité doter l'AFCEN d'un plan stratégique pour orienter de manière robuste la marche de l'Association pour les 4 prochaines années.

Avec ce plan nous avons l'ambition que nos codes soient, plus encore, choisis et reconnus pour leur garantie de sûreté et leur efficacité industrielle.

Nous allons partager ce plan et le mettre en œuvre avec le concours de l'ensemble des forces vives de l'AFCEN : ses leaders, ses membres, ses experts. Nous voulons moderniser la gouvernance de l'AFCEN, développer le portefeuille des codes et publications, être plus proches de nos clients et accompagner les industriels dans leurs réalisations.

Pour soutenir notre ambition, nous avons retenu 3 valeurs qui sont au cœur de l'ADN de l'AFCEN : l'expertise, à la source de la valeur de nos travaux ; la collaboration, porteuse de nos succès collectifs ; la responsabilité qui doit guider l'action de chacun pour que nos codes garantissent conjointement sûreté et compétitivité.

Cette année 2018, nous avons également décidé de changer de nom.

«AFCEN Association Française pour les règles de conception, de construction et de surveillance en Exploitation des matériels des chaudières électro-nucléaire» devient simplement «AFCEN».

L'AFCEN est au service de différents types d'installations nucléaires et offre une plateforme de développement de codes nucléaires ouverte à l'international.

L'AFCEN présente ici son cinquième rapport d'activité au nom de ses 73 membres (exploitants, fabricants, fournisseurs d'équipements, organismes, et sociétés spécialisées dans le conseil et la formation etc.) largement représentatifs de la filière industrielle nucléaire en France et à l'International. Nos membres marquent, par leur adhésion, leur engagement à faire de l'AFCEN un facteur de leur réussite. Ils ont pris une part significative dans les succès 2018 de l'AFCEN et je tiens à les en remercier.

Cher lecteur, comme vous le verrez au fil des pages, l'AFCEN affiche une vitalité très convaincante. C'est pourquoi, je vous invite à rejoindre sans tarder nos groupes de travail.

Je vous donne rendez-vous au prochain congrès de l'AFCEN qui se tiendra à Paris, du 26 au 28 mars. ”

LE MOT DE LA VICE-PRÉSIDENTE DE L'AFCEN



Françoise DE BOIS,
Vice-Présidente

“ Le 3 décembre dernier à la salle des Congrès de Dijon, Nuclear Valley avait invité l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) française pour conclure sur le programme de travail à 3 ans de l'AFCEN.

Par la qualité de sa production et de ses échanges, l'AFCEN a obtenu un résultat inimaginable en 2015 : la reconnaissance par l'ASN du caractère approprié des solutions proposées dans l'édition 2018 du code RCC-M. L'ASN a souligné que cette reconnaissance était «inhabituelle» mais que la filière française avait besoin d'un code de construction comme le RCC-M.

A l'AFCEN et, je pense, dans chacune des entreprises y ayant pris part, nous sommes très fiers du travail accompli sur ce programme de travail à 3 ans de l'AFCEN. ”

FAITS MARQUANTS

2018

En 2018, l'AFCEN établit son plan stratégique pour les 4 prochaines années

En 2018, sous l'impulsion de son Président P. BORDARIER, et en mobilisant l'ensemble de ses leaders, l'AFCEN s'est doté d'un plan stratégique pour guider son développement au cours des 4 prochaines années. Ancrée à sa mission, l'AFCEN a une ambition forte, adaptée au contexte actuel fait d'exigences et d'opportunités. Mue par 3 valeurs : expertise, collaboration et responsabilité, l'AFCEN met en œuvre le plan stratégique selon les 6 axes précisés sur la figure suivante.

RESPONSABILITÉ

LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE
COMME PRIORITÉ

LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE
COMME OBJECTIF

COLLABORATION

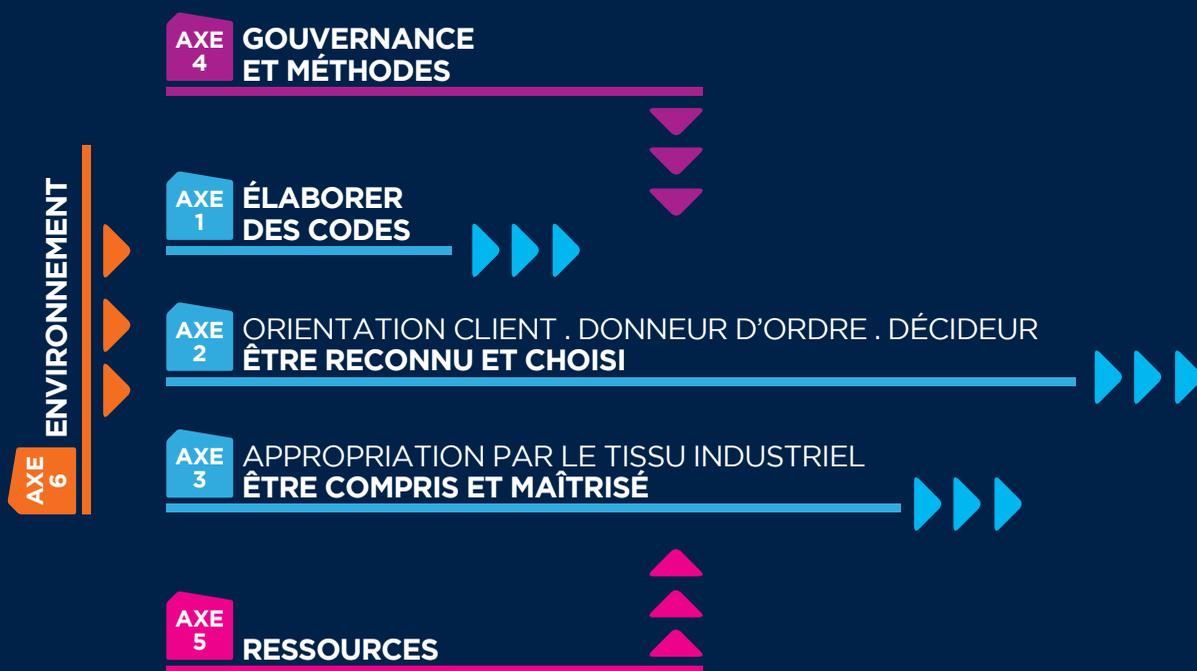
DES MEMBRES COUVRANT
L'ENSEMBLE DES MÉTIERS

ENGAGÉS POUR LE SUCCÈS
COLLECTIF DE L'INDUSTRIE
NUCLÉAIRE

EXPERTISE

DES EXPERTS PORTEURS
D'UNE CULTURE INDUSTRIELLE

LE RETOUR D'EXPÉRIENCE DES PROJETS
ET LES ACQUIS SCIENTIFIQUES



FAITS MARQUANTS

2018

En 2018, l'AFCEN a atteint les objectifs du programme à 3 ans ESPN

Le programme de travail visant à produire un référentiel technique professionnel déclinant les exigences de l'arrêté ESPN applicables en France à la conception, la fabrication et l'exploitation des équipements sous pression nucléaires a été achevé dans les délais prévus (plus de 160 livrables produits), et ses conclusions introduites dans les éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M. L'ensemble a été évalué par l'ASN et le GSEN. Un programme de travail complémentaire est en cours d'élaboration par l'AFCEN, afin de consolider et pérenniser ces acquis.



COURBE D'AVANCEMENT DES LIVRABLES DU PROGRAMME À 3 ANS ESPN

“ Le 3 décembre 2018 à la salle des Congrès de Dijon, Nuclear Valley avait invité l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour conclure sur le programme de travail à 3 ans de l'AFCEN. Julien Collet, directeur général adjoint à l'ASN, a rappelé les faits. En 2015, il fallait reconnaître les difficultés en matière d'application de la réglementation ESPN. Chacun a alors pris sa part : la filière, via l'AFCEN, a proposé et mis en œuvre un plan ambitieux de clarification des exigences et de proposition de solutions pour y répondre ; l'ASN a défini une période transitoire permettant de repousser à fin 2018 l'application pleine et entière de la réglementation selon ses critères. Par la qualité de sa production et de ses échanges, l'AFCEN a obtenu de l'ASN un résultat inimaginable en 2015 : la reconnaissance du caractère approprié des solutions proposées par l'AFCEN pour l'édition 2018 du code RCC-M. L'autorité de sûreté a souligné que cette reconnaissance était « inhabituelle » mais que la filière française avait besoin d'un code de construction comme le RCC-M.

A l'AFCEN et, je pense, dans chacune des entreprises ayant pris part, nous sommes très fiers du travail accompli sur ce programme de travail à 3 ans de l'AFCEN.

J'aimerais partager avec vous deux souvenirs.

Le premier. J'ai rejoint l'AFCEN en 2014 en tant que vice-présidente, trésorière et administratrice de l'AFCEN. De par mes fonctions chez Framatome, j'ai naturellement pris part à la définition du programme de travail à 3 ans en 2015. Assister alors à une réunion de travail où des professionnels, parfois concurrents ou représentants d'organisations aussi différentes qu'un fabricant d'équipement et un organisme d'évaluation, siègent à la même table, réfléchissent ensemble pour construire une solution adaptée, sans perdre de temps, a été une belle découverte. Je pouvais aussi noter que nos experts AFCEN partageaient leur expertise sans craindre de trahir leur appartenance à leur société. J'ai découvert le pouvoir formidable d'une association professionnelle comme l'AFCEN !

Le second. Nous étions en janvier 2016 en comité de pilotage avec l'ASN, les organismes et les responsables des Groupes de Travail lancés pour répondre au programme de travail à 3 ans. En introduction à la réunion, nous avons présenté des lettres d'engagement d'EDF, Framatome, Westinghouse et ONET sur la réalisation du programme. L'Autorité, devant cette initiative plutôt « inhabituelle », a alors confirmé qu'elle nous fournirait un retour sur les sujets analyse de risques, référentiel dimensionnel, notice d'instructions et inspectabilité en vue de l'édition 2016. Fin mars, nous recevions effectivement les précieux avis de reconnaissance du caractère approprié des solutions proposées.

Cette expérience est un très fort encouragement pour l'AFCEN à ne pas craindre d'entreprendre et de persévérer. ”

Françoise De Bois, Vice-Présidente de l'AFCEN

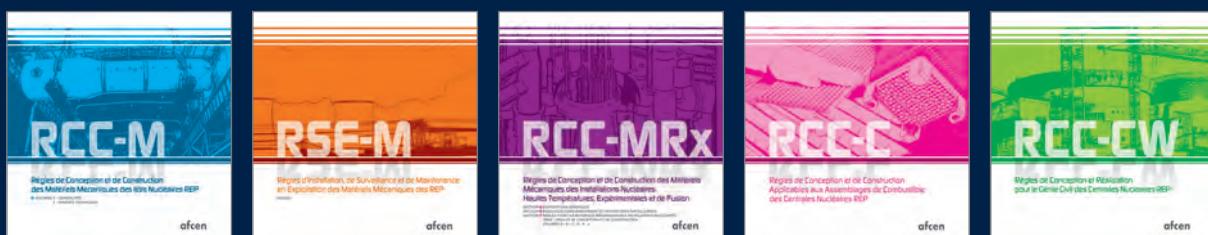
FAITS MARQUANTS

2018

En 2018, l'AFCEN publie 3 évolutions majeures des codes RCC-M, RSE-M et RCC-MRx et 2 éditions enrichies du RCC-C et du RCC-CW

Les éditions majeures 2018 des codes RCC-M et RSE-M intègrent un large ensemble de modifications embarquant les travaux du programme ESPN à 3 ans, ainsi que d'autres évolutions. L'édition 2018 majeure du code RCC-MRx incorpore les résultats de trois années de développement et de retour d'expérience. Les éditions annuelles 2018 des codes RCC-C et RCC-CW ont été enrichies des évolutions récentes.

Dans l'année, l'AFCEN a également publié plus de 20 Publications techniques (PTAN).



EDITIONS PUBLIÉES EN 2018

En 2018, l'AFCEN va à la rencontre des acteurs du nucléaire au salon international WNE

Pour la 3ème édition consécutive, l'AFCEN a répondu présent au salon WNE qui a eu lieu au Parc des Expositions à Villepinte du 26 au 28 juin 2018.

Ces trois jours ont été marqués par de nombreuses rencontres à travers les workshops animés par l'AFCEN, sur la Formation et le Workshop 64, la mini-conférence sur les Codes et Standards sur le pavillon d'EDF, la visite d'une délégation Chinoise sur le stand AFCEN, sans oublier l'entretien donné par le Président de l'AFCEN au WNE Tribune sur le Plan Stratégique AFCEN ainsi que la rencontre entre les administrateurs de l'AFCEN et Gerassimos Thomas, Directeur adjoint de la direction générale de l'énergie de la Commission européenne.



L'AFCEN AU WNE

FAITS MARQUANTS

2018

En 2018, l'AFCEN accroît ses collaborations avec l'industrie chinoise

Avec la mise en exploitation industrielle de la 1^{ère} tranche de TAISHAN pour laquelle les codes AFCEN sont au cœur du référentiel technique, c'est un nouveau succès pour l'AFCEN et pour la collaboration franco-chinoise. Cette collaboration s'est traduite en 2018 par 4 sessions de travail des Users Groups, et par la mise en œuvre des dispositions de l'accord NEA-AFCEN de collaboration sur les codes et standards.



LE SITE DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE TAISHAN - CHINE

En 2018, l'AFCEN rend ses publications encore plus accessibles

Grâce à un accord avec l'AFNOR, les modes d'accès aux codes AFCEN ont franchi un nouvel échelon de simplicité et d'adaptation aux utilisateurs avec la mise en place de l'accès à la visualisation de pages des codes à l'écran, en ligne.

afcen
WWW.AFCEN.COM

ABONNEMENT
OU ACHAT INDIVIDUEL
EXEMPLAIRES PAPIER
OU PDF



UTILISATEURS



NOUVEAU
EN 2018

Saga
Web

ABONNEMENT DE GROUPE
CONSULTATION À L'ÉCRAN

Webport
AFNOR

ABONNEMENT DE GROUPE

TÉLÉCHARGEMENT
D'EXEMPLAIRES PDF
POUR L'ENSEMBLE
DES UTILISATEURS
D'UNE ENTREPRISE



UTILISATEURS

1

ENJEUX
NATIONAUX ET
INTERNATIONAUX

1.1 UTILISATION DES CODES AFCEN DANS LE MONDE

Les codes de l'AFCEN sont utilisés comme référence pour les équipements et ouvrages nucléaires de plus d'une centaine de centrales, en fonctionnement (95), en cours de construction (18) ou en projet (15) dans le monde.

Dès 1980, les codes AFCEN ont servi de base à la conception et à la fabrication de certains composants mécaniques de niveau 1 (cuve, internes, générateurs de vapeur, groupes motopompes primaire, pressuriseur, tuyauteries primaires) et de niveau 2 et 3, et de matériels électriques pour les 16 dernières tranches du parc nucléaire français (P'4 et N4), et à la réalisation des équipements mécaniques et des ouvrages nucléaires de génie civil en Afrique du Sud (Koeberg) et en Corée du Sud (Ulchin). Ces réacteurs constituent de fait les premières applications des codes AFCEN. Les codes seront ensuite utilisés pour la conception, la construction et l'exploitation des centrales de Daya Bay, Ling Ao et des principaux réacteurs en Chine, ainsi que des différents EPR dans le monde.

Le tableau ci-après synthétise l'utilisation des différents codes AFCEN dans le monde aux différentes phases de projet, de conception, de construction ou d'exploitation des réacteurs concernés.

Projet	Pays	Etat des réacteurs			Nombre de réacteurs	Nombre de réacteurs utilisant ou ayant utilisé les codes AFCEN		Série de Codes utilisée							
		P	C	E		à la conception et/ou en construction	avant MES et/ou en exploitation	RCC-M	RSE-M	RCC-E	RCC-CW	RCC-C	RCC-F	RCC-MRx	
Parc nucléaire	France			58	58	16	58	x	x	x	x	x			
Type CP1	Afrique du Sud			2	2	2		x			x				
	Corée			2	2	2		x			x				
M310	Chine			4	4	4	4	x	x	x	x				
CPR 1000 & ACP1000	Chine		6	22	28	28	28	x	x	x	x				
CPR 600	Chine			6	6	6	6	x	x	x	x				
EPR	Finlande		1		1	1	1	x							
	France		1		1	1	1	x	x	x	x	x	x		
	Chine		1	1	2	2	2	x	x	x	x	x	x		
	UK	2	2		4	4	4	x	x	x	x	x	x		
	Inde	6			6	6	6	x	x	x	x	x	x		
HPR1000	Chine	4	4		8	8	8	x	x	x		x	x		
	UK	2			2	2	2	x				x	x		
PFBR	Inde		1		1	1									x
RJH	France		1		1	1									x
ITER	France		1		1	1									x
ASTRID	France	1			1	1									x
		15	18	95	128	86	117								

SYNTHÈSE DE L'UTILISATION DES CODES AFCEN DANS LE MONDE

Par ailleurs, les codes AFCEN servent de base au projet EPR2 en France. Actuellement au stade d'avant-projet sommaire, le modèle EPR2 reprend la conception EPR en intégrant le retour d'expérience des phases de conception et de réalisation des projets Flamanville 3 et Taishan 1-2. Les codes utilisés sont les éditions les plus récentes, dont celles du RCC-CW et du RCC-F dont les versions initiales (ETC-), employées pour les projets EPR précédents, ont été actualisées.

Au-delà de ces applications formelles et compte tenu de leur réputation, les codes AFCEN servent également dans la conception de nombreux autres matériels et installations nucléaires, sans en être des références officielles. On peut citer par exemple :

- . La conception de certains matériels mécaniques et de parties d'ouvrages de génie civil d'installations nucléaires de recherche : Institut Laue-Langevin, Laser Méga Joule, European Synchrotron Radiation Facility, European Spallation Source (ESS, en construction, Suède), Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications (MYRRHA, en projet, Belgique).
- . La conception de chaudières nucléaires pour la propulsion navale.

1.1.1 France

Parc nucléaire

L'utilisation des codes AFCEN pour le parc nucléaire français s'est faite progressivement sur le palier 1300 MWe à partir de Cattenom 2 (1^{ère} cuve fabriquée avec le RCC-M) et de Flamanville 2 (1^{er} générateur de vapeur et 1^{er} pressuriseur fabriqués avec le RCC-M).

En exploitation, les codes RCC-M, RSE-M, RCC-E et RCC-C sont d'application sur l'ensemble du parc nucléaire français.

EPR

Les codes AFCEN sont la référence pour la certification du réacteur EPR en France (projet Flamanville 3). Les codes RCC-M (édition 2007 + modificatifs 2008), RSE-M (édition 2010), RCC-E (édition 2005) et RCC-C (édition 2005 + modificatifs 2011) sont utilisés. Pour les règles de protection contre l'incendie, le projet se base sur des dispositions propres à EDF et à l'EPR (ETC-F révision G de 2006), qui ont fait l'objet d'une intégration ultérieure aux collections de l'AFCEN (ETC-F, Edition 2010). Pour les règles de construction du génie civil, le projet se base sur des dispositions propres à EDF et à l'EPR (ETC-C révision B de 2006), qui ont été intégrées ultérieurement aux collections de l'AFCEN (ETC-C, Edition 2010).

EPR2

Actuellement au stade d'avant-projet sommaire, le modèle EPR2 reprend la conception EPR en intégrant le retour d'expérience des phases de conception et de réalisation des projets Flamanville 3 et Taishan 1-2. Les codes utilisés sont sur les éditions récentes des codes car les éditions employées pour les projets EPR précédents ont été actualisées.

ASTRID

Le RCC-MRx édition 2012 est le code choisi pour le projet de réacteur français ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration). En effet, de par sa filiation avec le RCC-MR, code de référence pour la filière française des réacteurs refroidis au sodium, et du fait que le code a été enrichi par l'ensemble du retour d'expérience et des avancés de la R&D du CEA, de Framatome et d'EDF pour cette filière, le RCC-MRx s'est imposé comme choix incontournable pour ce projet.

1.1 UTILISATION DES CODES AFCEN DANS LE MONDE

RJH

Pour le Réacteur expérimental Jules Horowitz (RJH), en construction sur le site de Cadarache, le projet a choisi le code RCC-MX (prédécesseur du RCC-MRx) pour la conception et la réalisation des composants mécaniques qui entrent dans le domaine d'application du code, à savoir :

- . les matériels mécaniques ayant une fonction d'étanchéité, de cloisonnement, de maintien ou de supportage,
- . les matériels mécaniques qui peuvent contenir ou permettre le transit de fluides (cuves, réservoirs, pompes, échangeurs, ...) ainsi que leurs supports.

Pour les dispositifs expérimentaux, le code RCC-MRx édition 2012 est référencé.

ITER

Pour ITER, le code RCC-MR version 2007 sert de référence pour la chambre à vide. Le choix de ce code pour la chambre à vide a été motivé à la fois par des raisons techniques (les matériaux et la technologie choisis sont couverts par le code) et réglementaires (le code est adapté à la réglementation française). L'utilisation du RCC-MRx pour d'autres composants est également mise en œuvre.

AUTRE UTILISATION DES CODES AFCEN

Chaudières nucléaires de propulsion navale en France :

La construction des équipements des chaudières nucléaires de propulsion navale (il s'agit globalement des équipements principaux des circuits primaires et secondaires), de responsabilité Naval Group, s'appuie sur un référentiel technique spécifique qui renvoie au code RCC-M pour ce qui concerne la conception. L'industrialisation et la fabrication se conforment à des règles internes, techniquement très proches de celles du code RCC-M.

Cette organisation particulière est liée à l'histoire de la propulsion nucléaire : les savoir-faire de cette industrie ont été très tôt codifiés dans des instructions et procédures, s'enrichissant progressivement du retour d'expérience et de la normalisation externe. En particulier, dès la parution du code RCC-M, DCNS s'est attachée à s'assurer de la cohérence de ses règles avec celles du code, et à la cohérence d'ensemble conception/fabrication, tout en préservant certaines particularités liées aux spécificités des équipements de propulsion navale (dimensions, difficultés d'accessibilité et démontabilité, exigences de tenue des équipements aux sollicitations "à caractère militaire", exigences de radioprotection du fait de la proximité permanente de l'équipage, ...).

1.1.2 Chine

En Chine, les codes AFCEN sont largement appliqués pour la conception, la construction et pour l'inspection avant/en service des centrales nucléaires chinoises de la génération 2+ (issue de l'évolution de la technologie M310 introduite par la France) et de la génération 3 (notamment les tranches EPR).

Le choix de l'utilisation des codes AFCEN sur les projets nucléaires de la génération 2+ en Chine est lui-même prescrit via une décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire chinoise (la NNSA : National Nuclear Safety Authority) en 2007 (décision NNSA N°28).

A fin 2018, 44 des 57 tranches en exploitation ou en construction en Chine s'appuient sur les codes AFCEN, dont 34 en service et 10 en construction. Elles correspondent aux projets M310, CPR1000 & ACPR1000, HPR1000, CPR 600 et EPR en police bleue dans le tableau ci-après.

Au cours de l'année 2018 :

- . la mise en exploitation de Taishan #1, première tranche EPR au monde utilisant les codes AFCEN,
- . en dehors de la tranche 1 de Taishan (EPR), 6 nouveaux réacteurs, dont 1 conçu sur la base des codes AFCEN (Yangjiang 5), ont été mis en exploitation.

Enfin, il est noté qu'aucun nouveau projet n'a été lancé cette année.

Type du réacteur	Tranches en exploitation (No.)	Tranches en construction (No.)	Nombre total
300 MWe	Qinshan I (1)		1
M310	Daya Bay (2) Ling' Ao (2)		4
CPR1000 & ACPR1000	Ling' Ao (2) Hongyanhe (4) Ningde (4) Yangjiang (5) Fangchenggang (2) Fuqing (4) Fangjiashan (2)	Hongyanhe (2) Yangjiang (1) Tianwan phase III (2)	28
HPR 1000		Fuqing (2) Fangchenggang (2)	4
CPR600	Qinshan II (4) Changjiang (2)		6
CANDU 6	Qinshan III (2)		2
AP1000	Sanmen (2) Haiyang (2)		4
EPR	Taishan (1)	Taishan (1)	2
AES-91	Tianwan (4)		4
HTR-PM		Shidaowan (1)	1
CFR-600		Xiapu (1)	1
Nombre total	45	12	57

LISTE DES RÉACTEURS EN CONSTRUCTION OU EN EXPLOITATION EN CHINE À LA FIN 2018
(EN BLEU : LES RÉACTEURS UTILISANT LES CODES AFCEN)

1.1.3 Inde

PFBR et FBR

Pour le réacteur indien PFBR (Prototype Fast Breeder Reactor), le code RCC-MR dans son édition 2002 est utilisé pour la conception et la fabrication des composants majeurs. L'édition 2007 de ce même code serait prise pour référence pour les projets FBR 1 et 2. Le retour d'expérience de la construction du PFBR est pris en compte dans le code RCC-MRx qui a succédé au code RCC-MR.



RÉACTEUR INDIEN PFBR

EPR

Les discussions entre EDF et NPCIL (Nuclear Power Corporation of India) pour la fourniture de 6 réacteurs EPR ont repris en 2017. Les codes AFCEN sont la référence de la technologie fournie à NPCIL.

1.1 UTILISATION DES CODES AFCEN DANS LE MONDE

1.1.4 Royaume-Uni

L'ambition de l'AFCEN au Royaume-Uni est associée au développement des projets EPR, à commencer par deux réacteurs sur le site d'Hinkley Point C (HPC), puis deux autres sur Sizewell C (SZC).

Les codes suivants de l'AFCEN ont été retenus par le futur exploitant (NNB, Nuclear New Build) pour la conception et la construction des réacteurs du site HPC et, du fait de la reconduction des choix HPC, de SZC :

- . RCC-M édition 2007 + modificatifs 2008-2009-2010
- . RCC-E édition 2012
- . ETC-C édition 2010

Pour les règles de protection contre l'incendie, le projet se base sur des dispositions propres à EDF et à l'EPR (version UK ETC-F révision G de 2007), qui ont fait l'objet d'une intégration ultérieure aux collections de l'AFCEN (ETC-F, Edition 2010).

Pour la surveillance des matériels mécaniques en exploitation, NNB a pris la décision de s'appuyer sur le code RSE-M édition 2010, moyennant son adaptation aux spécificités du contexte et de l'exploitation au Royaume-Uni.

Un projet de réacteur de technologie chinoise (UK Hualong ou HPR1000) démarre sa phase de certification au Royaume-Uni (site de Bradwell B). La conception est essentiellement basée sur un réacteur actuellement en construction en Chine (Fangchenggang 3). Elle s'appuie sur les codes AFCEN sauf pour le génie civil.

1.1.5 Finlande

Pour le projet Olkiluoto 3 en Finlande, les équipements mécaniques des classes de sûreté les plus élevées (classes 1 et 2) sont conçus et fabriqués selon l'un des trois codes nucléaires, RCC-M, ASME Section III et KTA (German Nuclear Safety Standards). Le code RCC-M a été choisi comme code de référence pour la conception et la fabrication des principaux équipements mécaniques comme la cuve, le pressuriseur, les générateurs de vapeur, les branches primaires, les vannes de décharge et les vannes accident grave.

1.1.6 Afrique du Sud et Corée du Sud

Les premiers codes AFCEN ont été rédigés dans les années 1980 pour l'export sur la base du REX du palier REP 900 MWe CP1 en France.

La première construction 900 MWe CP1 à l'export a été réalisée à Koeberg en Afrique du Sud puis à Ulchin en Corée du Sud. Le code RCC-M a été utilisé en Afrique du Sud et en Corée pour le domaine mécanique. Dans le domaine du génie civil, le code RCC-G (prédécesseur du RCC-CW), édition 1980, a été appliqué en particulier pour l'épreuve enceinte à la réception.

1.2 ACTIVITÉ DE L'AFCEN DANS LE MONDE

L'activité internationale de l'AFCEN est tournée vers la réalisation des objectifs principaux suivants :

1. Poursuivre le développement de plateformes de travail pour le tissu industriel nucléaire dans chaque zone d'utilisation des codes, principalement UK et Chine.
2. Poursuivre le développement de l'AFCEN dans le monde : en Asie (Chine, Inde,...), au sein de l'Union Européenne (Royaume-Uni, Pologne, République Tchèque,...), Afrique du Sud et Moyen-Orient en accompagnant les projets de la filière française.
3. Intégrer le retour d'expérience de la pratique industrielle des utilisateurs internationaux (Royaume-Uni et Chine en particulier) et des instructions techniques relatives à la certification des projets qui ont pris les codes AFCEN en référence (GDA en UK par exemple).
4. Être à l'écoute des propositions d'évolutions des codes exprimées par les participants du CEN WS 64 qui regroupe les acteurs majeurs du nucléaire européen désireux d'approfondir leur expertise sur les codes AFCEN.
5. Poursuivre les efforts de comparaison avec les autres codes nucléaires au sein de MDEP (Multinational Design Evaluation Program) et CORDEL (Cooperation in Reactor Design Evaluation and Licensing).

1.2.1 France

Les activités de l'AFCEN en France sont très intenses et très riches. Elles sont décrites au § 2 pour les activités éditoriales et au § 3 pour les activités de formation.

Relation avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire française

La direction de l'AFCEN rencontre tous les deux ans la direction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire française. La dernière rencontre s'est tenue le 5 janvier 2017. Elle a rassemblé le Conseil d'Administration de l'AFCEN, le Président de l'ASN, la Direction Générale et la Direction des équipements sous pression nucléaires (DEP) et son appui, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire).

De plus, l'AFCEN a des rencontres mensuelles avec l'ASN DEP dans le cadre de la traduction de la réglementation ESPN dans les codes. Cette relation de confiance établie entre les deux organisations est la clé du succès du programme à 3 ans ESPN, consacré par les éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M.

Journée annuelle AFCEN

La journée AFCEN du 25 juin 2018 était dédiée aux experts, contributeurs et membres de l'AFCEN.

Durant cette journée, les travaux, l'organisation, les fondamentaux ont été présentés à travers des ateliers ainsi que le plan stratégique.

Les ateliers sur les activités internationales ainsi que la présentation des derniers travaux des Sous-Commissions ont été particulièrement suivis.

Participation au salon WNE

Pour la 3ème édition consécutive, l'AFCEN a répondu présent au salon WNE qui a eu lieu au Parc des Expositions à Villepinte du 26 au 28 juin 2018.

1.2 ACTIVITÉ DE L'AFCEN DANS LE MONDE

Ces trois jours ont été marqués par de nombreuses rencontres à travers les workshops animés par l'AFCEN, sur la Formation et le Workshop 64, la mini-conférence sur les Codes et Standards sur le pavillon d'EDF, la visite d'une délégation Chinoise sur le stand AFCEN, sans oublier l'entretien donné par le Président de l'AFCEN au WNE Tribune sur le Plan Stratégique AFCEN pour les cinq prochaines années ainsi que la rencontre entre les administrateurs de l'AFCEN et Gerassimos Thomas, Directeur adjoint de la direction générale de l'énergie de la Commission européenne.



PRÉSENTATION DU PLAN STRATÉGIQUE DE L'AFCEN PAR P. BORDARIER

1.2.2 Union Européenne

Afin de concrétiser sa politique d'ouverture à l'international, l'AFCEN a engagé en 2009 une expérience "d'eupéanisation" des codes dans le cadre d'un Workshop du CEN (WS-64).

Ce Workshop visait, en s'appuyant sur le cas du RCC-MRx, à susciter de la part de partenaires européens des modifications de code utiles à leurs projets. Il a donné lieu à différentes propositions de modification, dont 20 ont été jugées comme ayant une justification suffisante pour une codification et ont constitué le «Workshop Agreement». Elles ont été intégrées dans l'édition 2012 du code.

Sur la base de ce retour d'expérience jugé positif par l'ensemble des partenaires, une poursuite du Workshop WS-64 a été lancée en 2014 avec un contour élargi aux besoins prospectifs en matière de codification dans les domaines mécaniques des réacteurs de génération 2/3 et de génération 4, et dans le domaine du génie civil (cf. § 3.2.3). Dans ce cadre, plusieurs propositions d'évolution des codes RCC-M, RCC-MRx et RCC-CW ont été soumises à l'AFCEN par le Workshop et ont fait l'objet de réponses de l'AFCEN, majoritairement positives, quant à leur prise en compte dans les codes.

Une phase 3 de ce workshop est prête. Sa réunion de lancement est prévue en janvier 2019. Elle vise à rassembler les opérateurs, les supports techniques des autorités et les industriels qui pourraient dans le futur être impliqués dans l'évaluation ou la participation à un projet nucléaire utilisant les codes AFCEN pour recueillir des propositions de modification des codes.

Elle a quatre objectifs majeurs :

- . Renforcer la synergie des experts européens en codification nucléaire, pour réduire la fragmentation des pratiques industrielles du domaine nucléaire et pour peser plus fortement sur les règles à l'échelle internationale, en faisant valoir les exigences et pratiques européennes
- . Permettre aux porteurs de futurs projets nucléaires de faire connaître les contraintes de leur projet et de proposer des évolutions aux codes

- . Rassembler les exploitants et fabricants autour d'un référentiel à construire ensemble pour la gestion du vieillissement, l'approvisionnement des pièces de rechange et la prolongation de fonctionnement des centrales nucléaires
- . Faire connaître les codes AFCEN à toute entité potentiellement impliquée dans l'évaluation de réacteur nucléaire durant un processus d'appel d'offre, afin de faciliter le développement de nouveaux moyens de production nucléaire, dans le cadre du renouvellement du parc européen existant.

Outre les trois codes précédemment impliqués, la phase 3 invite également les spécialistes du domaine électrique à participer, autour du code RCC-E.

Cette activité s'inscrit dans l'objectif générique d'harmonisation des pratiques industrielles promu par la Direction Générale à l'Energie de la Commission Européenne, qui la soutient. En outre, l'AFCEN a fait valoir l'intérêt de cette démarche dans le cadre de l'élaboration des programmes de mise en œuvre sur la période 2018-2025 du plan stratégique des technologies de l'énergie (SET-plan) de l'Union Européenne. Le processus de construction partagée des codes apparaît en effet comme une condition clé (key enabling condition) pour identifier des gains potentiels de compétitivité pour les industriels européens et pour impulser des efforts de recherche, d'innovation et de démonstration au niveau communautaire.

1.2.3 Chine

Contexte

La collaboration entre l'AFCEN et la Chine a débuté en 1986 avec la construction des deux tranches 900 MWe de Daya Bay, installées dans le Guangdong, province du sud de la Chine. Cette centrale prenait à l'époque pour référence Gravelines 5-6.

L'utilisation des codes AFCEN s'est ensuite imposée progressivement en Chine et elle s'est accélérée en 2007 lorsque l'Autorité de Sûreté chinoise (NNSA) a imposé leur usage (via la "décision 28") sur la génération 2+. Cette imposition a conduit le groupe CGN à traduire en chinois les éditions alors disponibles des codes après accord de l'AFCEN, entre 2008 et 2012, action fortement soutenue par différentes administrations ministérielles chinoises (NEA, NNSA, CMIF, ...).

Entre 2008 et 2013, les utilisateurs chinois ont alors pu s'appropriier pleinement les codes : des séminaires techniques ont été organisés entre l'AFCEN et les principaux utilisateurs des codes, et de nombreuses clarifications et interprétations (plusieurs centaines de "Interpretation Requests") ont été échangées.

Pour répondre de manière coordonnée à ces sollicitations fortes, plusieurs accords et MOU (memorandum of understanding) ont été signés en 2014, notamment avec CGN et CNNC, les deux plus importants groupes exploitants nucléaires, ainsi qu'avec CNEA, association la plus importante dans le domaine du nucléaire en Chine (qui rassemble exploitants, ingénieries, fabricants, ...). Ces partenariats ont notamment conduit à la mise en place dès 2014 de groupes chinois d'utilisateurs des codes ("Chinese Users Groups") et à la tenue d'un premier séminaire technique entre AFCEN et CNEA, qui a porté sur la réglementation, les codes et normes, la qualification des matériels, le contrôle-commande, ...

Les relations entre les experts chinois (Chinese Specialized Users Groups "CSUG") et français se sont accentuées depuis 2015 par la tenue de plusieurs sessions d'échanges techniques sur le contenu des codes et leur interprétation. On compte aujourd'hui au total 8 CSUG couvrant tous les domaines techniques de l'AFCEN. Jusqu'en décembre 2018, 38 réunions CSUG ont eu lieu en Chine, pendant lesquelles 450 sujets techniques ont été présentés et échangés entre experts.

1.2 ACTIVITÉ DE L'AFCEN DANS LE MONDE

En 2017, l'AFCEN a signé un accord de coopération de long terme dans le domaine des codes et standards nucléaires avec la NEA ce qui a fait prendre aux codes AFCEN une nouvelle ampleur en Chine. L'accord permet officiellement aux organismes de normalisation en Chine d'utiliser les codes AFCEN comme texte de référence pour éditer les futures normes nucléaires chinoises (NB standards), et prévoit la traduction des codes AFCEN en chinois et l'organisation d'échanges techniques réguliers entre la Chine et la France afin d'enrichir mutuellement le contenu des codes et normes nucléaires par le retour d'expérience très dynamique des industries nucléaires dans les deux pays.

Activités 2018

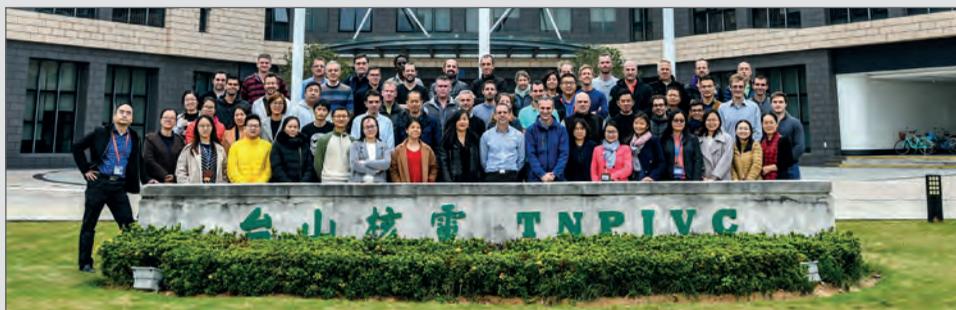
Entrée en exploitation de Taishan 1

L'année 2018 marque un tournant mondial pour les projets EPR du fait de l'entrée en service de la première tranche EPR au monde sur le site de Taishan.



LE SITE DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE TAISHAN - CHINE

Ce succès a pu être obtenu grâce à la collaboration entre les industries nucléaires française et chinoise, notamment à travers la joint-venture, TNPJVC (Taishan Nuclear Power Joint Venture Co.). Les codes AFCEN (RCC-M, RSE-M, RCC-E, ETC-F et RCC-C) ont contribué en fournissant un ensemble de référentiels techniques essentiels pour la sûreté nucléaire, cohérents entre eux, couvrant chaque phase du projet : licensing, design, fabrication, installation, essai et exploitation. De plus, pour aider à l'appropriation des exigences des codes AFCEN par les industriels locaux, des sessions de formation ont été organisées avec le soutien de l'AFCEN.



L'ÉQUIPE TNPJVC – CHINE

Autres évènements

Les principales actions réalisées par l'AFCEN en 2018 concernant les activités en Chine sont les suivantes.

Rencontres en Chine pour la mise en œuvre de l'accord NEA-AFCEN :

- . Dans la suite de l'accord signé en 2017 avec la NEA, la structure de gouvernance de la coopération franco-chinoise dans le domaine de codes et standards nucléaires a été formellement lancée le 7 Septembre 2018 à Beijing. Un Steering Committee et un Expert Assembly composé de 30 experts chinois et 30 experts AFCEN ont été créés pour implémenter l'accord signé le 30 novembre 2017, qui marque une étape importante du développement de l'AFCEN en Chine.
- . En marge de l'évènement officiel de la création du Steering Committee de la coopération et de l'Expert Assembly, la première session de travail des experts chinois et français dans le domaine de codification nucléaire (Expert Assembly meeting) a été organisée le 6 Septembre. Cette demi-journée d'échange intensif a permis d'identifier des potentiels sujets techniques bénéfiques aux deux parties.



SEPT. 2018
LES MEMBRES DE L'EXPERT ASSEMBLY
LORS DE LEUR PREMIÈRE SESSION
DE TRAVAIL – PÉKIN, CHINE

Réception d'une délégation à Paris lors de l'AFCEN Day :

- . L'AFCEN a reçu, lors de l'AFCEN Day, fin Juin 2018 à Paris, une délégation chinoise importante réunissant la NEA (National Energy Administration), CGN, CNNC et d'autres industriels. Cette délégation, en plus de sa participation au séminaire AFCEN, a pu se rendre à l'évènement des 10 ans du MAI (Materials Ageing Institute) sur le site EDF Lab des Renardières et participer à une session dédiée illustrant comment les codes AFCEN intègrent les résultats de R&D de façon continue.



JUNE 2018
LE PRÉSIDENT DU CUG T. QIAN
(CNNC) AVEC LA DÉLÉGATION
CHINE DE L'AFCEN ET LE
DIRECTEUR DU MAI
(MATERIALS AGEING INSTITUTE)
MORET-SUR-LOING, FRANCE

1.2 ACTIVITÉ DE L'AFCEN DANS LE MONDE

Réunions des Users Groups en Chine et formations AFCEN :

- . En avril, mai, septembre puis en novembre 2018 se sont tenues respectivement à Wuhan, Chengdu, Beijing et Suzhou de nouvelles sessions de réunions (8 au total) entre les experts de l'AFCEN et les membres des "Chinese Specialized Users Groups" ("CSUG"). Les experts de l'AFCEN ont continué à échanger avec leurs homologues respectifs sur tous les codes, à la fois sur leur contenu et leur interprétation, mais aussi sur leur utilisation en Chine. Ces différentes sessions de réunions ont réuni plusieurs dizaines d'experts Chinois provenant des ingénieries (notamment CGN et CNNC), des industriels, et également l'Autorité de Sécurité chinoise.
- . La session du CSUG RCC-M à Suzhou en Novembre 2018 s'est vue élargie pour intégrer la participation du Chairman du RCC-M UK User Group, John Wintle. Cette rencontre internationale réunissant des experts de Chine, Grande-Bretagne et France s'est soldée par des échanges de retours d'expérience d'utilisation du code RCC-M dans leur contexte respectif.
- . Suite à la labellisation formelle par l'AFCEN en 2016 de la formation RCC-M en langue chinoise, objet d'un accord entre SNPI et l'AFCEN, deux nouvelles sessions de formation RCC-M ont eu lieu à Suzhou en 2018. Des certificats de validation de formation AFCEN ont été délivrés aux stagiaires ayant réussi l'examen final.

Perspectives de l'AFCEN en Chine en 2019

En 2019, l'AFCEN poursuivra son développement coopératif dans les domaines des codes et normes, et continuera à satisfaire ses engagements établis avec ses partenaires chinois. Les principaux jalons et perspectives sont les suivants :

- . Dans la lignée de la signature de l'accord de coopération avec NEA, mise en place d'une instance de pilotage des actions de coopération et définition des règles de gouvernance et des modalités de fonctionnement du groupe de travail des experts.
- . Participation des membres chinois de l'AFCEN au congrès AFCEN de mars 2019 à Paris, ainsi qu'aux réunions des Sous-commissions et réunions techniques.
- . Organisation de nouvelles sessions des réunions des Chinese Specialized Users Groups, afin de continuer à échanger sur l'utilisation des codes dans le contexte chinois, et ainsi favoriser les échanges techniques, notamment sur les clarifications et les interprétations.
- . Prolongation de l'accord avec SNPI concernant les formations labellisées AFCEN en langue chinoise, et développement d'une nouvelle formation, soit sur un nouveau code AFCEN, soit une adaptation de formations existantes sur un code donné selon un nouveau format.
- . Adaptation des outils informatiques de l'AFCEN dans le contexte local en Chine.

1.2.4 Royaume Uni

Projets EPR

Au Royaume-Uni, les codes AFCEN servent de base pour la conception, la construction et le suivi en exploitation des projets de réacteurs EPR suivants :

- . Hinkley Point C (HPC) : 2 unités (en phase de conception détaillée et construction)
- . Sizewell C (SZC) : 2 unités (en phase de projet, conception identique à HPC)

Le modèle de réacteur EPR a été certifié au Royaume-Uni en 2013, incluant la validation des codes AFCEN par l'Autorité de Sécurité britannique (ONR – Office for Nuclear Regulation). Concernant le projet HPC, la décision finale d'investissement (FID – Final Investment Decision) a été prise en septembre 2016, engageant la phase de conception détaillée puis de construction de la centrale. La construction de 2 réacteurs de conception identique à celle des 2 unités du site d'HPC est envisagée sur le site de Sizewell.

Le futur exploitant de ces réacteurs (NNB – Nuclear New Build) assure les relations avec le régulateur. A l'issue du GDA (Generic Design Assessment), l'ONR a validé l'utilisation des codes AFCEN pour les matériels mécaniques (RCC-M édition 2007 + modificatifs 2008-2010), les matériels électriques (RCC-E édition 2012), les ouvrages de génie civil (ETC-C édition 2010) et la protection contre l'incendie (ETC-F révision G de 2007). S'agissant du code ETC-F, on souligne qu'un addendum a été constitué pour intégrer la réglementation britannique en matière de protection contre l'incendie, puis intégré ultérieurement dans le code par l'AFCEN sous forme d'une annexe. Pour la surveillance des matériels mécaniques en exploitation, NNB a pris la décision de s'appuyer sur le code RSE-M, moyennant l'adaptation aux spécificités du contexte et de l'exploitation au Royaume-Uni. Concernant ce dernier code, un groupe d'experts indépendants, commandité par NNB en réponse aux interrogations de l'ONR, a validé les méthodes d'analyse de nocivité de défaut (annexe 5.4, également utilisées en conception) par rapport aux pratiques en vigueur au Royaume-Uni (règle R6).

La diffusion de la culture des codes AFCEN au sein du tissu industriel britannique est primordiale pour en faciliter la compréhension et l'utilisation dans le cadre des projets, ainsi que leur éventuelle adaptation aux contextes réglementaire et industriel locaux. A cette fin, des Groupes d'Utilisateurs des codes AFCEN (UK Users Groups), supervisés par un comité de pilotage piloté par NNB, réunissent les industriels concernés ainsi que des représentants NNB et AFCEN, et ont pour vocation :

- . de faciliter l'appropriation des codes AFCEN par les industriels et leurs partenaires, en limitant en amont les écarts liés à une mauvaise interprétation des codes,
- . de recenser les demandes et propositions des utilisateurs (interprétation et modification des codes, rédaction de guides ou d'annexes locales), intégrant le retour d'expérience de la pratique industrielle et renforçant la robustesse des codes AFCEN,
- . de recenser les besoins de formation et de faciliter la mise en place d'offres appropriées,
- . d'établir des canaux de communication efficaces avec les Sous-commissions de l'AFCEN.

Le code RCC-M est doté d'un Groupe d'Utilisateurs depuis 2013, sous le pilotage de TWI (The Welding Institute). Sur la période 2013-2016, le groupe a compté une quinzaine de membres, représentant des fabricants, bureaux d'études, consultants, organismes de contrôle et de formation, instituts... qui ont traité les principaux sujets techniques suivants avec les concours des experts de l'AFCEN : approvisionnement des matériaux et fabrication, exigences qualité, exigences pour les équipements sous pression nucléaires. Avec le lancement des approvisionnements d'équipements mécaniques pour le projet HPC, l'année 2018 a permis de reformer un Groupe d'Utilisateurs dans une nouvelle configuration et d'identifier de nouveaux sujets de travail. L'activité reprendra début 2019 avec la présence d'experts AFCEN.

Le Groupe d'Utilisateurs des codes de génie civil a été constitué en novembre 2016 et s'est réuni 2 fois en 2017 (juin et décembre) et une fois en 2018 (octobre). Présidé par WOOD, il regroupe les principales entreprises impliquées dans le projet Hinkley Point C. Une réunion, tenue le 2 octobre 2018 en présence des principaux acteurs industriels, a permis d'aborder plusieurs sujets techniques tels que le ferrailage ou le retrait du béton, et également de coordonner les contributions de certains membres sur les ouvrages en mer en vue d'une intégration à terme dans le RCC-CW. Le Groupe se révèle attractif et profitable pour tirer bénéfice des enseignements du projet HPC et fédérer la communauté d'experts et d'industriels en UK. L'activité du Groupe d'Utilisateurs se poursuivra en 2019.

1.2 ACTIVITÉ DE L'AFCEN DANS LE MONDE

Un feu vert a été donné en 2018 à la création d'un Groupe d'Utilisateurs autour du code RCC-E. Son lancement est prévu en 2019.

Le comité de pilotage des Groupes d'Utilisateurs UK s'est réuni le 26 avril 2018.

Projet HPR1000

Une technologie chinoise de réacteur REP (UK Hualong ou HPR1000) a démarré sa phase de certification au Royaume-Uni, en vue de l'implantation de 2 unités sur le site de Bradwell B. Le projet est entré en phase de GDA (Generic Design Assessment), sous le pilotage d'une coentreprise EDF-CGN (GNS). La conception de ce réacteur est essentiellement basée sur un réacteur actuellement en construction en Chine (Fangchenggang 3) et s'appuie, pour une grande part, sur les codes AFCEN. La certification de ce réacteur bénéficiera ainsi des acquis du projet EPR intégrés dans les codes AFCEN choisis.

1.2.5 Inde

Après avoir participé au salon international India Nuclear Energy en 2016 à Mumbai et à plusieurs événements impliquant les fournisseurs indiens en 2017, l'AFCEN a poursuivi son développement coopératif avec l'Inde, en particulier sur le plan des formations au code RCC-M.

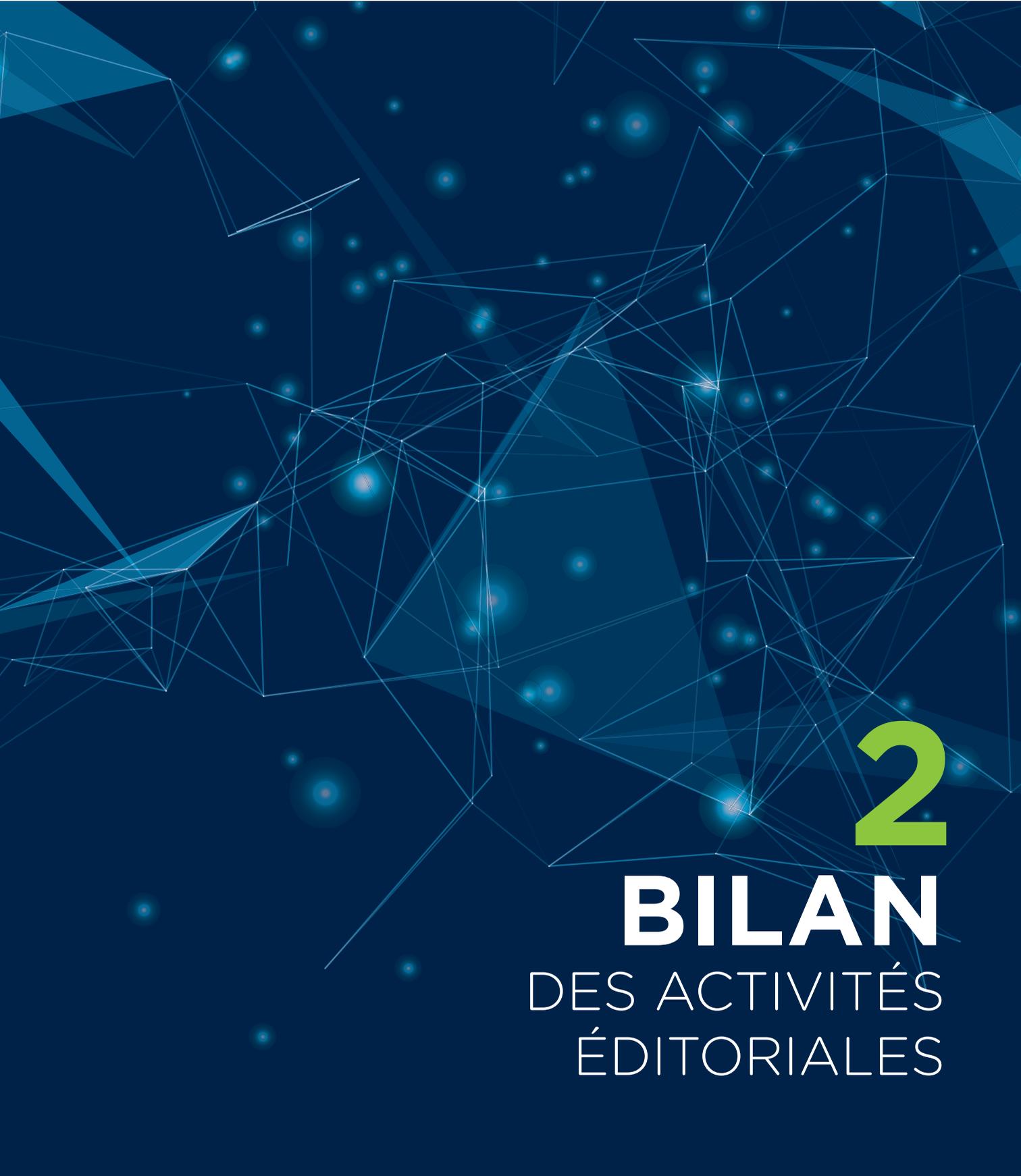
Le 10 mars 2018, un protocole d'accord (MOU) a été signé entre EDF, AFCEN, Bureau Veritas et Larsen & Toubro pour la fourniture de services de formation sur les codes RCC en Inde. Une telle organisation autour de la formation permettra le développement des compétences nécessaires à un large éventail de fournisseurs locaux disposés à fournir leurs composants et équipements au projet de Jaitapur. Larsen & Toubro (L & T) est l'une des principales sociétés en Inde à posséder de lourdes installations de forgeage et à posséder une expérience des codes AFCEN.

Deux sessions de formations au code RCC-M ont été organisées en 2018, rassemblant chacune près de 30 stagiaires (Voir § 4)

Ces actions contribuent à renforcer les collaborations franco-indiennes, dans la perspective du projet JNPP (Jaitapur Nuclear Power Project).

L'AFCEN est déjà impliquée dans la coopération industrielle avec l'Inde, notamment concernant l'utilisation du code RCC-MR (prédécesseur du code RCC-MRx) dans la conception du PFBR (Prototype Fast Breeder Reactor) en cours de construction à Kalpakkam.

En 2019, l'AFCEN entend poursuivre son développement coopératif avec l'Inde, en accompagnement de l'offre 6 tranches EPR du projet JAITAPUR.

The background of the page is a dark blue field filled with a complex network of thin, light blue lines forming various geometric shapes like triangles and polygons. Scattered throughout this network are numerous small, glowing blue dots of varying sizes, some with a soft white halo, creating a sense of depth and a futuristic, technological atmosphere.

2

BILAN
DES ACTIVITÉS
ÉDITORIALES

2.1 LES CODES ET AUTRES PRODUITS D'ACTIVITÉS ÉDITORIALES

L'activité éditoriale de l'AFCEN consiste à rédiger et valider pour publication des codes et autres ouvrages techniques associés. Ces différentes publications sont suivies par l'AFCEN qui les fait évoluer.

Les ouvrages techniques associés aux codes comportent :

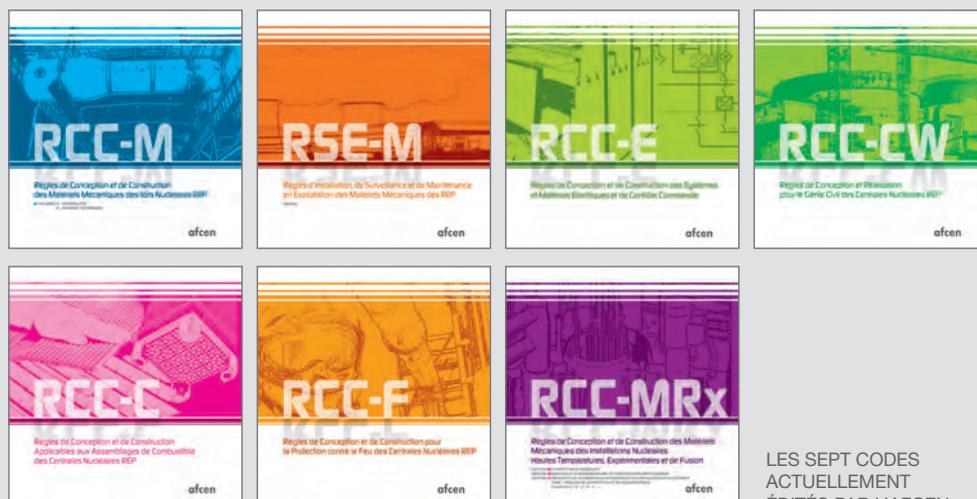
- . des études qui complètent et développent certains domaines des codes,
- . des criteria qui présentent l'origine des règles des codes,
- . des guides qui accompagnent l'utilisation des codes.

2.1.1 Les codes de l'AFCEN

D'une manière générale, les codes de conception et construction de l'AFCEN sont référencés RCC- et les codes d'exploitation RSE-.

Actuellement, sept codes sont édités par l'AFCEN dont 6 RCC-, 1 RSE-.

Dans certains cas (génie civil et incendie), des codes RCC- ont pu être précédés de versions dédiées à la conception EPR (ETC-), développées et utilisées par EDF.



Les évolutions des codes de l'AFCEN ont plusieurs origines : la prise en compte du retour d'expérience, les travaux de R&D, les évolutions réglementaires et normatives et enfin l'extension des domaines couverts par les codes.

La prise en compte du retour d'expérience

C'est une source d'évolution majeure des codes. Des exemples nombreux seront cités dans les paragraphes suivants dédiés à chacun des codes.

On peut citer l'intégration, dans l'édition 2018 du RCC-MRx, du retour d'expérience de projets en cours tels que le Réacteur Jules Horowitz (RJH) et le projet ASTRID, sur des sujets divers comme le contrôle et les procédés de soudage des matériaux en aluminium.

Les nouveaux développements, les avancées scientifiques, les travaux de R&D

Ce sont également des sources importantes d'évolution des codes.

Parmi les exemples, on peut citer l'intégration de nouveaux matériaux dans les codes mécaniques (Spécifications Techniques de Référence du RCC-M, Eurofer du RCC-MRx) ou de règles optimisées pour le calcul du taux de ferrailage minimum dans les bétons armés (code RCC-CW).

Les évolutions réglementaires

Dans les différents pays où les codes sont utilisés, les contextes réglementaires représentent une source importante d'évolution des codes.

En fonction de la nature de l'exigence, les modifications liées à la réglementation sont introduites soit dans le corps du texte, soit dans une annexe spécifique au pays concerné.

Par exemple, les développements en lien avec la démonstration de conformité aux exigences essentielles de la Directive européenne sur les Equipements Sous Pression (ESP) et de la réglementation française sur les Equipements Sous Pression Nucléaires (ESPN) ont été intégrés dans les éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M, notamment à travers les annexes ZY et ZZ.

Un autre exemple est le code RCC-F qui inclut des annexes dédiées aux exigences réglementaires France et UK dans le domaine de la protection incendie.

Les évolutions des normes

Les codes de l'AFCEN suivent les évolutions des normes sur lesquelles ils s'appuient. Les normes appelées sont en premier lieu les normes internationales puis les normes européennes EN.

L'AFCEN lance de manière périodique une enquête sur les évolutions de ces normes et modifie les codes en conséquence.

A titre d'exemple, on peut citer la mise en cohérence des règles de construction des bétons avec l'EN 13670 dans le code RCC-CW. Également, en lien avec la démonstration de conformité aux exigences essentielles de la Directive européenne sur les ESP, un travail détaillé de comparaison des règles du code RCC-M aux normes européennes sur les récipients et tuyauteries (EN 13480 et EN 13445) a été réalisé et a conduit à des ajustements.

L'extension du domaine à couvrir

Les codes de l'AFCEN peuvent évoluer en étendant le domaine couvert.

On peut citer l'intégration, sous forme des Règles en Phase Probatoire (RPP) dans le code RCC-M, d'un chapitre traitant de la qualification des équipements mécaniques actifs nécessitant une qualification aux conditions accidentelles (RPP n°4, édition 2017) et de chapitres sur les Ensembles N1 et N2/N3 (RPP n°5 et n°6, édition 2018).

2.1.2 Les publications techniques (PTAN) de l'AFCEN

Les études

Les études menées par l'AFCEN peuvent être spécifiques à un code. Elles peuvent avoir pour objectif de faire un état des lieux des pratiques industrielles, en préalable à l'intégration d'exigences dans le code. La publication suivante dans le génie civil en est un exemple : «Expérience et pratique française de l'isolation sismique des installations nucléaires».

Les études peuvent être transverses à plusieurs codes. Elles peuvent concerner par exemple des exigences communes (qualité...) ou des interfaces techniques entre codes (ancrages, traversées...).

Les criteria

L'AFCEN souhaite expliquer les fondements des règles figurant dans ses codes. L'AFCEN a ainsi pour objectif de publier pour chacun de ses codes des documents appelés criteria qui tracent ces explications.

A ce jour, les criteria du code RCC-M sont publiés ainsi qu'une partie de ceux du RSE-M concernant les annexes 5.4 et 5.5.

2.1 LES CODES ET AUTRES PRODUITS D'ACTIVITÉS ÉDITORIALES

Les guides

Les guides peuvent avoir l'objet d'éditer des recommandations ou d'explicitier la manière de répondre aux exigences de la réglementation en s'appuyant sur l'application du code.

A titre d'exemple, un guide précisant, sous forme de recommandations, les dispositions du code RCC-MRx pour la conception sismique des matériels a été publié en 2018.

Les éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M font appel à un ensemble complet de guides qui explicitent la manière de répondre aux exigences essentielles de sécurité de la réglementation ESPN, en bonne articulation avec les codes.

2.1.3 Situation éditoriale de l'AFCEN

L'activité éditoriale de l'AFCEN en 2018 a été riche et marquée par les publications des codes suivants au millésime 2018 : RCC-M, RSE-M, RCC-CW, RCC-C, RCC-MRx.

Le rythme de publication est déterminé par le programme éditorial de chaque code et peut être variable, en fonction des développements internes (travaux de R&D, avancées scientifiques et techniques, nouveaux champs d'application), des évolutions externes (réglementation, normes), des retours d'expérience des installations conçues avec des codes AFCEN, des besoins des utilisateurs et des projets.

Le tableau ci-dessous résume la situation éditoriale et les principaux objectifs poursuivis dans le cadre du programme éditorial de l'AFCEN.

Le tableau suivant fournit la liste des publications techniques de l'AFCEN.

L'annexe B présente en détails l'ensemble des codes et PTAN disponibles à la vente.

SITUATION EDITORIALE ET PROGRAMME ÉDITORIAL DE L'AFCEN

CODE		ÉDITIONS DISPONIBLES	OBJECTIFS EDITORIAUX (thèmes de travail)
RCC-M	Construction Matériels Mécaniques REP	<ul style="list-style-type: none"> . Editions 2000 et 2007, avec modificatifs . Edition 2012, modificatifs 2013, 2014, 2015 . Editions 2016, 2017 et 2018 . Prochaine édition : 2020 	<ul style="list-style-type: none"> . Traitement des exigences ESPN : REX d'application de l'édition 2018 et compléments . Analyses mécaniques non linéaires : déformation progressive . Conception des assemblages à brides . Conception des tuyauteries sous séisme . Retour d'expérience des projets EPR et Parc
RSE-M	Exploitation Matériels Mécaniques REP	<ul style="list-style-type: none"> . Edition 2010, modificatifs 2012, 2013, 2014, 2015 . Editions 2016, 2017 et 2018 . Prochaine édition : 2020 	<ul style="list-style-type: none"> . Facteurs d'amorçage . Traitement des exigences ESPN : REX d'application de l'édition 2018 et compléments . Intégration d'exigences sur les équipements Important Pour la Sécurité non équipement sous pression . Réflexion sur la rédaction du code au format ingénierie des exigences . Intégration du programme de visites EPR . Internationalisation (UK) . Méthodes d'analyse mécanique et données matériaux associées : facteurs d'amorçage . Qualification des END
RCC-E	Systèmes et Matériels Electriques et Contrôle-commande	<ul style="list-style-type: none"> . Edition 2012 . Edition 2016 . Prochaine édition : 2019 	<ul style="list-style-type: none"> . Retour d'expérience d'application du RCC-E 2016 . Situations de design extension . Sécurité informatique
RCC-CW	Génie Civil	<ul style="list-style-type: none"> . Editions ETC-C 2010 et 2012 . Edition RCC-CW 2015, 2016, 2017 et 2018 . Prochaine édition : 2019 	<ul style="list-style-type: none"> . Structures mixtes acier-béton . Fondations sur pieux . Optimisation des taux de ferrailage . Maintenance . Structures marines

RCC-C	Combustible	. Edition 2005, modificatifs 2011 . Editions 2015, 2017, 2018 . Prochaine édition : fin 2019	. Evolutions des procédés de fabrication et contrôle . Critères de tenue du combustible . Situations hors chaudière avant et après irradiation . Exigences de propreté
RCC-F	Incendie	. Edition 2010 puis 2013 (ETC-F) . Edition RCC-F 2017 . Prochaine édition : 2020	. Méthodologies d'analyse de risque incendie . Risques liés aux équipements de protection incendie . Feux externes . Confrontation aux codes internationaux (WENRA, IAEA...)
RCC-MRx	Matériels Mécaniques Réacteurs Rapides, Expérimentaux et Fusion	. Edition 2012, modificatifs 2013 . Edition 2015 . Edition 2018 . Prochaine édition : 2021	. Retour d'expérience du projet RJH pour la fabrication et l'alliage d'aluminium 6061-T6 . Clarification de la démarche de conception . Mise à jour des démarches d'analyses pour la déformation progressive (méthode du diagramme d'efficacité) et pour la rupture brutale . Apports du workshop CEN WS-64 pour les caloporteurs innovants

PUBLICATIONS TECHNIQUES DISPONIBLES À LA VENTE

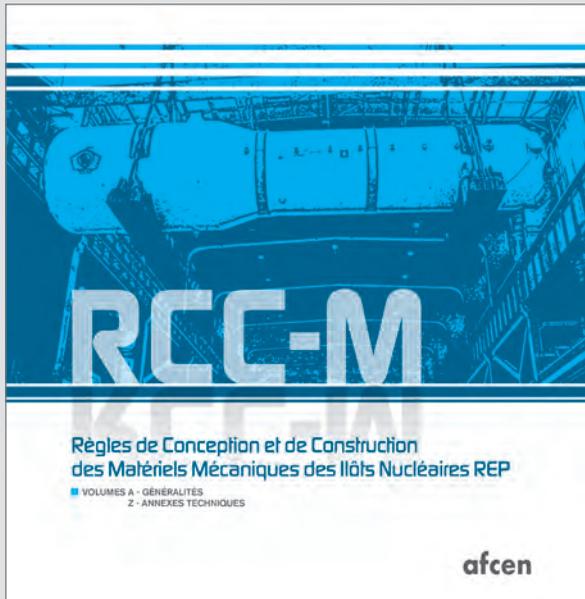
CODE PUBLICATIONS TECHNIQUES

RCC-M	<p>. CRITERIA RCC-M 2014 : Prévention de l'endommagement des matériels mécaniques. Introduction aux règles de conception, de réalisation et d'analyse du RCC-M (français, anglais)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : RCC-M, Editions 2007 et 2012 et leurs modificatifs – Réponses aux Demandes d'Interprétation (DI) (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2016 : Guide ADR (Analyse De Risques) pour ESPN N1 – Cas des GVR (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2016 : Guide pour le contenu de la notice d'instructions d'un équipement sous pression nucléaire (français, anglais)</p> <p>. PTAN RCC-M 2016 : Référentiel dimensionnel des équipements sous pression nucléaires N1 (français, anglais)</p> <p>. PTAN RCC-M 2016 (Criteria) : Justification de l'exemption d'essai de flexion par choc pour les composants de faible épaisseur en aciers inoxydables austénitiques et les alliages base nickel (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2017 : Guide de l'inspectabilité pour la conception des équipements sous pression nucléaires de niveau N1 des centrales REP installées en France (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide de radioprotection pour la conception des équipements sous pression nucléaires des centrales REP installées en France (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide limites admissibles N1 (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide limites admissibles N2-N3 (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide sur les modalités de réalisation de la vérification visuelle dans le cadre de l'examen final (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide portant sur la réalisation des contrôles visuels de fabrication issus de l'analyse de risques (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Référentiel dimensionnel des équipements sous pression nucléaires de niveau N1*, N2 ou N3 (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide pour le contenu de la notice d'instructions d'un équipement sous pression nucléaire (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Vieillesse thermique des aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Corrosion des aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide ADR (Analyse de Risques) pour ESPN N1 (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide méthodologique pour la réalisation des analyses de risque pour les équipements ESPN de niveau N2 fabriqués selon le RCC-M (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide de conception des SRMCR installés sur les REP pour protéger les ESPN de niveau N2 ou N3 (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide de l'inspectabilité pour la conception des équipements sous pression nucléaires de niveau N1 des centrales REP installées en France (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Guide de l'inspectabilité pour la conception des équipements sous pression nucléaires de niveau N2-N3 des centrales REP installées en France (français)</p> <p>. PTAN RCC-M 2018 : Conservation de la matière issue de la fabrication des parties d'un équipement sous pression nucléaire de niveau ESPN N1 (français)</p>
--------------	---

2.1 LES CODES ET AUTRES PRODUITS D'ACTIVITÉS ÉDITORIALES

RSE-M	<ul style="list-style-type: none"> . CRITERIA RSE-M 2016 : Principe et justification de la prise en compte du préchargement à chaud (WPS) dans le critère de résistance à la rupture brutale de la cuve d'un REP (français, anglais) . CRITERIA RSE-M 2017 : Annexe 5.4 du RSE-M – Principes et historique de l'élaboration des méthodes analytiques de calcul des facteurs d'intensité de contrainte et du paramètre J pour un défaut plan (français) . CRITERIA RSE-M 2018 : Principes et historique de l'élaboration des critères de l'annexe 5.5 du RSE-M relative à la résistance à la rupture brutale d'un équipement sous pression présentant un défaut plan en exploitation (français) . PTAN RS 16-007 indice E : Guide pour la requalification périodique des tuyauteries ESPN de niveau N2 ou de niveau N3 (français, anglais) . PTAN RS 16-009 indice B : Guide professionnel pour les réparations et modifications des ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 modifié (français) . PTAN RS 16-010 indice E : Guide professionnel pour le dossier de réparation/modification classée notable d'un ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 modifié (français) . PTAN RS 17-022 indice B : Guide professionnel pour la conception et la fabrication des PPP destinées à des ESPN du CPP ou CSP (français) . PTAN RS 18-003 indice A : Guide professionnel pour les exigences et procédures d'évaluation de la conformité pour un assemblage permanent d'installation d'un ESPN soumis au 4.1.a de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 modifié (français) . PTAN RS 18-004 indice C : Guide professionnel pour la méthodologie de protection pour l'installation d'un ESPN (français) . PTAN RS 18-005 indice A : Guide professionnel pour les dispositions d'installation d'un ESPN soumis au point 5 de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 modifié (français) . PTAN RS 18-006 indice A : Guide professionnel pour les exigences applicables aux réparations et modifications des ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 et à l'approvisionnement des parties qui leur sont destinées (français) . PTAN RS 18-007 indice A : Guide professionnel pour les interventions sur des ESPN du CPP-CSP (français)
RCC-MRx	<ul style="list-style-type: none"> . PTAN RCC-MRx 2017 : Guide pour l'introduction d'un nouveau matériau dans le RCC-MRx – Exigences et recommandations pour l'obtention des données nécessaires à l'établissement des ensembles de caractéristiques pour les matériaux de l'annexe A3 du RCC-MRx (français, anglais) . PTAN RCC-MRx 2018 : Compléments au guide pour l'analyse sismique des matériels – Recommandations pour la conception sismique des matériels selon l'annexe A1 du RCC-MRx (français, anglais)
RCC-CW	. PTAN RCC-CW 2015 : Expérience et pratique françaises de l'isolation sismique des installations nucléaires (français, anglais)
RCC-C	. PTAN Qualification des Outils de Calculs Scientifiques utilisés dans la démonstration de sûreté de la première barrière (français)

2.2 DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS À EAU PRESSURISÉE RCC-M



LE CODE RCC-M

2.2.1 Objet et champ d'application

Le code RCC-M de l'AFCEN concerne les matériels mécaniques conçus et fabriqués pour les réacteurs à eau sous pression (REP).

Il s'applique aux équipements des îlots nucléaires soumis à pression de classes de sûreté 1, 2 ou 3 et à certains composants non soumis à la pression tels que les internes de cuve, les supports de composants classés, les réservoirs de stockage et les pénétrations d'enceinte.

Le RCC-M couvre les rubriques techniques suivantes :

- . le dimensionnement et la justification par le calcul,
- . le choix des matériaux et les conditions d'approvisionnement,
- . la fabrication et le contrôle, incluant :
 - les exigences de qualification associées (modes opératoires, soudeurs et opérateurs, ...),
 - les méthodes de contrôle à mettre en œuvre,
 - les critères d'acceptabilité des défauts détectés,
- . la documentation associée aux différentes activités couvertes, et l'assurance de la qualité.

Les règles de conception, de fabrication et de contrôle réunies dans le RCC-M bénéficient des résultats des travaux de développement conduits en France, en Europe et au plan international et ayant trouvé leur aboutissement dans la pratique industrielle mise en œuvre pour la conception et la réalisation des îlots nucléaires REP. Elles intègrent le retour d'expérience qui en résulte.

2.2 DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS À EAU PRESSURISÉE RCC-M

2.2.2 Utilisation et historique

Utilisation

Le code RCC-M a été utilisé ou a servi de base pour la conception et/ou la fabrication de certains équipements de niveau 1 (cuve, internes, générateur de vapeur, groupe motopompe primaire, pressuriseur, tuyauteries primaires, etc.), de niveau 2 ou de niveau 3 des :

- . 16 dernières tranches du parc nucléaire français (P'4 et N4),
- . 4 réacteurs de type CP1 en Afrique du Sud (2) et en Corée (2),
- . 44 réacteurs M310 (4), CPR1000 (28), CPR600 (6), HPR1000 (4), EPR (2) en exploitation ou en cours de construction en Chine,
- . 4 réacteurs EPR en Europe : Finlande (1), France (1) et UK (2).

Historique

La première édition du code a été élaborée par l'AFCEN en janvier 1980, pour être applicable au deuxième ensemble de chaudières 4 boucles d'une puissance de 1300 MWe (P'4) du parc nucléaire français.

Les besoins d'exportation (Corée, Chine, Afrique du Sud) et de simplification des relations contractuelles entre Exploitants et Constructeurs, ont rapidement conduit le code à être traduit et utilisé en anglais, puis en chinois et en russe.

Le code a par la suite largement évolué et a été modifié à partir du retour d'expérience du parc nucléaire français, mais aussi via des échanges internationaux réguliers. Six éditions se sont succédées (1981, 1983, 1985, 1988, 1993 et 2000) avec de nombreuses publications de modificatifs entre chaque édition.

L'édition 2007 a pris en compte les évolutions réglementaires européennes et françaises (Directive 97/23/CE sur les équipements sous pression et arrêté Equipement Sous Pression Nucléaire en France), avec les normes européennes harmonisées apparues par la suite.

A ce jour, l'édition 2007 est largement utilisée en France et en Chine avec les projets EPR et pour les Générateurs de Vapeur de Remplacement.

L'édition 2012, avec les trois modificatifs 2013, 2014 et 2015, a permis d'intégrer un premier retour d'expérience des projets EPR. Le modificatif 2013 a également intégré l'ajout des Règles en Phase Probatoire (RPP) permettant de proposer des règles alternatives pour lesquelles le retour d'expérience industriel n'est pas suffisamment consolidé pour une intégration définitive au sein du code.

L'édition 2016 a intégré, entre autres, les premières évolutions issues des travaux de commandites ESPN (voir paragraphe 2.2.5).

L'édition 2017 a permis d'intégrer en RPP le volume Q relatif à la qualification des matériels mécaniques actifs (pompes et robinets) ainsi que la nouvelle annexe non obligatoire Z C pour guider les utilisateurs dans la réalisation des calculs non linéaires.

2.2.3 Edition disponible début 2019

L'édition 2018 est l'édition la plus récente du code. Elle intègre 176 fiches de modifications, en grande partie en lien avec les travaux des commandites ESPN. Cette édition, complétée par les différents guides publiés en PTAN, permet de fournir une réponse aux Exigences Essentielles de Sécurité de l'arrêté ESPN du 30 décembre 2015 modifié par l'arrêté du 3 septembre 2018. L'AFCEN a fourni une documentation complète justifiant de la suffisance des prescriptions du code RCC-M pour les équipements de niveau ESPN N1, N2 et N3. En dehors du sujet Facteurs de Sécurité et Incertitudes pour lequel l'analyse des démonstrations AFCEN n'a pas pu être finalisée, l'ASN et le GSEN ont conclu au caractère approprié de cette édition.

Plus précisément, les aménagements apportés par cette édition 2018 sont relatifs aux dispositions suivantes :

- . Intégration des travaux de démonstration de la conformité du code aux exigences essentielles de la réglementation française (annexe I de la directive 2014/68/UE et annexes I à IV de l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié au 3 Septembre 2018, dit « arrêté ESPN »), avec notamment la mise à jour des annexes ZY et ZZ relatives respectivement aux réglementations Française et Européenne qui intègrent l'intégralité du travail des commandites, dont :
 - La méthodologie de qualification technique et les prescriptions applicables aux matériaux destinés à des parties sous pression d'équipements de niveau N1
 - La méthodologie dite de 'défauts inacceptables' relative à l'Exigence Essentielle de Sécurité (EES) 3.4 de l'annexe I de l'arrêté ESPN (avec guide d'application en ZY 360)
 - Le renvoi aux différentes publications techniques de l'AFCEN (PTAN) en support, qui offrent les solutions permettant d'atteindre l'objectif fixé par la réglementation.
- . Introduction de deux nouvelles règles en phase probatoire (RPP n°5 et n°6) concernant respectivement les Ensembles N1 et N2/N3
- . Introduction d'une nouvelle annexe au tome III précisant les modalités de réalisation d'un dossier d'équivalence défini en MC 2900 concernant la méthodologie des contrôles Ultrasons avancés
- . Abaissement du seuil d'évaluation des contrôles ultrasons des soudures de niveaux 1 et 2 à -12 dB
- . Introduction des contrôles par courants de Foucault pour les tubes GV après cintrage.
- . Introduction de facteurs de réduction de la résistance à la fatigue efficace pour les joints soudés pour les équipements de niveau 2 ou 3
- . Clarification des épaisseurs à retenir pour les dossiers d'analyse
- . Révision des modalités pour la réalisation des essais de traction
- . Introduction de deux nouvelles STR :
 - M 1161 Barres laminées à chaud en acier non allié de niveaux 1, 2 et 3
 - M 2331 Volant forge en acier allié au nickel, chrome, molybdène pour pompes primaires de chaudières nucléaires à eau pressurisée
- . Alignement sur les normes 4126 et 764-7 des chapitres B C D 6000
- . Mise à jour du chapitre A 5000 introduisant l'édition 2015 de la norme Qualité ISO 9001

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2018 DU CODE RCC-M

<p>TOME I - MATÉRIELS DES Îlots NUCLEAIRE</p> <p>. VOLUME "A" : GENERALITES</p> <p>. VOLUME "B" : MATÉRIELS DE NIVEAU 1</p> <p>. VOLUME "C" : MATÉRIELS DE NIVEAU 2</p> <p>. VOLUME "D" : MATÉRIELS DE NIVEAU 3</p> <p>. VOLUME "E" : PETITS MATÉRIELS</p> <p>. VOLUME "G" : EQUIPEMENTS INTERNES DU REACTEUR</p> <p>. VOLUME "H" : SUPPORTS</p> <p>. VOLUME "J" : RESERVOIRS DE STOCKAGE A FAIBLE PRESSION ET EN COMMUNICATION AVEC L'ATMOSPHERE</p>	<p>. VOLUME "P" : TRAVERSEES D'ENCEINTE</p> <p>. VOLUME "Z" : ANNEXES TECHNIQUES</p> <p>TOME II - MATERIAUX</p> <p>TOME III - METHODE DE CONTROLE</p> <p>TOME IV - SOUDAGE</p> <p>TOME V - FABRICATION</p> <p>TOME VI - REGLES EN PHASE PROBATOIRE</p>
--	---

2.2 DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS À EAU PRESSURISÉE RCC-M

2.2.4 Prochaine édition

En cohérence avec le modèle de vente de l'AFCEN, il n'y aura plus de modificatifs mais des éditions.

En parallèle des activités liées à l'ESPN, un programme éditorial de la sous-commission RCC-M est en cours d'élaboration pour la période 2019-2022 afin de définir les principales améliorations à apporter au RCC-M en lien avec les besoins des projets et les pratiques industrielles.

Afin de bénéficier des premiers retours d'expérience de l'application de l'édition 2018, la prochaine édition du RCC-M est planifiée en 2020. Cette édition permettra d'intégrer les modifications liées au travail de suite lié à l'ESPN.

Cette nouvelle édition 2020 du code s'appuiera également sur le retour d'expérience d'application du code dans les projets en cours (EPR UK, TSN, FA3, générateurs de vapeur de remplacement) et sur les résultats des travaux de développement ou d'évaluation réalisés dans les groupes de travail AFCEN (France, Users Groups Chine, UK), par l'ASN ou dans des groupes internationaux (Europe et MDEP).

2.2.5 Publications techniques du RCC-M

Publication des demandes d'interprétation

La Sous-commission RCC-M a publié en 2018 les demandes d'interprétation du code RCC-M portant sur les éditions 2007 et 2012 ainsi que les modificatifs associés. Cette publication se présente sous la forme d'un recueil de demandes d'interprétation rendues anonymes et classées par édition et par thème.

Le document est disponible gratuitement sur le site internet de l'AFCEN.

La portée de ce recueil sera étendue en 2019.

Guides

En 2015, l'AFCEN a publié un guide de radioprotection pour la conception des équipements sous pression nucléaires des centrales REP installées en France. En 2018, ce guide a été révisé pour prendre en compte le retour d'expérience.

Les travaux des commandites ESPN se sont concrétisés par l'élaboration de guides, dont certains ont été publiés en 2016 et 2017, mis à jour et complétés en 2018 (cf. Tableau § 2.1.3).

Criteria du RCC-M

Les criteria du code RCC-M ont été publiés fin 2014. Ce document de 550 pages, en français et en anglais, retrace l'historique du code depuis la décision de sa création. Les origines techniques sont détaillées et les évolutions des recommandations jusqu'à la publication de l'édition 2007 sont commentées avec le point de vue d'un ingénieur ayant à rédiger une spécification de conception devant suivre le code RCC-M.

Un document de criteria a également été publié en 2016 afin de justifier l'absence d'exigence de mesure de la résilience des aciers inoxydables austénitiques et des alliages base nickel, et leurs soudures, définis dans le code RCC-M pour des produits d'une épaisseur inférieure à 5 mm.

2.2.6 Travaux relatifs à la réglementation Française sur les Équipements Sous Pression Nucléaire (ESPN)

La Commission de Rédaction a lancé 19 groupes de travail, dans l'objectif de démontrer que le code RCC-M permet de satisfaire aux exigences essentielles de sécurité et de radioprotection réglementaires françaises (EES de l'arrêté ESPN et de la DESP), pour les équipements de niveau N1, N2 ou N3.

Ces groupes ont pour objet :

- . les analyses de risques,
- . l'inspectabilité,
- . les incertitudes et les facteurs de sécurité,
- . les dimensions nécessaires au respect des exigences (DNRE),
- . le dommage de fatigue,
- . les évaluations particulières de matériaux nucléaires (EPMN),
- . la ténacité des matériaux en faibles épaisseurs,
- . les défauts inacceptables (y compris défauts sous revêtement et ressuage séquentiel),
- . les contrôles visuels en fabrication,
- . la démonstration de satisfaction des EES et ERP pour la fabrication,
- . la définition des limites admissibles d'un équipement,
- . la notice d'instructions,
- . la fabrication d'ensembles,
- . l'état d'avancement de la technique et de la pratique,
- . les accessoires de sécurité et accessoires sous pression,
- . la qualification technique,
- . les SRMCR

Les résultats des travaux de ces groupes sont publiés à partir de 2016 sous la forme :

- . de modifications à caractère générique introduites dans le cœur du code,
- . de modifications spécifiques à la réglementation française et européenne et introduites dans les annexes ZY et ZZ à caractère non génériques et dédiées à la France,
- . de PTAN, sous forme de guides et de criteria.

Ces groupes ont produit l'ensemble des demandes d'évolutions et des justifications nécessaires pour assurer la conformité de l'édition 2018 du RCC-M à la réglementation française associée à l'arrêté ESPN («programme à 3 ans»).

Les résultats des travaux menés sur les équipements de niveau N1 ont été soumis à l'ASN. Les résultats des travaux menés sur les équipements de niveau N2 et N3 ont été soumis au GSEN (Groupement pour la Sûreté des Equipements Nucléaires). En dehors de la commandite Facteurs de Sécurité et Incertitudes dont les résultats seront évalués en 2019, les justifications produites par l'AFCEN ont été instruites par l'ASN et le GSEN, ce qui a permis de conclure au caractère approprié de l'édition 2018 pour répondre aux EES de l'arrêté ESPN.



DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS À EAU PRESSURISÉE RCC-M

De nouvelles commandites ont été initiées en 2018 correspondant à d'autres exigences réglementaires qui ne sont pas des EES :

- . Le guide conservation de la matière vise à fournir les règles pour identifier et réserver la matière qui sera fournie à l'exploitant afin de répondre à l'article 8.1 de l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié.
- . Le guide méthodologique pour la surveillance de la fabrication des composants non soumis à qualification technique spécifique vise à apporter des garanties sur les conditions de réalisation de certains composants non soumis à qualification technique spécifique. Il s'agit principalement de s'assurer que le fournisseur applique de manière satisfaisante les dispositions prévues par la STR.
- . Un travail portant sur la réalisation des essais pour répondre à l'article 8.2 de l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié.
- . La définition de ce que recouvrent les « situations » et les « charges ».

Au-delà du programme à 3 ans, des réflexions sont en cours pour :

- . Constituer un groupe de suivi afin d'assurer dans la durée l'évolution du référentiel et le maintien de sa reconnaissance. Dans ce cadre, un nouveau programme de travail a été proposé par l'AFCEN à l'ASN et au GSEN pour la période 2019-2022.
- . Assurer une stabilité du référentiel applicable pour les projets. L'article 6 de l'arrêté ESPN modificatif prévoit la possibilité pour le fabricant de déposer un dossier d'options pour un équipement N1 sur lequel l'ASN rendrait un avis. Le principe de la démarche pourra être étendu aux équipements N2/N3.

2.2.7 Les enjeux internationaux

La Sous-commission RCC-M continue de déployer une activité internationale, au travers de manifestations, de communications, et de rencontres techniques dans différentes instances influentes dans la standardisation.

Concernant les manifestations en 2018 :

- . Le 25 juin 2018, s'est déroulée la journée AFCEN Day sur le thème 'AFCEN present and future' qui a été l'occasion de faire un point sur les activités RCC-M aux membres. Cette journée a précédé la Word Nuclear Exhibition où l'AFCEN était présente. En parallèle à ces deux événements, une délégation de Chine a été reçue : un point d'activité spécifique de la sous-commission lui a été présenté, dont quelques présentations détaillées sur les évolutions majeures de l'édition 2017 du RCC-M.
- . Des experts de la Sous-commission RCC-M se sont rendus en Chine en mai (3 experts) et novembre (4 experts) 2018 afin de répondre aux questions des Chinese Specialized Users Groups (CSUG). Les réunions sur 2 jours ont réuni à chaque fois plus de 70 membres chinois de différentes entreprises locales, et ont permis de répondre à plusieurs dizaines de questions, débouchant, le cas échéant, sur des Demandes d'Interprétation ou de Modification du code.

De plus, en 2018, la Sous-commission RCC-M a contribué à plusieurs groupes de travail internationaux et participé aux événements associés :

- . Les experts RCC-M contribuent activement au conseil de convergence des organismes de codification des codes mécaniques (SDO Convergence Board), à l'occasion des Code Week ASME. Plusieurs thèmes d'harmonisation sont en réflexion.
- . Au niveau européen, les organisations participant au Groupe Prospectif GEN 2-3 (PG1) du workshop CEN WS-64 phase 2 ont émis plusieurs demandes d'évolution du code RCC-M. La phase 2 du workshop s'est terminée en 2018. Une phase 3 sera initiée à partir de 2019 (voir le point dédié dans le chapitre 1.2.2).

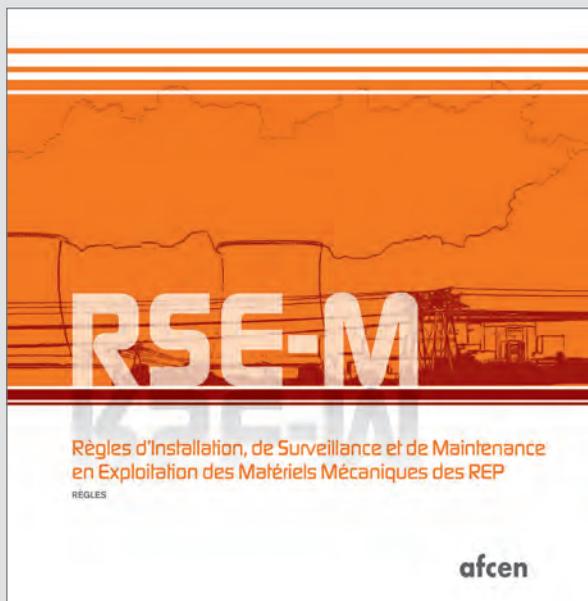
Il est prévu en 2018 de maintenir des actions internationales :

- . au niveau des comparaisons internationales, avec la publication des études initiées par CORDEL, et le SDO Convergence Board en coordination avec les attentes des autres SDO,
- . au niveau OCDE/NEA, en continuant avec les Autorités de Sécurité dans le CSWG les travaux pertinents de compatibilité des codes et règlements,
- . dans l'animation des groupes AFCEN d'utilisateurs Chine, UK, et des formations internationales correspondantes.
- . au niveau européen dans le cadre du workshop CEN WS-64

2.3

DOMAINE SURVEILLANCE EN EXPLOITATION

RSE-M



LE CODE RSE-M

2.3.1 Objet et champ d'application

Le code RSE-M définit les opérations de surveillance en exploitation. Il s'applique aux équipements soumis à pression équipant les centrales REP ainsi qu'aux pièces de rechange qui leur sont destinées.

Le code RSE-M ne s'applique pas aux équipements en matériaux autres que métalliques. Pour les matériels mécaniques de sûreté, il s'appuie sur les exigences de conception et de fabrication du code RCC-M.

2.3.2 Utilisation et historique

Utilisation

Les règles de surveillance du RSE-M décrivent la pratique de l'industrie nucléaire française issue de son retour d'expérience d'exploitation de nombreuses tranches, complétées, en partie, d'exigences réglementaires nationales.

Actuellement :

- . les 58 tranches du parc nucléaire français appliquent les règles de surveillance du code RSE-M.
- . l'exploitation des 34 tranches en service du parc nucléaire chinois, correspondant aux réacteurs M310, CPR1000, ACPR1000, CPR600 et EPR2, s'appuie sur le code RSE-M (depuis 2007, l'utilisation des codes AFCEN est requise par NNSA pour les générations II+).

Historique

La première édition rédigée et publiée par l'AFCEN date de juillet 1990.

Cette édition initiale a servi de draft pour l'élaboration d'une édition 1997 qui a étendu le domaine d'application du recueil aux systèmes élémentaires et aux supports des matériels mécaniques concernés.

Cette édition connaîtra plusieurs évolutions (en 2000 et 2005) avant une refonte complète en 2010.

L'édition 2010 est complétée par les modificatifs 2012, 2013, 2014, 2015.

L'édition 2016 s'inscrit dans le cadre des travaux engagés depuis l'édition 2010 en poursuivant la mise à jour de l'existant et en intégrant le volet EPR (FLA3).

Les évolutions apportées dans cette édition concernent notamment :

1. La restructuration des volumes A/B/C/D : on conserve, en volume A, les règles applicables à l'ensemble des équipements sous pression et on précise les règles spécifiques, selon le niveau des équipements, dans les volumes B, C et D.
2. Des évolutions permettant de rendre le texte plus accessible :
 - . la distinction entre «opération de maintenance» et «opération de surveillance»,
 - . le regroupement des règles relatives à la propreté,
 - . les modalités de réalisation d'une épreuve hydraulique,
 - . la surveillance de l'étanchéité du Circuit Primaire Principal,
 - . les prescriptions relatives à une opération de maintenance,
 - . de nouveaux chapitres dédiés aux Pièces de Rechange,
 - . les exigences en lien avec le Système Qualité,
 - . les modalités d'épreuve hydraulique de requalification,
 - . la méthode de classement d'une opération de maintenance,
 - . la vérification des accessoires de sécurité,
 - . le classement d'une opération de maintenance.
3. L'enrichissement du code pour faciliter sa mise en application à l'EPR (FLA3).

L'AFCEN a pour objectif de privilégier le développement du code RSE-M dans les directions suivantes :

- . intégrer les évolutions techniques et réglementaires,
- . tenir compte des contraintes des exploitants partenaires,
- . accompagner l'ensemble des pratiques internationales.

L'édition 2017 complète les avancées 2016 sur les plans technique, réglementaire et international. Les évolutions apportées dans cette nouvelle édition concernent notamment les points suivants :

- . précisions concernant les limites du CSP,
- . création d'un chapitre sur la conservation à l'arrêt des équipements du circuit secondaire (cas des Générateurs de Vapeur en particulier), notamment les spécifications chimiques de conservation,
- . mise en cohérence des paragraphes du B4000 qui font appel à une technique de ressuage manuel pour les examens requis au titre de la défense en profondeur (défauts hypothétiques) avec le RCC-M MC4000,
- . création des deux chapitres B4800 (examens des tuyauteries du CPP et du CSP) et B4900 (examen global du CPP) pour être en cohérence avec les pratiques actuelles,
- . création d'un chapitre spécifique à la VCI (Visite de Contrôle Initial), qui n'est pas une requalification périodique ni une inspection périodique, et mise à jour du texte,
- . clarification de la définition existante d'un paramètre essentiel : suppression de la référence au paramètre de premier ordre et ajouts de quelques compléments afin de renforcer la surveillance sur site de ces paramètres,

2.3 DOMAINE SURVEILLANCE EN EXPLOITATION

RSE-M

- . mise à jour complète des chapitres II et III de l'annexe 4.4 relatifs à l'examen par courants de Foucault des tubes de générateur de vapeur pour tenir compte des nouvelles sondes (STT) et donner une meilleure description des modes opératoires ainsi qu'à l'examen par écoute,
- . création d'une nouvelle partie introductive de l'annexe 5 (annexe 5.0) afin de rendre explicite la cohérence des liens entre les annexes 5.1 à 5.8,
- . mise en cohérence des annexes 5.3 et 5.4 pour le calcul de Keq selon la méthode cumul thêta. Clarification lorsque $|K_{II}| < 0.02 |K_I|$,
- . intégration de la méthode kth2 du RCC-MRx 2016 (pour mise en cohérence entre l'annexe 5.4 du RSE-M et l'annexe A16 du RCC-MRx),
- . mise à jour des tableaux de visites (complète, partielle et VCI EPR) avec les renvois aux méthodes d'examen en cohérence avec les nouveaux paragraphes B4800 et B4900.

2.3.3 Edition disponible début 2019

L'édition 2018 est l'édition la plus récente du code RSE-M.

Elle complète les avancées 2017 sur les plans technique, réglementaire. Les évolutions apportées dans cette nouvelle édition concernent notamment :

- . actualisation des références appelées dans la liste des normes et des codes applicables (annexe 1.3) notamment en analysant les impacts éventuels des évolutions du RCC-M,
- . introduction d'une annexe avec le classement de sûreté des FM du RCC-M et introduction de l'explication pour son utilisation,
- . prise en compte des évolutions sur la qualification « conventionnelle » des END,
- . prise en compte des évolutions réglementaires sur les parties dédiées aux réparations/modifications (§8000 et annexe 1.6 concernant les documents associés),
- . développement du chapitre dédié aux pièces de rechange,

Travaux relatifs à la réglementation Française sur les Équipements Sous Pression Nucléaire (ESPN)

La Sous-Commission RSE-M participe aux travaux relatifs à l'ESPN et, à ce titre, a lancé des commandites sur les thèmes suivants :

- . guide de classement des réparations/modifications/installation sur des équipements nucléaires (hors niveau1),
- . guide sur la documentation associée aux ESPN N2/N3 réparés/modifiés,
- . guide sur la méthodologie pour la vérification de la protection contre le dépassement des limites admissibles pour les circuits fabriqués selon les exigences des anciens règlements,
- . guide sur l'approvisionnement des PPP (Parties Principales sous Pression) destinées aux équipements du CPP/CSP,
- . guide sur la méthodologie de requalification périodique des tuyauteries de niveau 2 ou de niveau 3,
- . guide pour les équipements non suivis en service,
- . modifications du code pour la constitution d'installations nucléaires.

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2018 DU CODE RSE-M

TOME 1 - RÈGLES

VOLUME A - RÈGLES GÉNÉRALES

VOLUME B - RÈGLES PARTICULIÈRES AUX ÉQUIPEMENTS DE NIVEAU 1

VOLUME C - RÈGLES PARTICULIÈRES AUX ÉQUIPEMENTS DE NIVEAU 2 OU 3

VOLUME D - RÈGLES PARTICULIÈRES AUX ÉQUIPEMENTS NC

TOME 2 - ANNEXES 1 À 8

ANNEXE 1.0 À 1.8 : ANNEXES SUPPORTS AUX EXIGENCES GÉNÉRALES

ANNEXE 2.1 : ANNEXE LIÉE AU §B2000 REQUALIFICATIONS ET ESSAIS HYDRAULIQUES

ANNEXE 4.1 À 4.4 : ANNEXES LIÉES AU §4000 TECHNIQUES D'EXAMEN

ANNEXE 5.0 À 5.8 ET RPP2 : ANNEXES LIÉES AU §5000 TRAITEMENT DES INDICATIONS

ANNEXE 7.1 : ANNEXE LIÉE AUX OPÉRATIONS D'INSTALLATION, INTÉGRATION ET IMPLANTATION POUR CONSTITUER UNE NOUVELLE INB

ANNEXE 8.1 ET 8.3 : ANNEXES LIÉES AU §8000 OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

TOME 3 - ANNEXES 3

ANNEXE 3.1 - TABLEAUX DES VISITES

ANNEXE 3.2 - PLANS D'INSPECTION DES ÉQUIPEMENTS NON RATTACHÉS A UN NIVEAU RSE-M

2.3.4 Perspectives et prochaine édition

L'édition 2020

L'édition 2020 aura pour objet de consolider et de compléter les avancées sur les plans technique, réglementaire et international. Dans cet objectif, les points suivants feront l'objet d'une attention toute particulière :

- . Extension du scope à l'ensemble des matériels IPS (pas seulement équipements sous pression).
- . Suivi des évolutions de l'arrêté du 10/11/1999 et prise en compte de celles-ci dans le code.
- . Prise en compte du REX sur les Guides ESPN
- . Réflexion sur la création d'une PTAN RSE-M thésaurus/définitions
- . Rédaction en mode ingénierie des exigences à définir avec tests sur un volume en 2019,
- . Accessoires sous pression et accessoires de sécurité : travail sur les exigences du vol. B : mise en conformité avec pratique Parc, cohérence/niveau des exigences avec celles des vol C et D
- . Prise en compte des spécificités EPR FA3 (N1 hors CPP/CSP) + Prise en compte du plan d'inspection EPR Taishan / FA3
- . Annexe 3.1.1 : Programmes de visites CPP-CSP, adapté à EPR (si disponible en 2019)
- . Annexe 3.1.2 : Programmes de visites Niveaux 2 et 3, adapté à EPR (si disponible en 2019)
- . Clarifier les notions de seuil de notation, seuil de caractérisation et seuil de variation significative dans le cadre des mesures d'épaisseur.
- . Annexe 4.3 : toilettage et mise à jour des méthodologies pour les qualifications générales et spécifiques des END,
- . § A4700 - Qualification et certification des agents de contrôles : à mettre en cohérence avec l'Annexe 4.3 – IX.
- . Clarifier le cas des examens qui ne sont pas à considérer comme des END : examens métrologiques, ETV de « propreté » ...

2.3 DOMAINE SURVEILLANCE EN EXPLOITATION RSE-M

- . Clarification des conditions des Visites Complètes Initiales (VCI) de composant en usine (cas des GVR)
- . Annexe 5.4 : Actualisation de la méthode Kcp en annexe 5.4
- . Annexe 5.2 : Harmonisation entre le RCC-M et le RSE-M dans les facteurs d'amorçage
- . Annexe 5.2 : Toilettage dans les méthodes amorçage et propagation (cumul des transitoires)

2.3.5 Autres publications techniques du RSE-M

Criteria «WPS» (en lien avec la Règle en Phase Probatoire 2 du RSE-M)

Cette publication de 2016 a pour objet de décrire l'effet de l'histoire du chargement sur la résistance à la rupture fragile par clivage de l'acier de cuve via la prise en compte du phénomène de préchargement à chaud ainsi que le critère associé qui a été proposé et qui fait actuellement l'objet d'une règle en phase probatoire (RPP2) dans le RSE-M.

Criteria «Annexe 5.4»

Ce criteria a été publié en 2017.

Les méthodes d'analyse en mécanique de la rupture qui y figurent ont fait l'objet de développements importants par les membres de l'AFCEN. Dans le cadre du projet EPR d'Hinkley Point C au Royaume-Uni, elles ont été examinées en détail par un groupe d'experts indépendants (IEWG) qui a conclu favorablement à leur utilisation.

Criteria «Annexe 5.5»

Ce criteria a été finalisé en 2018 et a été publié au premier trimestre 2019.

Les critères pour les analyses de nocivité des défauts plans sont explicités dans ce criteria.

PTAN prévues en 2019

D'autres Publications Techniques de l'AFCEN (PTAN) sont en préparation :

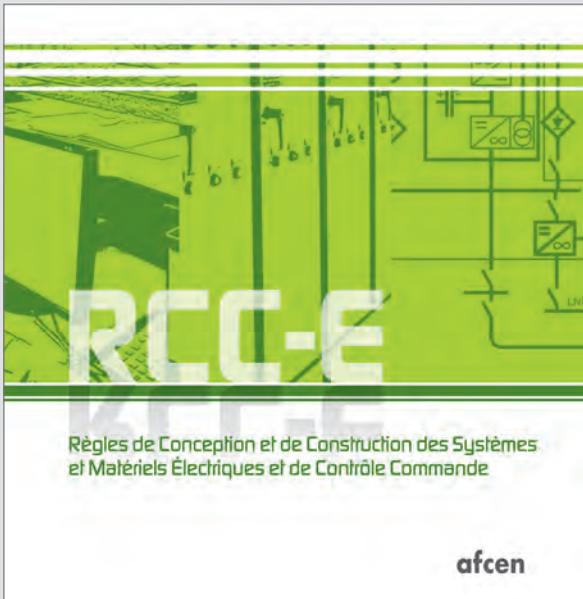
- . Criteria « Annexe 1.4 » pour aider à la maîtrise des dispositions particulières d'application du RCC-M pour les modifications/réparations,
- . PTAN « Guide méthodologique d'élaboration des qualifications END des procédés ultrasonores »,

2.3.6 Echanges avec NNB

Dans le cadre de l'utilisation du code RSE-M pour le projet Hinkley Point C, des réunions se sont déroulées en 2018 afin de travailler sur une annexe UK prenant en compte les spécificités de la réglementation anglaise et des contraintes de l'exploitant.

Pour faciliter l'internationalisation du code, la Sous-commission a analysé les paragraphes du code pouvant être modifiés par un exploitant étranger et ceux considérés comme applicables quel que soit le pays. NNB va travailler sur cette base en se focalisant prioritairement sur le suivi en service.

2.4 DOMAINE CONTRÔLE-COMMANDE ELECTRICITÉ RCC-E



LE CODE RCC-E

2.4.1 Objet et champ d'application

Le RCC-E fournit les règles de conception, de construction et d'installation des systèmes et équipements électriques et de contrôle-commande des réacteurs à eau pressurisée mais aussi pour des projets nucléaires autres.

Elaboré en partenariat avec des industriels, des ingénieries, des fabricants, des organismes de contrôle et des exploitants, il représente un recueil de bonnes pratiques en conformité avec les exigences de l'AIEA en s'appuyant sur les normes IEC.

Le champ d'application du code couvre :

- . les architectures et les systèmes associés,
- . l'ingénierie des matériels et leur qualification aux conditions environnementales normale et accidentelle,
- . l'ingénierie de l'installation et le traitement des défaillances à cause commune intrinsèques (électriques et contrôle-commande) et des perturbations électromagnétiques,
- . des pratiques d'essai et de contrôle des caractéristiques électriques,
- . des prescriptions d'assurance qualité complétant l'ISO 9001 et de surveillance des activités.

2.4 DOMAINE CONTRÔLE-COMMANDE ELECTRICITÉ RCC-E

2.4.2 Utilisation et historique

Utilisation

Le code RCC-E a été utilisé pour la construction des centrales suivantes :

- . 12 dernières tranches du parc nucléaire français (1300 MWe (8) et 1450 MWe (4)),
- . 2 réacteurs de type CP1 en Corée (2),
- . 44 réacteurs M310 (4), CPR1000 (28), CPR600 (6), HPR1000 (4), EPR (2) en exploitation ou en cours de construction en Chine,
- . 1 réacteur EPR en France.

Le code RCC-E est utilisé pour la maintenance des centrales françaises (58 unités) et les centrales chinoises de type M310 et CPR1000.

Le code RCC-E est retenu pour la construction au Royaume-Uni des 2 unités EPR à Hinkley Point C.

Les utilisateurs sont :

- . les fournisseurs de matériels,
- . les ingénieries en charge de la conception, de la construction et de l'installation des matériels et systèmes,
- . les organismes de surveillance et de contrôle,
- . les Autorités de Sûreté Nucléaire.

Historique

Les éditions 1981 à 2002 s'adressent à des réacteurs de génération II.

L'édition 2005 a pris en compte les exigences rédigées dans les codes de conception propres au projet EPR, ETC-I et ETC-E, respectivement dédiés au contrôle-commande et aux systèmes électriques (ETC : EPR Technical Code Instrumentation & Electrical).

Les éditions 2005, 2012 et 2016 s'adressent aux réacteurs de génération II et III. A partir de l'édition 2005, un cahier de données de projet doit être rédigé pour compléter et décliner les règles du code RCC-E et permettre son application à un projet.

Les différentes éditions du code ont été publiées en langues française et anglaise.

L'édition 2005 a été traduite en langue chinoise et éditée sous l'égide de CGN en 2009.

2.4.3 Edition disponible début 2019

L'édition du code RCC-E 2016 est l'édition la plus récente. Elle est disponible en versions française et anglaise depuis début 2017.

Les sources d'évolutions des codes RCC-E sont axées autour :

- . du retour d'expérience collecté sur les installations en construction et en exploitation,
- . du processus d'instruction par les Autorités de Sûreté Nucléaire,
- . du questionnement des utilisateurs,
- . de l'évolution des normes utilisées et des exigences de l'AIEA,
- . de l'évolution de la maturité du tissu industriel.

L'édition 2016 :

- . est une refonte par rapport aux éditions précédentes qui ont été plutôt des mises à jour,
- . s'adresse aux réacteurs de génération II et III, de génération IV, aux réacteurs de recherche et embarqués,
- . intègre une meilleure identification et lisibilité des exigences organisées selon quatre axes : la surveillance, les systèmes, les équipements et l'installation des matériels et systèmes. Chacun des axes couvre l'ensemble des activités du cycle de vie,
- . prend en considération les exigences AIEA pour son périmètre,
- . définit clairement les compléments aux exigences des normes IEC retenues pour le contrôle-commande.

La refonte a été motivée par :

- . l'évolution des documents AIEA d'exigences SSR2/1, GSR part 2 et 4 et de recommandations pour la conception et réalisation des systèmes électriques et de contrôle-commande (SSG34 et SSG39) qui sont des données d'entrée pour la rédaction,
- . l'émission du livret WENRA sur la conception des nouveaux réacteurs,
- . l'évolution des normes IEC du SC45 ainsi que les normes IEC du domaine industriel,
- . le retour d'expérience des projets en cours EPR, ITER, RJH et ASTRID,
- . les enseignements issus de l'instruction par l'Autorité de Sûreté britannique de l'EPR UK dans le cadre de l'évaluation générique de la conception des systèmes électriques et de contrôle-commande,
- . le retour d'expérience de Fukushima.

Les exigences sont :

- . adaptées, de manière à permettre leur application à des projets nucléaires autres que les réacteurs à eau pressurisée,
- . harmonisées et coordonnées avec celles des normes internationales IEC du domaine.

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2016 DU CODE RCC-E

VOLUME 1 - GENERALITES ET ASSURANCE QUALITE
VOLUME 2 - SPECIFICATION DU BESOIN
VOLUME 3 - SYSTEMES DE CONTROLE COMMANDE
VOLUME 4 - SYSTEMES ELECTRIQUES
VOLUME 5 - INGENIERIE DES MATERIELS
VOLUME 6 - INSTALLATION DES SYSTEMES ELECTRIQUES ET DE CONTROLE COMMANDE
VOLUME 7 - METHODES DE CONTROLE ET D'ESSAIS

2.4.4 Publications techniques de la Sous-commission RCC-E**Contribution au programme ESPN**

En 2018, la Sous-commission RCC-E a participé à la rédaction d'un « Guide de conception des SRMCR installés sur des REP pour protéger des ESPN de niveau N2 ou N3 ».

2.4 DOMAINE CONTRÔLE-COMMANDE ELECTRICITÉ RCC-E

Comparaison entre éditions

L'AFCEN a établi :

- . un document comparatif des éditions 2012 et 2005 du code sous la référence "Nuclear Codes & Standards : RCC-E 2012 Gap analysis with the RCC-E 2005",
- . un document comparatif des éditions 2016 et 2012 du code sous la référence "Nuclear Codes & Standards : RCC-E 2016 Gap analysis with RCC-E 2012".



2.4.5 Perspectives

Parmi les thèmes de travail pour les prochaines éditions, on trouvera les sujets suivants :

- . retour d'expérience d'application du RCC-E 2016,
- . systèmes de mesure, contrôle et régulation,
- . situations de design extension,
- . cyber-sécurité.

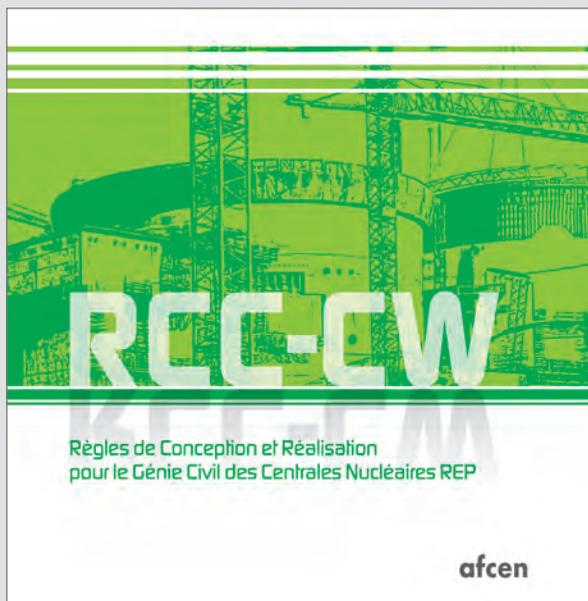
2.4.6 Activités internationales

La Sous-commission RCC-E participe à des réunions avec le CSUG (Chinese Specialized User Group). Le groupe de travail chinois est composé d'une trentaine de membres. Chaque année une rencontre est organisée en Chine pour faciliter les échanges et accompagner le traitement des fiches d'interprétation et/ou de modification issues du CSUG.

Deux rencontres se sont tenues en 2018 : en France à l'occasion de la journée AFCEN de juin et en septembre à Beijing. Une réunion similaire est prévue en 2019.

L'AFCEN prévoit en 2019 de constituer un Users Group au Royaume Uni afin de répondre aux spécificités des projets britanniques en cours (Hinkley Point, Sizewell, Bradwell).

2.5 DOMAINE GÉNIE CIVIL RCC-CW



LE CODE RCC-CW

2.5.1 Objet et champ d'application

Le code RCC-CW fournit les règles pour la conception, la construction et les essais relatifs aux ouvrages de génie civil des réacteurs REP.

Il décrit les principes et les exigences associés aux conditions de sûreté, de service et de durabilité pour les ouvrages en béton et les charpentes métalliques, sur la base des principes de conception des Eurocodes (normes européennes pour les structures) associés à des dispositions spécifiques pour les bâtiments classés de sûreté.

Il est élaboré dans le cadre de la Sous-commission RCC-CW qui rassemble tous les acteurs impliqués dans la conception et la construction des ouvrages nucléaires de génie civil : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises générales et spécialisées, bureaux d'ingénierie et de contrôle.

Le code couvre les champs suivants relatifs à la conception et la réalisation des ouvrages de génie civil importants pour la sûreté :

- . les situations et les combinaisons de chargements,
- . les aspects géotechniques,
- . les ouvrages en béton armé et galeries,
- . les enceintes précontraintes revêtues de peaux métalliques,
- . les liners métalliques d'enceinte ou de piscine,
- . les charpentes métalliques,
- . les ancrages,
- . les conduites en béton âme tôle,
- . les peintures et revêtements,
- . les essais d'étanchéité des enceintes.

Le code RCC-CW se décline dans une version ETC-C spécifique aux projets EPR (European Pressurized Reactor).

2.5 DOMAINE GÉNIE CIVIL RCC-CW

2.5.2 Utilisation et historique du RCC-CW

Le premier code de génie civil a été édité par l'AFCEN en 1980. Cette édition prenait en compte le retour d'expérience du parc nucléaire français 900 MWe et s'appuyait principalement sur la réglementation du béton armé aux états limites (BAEL) et du béton précontraint aux états limites (BPEL). Elle a été utilisée pour les projets Ulchin en Corée et M310 en Chine.

En 1985 puis en 1988, l'AFCEN a souhaité actualiser cette édition pour couvrir les évolutions technologiques de génie civil.

L'édition 1988 a notamment été utilisée pour les REP 1450 MWe du parc nucléaire français. En avril 2006, pour les besoins spécifiques de son projet EPR de Flamanville 3 en France, EDF a rédigé un document de référence appelé ETC-C pour la conception et la réalisation du génie civil.

Ce document EDF a servi de draft pour la rédaction en 2010 d'un code génie civil AFCEN élaboré dans le cadre de la Sous-commission RCC-CW et conduisant :

- . dans un premier temps à la publication de deux éditions spécifiques aux projets EPR : édition 2010 puis édition 2012,
- . dans un second temps à l'élaboration du code générique de génie civil, non spécifique à un projet particulier. Des éditions annuelles successives du code RCC-CW ont été publiées depuis 2015.

L'édition 2010, première version rédigée et publiée par l'AFCEN, a été utilisée pour le Generic Design Assessment de l'EPR au Royaume-Uni.

LES DÉCLINAISONS SUCCESSIVES DU RCC-CW

Edition	Description	Applications
1988	Document AFCEN intégrant l'expérience industrielle PWR française (RCC-G 1988)	Tranches françaises 1300, 1450 Mwe
2006	Draft pour les éditions AFCEN (document EDF)	FA3, TSN 1&2
2010 - 2012	Préparé pour le Generic Design Assessment 2010. Révisé en 2012	HPC, SZW
2015 - 2016 2017 - 2018	Edition renouvelée : <ul style="list-style-type: none"> . niveaux et méthodes post-Fukushima . améliorations et mises à jour . extensions de périmètre 	Editions successives pour les projets du Nouveau Nucléaire

2.5.3 Edition disponible début 2019

En 2015, une première édition d'un code de génie civil générique, non spécifique à un projet particulier, est élaborée et publiée par l'AFCEN. Le code RCC-CW n'est plus adhérent au projet EPR et peut être utilisé pour les réacteurs PWR munis d'une enceinte précontrainte avec revêtement métallique d'étanchéité. Il est utilisé par le projet EPR 2 en France.

L'édition 2015 du code RCC-CW intègre toutes les propositions pertinentes provenant de l'expérience acquise sur les projets en cours :

- . les discussions techniques relatives à l'instruction de Flamanville 3 et au Generic Design Assessment de l'EPR au Royaume-Uni,
- . l'expérience acquise par les membres grâce à leur participation aux projets d'Olkiluoto, de Flamanville et de Taishan.

Elle prend également en compte les évolutions normatives européennes récentes et intègre des ouvertures et améliorations technologiques :

- . la précontrainte adhérente a été complétée par la précontrainte non-adhérente,
- . le code couvre la conception et la réalisation des dispositifs d'isolation sismique,
- . le domaine des agressions a été enrichi d'un volet relatif à la tornade,
- . l'approche de la conception a été complétée en prenant en compte de manière encore mieux intégrée les situations de Design Extension.

L'édition 2016 du code RCC-CW apporte les évolutions suivantes :

- . la correction de diverses erreurs éditoriales,
- . l'évolution profonde du chapitre DANCH relatif aux ancrages, avec la prise en compte de la dernière évolution de l'EN 1992-4.

L'édition 2017 du code RCC-CW apporte les évolutions suivantes :

- . des règles pour les rails d'ancrages et les ancrages actifs ont été incorporées aux chapitres DANCH et CANCH,
- . le chapitre CCONC a été complètement retravaillé pour une meilleure cohérence avec l'EN 13670 et pour s'appuyer sur la dernière révision de l'EN 206,
- . un nouveau chapitre CCOAT pour les peintures et revêtements a été créé,
- . les actions à retenir au titre du Design Extension ont été modifiées (chapitre DGENR),
- . des règles pour le calcul des mouvements sismiques le long des colonnes de sol ont été incluses (annexe DA).

Le RCC-CW Édition 2018 inclut les améliorations suivantes :

- . Optimisation des exigences relatives au ferrailage minimum ;
- . Introduction d'exigences pour les ancrages post-installés et mises à jour récentes de normes ;
- . Evolution du sommaire pour les ferrillages (CREIN) en cohérence avec EN13670 ;
- . Révision générale des exigences relatives aux tolérances (CA).

LE CODE RCC-CW 2018 COUVRE LES THEMATIQUES RELATIVES AUX ANCRAGES



2.5 DOMAINE GÉNIE CIVIL RCC-CW

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2018 DU CODE RCC-CW

PARTIE G - GENERAL

GUSER - NOTE AUX UTILISATEURS
GTABL - ORGANISATION DU RCC-CW
GREFD - NORMES ET DOCUMENTS CITÉS DANS LE RCC-CW
GDEFN - DÉFINITIONS, NOTATIONS ET ABRÉVIATIONS
GGENP - DISPOSITIONS GÉNÉRALES
GA - ANNEXES

PARTIE D - CONCEPTION

DGENR - EXIGENCES GÉNÉRALES DE CONCEPTION
DGEOT - RÈGLES GÉNÉRALES POUR LE DOMAINE GÉOTECHNIQUE
DCONC - RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES STRUCTURES EN BÉTON
DCLIN - PARTIES MÉTALLIQUES PARTICIPANT À L'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT
DPLIN - PARTIES MÉTALLIQUES PARTICIPANT À L'ÉTANCHÉITÉ DES PISCINES ET RÉSERVOIRS
DSLW - RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES STRUCTURES EN ACIER
DANCH - EXIGENCES DE CONCEPTION POUR LES SYSTEMES D'ANCRAGE DANS LE BÉTON
DA à DN - ANNEXES

PARTIE C - CONSTRUCTION

CGEOT - TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET TRAITEMENTS DES SOLS
CCONC - BÉTON
CREIN - ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ
CPTSS - PROCÉDÉ DE PRÉCONTRAÎNTE PAR POST-TENSION
CPREF - ÉLÉMENTS EN BÉTON ET CAGES D'ARMATURES PRÉFABRIQUÉS
CCLIN - PARTIES MÉTALLIQUES CONTRIBUANT À L'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT
CPLIN - PISCINES ET RÉSERVOIRS
CSTLW - STRUCTURES EN ACIER
CANCH - EXIGENCES DE RÉALISATION POUR LES SYSTEMES D'ANCRAGE DANS LE BÉTON
CBURP - CONDUITES EN BÉTON ARMÉ
CJOIN - CALFEUTREMENT DE JOINTS
CCOAT - REVÊTEMENTS ET PEINTURES
CTOLR - RÉFÉRENTIELS TOPOGRAPHIQUES, TOLÉRANCES ET SYSTÈMES D'AUSCULTATION
CA à CI - ANNEXES

PARTIE M - MAINTENANCE ET SURVEILLANCE

MCONT - ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ ET SURVEILLANCE DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT
MA à MC - ANNEXES

2.5.4 Perspectives

Le développement du code génie civil se poursuit dans les directions suivantes :

- . intégrer le retour d'expérience des projets en cours de développement et de construction,
- . élargir le scope des technologies robustes couvertes par le code,
- . favoriser l'applicabilité européenne et internationale du code en intégrant davantage les normes internationales les plus récentes et en proposant le code comme base Génie Civil pour les Groupes Prospectifs mis en place par le GEN/WS64 pour préparer les codes nucléaires futurs,
- . développer, en fonction des besoins et des objectifs de développement de l'AFCEN, des annexes et des compléments dédiés à l'adaptation du code aux pays ciblés par l'AFCEN.

Les principaux thèmes inclus dans le programme de travail sont :

- . les structures mixtes acier-béton,
- . les fondations profondes,
- . l'optimisation des taux de ferrailage,
- . la maintenance,

2.5.5 Publications techniques relatives à l'isolation et à la dissipation sismique

La publication technique "PTAN – French Experience and Practice of Seismically Isolated Nuclear Facilities" a été publiée en 2014.

Elle présente les meilleures pratiques et l'expérience de l'industrie française résultant des 30 dernières années sur la conception et l'installation de systèmes d'isolation sismique sous les installations nucléaires.

Par cette publication, l'industrie européenne est à même :

- . de codifier dans le cadre de l'AFCEN la pratique industrielle de conception et de réalisation : en ce sens, le RCC-CW 2015 inclut un volet dédié à l'isolation parasismique,
- . de faire valoir son expérience au sein des organismes et instances internationaux (AIEA, OCDE, WENRA, ...).

Une nouvelle publication technique "PTAN – Study report on Seismic Dissipative Devices" sera publiée début 2019. Elle met à disposition l'expérience des entreprises membres de l'AFCEN sur les dispositifs de dissipation sismique.

2.5.6 Activités internationales

WS-64 du CEN

La Sous-commission est impliquée dans les activités du Workshop 64 du CEN.

Le code RCC-CW y est partagé avec les participants européens.

De ce travail sont issues des demandes d'évolution du code qui sont étudiées par l'AFCEN.

Users Group chinois (CSUG)

Les codes RCC-CW font l'objet de partage au sein du Users Group chinois, lequel a tenu des réunions chaque année depuis 2015, regroupant entre 20 et 30 experts chinois.

Ces échanges donnent lieu à des demandes d'interprétation des codes AFCEN qui sont prises en charge par la Sous-commission.

Users Group anglais

Le Users Group anglais concernant les codes de génie civil regroupe les principales entreprises impliquées dans le projet Hinkley Point C. Le lancement du Users Group a été officialisé lors du congrès 2017 de l'AFCEN. Le groupe a tenu 2 réunions en 2017 et une réunion en 2018.

2.6 DOMAINE COMBUSTIBLE RCC-C



LE CODE RCC-C

2.6.1 Objet et champ d'application

Le code RCC-C regroupe l'ensemble des exigences relatives à la conception, à la fabrication et au contrôle des assemblages de combustible nucléaire et des différents types de grappes (grappes de commande, grappes de poison consommable, grappes sources primaires et secondaires, grappes de bouchons).

Les règles de conception, de fabrication et de contrôle réunies dans le RCC-C bénéficient des résultats des travaux de développement conduits en France, en Europe et au plan international ayant trouvé leur aboutissement dans la pratique industrielle mise en œuvre pour la conception et la réalisation du combustible nucléaire et intègrent le retour d'expérience qui en résulte.

Le champ d'application du code couvre notamment :

- . la conception du système combustible en particulier pour l'assemblage, le crayon de combustible, et les éléments associés (grappes),
- . les caractéristiques des produits et pièces à contrôler,
- . les procédés de fabrication et les méthodes de contrôle.

2.6.2 Utilisation et historique

Utilisation

Le code RCC-C est utilisé par l'exploitant du parc nucléaire REP en France comme référentiel pour l'approvisionnement de son combustible auprès des deux fournisseurs leaders mondiaux du marché REP, l'exploitant français étant le plus important acheteur mondial de combustible REP.

Les combustibles destinés aux projets EPR sont fabriqués selon les dispositions du code RCC-C.

Le code existe en langues française et anglaise. L'édition 2005 du code a été traduite en chinois.

Historique

La première édition AFCEN du code RCC-C, essentiellement centrée sur les exigences de fabrication, date de 1981. La seconde édition du code datée de 1986 a complété la première édition par l'ajout d'exigences de conception dans un paragraphe dédié, situé à la fin du code. Cette structure, inchangée depuis, affichait une prééminence des aspects fabrication.

Des travaux de refonte du code ont été entrepris par la Sous-commission RCC-C entre 2013 et 2015 afin de restructurer le code pour le rendre plus clair mais aussi pour prendre en compte les derniers standards en terme d'assurance qualité et aussi les exigences techniques qui n'étaient pas décrites jusqu'ici. 45 experts de la filière combustible nucléaire sont intervenus dans ces activités. Ces travaux ont donné lieu à l'édition française de 2015 qui fut traduite en anglais l'année suivante.

EVOLUTION DU PLAN DU CODE RCC-C DE L'ÉDITION 1981 À L'ÉDITION 2015

Plan du code 1981	Plan du code 1986 - 2005	Plan du code 2015
1 - Généralités	1 - Généralités	1 - Généralités
2 - Caractéristiques des produits et pièces	2 - Caractéristiques des produits et pièces	2 - Description du combustible
3 - Fabrications et contrôles associés	3 - Fabrications et contrôles associés	3 - Conception
4 - Tableaux de contrôles	4 - Tableaux de contrôles	4 - Fabrication
5 - Méthodes d'inspection	5 - Méthodes d'inspection	5 - Manutention et Stockage
Annexes	6 - Conception	

Après la refonte de 2015, les travaux de modification du code sont essentiellement des évolutions initiées par les fournisseurs sur les aspects fabrication ainsi que pour prendre en compte des produits nouveaux. Le code peut également évoluer au fil des demandes de l'ASN suite aux Groupes Permanents qui concernent le domaine combustible, notamment sur les aspects conception du produit.

2.6.3 Edition disponible début 2019

L'édition RCC-C 2018 est la plus récente.

Les principales évolutions entre la version 2017 et la version 2018 sont les suivantes :

Concernant les aspects conception :

Aucune modification n'a été apportée au chapitre conception compte tenu du réexamen des critères de tenue du combustible par l'ASN qui a eu lieu à l'été 2017 (Groupe Permanent).

Le code RCC-C sera modifié en 2019 pour tenir compte des modifications qui seront demandées par l'ASN dans la lettre de suite du GP Critère de tenue du combustible.

Concernant les aspects fabrication :

Les modifications suivantes ont été instruites en groupe de travail :

- . Modification du contrôle des soudures de grille. Ajout d'un contrôle renforcé en qualification et suppression de l'obligation de réaliser un contrôle en fabrication.
- . Prise en compte des spécificités du soudage par résistance au niveau des contrôles associés à la liaison tube guide-bouchon.
- . Clarification des méthodes et fréquence de contrôle des pastilles UO₂ Gd₂O₃ et MOX.
- . Clarification de certaines formulations relatives à l'obligation de spécifier ou non des valeurs dans les documents techniques.
- . Correction des symboles de marques déposées™/enregistrées® en fonction des dénominations commerciales des alliages. Ajout d'une notice relative à la protection juridique.

2.6 DOMAINE COMBUSTIBLE

RCC-C

- . Mise à jour du paragraphe relatif aux contrôles métallurgiques sur l'alliage 718 par la prise en compte des spécificités d'un produit partiellement recristallisé. Clarification des dispositions relatives aux stades de prélèvement. Précisions sur l'état métallurgique de la matière sur lesquels sont réalisés les contrôles.
- . Harmonisation avec la pratique industrielle du paragraphe relatif aux enregistrements des conditions de chromage en bain électrolytique (densité de courant, température). Les impositions du RCC-C concernant le suivi continu des paramètres de densité de courant et de température moyenne sont supprimées du fait d'une faible représentativité des conditions locales du bain, pouvant impacter la qualité du revêtement. De fait, le fabricant pratique un contrôle à 100% de ce dernier (épaisseur, adhérence) qui apporte les garanties nécessaires et suffisantes vis-à-vis de la qualité du produit.
- . Harmonisation des dispositions relatives aux contrôles par radiographie X avec celles de la version 2005 du RCC-C qui précisait les étapes du contrôle ne nécessitant pas un contrôleur certifié (exemple : révélation du film). Evolution de la liste des Contrôles Non Destructifs non conventionnels, avec l'ajout du contrôle automatique des tubes par ultra-sons.
- . Harmonisation avec l'état de l'art en fabrication des dispositions relatives aux contrôles en qualification du dudgeonnage des tubes-guides. Le contrôle de santé par ressuage et un contrôle par examen métallographique avec un grossissement suffisant sont considérés équivalents en termes d'efficacité de détection des défauts.
- . Clarification des modalités du contrôle de la teneur en hydrogène équivalent des pastilles du crayon de combustible.
- . Correction d'une erreur typographique dans la valeur spécifiée de pression lors du test de corrosion en autoclave, sans impact pour l'utilisateur.
- . Harmonisation avec les procédés industriels de soudage des bouchons de crayons de combustible, par introduction des spécificités relatives aux procédés de soudage sans fusion (RPW, USW).
- . Harmonisation avec les normes ASTM A800 et ISO 13520 des dispositions relatives au contrôle du taux de ferrite dans les pièces moulées.
- . Harmonisation des tableaux de contrôles avec certains types de procédés industriels permettant, lors du squelettage, la vérification en ligne de la co-planéité des tubes-guides, ce qui rend inutile un contrôle ultérieur par prélèvement.
- . Harmonisation des dispositions relatives à la pressurisation des crayons de grappes avec des conceptions de crayons de grappe nécessitant une pression interne supérieure à la pression atmosphérique.
- . Implémentation des grappes de réduction de fluence (grappes hafnium) dans le RCC-C, en tant que nouveau produit.
- . Clarification des dispositions relatives aux contrôles radiographiques des soudures du crayon de combustible dans les tableaux de contrôles. Harmonisation avec la pratique industrielle des dispositions relatives au contrôle radiographique du queusot.

CHAPITRE 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

- 1.1 OBJET DU RECUEIL
- 1.2 DÉFINITIONS
- 1.3 NORMES APPLICABLES
- 1.4 MATÉRIELS SOUMIS AU RCC C
- 1.5 SYSTÈME DE MANAGEMENT
- 1.6 TRAITEMENT DES NON-CONFORMITÉS
- 1.7 SURVEILLANCE CLIENT

CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES MATÉRIELS SOUMIS AU RCC-C

- 2.1 ASSEMBLAGE DE COMBUSTIBLE
- 2.2 GRAPPES

CHAPITRE 3 - CONCEPTION

- 3.1 FONCTIONS DE SÛRETÉ, CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT ET ENVIRONNEMENT DES ASSEMBLAGES DE COMBUSTIBLE ET DES GRAPPES
- 3.2 PRINCIPES DE CONCEPTION ET DE SÛRETÉ

CHAPITRE 4 - FABRICATION

- 4.1 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET PIÈCES
- 4.2 DISPOSITIONS RELATIVES AUX ENSEMBLES
- 4.3 PROCÉDES DE FABRICATION ET CONTRÔLES ASSOCIÉS
- 4.4 PROCÉDES DE CONTRÔLE
- 4.5 CERTIFICATION DES CONTRÔLEURS CND
- 4.6 CARACTÉRISTIQUES À CONTRÔLER SUR LES MATÉRIAUX, PIÈCES ET ENSEMBLES

CHAPITRE 5 - SITUATIONS HORS CHAUDIÈRE

- 5.1 COMBUSTIBLE NEUF
- 5.2 COMBUSTIBLE IRRADIÉ

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2018 DU CODE RCC-C

Prochaine édition

La prochaine édition (en langues française et anglaise) est prévue en 2019.

2.6.4 Perspectives

Le code sera mis à jour par rapport aux exigences de la norme ISO 9001 dans sa version 2015.

Les travaux de la Sous-commission RCC-C sur les aspects conception se concentreront sur la prise en compte des conclusions du Groupe Permanent de 2017 sur les critères de tenue du combustible lorsque la lettre de suite de l'ASN Française sera émise.

Les exigences sur les procédés de fabrication seront modifiées en fonction des propositions faites par les membres de la Sous-commission en prenant en compte le retour d'expérience. Il est prévu notamment d'ajuster les exigences sur les traitements thermiques afin de clarifier leur application dans les usines.

2.6 DOMAINE COMBUSTIBLE RCC-C

Des travaux sur le chapitre 5 concernant les situations hors chaudière seront menées afin de clarifier les règles et le périmètre des exigences.

Une analyse des exigences formulées dans le code RCC-C par rapport à la propreté sera effectuée et des modifications seront éventuellement formulées.

Le tableau de contrôle en fabrication sera analysé afin de préconiser des règles d'écriture pour en uniformiser progressivement le contenu. Ce travail ne donnera pas lieu à des modifications en 2019.

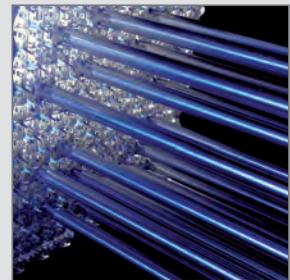
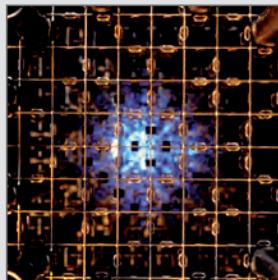
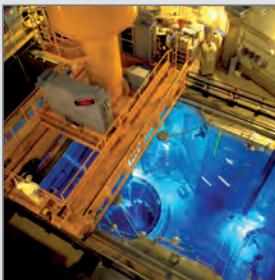
2.6.5 Guide PTAN sur la qualification des OCS utilisés dans la démonstration de sûreté relative à la première barrière

Suite à la publication par l'ASN le 25 juillet 2017 du guide 28 concernant la qualification des outils de calcul scientifiques utilisés dans le cadre d'une démonstration de sûreté relative à la première barrière, l'AFCEN a entamé, sous l'impulsion d'EDF, Framatome et CEA, la rédaction d'un guide professionnel PTAN (Publication Technique de l'AFCEN) sur le même sujet.

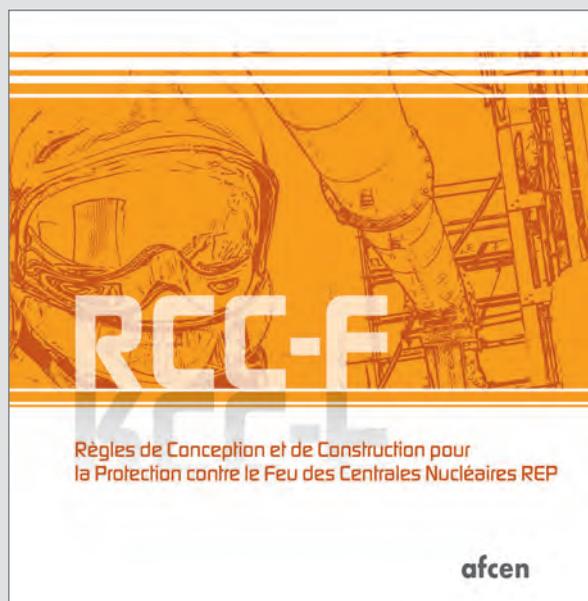
L'objectif de cette publication est d'accompagner, dans ce cadre plus exigeant fixé par l'ASN, la démarche industrielle en présentant des bonnes pratiques et des exemples de mise en œuvre pour aboutir à l'objectif de qualification.

Une version préliminaire de la PTAN disponible au début de l'année 2018 a été présentée à l'ASN et l'IRSN lors d'une réunion tenue le 12 mars 2018. Au cours de cette réunion, les participants ont noté la cohérence globale du Guide n°28 et de la PTAN, objectif qui avait été recherché par les rédacteurs afin de faciliter le travail des futurs utilisateurs.

A l'issue de la réunion, les industriels ont annoncé leur intention d'améliorer la PTAN en tenant compte des observations émises par l'ASN et l'IRSN. Les travaux de modification ont été terminés fin 2018 et une version finalisée a été envoyée à l'ASN pour recueillir les derniers commentaires. La publication de cette PTAN est prévue en 2019.



2.7 DOMAINE INCENDIE RCC-F



LE CODE RCC-F

2.7.1 Objet et champ d'application

Le code RCC-F définit les règles de conception, de construction et d'installation des dispositifs d'une centrale nucléaire de type REP permettant d'assurer la maîtrise du risque d'agression interne incendie au regard du risque nucléaire encouru et de la maîtrise essentielle des fonctions nucléaires fondamentales. Le code définit par ailleurs des règles d'analyse et de justification des moyens utilisés pour construire la démonstration de sûreté.

Il s'adresse donc :

- . aux ingénieries en charge de la conception, de la construction et de l'installation des bâtiments constitutifs d'un REP,
- . aux ingénieries en charge de l'analyse de l'agression incendie, et de l'élaboration de la démonstration de sûreté du point de vue de l'agression incendie,
- . aux ingénieries en charge de la conception des moyens de prévention, de protection contre l'incendie et de mitigation de ses effets,
- . aux fournisseurs de matériels de protection incendie,
- . aux laboratoires en charge des essais de qualification des matériels coupe-feu,
- . aux Autorités de Sûreté Nucléaire en charge de la validation de la démonstration de sûreté.

Le code définit des règles de conception et d'étude de démonstration de sûreté sur un périmètre fini de bâtiments techniques d'une centrale nucléaire à eau légère.

La satisfaction des exigences du code peut s'appuyer sur des études de conception.

Le code fournit des recommandations pour garantir, à la conception la maîtrise du risque incendie du point de vue sûreté, tout en intégrant les aspects concernant :

- . le risque industriel (perte patrimoniale et/ou d'exploitation),
- . la sécurité du personnel,
- . l'environnement.

2.7 DOMAINE INCENDIE RCC-F

Il est divisé en cinq parties principales :

- . généralités,
- . principes de sûreté de conception concernant l'incendie,
- . bases de conception de la protection incendie,
- . dispositions constructives,
- . règles d'installation des composants et équipements de protection incendie.

Le code RCC-F est adapté de façon générale aux réacteurs à eau légère de type REP, y compris EPR.

2.7.2 Utilisation et historique

Pour les besoins du projet EPR de Flamanville 3 en France, EDF a rédigé un document de référence appelé ETC-F pour la conception de la protection incendie.

Ce document a servi de point de départ pour la rédaction à partir de 2009 d'un code AFCEN pour la protection incendie élaboré dans le cadre de la Sous-commission RCC-F et conduisant :

- . dans un premier temps, à la publication de l'édition 2010 du code ETC-F proche du code EPR,
- . puis à l'élaboration de l'édition 2013, rendue moins adhérente aux spécificités de l'EPR mais incluant toujours des principes de sûreté en ligne avec les projets EPR existants. A l'occasion de cette version, la réglementation britannique a été intégrée au code,
- . enfin, à l'élaboration du code RCC-F 2017, adapté, de façon générale, aux réacteurs de type REP.

2.7.3 Edition disponible début 2019

L'édition RCC-F 2017 est la plus récente.

La version de référence anglaise du RCC-F 2017 a été publiée en février 2018, la version française en décembre 2018.

Les travaux de modification ont été réalisés sur la base de l'édition ETC-F 2013 et autour des principaux thèmes suivants :

1. Désadhérence aux principes de sûreté associés aux projets EPR

Les principes de sûreté (aggravant, cumul incendie avec les transitoires thermo-hydrauliques, cumuls d'agressions retenus, survenue d'un incendie après un séisme, etc...) sont généralement fixés par chaque projet en fonction du contexte national et international. Dans le cadre d'un code agression tel que RCC-F, il est nécessaire de construire la logique de déclinaison de la protection en fonction de ces principes. En revanche, les principes utilisés à cette fin, s'ils correspondent à un état de l'art actualisé, ne sont désormais cités qu'à titre informatif et leur déclinaison peut être adaptée à d'autres options par un projet appliquant le code. Des principes pratiques sont fournis par le code dans cet objectif.

2. Amélioration de la traçabilité des requis

Diverses améliorations ont été apportées sur ce thème pour répondre au besoin des utilisateurs d'identifier aisément la source des exigences ayant conduit aux règles définies au sein du code.

3. Amélioration de l'identification du périmètre du code

Le périmètre du code a été précisé dans les chapitres d'introduction en distinguant les parties de l'installation où le code est pleinement applicable de celles où la réglementation et les pratiques nationales peuvent prendre le dessus.

4. Mise à jour de l'annexe réglementaire France

L'annexe A intègre les spécificités réglementaires France et UK. L'annexe française a été sensiblement revue pour intégrer les évolutions significatives récentes (arrêté INB et Décision Incendie). Une des conséquences pour le corps de texte a été la nouvelle présentation de la défense en profondeur vis-à-vis de l'agression incendie, en conformité aux WENRA «safety levels».

Au final, l'édition 2017 propose une refonte du code RCC-F permettant une plus grande universalité vis-à-vis des projets de réacteurs à eau légère de type REP, tout en profitant du retour d'expérience des réacteurs de type EPR.

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2017 DU CODE RCC-F

<p>VOLUME A – GENERALITES</p> <p>A 1000 STRUCTURE DU RCC F</p> <p>A 1100 - GENERALITES</p> <p>A 1200 - SOMMAIRE GENERAL</p> <p>A 1300 - CODES ET NORMES</p> <p>A 2000 - ASPECTS GENERAUX</p> <p>A 2100 - OBJECTIF DU RCC-F</p> <p>A 2200 - APPLICABILITE DU RCC-F</p> <p>A 2300 - DEFINITIONS</p> <p>A 5000 - ASSURANCE QUALITE</p> <p>VOLUME B – GUIDE POUR LES PRINCIPES DE SURETE NUCLEAIRE CONCERNANT L'INCENDIE</p> <p>B 1000 - GUIDE POUR LES PRINCIPES DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE CONCERNANT L'INCENDIE</p> <p>B 1100 - PRINCIPAUX OBJECTIFS DE SURETE</p> <p>B 1200 - PRESCRIPTIONS DE SURETE NUCLEAIRE POUR LA CONCEPTION ET REGLES D'ANALYSE</p> <p>B 1300 - APPLICATION DU PRINCIPE DE DEFAILLANCE ALEATOIRE</p> <p>B 1400 - INCENDIE ET EVENEMENTS</p> <p>VOLUME C – REGLES DE CONCEPTION POUR LA PROTECTION INCENDIE</p> <p>C 1000 - BASES DE CONCEPTION DE LA PROTECTION INCENDIE</p> <p>C 1100 - PREVENTION DES DEPARTS DE FEU</p> <p>C 1200 - DETECTION ET EXTINCTION RAPIDES</p> <p>C 1300 - LIMITATION DE L'AGGRAVATION ET DE LA PROPAGATION</p> <p>C 1400 - PREVENTION DE L'EXPLOSION</p> <p>VOLUME D – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES</p> <p>D 1000 - DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES</p> <p>D 1100 - PREVENTION</p>	<p>D 1200 - SECTORISATION</p> <p>D 1300 - DISPOSITIONS DE CONCEPTION POUR L'EVACUATION ET INTERVENTION</p> <p>D 1400 – PROTECTION DE MISE A L'ABRI, DE CONTROLE DES FUMEES ET DE DESENFUMAGE</p> <p>D 1500 - ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ ET SIGNALÉTIQUE INCENDIE</p> <p>D 1600 - DISPOSITIONS CONCERNANT LES PERSONNES HANDICAPÉES</p> <p>VOLUME E – REGLES D'INSTALLATION POUR LA PROTECTION INCENDIE</p> <p>E 1000 - REGLES D'INSTALLATION DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE</p> <p>E 1100 - COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE PRODUCTION</p> <p>E 1200 - EQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE</p> <p>E 1300 – EXIGENCES DE PROTECTION CONTRE L'EXPLOSION</p> <p>APPENDIX A (France) : Réglementation, codes et normes</p> <p>APPENDIX A (Royaume-Uni – Angleterre et Pays de Galles) : Réglementation, codes et normes</p> <p>APPENDIX B : Qualification sismique – exemple de l'EPR FA3.</p> <p>APPENDIX C : Essais de mise en service et essais périodiques</p> <p>APPENDIX D : Dispositions d'installation pour les enveloppes résistant au feu</p> <p>APPENDIX E : Dispositions d'installation pour les caissons résistant au feu</p> <p>APPENDIX F : Documentation EDF applicable à la conception et à l'exploitation</p> <p>APPENDIX G : Méthode EPRESSI</p> <p>APPENDIX H : Critères de mode commun</p>
--	---

2.7.4 Activités internationales

Une rencontre commune de la Sous-commission RCC-F avec le CSUG (Chinese Specialized User Group) a eu lieu le 5 septembre 2018 à Pékin. Le groupe de travail chinois, composé de 19 membres permanents a été créé lors de la première réunion en mars 2015. Chaque année une rencontre est organisée en Chine pour faciliter les échanges et accompagner le traitement des fiches d'interprétation et/ou de modification issues du CSUG.

Le CSUG était représenté lors de la journée AFCEN du 25 juin 2018

Le RCC-F était présent au stand AFCEN lors du WNE 2018 (26-28 Juin 2018)

2.7 **DOMAINE INCENDIE** **RCC-F**

Par ailleurs, le RCC-F était représenté lors du séminaire « Codes et Standards » AFCEN/NEA des 6 et 7 septembre à Pékin.

Deux publications sur le RCC-F ont été effectuées en 2018 : une à ICONNE 26 (Juillet 2018 Londres), l'autre à TINCE 2018 (Aout 2018 Saclay).

2.7.5 Perspectives et préparation de l'édition RCC-F 2020

Perspectives

L'AFCEN a pour objectif principal le développement du code selon les axes suivants :

- . intégrer l'état de l'art et le retour d'expérience des projets en cours de développement et de construction,
- . favoriser l'applicabilité européenne et internationale du code en intégrant les normes et les réglementations internationales. Ceci peut conduire à développer, en fonction des besoins, des annexes et des compléments dédiés à l'adaptation du code aux réglementations locales (cf. exercice déjà réalisé pour le Royaume-Uni).

Edition RCC-F 2020

La prochaine édition du RCC-F est prévue pour 2020. L'orientation générale souhaitée pour ces évolutions est de renforcer les parties applicatives du code pour en améliorer la complétude : méthodes, solutions techniques, liens avec l'exploitation.

En France, l'instruction du RCC-F dans le cadre du projet EPR2 ainsi que les activités Chine liées à l'accord AFCEN/NEA ou à l'instruction Hualong UK pourront susciter des demandes d'évolutions nouvelles.

Le lancement d'un premier lot de thèmes prioritaires a été décidé en 2018 :

- . méthodologies d'analyse de risque incendie
- . risques liés aux équipements de protection incendie
- . feux externes
- . confrontation aux codes internationaux (WENRA, IAEA, etc.).

2.8 DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS HAUTES TEMPÉRATURES, EXPÉRIMENTAUX ET DE FUSION : RCC-MRx



LE CODE RCC-MRx

2.8.1 Objet et champ d'application

Le code RCC-MRx a été développé pour les Réacteurs au Sodium (SFR), les Réacteurs de Recherche (RR) et les Réacteurs de Fusion (FR).

Il fournit des règles pour les composants mécaniques travaillant dans le domaine du fluage significatif et/ou de l'irradiation significative. Il intègre entre autres un panel de matériaux étendu (alliages d'aluminium et de zirconium permettant de répondre aux besoins de transparence aux neutrons, Eurofer, ...), des règles de dimensionnement des coques minces et des caissons, de nouveaux procédés de soudage moderne : faisceau d'électron, laser, diffusion, brasage.

2.8.2 Historique et utilisation

Le code RCC-MRx réalise depuis 2009, dans le cadre de la Sous-commission RCC-MRx de l'AFCEN, la fusion de deux documents :

Le code RCC-MR, rédigé conjointement par la Sous-commission RCC-MR de l'AFCEN et le Comité tripartite créé le 16 mars 1978 par le Commissariat à l'Énergie Atomique, Electricité de France et Novatome, pour établir des règles applicables à la conception des composants fonctionnant à température élevée. L'AFCEN a publié quatre éditions du RCC-MR, en 1985, 1993, 2002 et 2007. Le code RCC-MR a été utilisé pour la conception et la réalisation du prototype Fast Breeder Reactor (PFBR) développé par IGCAR en Inde, et pour la Vacuum Vessel d'ITER.

Le référentiel RCC-MX, rédigé par le Comité d'Approbation du RCC-MX constitué le 31 mars 1998 par le Commissariat à l'Énergie Atomique, AREVA-TA (aujourd'hui TechnicAtome) et AREVA-NP (aujourd'hui Framatome) pour les besoins spécifiques du projet de RJH (Réacteur "Jules Horowitz"). Ce référentiel est applicable pour la conception et la construction de réacteurs expérimentaux, de leurs auxiliaires et des dispositifs expérimentaux associés. Il est également utilisable pour la conception et la construction de matériels ou dispositifs pour des installations existantes. Le CEA a publié deux éditions du RCC-MX, en 2005 et 2008. Le référentiel RCC-MX est utilisé sur le projet en cours de construction du réacteur expérimental RJH (Réacteur Jules Horowitz).

DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS HAUTES TEMPÉRATURES, EXPÉRIMENTAUX ET DE FUSION : RCC-MRx

Une version préliminaire 2010 du RCC-MRx, réalisée dans le cadre de l'AFCEN mais non publiée, a été choisie comme document de base au Workshop Européen CWA (intitulé "CEN-WS-MRx, Design and Construction Code for mechanical equipment of innovative nuclear installations") dont l'objet était de permettre aux partenaires européens de s'imprégner du code RCC-MRx 2010 et de proposer des modifications pour satisfaire les besoins de leurs projets. Le résultat de ce workshop a été intégré dans l'édition 2012 du RCC-MRx publiée par l'AFCEN.

Le code RCC-MRx est référencé pour la conception du projet ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration), pour la conception du circuit primaire de MYRRHA (Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications) et la conception de la cible du projet ESS (European Spallation Source).

2.8.3 Edition disponible début 2019

SOMMAIRE DE L'ÉDITION 2018 DU CODE RCC-MRx

SECTION I Dispositions générales

SECTION II Exigences complémentaires et dispositions particulières

SECTION III Règles pour les matériels mécaniques des installations nucléaires

TOME 1 : Conception

- . Volume A (RA) : généralités et clés d'entrée
- . Volume B (RB) : matériels et supports de niveau 1
- . Volume C (RC) : matériels et supports de niveau 2
- . Volume D (RD) : matériels et supports de niveau 3
- . Volume K (RK) : mécanismes de contrôle ou de manutention
- . Volume L (RL) : dispositifs d'irradiation
- . Volume Z (Ai) : annexes techniques

TOME 2 : Matériaux

TOME 3 : Méthodes de contrôle

TOME 4 : Soudage

TOME 5 : Fabrication

TOME 6 : Règles en Phase Probatoire

L'édition 2018 est l'édition la plus récente.

Cette édition intègre le retour d'expérience consécutif à l'utilisation des éditions précédentes du code, en particulier dans le cadre des projets en cours, essentiellement le réacteur Jules Horowitz et le projet ASTRID. A titre d'exemple, on pourra citer l'intégration du retour d'expérience sur le contrôle et les procédés de soudage des aluminiums, ou l'amélioration et la structuration du code en ce qui concerne les composants fonctionnant à hautes températures (règles de conception, assemblages soudés, propriétés matériaux) avec un effort particulier porté sur la règle de prévention de la déformation progressive.

L'édition 2018 a été également l'occasion d'initier une démarche de clarification de l'utilisation du code, qui passe par sa restructuration et l'intégration de logigrammes explicatifs sur l'organisation des règles. Ceci a été mis en place pour la démarche de conception, les règles d'analyse à la rupture brutale, les règles de conception des assemblages boulonnés.

L'édition 2018 a également permis de finaliser l'intégration du matériau Eurofer, utilisé par la communauté de la Fusion.

Par ailleurs, une attention particulière a été apportée dans cette édition à la cohérence du RCC-MRx et des autres référentiels qui interagissent avec lui : RCC-M, normes européennes et internationales (par exemple intégration de la norme ISO 3834) et la réglementation (par exemple mise à jour des référentiels réglementaires nucléaires français).

Enfin, l'édition 2018 a commencé à prendre en compte le retour d'expérience du CEN workshop 64, en intégrant une première modification issue du workshop qui identifie la démarche à mettre en œuvre pour l'utilisation du code dans le cas d'un caloporteur innovant.

2.8.4 Perspectives

Les années 2019 à 2021 vont être consacrées à la préparation de la prochaine édition du code prévue pour 2021. L'objectif de cette nouvelle édition est de renforcer la modularité et la clarté d'utilisation du RCC-MRx, de façon à ce qu'il puisse s'adapter aux nombreux projets susceptibles de l'utiliser. En particulier, les volumes spécifiques tels que le volume K (mécanismes de contrôle ou de manutention) ou L (dispositifs d'irradiation) vont être remis à jour et une réflexion plus générale sur les petits matériels va être menée.

Un autre objectif majeur va être de poursuivre et contribuer à la réussite de la phase 3 du CEN workshop 64.

2.8.5 Commandites techniques

En 2016, la commandite «Modalités d'introduction d'un nouveau matériau dans le RCC-MRx» a été finalisée. Elle a abouti à la publication d'un guide méthodologique (AFCEN/RX.17.004, «guide pour l'introduction d'un nouveau matériau dans le RCC-MRx») qui explicite, pour l'introduction d'un matériau non codifié dans le RCC-MRx, la définition des modalités d'obtention des caractéristiques de l'annexe A3 (Essais attendus/possibles, signification des données).

La Sous-commission RCC-MRx a lancé trois commandites en 2017 :

- . Analyse rupture brutale : cette commandite est commune avec le code RCC-M. Son objectif est d'homogénéiser les pratiques entre le RCC-M et le RCC-MRx et de clarifier la démarche d'identification des zones où l'analyse à la rupture brutale doit être effectuée. Cette commandite va se poursuivre en 2019.
- . Remise à jour du RCC-MRx – Section II – Partie REC 3000 (dispositions particulières pour les matériels soumis à une réglementation) : cette commandite a pour objet de mettre à jour les parties réglementaires françaises en lien avec les travaux réalisés pour le RCC-M. Cette commandite va se poursuivre en 2019.
- . Etablissement d'un document détaillant les sources et les fondements de l'annexe A1 (guide pour l'analyse sismique des équipements) : cette commandite a pour objet de publier les critères de l'annexe A1 dans une PTAN. Cette commandite s'est finalisée en 2018 par la publication de ce critères.

2.8 DOMAINE MÉCANIQUE DES RÉACTEURS HAUTES TEMPÉRATURES, EXPÉRIMENTAUX ET DE FUSION : RCC-MRx

UTILISATION DU CODE RCC-MRx DANS LES RÉACTEURS HAUTE TEMPÉRATURE, EXPÉRIMENTAUX ET DE FUSION.

RCC-Mx 2008
Jules Horowitz Reactor
Labels: Nuclear Auxiliary Building, Reactor Building-Core, Axonomic bearing pads

RCC-MR 2007
ITER Vacuum Vessel

RCC-MR 2002
Indian PFBR

RCC-MRx 2012
MYRRHA primary system

RCC-MRx 2012
European Spallation Source target

RCC-MRx 2012
ASTRID

afcen
RCC-MRx
afcen
RCC-MRx
afcen
RCC-MRx
afcen

3

HARMONISATION
ET COOPÉRATION

3.1 NORMES

Les codes de l'AFCEN s'appuient sur des normes. En matière de doctrine de rédaction des codes, les normes appelées sont en premier lieu les normes internationales ISO, lorsqu'elles existent, puis les normes européennes EN.

Si dans un domaine donné, ces normes ISO et/ou EN ne sont pas disponibles, les codes font appel à d'autres normes.

La liste des normes appelées par un code est regroupée dans un des chapitres du code.

Les Sous-commissions lancent de manière périodique une enquête sur les évolutions de normes pour maintenir les codes à jour sur ce plan. Par ailleurs, l'AFCEN veille à connaître et renforcer le cas échéant la présence de ses membres experts dans les bureaux de normalisation éditant des normes ayant un impact potentiel significatif sur les codes (ISO, CEI, CEN/CENELEC au niveau européen) ... Ces participations permettent en outre de favoriser l'harmonisation des pratiques à l'échelle internationale.

3.2 LES ACTIONS D'HARMONISATION ET DE COOPÉRATION

Acteur majeur de la codification nucléaire dans le monde, avec le souci d'intégrer en permanence les pratiques industrielles et la réglementation locale des utilisateurs de ses codes, l'AFCEN s'inscrit naturellement dans les programmes d'harmonisation mis en place par les instances internationales ou prend elle-même l'initiative de tels programmes.

L'AFCEN apporte ainsi une contribution aux objectifs d'harmonisation des codes de mécanique du programme d'évaluation multinationale des concepts de réacteurs (MDEP, groupe de travail CSWG sur les «Codes et Normes»), mis en place par les Autorités de Sécurité des principaux pays utilisateurs de l'énergie nucléaire, sous l'égide de OCDE/AEN.

3.2.1 SDO Convergence Board

L'AFCEN contribue au groupement international des organismes de codification (SDO Convergence Board), créé en 2010 afin de faciliter l'introduction de règles compatibles entre les différents codes mécaniques. Ce groupement se rassemble 4 fois par an en marge des semaines ASME (Code Week) et rend compte une fois par an de ses travaux à MDEP/CSWG. Il s'appuie également sur les travaux réalisés par WNA/CORDEL/MCSTF.

L'AFCEN est membre de ce groupement, au même titre que : ASME, JSME, KEPIC, CSA et NIKIET. L'AFCEN affiche ses orientations de développement et se positionne sur les opportunités de convergence sur les sujets examinés par le groupement. En 2018, l'AFCEN a ainsi présenté ses démarches sur les sujets suivants : ségrégations carbone (sujet soulevé par MDEP/CSWG), contraintes résiduelles de soudage, épreuves hydrauliques.

3.2.2 WNA/CORDEL

L'AFCEN assiste, en tant qu'observateur, à la Task Force MCSTF (Mechanical Codes & Standards) du groupe de travail CORDEL (Cooperation in Reactor Design Evaluation and Licensing). CORDEL a été créé en 2007 par l'association nucléaire mondiale WNA pour stimuler le dialogue entre les acteurs industriels de la filière nucléaire mondiale. En 2018, l'AFCEN a officialisé son rôle d'observateur au sein de MCSTF, en nommant Cécile Pétesch (par ailleurs Présidente du RCC-MRx) comme représentante à CORDEL/MCSTF.

CORDEL/MCSTF réalise des comparaisons de règles entre codes de mécanique sur des sujets tels que les analyses non-linéaires ou la fatigue, et organise des cas pratiques (benchmark). En 2018, l'AFCEN a été consulté par CORDEL sur le projet de rapport de comparaison des règles d'analyse à la fatigue.

3.2 LES ACTIONS D'HARMONISATION ET DE COOPÉRATION

3.2.3 CEN-WORKSHOP 64

La création d'un workshop a dans un premier temps été proposée dans le cadre du CEN, dans l'objectif de faire participer les différents organismes et parties prenantes de l'ESNII (initiative industrielle affiliée à SNE-TP et dédiée aux réacteurs à neutrons rapides de génération IV) à un enrichissement du draft de code RCC-MRx. La Commission Européenne a été associée dès l'origine à cette initiative de l'AFCEN et l'a soutenue depuis lors. Cette proposition a été acceptée par le CEN et rejointe par 14 organisations européennes.

Le workshop 64 (WS-64) intitulé "Design and Construction Code for mechanical equipment of innovative nuclear installations" a été créé le 3 février 2011. Ses modalités de travail étaient apparentées à celles en vigueur dans les Sous-commissions de l'AFCEN. Le workshop a fonctionné jusqu'à octobre 2012 et a produit 33 propositions de modifications du code RCC-MRx, dont 20 ont pu être intégrées dans l'édition publiée cette même année. En outre, 8 des 13 autres propositions, qui n'ont pas pu être converties en fiches de modification faute de justifications techniques suffisantes, ont mis en évidence des besoins d'évolution du code à moyen terme.

Le retour d'expérience de cette première initiative a été jugé très satisfaisant et enrichissant par l'ensemble des parties prenantes. **Compte tenu des résultats, l'AFCEN a pris l'initiative de poursuivre cette action en réorientant les objectifs suivant deux axes :**

- . invitation des porteurs de projets à court terme à venir directement travailler en Sous-commission de façon à faire évoluer le code avec la dynamique adaptée à leurs besoins,
- . préparation des codes futurs dans le cadre de groupes prospectifs externes où les utilisateurs potentiels des codes pour des projets à moyen-long terme expriment leurs attentes techniques, discutent des justifications à apporter en support, des éventuelles actions de R&D qu'elles requerront et des installations où ces dernières pourront être menées.

Le premier axe a donné lieu à l'adhésion à l'AFCEN de 3 nouveaux membres européens.

Le second axe a conduit l'AFCEN à proposer une seconde phase pour le workshop 64, avec un domaine élargi par rapport à la première phase, à savoir, en plus du domaine des composants mécaniques des installations de 4^{ème} génération, le domaine des composants mécaniques des réacteurs actuels (adossé au code RCC-M) et celui du génie civil (adossé au code RCC-CW).

Cette proposition a de nouveau été acceptée par le CEN et rejointe par 15 organismes.

Le workshop 64 phase 2, intitulé "Design and Construction Codes for Gen II to IV nuclear facilities (pilot case for process for evolution of AFCEN codes)", a été créé le 6 juin 2014 pour une durée 3 ans, renouvelable le cas échéant en fonction des attentes et de l'intérêt des participants. Les contraintes de prise en main des codes par les participants ayant retardé la phase productive du workshop, il a été formellement entériné en réunion plénière du 8 juin 2017 de le prolonger d'un an. Cette prolongation a permis la mise en œuvre complète du processus d'interaction entre le workshop et l'AFCEN tel que prévu dans le projet.

Le workshop phase 2 a été constitué de 3 "groupes prospectifs" couvrant chacun un des domaines précités (mécanique GEN 2-3, mécanique GEN 4 et génie civil) et pilotés par des experts reconnus d'organismes non adhérents à l'AFCEN.

Dans chacun de ces groupes, l'AFCEN a délégué un représentant de la Sous-commission concernée pour guider leurs travaux et fournir les informations relatives aux codes ou à leur méthodologie d'évolution.

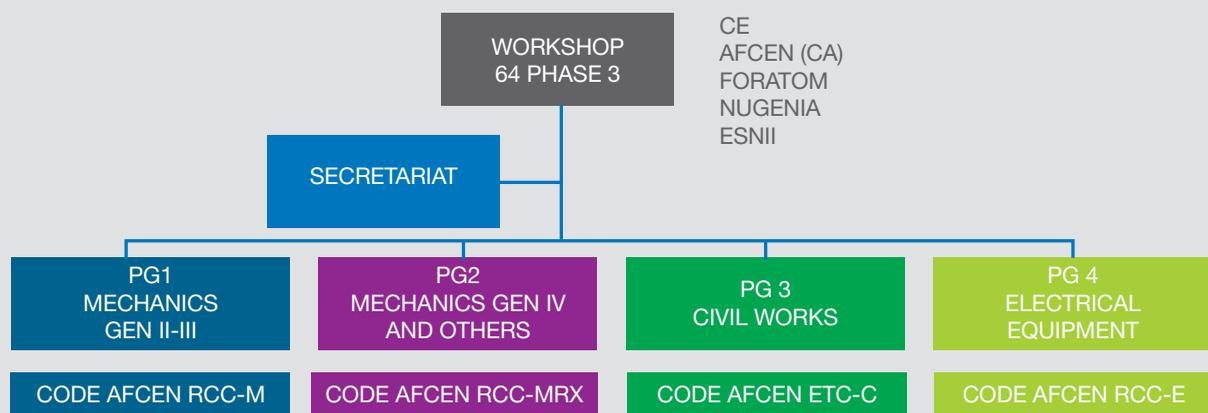
Début 2017, l'AFCEN a transmis ses réponses au workshop relativement aux 13 propositions qu'il avait émises en 2016. Parmi ces propositions, 10 ont fait l'objet d'une acceptation de prise en compte en l'état et 2 d'un accord de principe avec une nécessaire réflexion préalable. En revanche, l'AFCEN n'a pas jugé opportun de donner suite à une proposition du workshop concernant l'introduction dans les codes d'exigences relatives aux organismes d'inspection indépendants et s'en est expliquée.

Sur la base du bilan de cette première itération, l'AFCEN propose de poursuivre cette initiative par une phase 3. La réunion de lancement de cette phase 3 se tiendra en janvier 2019. Elle a quatre objectifs majeurs :

- . Renforcer la synergie des experts européens en codification nucléaire, pour réduire la fragmentation des pratiques industrielles du domaine nucléaire, pour peser plus fortement sur les règles à l'échelle internationale, en faisant valoir les exigences et pratiques européennes
- . Permettre aux porteurs de futurs projets nucléaires de faire connaître les contraintes de leur projet pour proposer des évolutions aux codes
- . Rassembler les exploitants et fabricants autour d'un référentiel à construire ensemble pour la gestion du vieillissement, l'approvisionnement des pièces de rechange et la prolongation de fonctionnement des centrales nucléaires
- . Faire connaître les codes AFCEN à toute entité potentiellement impliquée dans l'évaluation de réacteur nucléaire durant un processus d'appel d'offre, afin de faciliter le développement de nouveaux moyens de production nucléaire, dans le cadre du renouvellement du parc européen existant.

Elle couvrira les trois codes précédemment impliqués dans la phase 2 : RCC-M, RCC-MRx, RCC-CW et, pour autant que les participants soient suffisants, s'ouvrira également au code électrique RCC-E.

ILLUSTRATION DE LA PARTICIPATION DE L'AFCEN AU GEN



4

L'ACCOMPAGNEMENT PAR
LA FORMATION

La Commission de Formation veille à mettre des formations labellisées à la disposition des utilisateurs des codes AFCEN.

L'AFCEN ne réalise pas elle-même ces formations afin que ses experts puissent rester principalement mobilisés sur la rédaction des codes.

Dans ce contexte de délégation, la Commission de Formation s'est donné pour mission d'évaluer l'aptitude des sociétés candidates à réaliser des cursus de formation.

Pour remplir sa mission, la Commission de Formation s'appuie autant que nécessaire sur les Sous-commissions concernées.

Elle établit les conventions de partenariat avec les organismes de formation et en gère tous les aspects mentionnés.

Conventions de partenariat

En 2018, l'AFCEN a renouvelé sa confiance à 4 partenaires : Framatome, SICA Nucléaire, SNPI, BUREAU VERITAS et a démarré un partenariat avec CEF ingénierie. Au total, les 12 organisations compétentes dans le domaine de la formation technique actuellement en convention avec l'AFCEN sont : VINCOTTE Academy, APAVE, Framatome, BUREAU VERITAS, PONT FORMATION CONSEIL, EFECTIS, IS Groupe, INSTN, NUCLEXPRT, SICA NUCLEAIRE, SNPI (Groupe CGN), CEF Ingénierie.

CONVENTIONS DE PARTENARIAT SIGNÉES PAR L'AFCEN AVEC DES ORGANISMES DE FORMATION À LA FIN 2018

4.1 LABELLISATION DES FORMATIONS

A ce jour, et sur proposition des correspondants formation, la Commission a labellisé le contenu de 26 formations.

Pour y parvenir, les supports de stages sont validés par l'AFCEN et les formateurs sont préalablement audités et agréés par les spécialistes du domaine qu'ils enseignent.

Les organismes signataires des conventions sont autorisés à délivrer aux stagiaires des attestations de suivi des formations co-signées par l'AFCEN.



ATTESTATION DE SUIVI DE STAGE AFCEN

CATALOGUE DES OFFRES DE FORMATION AFCEN À FIN 2018 (DETAILS EN ANNEXE C)

Code	Type de formation	Durée	Langue	Partenariat
RCC-M	Introduction & approfondissement du code	2 à 5 jours	FR / EN / CH	7 partenaires
	Architecture et application du code	3 jours	FR	1 partenaire
	Approvisionnement des matériaux suivant le code	1 jour	FR	1 partenaire
	Assurance Qualité	1 jour	FR	1 partenaire
	Méthodes de contrôle	2 jours	FR	1 partenaire
	Conception – Dimensionnement	2 jours	FR	1 partenaire
	Fabrication – Soudage	2 jours	FR	1 partenaire
RSE-M	Introduction au Code	2 jours	FR	1 partenaire
RCC-E	Découverte du code	1 jour	FR/EN	1 partenaire
	Formation complète au code	4 jours	FR	1 partenaire
	Qualification et pérennité de la fabrication des MQCA	3 jours	FR	1 partenaire
RCC-CW	Introduction générale	1 jour	FR/EN	1 partenaire
	Construction	2 jours	FR/EN	1 partenaire
	Design	3 jours	FR/EN	1 partenaire
RCC-C	Connaître et savoir utiliser le code RCC-C	2 jours	FR	1 partenaire
RCC-F	Formation complète au code	4 jours	FR/EN	1 partenaire
RCC-MRx	Introduction au Code	3 jours	FR/EN	3 partenaires

L'AFCEN veille à informer les organismes de formation, signataires des conventions de partenariat, des évolutions et modifications apportées dans les codes. Les séquences pédagogiques du code concerné sont mises à jour et établies en accord avec l'AFCEN.

4.2 FORMATIONS DISPENSÉES EN 2018

En 2018, 51 sessions de formations ont été réalisées tous codes confondus, ce qui représente 660 stagiaires formés et 1864 jours de formation dispensés. La qualité des formations réalisées est évaluée par code et par organisme avec une attention particulière aux messages de sûreté qui y sont associés. Fin 2018, l'offre du catalogue de formations labellisées est stable. Les évolutions techniques intégrées dans les nouvelles éditions des codes entraînent une remise à niveau du contenu des formations. Au titre de l'accompagnement du programme à 3 ans sur le référentiel ESPN, l'AFCEN et ses partenaires développent des formations aux documents ESPN [Guides, évolutions du code RCC-M] qui seront disponibles en 2019.

4.3 LES FORMATIONS À L'INTERNATIONAL

La Commission de Formation a mis en place les processus adéquats pour que des formations labellisées AFCEN puissent être délivrées à l'international. Les formations dispensées par des organismes internationaux qui ont signé des conventions de partenariat avec l'AFCEN, quels que soient le pays et la langue utilisée, ont le niveau de qualité équivalent à celui attendu par les Sous-commissions qui ont élaboré les codes.

En 2018, des formations ont été délivrées en Allemagne, Inde, Pays-Bas et Royaume-Uni.

Pour la Chine, une convention de partenariat a été renouvelée en 2018 avec SNPI (groupe CGN). La formation au RCC-M que délivre cet organisme a été labellisée en 2016. 372 stagiaires ont été formés au code RCC-M en 2018.

En Inde, un partenariat a été mis en place entre AFCEN, EDF, BUREAU VERITAS et LARSEN & TOUBRO pour faciliter la réalisation de formations labellisées en Inde, en accompagnement des projets de la filière française. En 2018, près de 60 stagiaires ont été formés au code RCC-M.

ANNEXE

A

ORGANISATION
ET FONCTIONNEMENT
DE L'AFCEEN

A.1 MISSION DE L'AFCEN

L'AFCEN est une association dont l'objet social est principalement :

- . de rédiger, mettre à jour et codifier des Règles précises et pratiques de Conception, de Construction et de Surveillance en Exploitation des matériels destinés à des installations nucléaires industrielles ou expérimentales (codes RCC- et RSE-),
- . d'assurer la disponibilité de formations labellisées pour permettre aux utilisateurs des codes d'acquérir un haut niveau d'expertise, de connaissance et de pratique des codes AFCEN.

Les codes de l'AFCEN constituent un corpus cohérent de règles qui :

- . couvre un large spectre des champs techniques : mécanique, électricité et contrôle commande, combustible nucléaire, génie civil, protection incendie,
- . s'enrichit depuis plus de 35 ans des évolutions des exigences de sûreté, des évolutions technologiques et du retour d'expérience international de la pratique de ses utilisateurs,
- . s'inscrit dans un cadre générique d'installations nucléaires, non spécifique à un projet particulier,
- . peut s'adapter aux réglementations locales spécifiques, en vigueur dans les différents pays,
- . permet d'unifier et de fédérer l'ensemble de l'industrie nucléaire d'un pays autour d'un même cadre de référence.

Les codes font l'objet d'une activité d'actualisation permanente pour intégrer le retour d'expérience des meilleures pratiques industrielles internationales et des évolutions réglementaires, tout en recherchant une harmonisation avec les autres codes nucléaires utilisés dans le monde.

Cette activité continue est sous-tendue par une organisation et un fonctionnement répondant à la Politique de Management de la Qualité de l'AFCEN qui vise à privilégier :

- . la qualité de ses publications qui concourt à la sûreté et à la performance économique d'installations nucléaires durables,
- . la réactivité de réponse aux interrogations des utilisateurs et parties intéressées,
- . la promotion de la culture de sûreté chez ses membres et clients,
- . la diffusion des codes et leur appropriation, notamment par la formation et les systèmes d'information.

Les codes AFCEN sont publiés en français et en anglais.

Afin d'en faciliter la diffusion et l'appropriation par le tissu industriel dans certains pays, des éditions de codes AFCEN ont été traduites en chinois et en russe avec l'accord de l'AFCEN.

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

A.2.1 Organisation générale

Organisation générale

L'AFCEN est une structure associative internationale. Ses membres sont des entreprises du secteur nucléaire ou du secteur conventionnel (dès lors qu'elles interviennent dans le domaine nucléaire) dont les activités sont en lien avec les domaines techniques couverts par les codes.

L'AFCEN organise annuellement une Assemblée Générale de ses membres qui valide les orientations stratégiques générales et le budget.

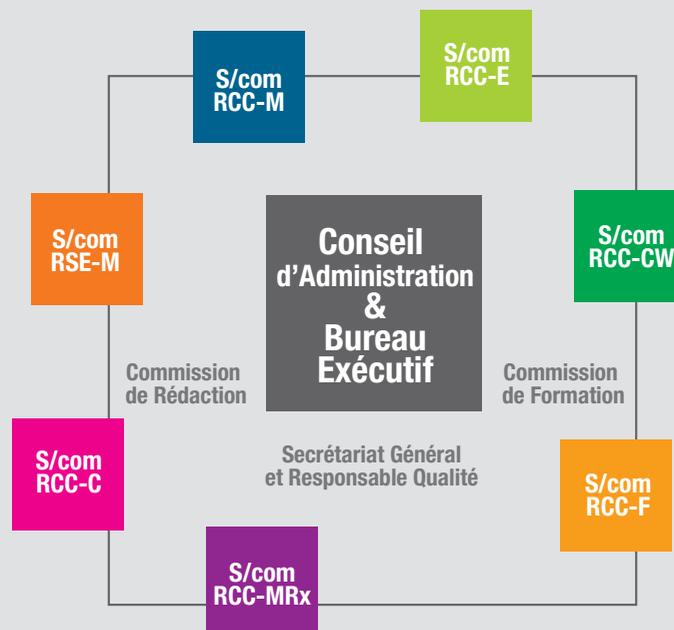
Le Conseil d'Administration de l'AFCEN assure la direction et l'administration de l'association, il élabore les orientations stratégiques, le budget prévisionnel et veille à leur respect dès lors qu'ils sont adoptés par l'Assemblée Générale.

Le Conseil d'Administration désigne un Bureau Exécutif chargé de la réalisation de son programme de travail. Ce dernier s'appuie sur un Secrétariat Général chargé de la coordination générale des activités, une Commission de Formation, une Commission de Rédaction et sept Sous-commissions, une par code. L'AFCEN ne dispose pas de personnel permanent. Ses travaux sont réalisés par les experts désignés par le Conseil d'Administration et les Commissions et mis à disposition par ses membres.

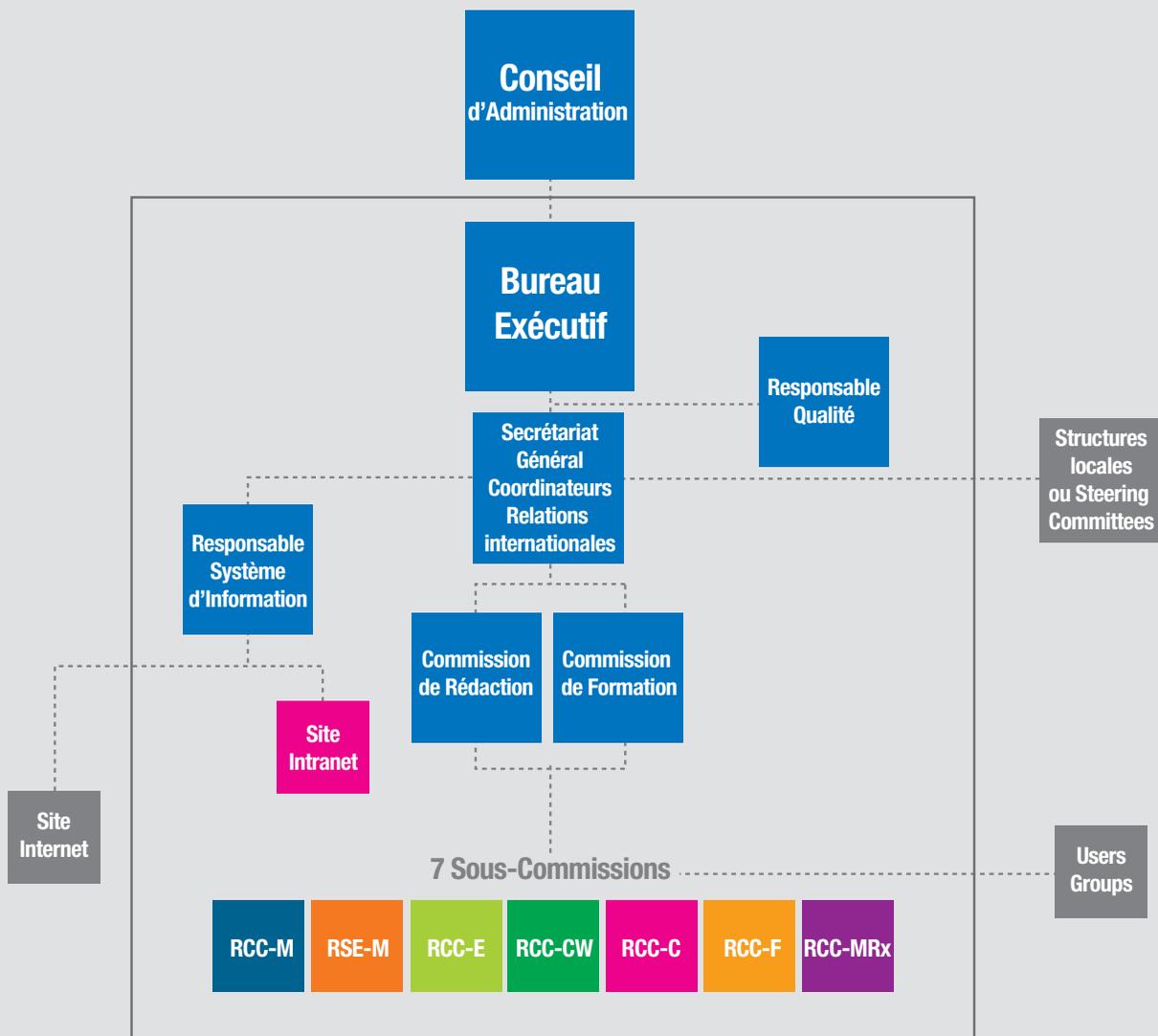
Dans certains pays, comme la Chine ou le Royaume-Uni, l'AFCEN a mis en place des structures locales afin de faciliter la compréhension fine des codes et l'intégration des préoccupations nationales dans les travaux des Sous-commissions et de capitaliser le Retour d'Expérience des utilisateurs.

Ces structures locales sont habituellement constituées de groupes d'utilisateurs locaux (Users Groups) qui ne sont pas nécessairement membres de l'AFCEN. En principe un groupe d'utilisateurs est constitué par code.

La présidence de ces groupes est confiée à un membre de l'AFCEN dans le cadre d'une convention. Au cas où plusieurs Users Groups sont constitués dans un pays, un comité de pilotage (Steering Committee) est mis en place pour les coordonner.



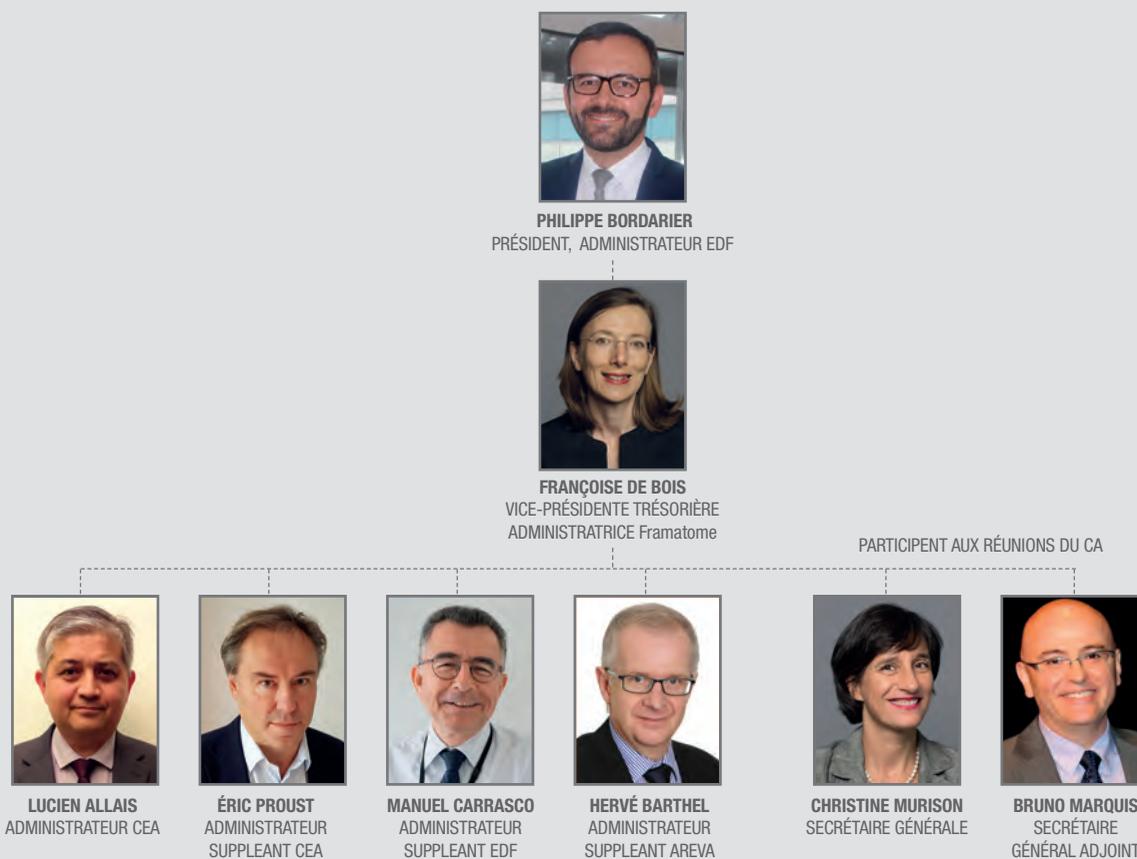
A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT



ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'AFCE

A.2.2 Assemblée Générale et Conseil d'Administration

L'AFCEN est dirigée par un Conseil d'Administration (CA) désigné selon ses statuts et qui rend compte de son action à l'Assemblée Générale de ses membres.



COMMISSION D'ADMINISTRATION DE L'AFCEN

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

L'activité du Conseil d'Administration et de l'Assemblée Générale en 2018 est résumée dans l'encadré ci-après.

ACTIVITÉ DU CONSEIL D'ADMINISTRATION ET DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE EN 2018

Le Conseil d'Administration a été réuni 2 fois en 2018 et sept réunions du Bureau Exécutif se sont tenues.

L'Assemblée Générale des membres réunie le 25 juin 2018 a validé les orientations de l'AFCEN pour 2018 :

- . Définir la stratégie de l'AFCEN pour accompagner la refondation de la filière nucléaire en France et à l'international.
- . En France, tenir nos engagements de mise en conformité à la réglementation française ESPN pour les codes mécaniques.
- . Accompagner les offres PWR EDF France pour les grands projets.
- . Renforcer le statut international de l'AFCEN (suivi des travaux sur la codification en Chine et prolongation des travaux du Groupe de Travail Europe).
- . Poursuivre la politique d'ouverture vers de nouveaux membres et renforcer leur présence technique.
- . Renforcer et adapter à la demande industrielle l'offre de formations labellisées AFCEN.
- . Maintenir la performance de l'AFCEN financièrement et en terme d'organisation.

Sous l'impulsion du président Philippe Bordarier, le Bureau Exécutif de l'AFCEN a travaillé sur l'élaboration de sa feuille de route concrétisée par le plan stratégique. Le plan stratégique de l'AFCEN 2018 -2022 dans sa version préliminaire a ainsi été présenté aux membres le 25 juin 2018.

L'Assemblée générale a validé la modification du nom AFCEN dans les statuts : l'association est désormais désignée AFCEN.

En 2018 EDF a désigné un nouvel administrateur au CA de l'AFCEN : Manuel Carrasco de EDF Direction Technique et suppléant de P. Bordarier.

Le Conseil d'Administration a procédé en 2018 aux nominations suivantes :

- . Gautier Cossart a été nommé adjoint ESPN au président de la Commission de Rédaction au 1er décembre 2018 en remplacement de Cédric Couffignal.
- . Bernard Gautier a été nommé président de la Sous-commission RCC-F au 1er décembre 2018.
- . Benedict Willey a été nommé adjoint au Président de la Sous-commission RCC-E en charge de l'international (Deputy chairperson International supervisor).
- . Jimmy Lorange a été nommé adjoint au Président de la Sous-commission RCC-E en charge des sujets techniques (Deputy chairperson Technical supervisor).
- . Cécile Pétesch a été nommée représentante de l'AFCEN au WNA/CORDEL.
- . Par ailleurs l'AFCEN a désigné ses représentants aux deux instances CLAP et COLÉN : Manuela Triay pilote du Groupe de Rédaction conception du RCC-M a été désignée représentant de l'AFCEN au CLAP plénier (Comité de Liaison des Appareils à Pression) et Francis Lascroux a été désigné représentant de l'AFCEN au COLÉN plénier.

A.2.3 Secrétariat Général

Le Secrétariat Général assure le fonctionnement opérationnel de l'AFCEN, il prépare les réunions du Conseil d'Administration et met en œuvre les actions décidées par celui-ci. Le Secrétariat Général et son adjoint sont nommés par le Conseil d'Administration.

Le Secrétariat Général organise, anime les réunions du Bureau Exécutif instance de prise de décision opérationnelle. Il organise les activités d'édition et de distribution des codes et soutient l'ensemble de l'activité de l'AFCEN déployée par les Commissions de Rédaction et de Formation. Il assure l'interface avec les membres, clients et parties intéressées.

Sur le plan international, le Secrétariat Général s'appuie sur des Coordinateurs de relations internationales et des représentants locaux le cas échéant.



CHRISTINE MURISON
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL



BRUNO MARQUIS
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL ADJOINT

RELATIONS INTERNATIONALES



EMMANUEL HOUDU
RESPONSABLE
SYSTÈME
INFORMATION



**LOVAHASINA
RAZAFINTSEHENO**
COMMUNICATION
& RELATIONS
PUBLIQUES



SYLVIE LAGADEÇ
ADMINISTRATION
DES VENTES



**MARGUERITE
DELUZE**
QUALITÉ



GONGHAO QIU
COORDINATEUR
CHINE



LUCIEN ALLAIS
COORDINATEUR
EUROPE



BRUNO MARQUIS
COORDINATEUR
INDE
RESPONSABLE
COMMUNICATION



FRÉDÉRIC BEAUD
COORDINATEUR
UK

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DE L'AFCEN

Le Secrétariat Général met à disposition des Commissions et Sous-commissions de l'AFCEN et de leurs experts membres un outil de travail collaboratif, nommé "AFCEN-Core".

Cet outil facilite les échanges entre experts sur le plan national et à l'international, met à leur disposition les données nécessaires à leurs travaux et leur permet d'archiver ces travaux dans le respect des règles de confidentialité et de propriété intellectuelle.

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

L'usage de cet outil par les membres et leurs représentants désignés est conditionné à l'adhésion à l'AFCEN et à l'engagement à respecter les règles de confidentialité.

Pour la communication courante avec les utilisateurs de ses codes et plus généralement avec le public intéressé, l'AFCEN dispose d'un site internet www.afcen.com dans lequel on peut trouver des informations relatives aux codes et à leur environnement, des formulaires d'adhésion, de vente et d'abonnement à ses publications ainsi que des formulaires pour transmettre à l'AFCEN des demandes d'interprétation ou des demandes d'évolution des codes.

Pour le pilotage courant de l'activité de l'AFCEN, le Secrétariat Général tient des réunions hebdomadaires téléphoniques ouvertes aux présidents et adjoints des Commissions et aux Coordinateurs de relations internationales.

A.2.4 Commission de Rédaction

Le Président de la Commission de Rédaction (CR) et ses Adjoints sont désignés par le Conseil d'Administration. Outre le Président et ses 2 Adjoints, la Commission de Rédaction regroupe les présidents de chaque Sous-commission. Le Secrétaire Général et le Secrétaire Général Adjoint, ainsi que les Coordinateurs Internationaux, le Responsable Qualité et le Responsable de Système d'Information, sont invités aux réunions de la Commission de Rédaction. En fonction l'ordre du jour des réunions, des pilotes de groupes de travail sont invités à faire le point sur l'avancement de certains travaux transverses.

La Commission de Rédaction est responsable de la rédaction et de la mise à jour des codes publiés par l'AFCEN, ainsi que de la réalisation des études techniques associées. Elle définit le programme éditorial de l'AFCEN, suit et oriente les travaux des Sous-commissions et approuve les éditions de codes et leurs modifications avant leurs publications.

La Commission de Rédaction veille à la qualité des publications de l'AFCEN, laquelle concourt à la sûreté et à la disponibilité des installations nucléaires. Elle prend en compte la dimension économique de la construction et de l'exploitation des installations, en s'appuyant sur le retour d'expérience (REX) de la pratique industrielle internationale.

Le programme éditorial est établi dans l'objectif de répondre aux besoins des membres de l'AFCEN.

Ces besoins sont communément exprimés au travers de demandes de modification (DM) ou d'interprétation (DI) des codes. Ils peuvent également l'être à l'occasion des Assemblées Générales ou des manifestations que l'AFCEN organise. A terme, les divers dispositifs internationaux mis en place par l'AFCEN ont aussi vocation à faire émerger des besoins potentiels.

Dans ce cadre, la Commission de Rédaction oriente les travaux de chaque Sous-commission et propose une répartition des tâches transverses.

Elle est également un vecteur privilégié pour la circulation de l'information descendante et remontante entre les instances de direction et les experts.

L'activité générale de la Commission de Rédaction en 2018 est résumée dans l'encadré ci-après.



FRÉDÉRIC BEAUD
PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE RÉDACTION



CLAUDE DUVAL
ADJOINT



GAUTIER COSSART
ADJOINT



STÉPHANE MARIE
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-M



BERTRAND ROBAULT
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RSE-M



PIERRE CHAMPEIX
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-E



CLAUDE DUVAL
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-CW



MARC TON-THAT
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-C



BERNARD GAUTIER
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-F



CÉCILE PETESCH
PRÉSIDENTE
SOUS-COMMISSION
RCC-MRx

COMMISSION DE RÉDACTION DE L'AFCEM

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

Activité générale de la Commission de Rédaction en 2018 :

La Commission de Rédaction s'est réunie 4 fois. Les principaux thèmes abordés au cours de ces réunions concernent :

- a.** les informations générales de l'AFCEN (événements, rendez-vous, organisation, système d'information ...)
- b.** les actualités internationales et des projets
- c.** le fonctionnement de la Commission de Rédaction (organisation, qualité...)
- d.** le suivi du programme éditorial (codes, études transverses, programme ESPN), avec exposés de sujets
- d.** le reporting des Sous-commissions

La Commission de Rédaction a approuvé la publication de 5 éditions en 2018, pour les codes RCC-M, RSE-M, RCC-CW, RCC-C et RCC-MRx.

Le programme ESPN à 3 ans (2016-2018) a produit un référentiel technique professionnel déclinant les exigences essentielles de sécurité de l'arrêté ESPN du 30 décembre 2015 modifié applicables en France à la conception, fabrication et installation des équipements sous pression nucléaires. Ce référentiel repose sur des modificatifs des codes RCC-M et RSE-M, et sur un ensemble de guides (publications techniques AFCEN) couvrant les thématiques appelées par la réglementation ESPN. Les éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M intègrent l'ensemble des travaux. Pour la plupart des sujets traités, l'ASN pour les équipements de niveau 1 et le GSEN pour les équipements de niveaux N2 et N3 se sont positionnés officiellement sur le caractère approprié des solutions apportées par ces éditions 2018.

Outre le traitement des modifications des codes dans les groupes de travail permanents au sein de chaque Sous-commission, des groupes de travail dédiés sont régulièrement constitués pour développer des sujets techniques spécifiques. Ils peuvent être internes aux Sous-commissions ou transverses à plusieurs codes, sous commandite de la Commission de Rédaction.

A titre d'exemple, des travaux ont débouché en 2018 sur les ancrages (RCC-CW/RCC-M/RCC-E), sur la qualification des outils de calcul scientifique pour les études cœur-combustible (guide RCC-C), sur les contrôles et examens non destructifs (RCC-M/RSE-M) ; d'autres ont démarré ou se poursuivent sur la démarche de prise en compte des agressions naturelles extrêmes dans la tenue des équipements mécaniques et électriques, sur la doctrine Rupture Brutale (RCC-M/RCC-MRx), sur les exigences de management de la qualité (tous codes), sur la cybersécurité (RCC-E), sur le vieillissement des ouvrages en béton (RCC-CW).

A.2.5 Commission de Formation

La Commission de Formation (CF) organise la disponibilité, dans chaque domaine, des formations labellisées destinées aux utilisateurs des codes AFCEN.

Les formations labellisées par l'AFCEN garantissent un haut niveau de qualité de service, permettant aux utilisateurs d'acquérir une bonne connaissance, compréhension, appropriation et maîtrise des exigences et pratiques d'utilisation des codes publiés par l'AFCEN.

La Commission évalue l'aptitude des sociétés candidates à mettre en œuvre ces formations et valide les supports de formation qu'elles devront utiliser dans ce cadre. La Commission établit alors les conventions de partenariat avec les organismes de formation et en gère tous les aspects mentionnés.

Pour une meilleure visibilité des formations labellisées, la Commission publie sur le site www.afcen.com un catalogue AFCEN des formations labellisées. Le site fournit également les informations détaillées, au moyen de liens interactifs, concernant les formations labellisées par l'AFCEN qui sont dispensées par des organismes de formation partenaires de l'AFCEN.

La Commission de Formation exerce une vigilance particulière sur le suivi des formations labellisées AFCEN dans le temps et sur leur actualisation en fonction de l'évolution des codes.



BRUNO MARQUIS
PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE FORMATION



CHRISTINE MURISON
ADJOINTE



ANDREW WAZYLYK
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-M



PASCAL BLIN
CORRESPONDANT
FORMATION
RSE-M



THOMAS RIOU
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-E



MALIK RIZOU
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-CW



LUDOVIC QUEMARD
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-C



MICKAËL CESBRON
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-F



THIERRY LEBARBE
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-MRx

COMMISSION DE FORMATION DE L'AFCEN

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

Le Président de la Commission de Formation est désigné par le Conseil d'Administration.

La Commission de Formation comprend un représentant de chaque Sous-commission appelé "correspondant formation de la Sous-commission".

L'activité générale de la Commission de Formation est résumée dans l'encadré ci-après :

ACTIVITÉ GÉNÉRALE DE LA COMMISSION DE FORMATION EN 2018

Activité générale de la Commission de Rédaction en 2018 :

La Commission de Formation s'est réunie 4 fois : mars, juin, septembre et décembre. Ces réunions tenues à intervalles réguliers permettent d'échanger sur :

- a. les informations générales et actualités (Congrès, activités à l'international, organisation et qualité, ...)
- b. les formations labellisées (état des conventions signées et des labellisations en cours, nombre de sessions de formations réalisées, ...)
- c. le reporting des Sous-commissions (stratégie de labellisation, évaluations de fond de salle, retours des stagiaires, ...)

La Commission de Formation a consolidé les cursus des 34 formations labellisées et a délivré 660 attestations de stage à des codes AFCEN. Une nouvelle formation « Connaître et savoir utiliser le code RCC » a été labellisée au cours de l'année 2018 ; une première session a été dispensée courant novembre.

Elle a poursuivi le développement de formations à l'international, notamment en Chine avec une formation au RCC-M labellisée en langue chinoise et en Inde (2 formations au RCC-M).

Des formations spécialisées sont disponibles pour le code RCC-M. La commission a également poursuivi le chantier sur les formations aux documents ESPN, qui seront disponibles en 2019 pour accompagner la diffusion des éditions 2018 des codes RCC-M et RSE-M.

A.2.6 Sous-commissions

Les Sous-commissions mènent les activités techniques de l'AFCEN, en couvrant chacune le domaine correspondant à un code (encadré ci-dessous).

SOUS-COMMISSIONS AFCEN EN 2018

En 2018, 7 Sous-commissions sont actives :

- . **RCC-M** : Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP
- . **RSE-M** : Règles d'installation, de surveillance et de maintenance en exploitation des matériels mécaniques des REP
- . **RCC-E** : Règles de conception et de construction des systèmes et matériels électriques et de contrôle commande
- . **RCC-CW** : Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP
- . **RCC-C** : Règles de conception et de construction applicables aux assemblages de combustible des centrales nucléaires REP
- . **RCC-F** : Règles de conception et de construction concernant la protection contre le feu des centrales nucléaires REP
- . **RCC-MRx** : Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des installations nucléaires hautes températures, expérimentales et de fusion.

Les Sous-commissions sont chargées :

- . de rédiger, dans le cadre de la Commission de Rédaction, les règles correspondant au domaine couvert par la Sous-commission, et de les actualiser en continu en intégrant le REX des meilleures pratiques industrielles et des évolutions réglementaires internationales,
- . de soutenir la Commission de Formation pour la labellisation de formations et pour la sélection des organismes en charge de ces formations,
- . d'être en lien et en support des Groupes d'Utilisateurs internationaux.

La structure de chaque Sous-commission est constituée :

- . de l'assemblée de Sous-commission,
- . d'un comité directeur,
- . de groupes de travail permanents,
- . de groupes de travail dédiés.

Le comité directeur est l'instance décisionnelle et arbitrale de la Sous-commission constituée du Président, du Vice-Président et d'experts, en nombre restreint, nommés par le Président de la Sous-commission sur critères de compétences. Le Président de la Sous-commission désigne, parmi les experts du comité directeur, les pilotes des groupes de travail.

Les groupes de travail dédiés instruisent, sur une durée limitée, des sujets techniques spécifiques commandités par la Sous-commission. Ils produisent des études pouvant conduire à des publications, après validation de la Sous-commission, ou à des demandes de modification à instruire par les groupes de travail permanents.

Les groupes de travail permanents sont des instances chargées, dans un sous-domaine de la Sous-commission, de :

- . rédiger et améliorer en continu les parties du code correspondant au sous domaine concerné,
- . instruire et répondre aux demandes d'interprétation et de modification.

Les groupes de travail permanents instruisent les demandes de modification, qui sont ensuite soumises à débat éventuel en assemblée de la Sous-commission, constituée de l'ensemble des représentants mandatés par les membres AFCEN à la Sous-commission. Les décisions sont prises par comité directeur.

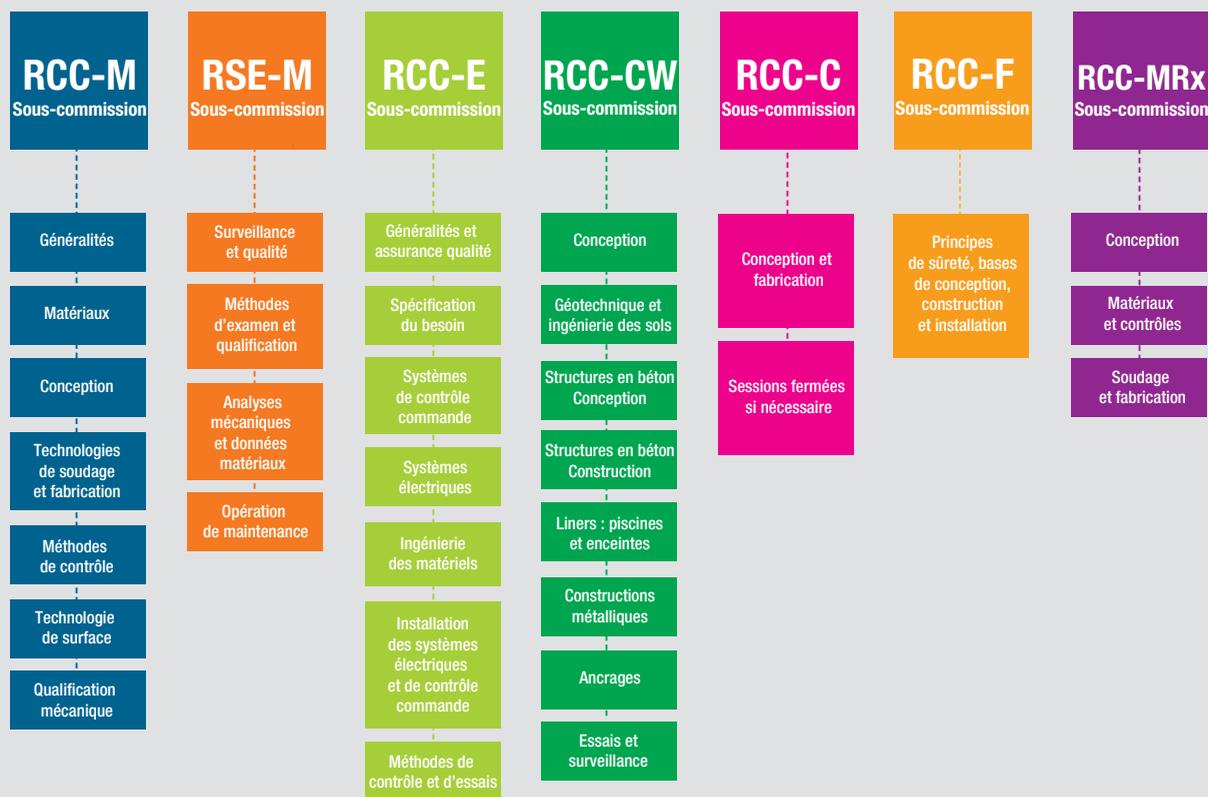
Les textes approuvés par le comité directeur sont soumis par le Président de la Sous-commission à la Commission de Rédaction et au Secrétaire Général pour approbation de l'opportunité de publier.

En 2018 :

32 groupes de travail permanents étaient en activité.

Les Sous-commissions se sont réunies en assemblée plénière entre 4 et 12 fois
(RCC-M : 8 ; RSE-M : 8 ; RCC-F : 4 ; RCC-C : 12, RCC-MRx : 5 ; RCC-CW : 4 ; RCC-E : 4)

A.2 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT



LES SOUS-COMMISSIONS ET LES GROUPES DE TRAVAIL DE L'AFCEN

A.2.7 Groupes d'Utilisateurs

Les Groupes d'Utilisateurs constituent dans un pays une structure locale en charge de coordonner l'activité dans le périmètre d'une Sous-commission concernée. Ils ont pour objectifs de :

- . pré-instruire les demandes d'interprétation et de modification provenant des utilisateurs locaux des codes AFCEN,
- . informer les utilisateurs sur les activités des Sous-commissions AFCEN et les évolutions des codes correspondants,
- . partager le retour d'expérience du tissu industriel nucléaire du pays,
- . faciliter l'adaptation des codes AFCEN au contexte local (réglementation et pratiques industrielles du pays notamment),
- . contribuer à la formation des utilisateurs des codes AFCEN dans le pays,
- . contribuer à l'identification des besoins de communication (séminaires, congrès, ...) et à leur mise en place dans le pays,
- . contribuer à la cohérence des versions des codes dans les différentes langues

A l'échelle d'un pays, un Steering Committee coordonne les activités de l'ensemble des Groupes d'Utilisateurs. Ce Steering Committee est régi par une convention avec l'AFCEN et est composé a minima d'un représentant du Secrétariat Général de l'AFCEN (coordinateur international désigné pour le pays), des membres des Sous-commissions concernées (correspondants internationaux) et du président de chaque Groupe d'Utilisateurs dans le pays.

En 2018 au Royaume-Uni :

Le Groupe d'Utilisateurs RCC-M, sous le pilotage de TWI (The Welding Institute), n'a pas eu l'occasion de se réunir, après un cycle de rencontres assez riches sur 2014-2016 avec environ 15 acteurs du tissu industriel anglais du nucléaire. L'année 2018 a permis de relancer le Groupe d'Utilisateurs dans une nouvelle configuration et d'identifier de nouveaux sujets de travail. L'activité reprendra début 2019 avec la présence d'experts AFCEN.

Le Groupe d'Utilisateurs autour des codes de génie civil a démarré fin 2016 sous le pilotage de WOOD. Il a poursuivi son activité en 2018, avec une réunion tenue le 2 octobre en présence des principaux acteurs industriels. Le Groupe se révèle attractif et profitable pour tirer bénéfice des enseignements du projet HPC et fédérer la communauté d'experts et d'industriels en UK.

Un feu vert a été donné en 2018 pour la création d'un Groupe d'Utilisateurs autour du code RCC-E, en vue d'un lancement en 2019.

Le Steering Committee des Groupes d'Utilisateurs UK, présidé par NNB, s'est réuni le 26 avril 2018.

En 2018 en Chine :

Des Groupes d'Utilisateurs ont été constitués pour chaque code. Ils se sont réunis au moins une fois en 2018. Le Steering Committee s'est tenu le 6 septembre 2018, en marge du séminaire entre l'AFCEN et le NEA (National Energy Administration), avec un bilan de chaque Groupe d'Utilisateurs et des échanges ouverts

A.3 MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DE L'AFCEN

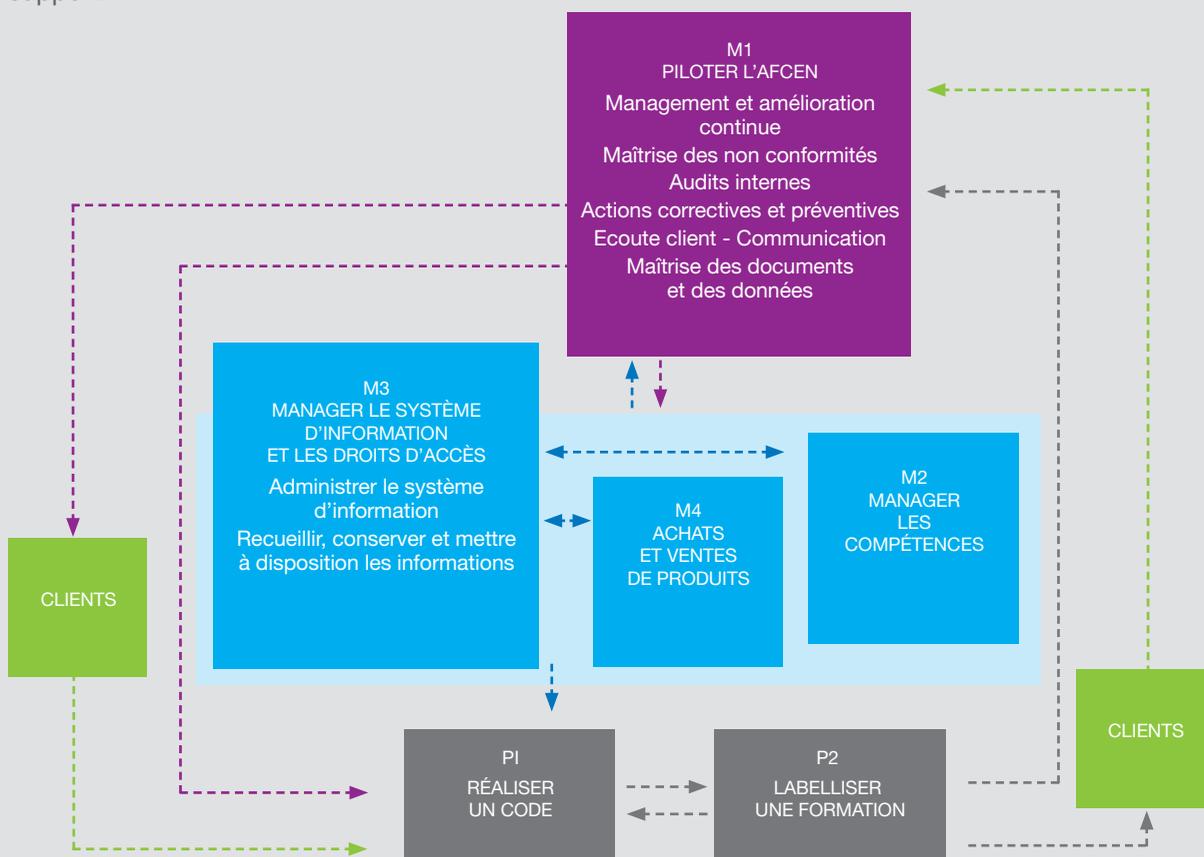
L'AFCEN a mis en place un management par processus pour la réalisation de sa mission : élaborer et diffuser des codes et des publications de référence pour la construction et l'exploitation des installations nucléaires et assurer leur utilisation.

Cette organisation en processus permet de :

- . piloter l'AFCEN dans un mode de fonctionnement transversal,
- . gérer les interfaces et les ressources,
- . définir clairement les responsabilités.

Cette organisation en processus intègre la coordination des actions à l'international et l'objectif de leur donner un cadre adapté aux contextes locaux.

Le système de management de l'AFCEN identifie deux processus de réalisation et quatre processus de support.



CARTOGRAPHIE DES PROCESSUS

Le pilotage de l'AFCEN est décrit dans le processus M1.

Les processus de réalisation P1 et P2 portent sur la réalisation des codes et sur l'approbation et la labellisation des formations associées.

Les processus de support identifiés concernent le pilotage de l'association (M1), le management des compétences (M2), le fonctionnement et l'accès au système d'information (M3), l'achat de prestations par l'AFCEN et la vente des produits de l'AFCEN (M4) nécessaires pour la diffusion des codes.

Les objectifs Qualité associés à ces processus sont revus périodiquement afin de permettre à l'AFCEN d'atteindre ses objectifs et d'améliorer ses performances.

Le Secrétaire Général est le Responsable Qualité de l'AFCEN.

L'AFCEN est certifiée ISO 9001 depuis janvier 2014. En 2017 l'AFCEN a adapté son système de management de la qualité à la version 2015 de l'ISO 9001. En 2018, l'audit de suivi réalisé a conclu à la robustesse et à l'efficacité du système de management de la qualité mis en place par l'AFCEN.

L'activité générale 2018 de l'AFCEN en matière de management de la Qualité est résumée dans l'encadré ci-après.

Un audit interne a été réalisé en 2018 portant sur le management du système d'information de l'AFCEN et les droits d'accès à ce système.

Deux revues de processus ont été conduites portant respectivement sur la labellisation des formations et l'achat et vente des produits AFCEN.

La Revue de Direction de l'AFCEN s'est tenue le 1er février 2018. Elle a permis notamment :

- . de recalibrer les indicateurs Qualité des processus de réalisation en fonction des objectifs de la politique de management de l'AFCEN,
- . de vérifier le traitement des écarts identifiés et la mise en place des actions correctives associées,
- . d'identifier les parties intéressées et évaluer leurs attentes,
- . d'examiner les analyses de risques des six processus et décider des actions à mettre en place pour les réduire, et de considérer les opportunités de ces processus,
- . de recueillir et d'analyser les retours de l'Assemblée générale 2017,
- . de considérer les retours du Workshop européen sur les codes AFCEN
- . de vérifier la bonne prise en compte de l'écoute clients concernant des demandes des membres AFCEN et des Autorités de Sécurité française et anglaise.

Cette écoute a conduit l'AFCEN à :

- . poursuivre son engagement vis-à-vis de l'ASN de mise en cohérence avec la réglementation ESPN par la rédaction de guides et d'annexes locales spécifiques à la France,
- . diffuser à l'international la culture sécurité au travers des réunions des Users Groups tenues en Chine et au Royaume-Uni,
- . accompagner la formation au code RCC-M en Chine et en Inde,
- . inciter les organismes partenaires à développer des formations en accompagnement de la réglementation ESPN,
- . dynamiser sa communication au moyen du site web, de présentations dans les congrès, de participation aux Code Week ASME, ...
- . reconduire le workshop européen,
- . d'élargir le mode de diffusion des codes en partenariat avec l'AFNOR.

Audit de suivi de la certification :

L'AFCEN a passé le 8 novembre 2018 avec succès l'audit de suivi de la certification de son système de management de la qualité (ISO 9001 : 2015). Des points forts ont été relevés par l'auditeur, parmi lesquels : la cohérence entre politique, risques, opportunités, objectifs et cibles. Il a qualifié ce point de levier de progrès le plus important tout au long du cycle de certification (3 ans). Il a également noté le renforcement des Sous commissions avec des adjoints, la rigueur de la gestion documentaire au niveau gestion du système, la stratégie clairement énoncée dans le Manuel de Management issue d'une réflexion structurée afin d'ouvrir un horizon de travail pluriannuel. La distribution des codes via la plateforme AFNOR Webport/sagaweb a également été relevée.

A.4 LES RESSOURCES (LES ADHÉRENTS, RESSOURCES PAR SOUS COMMISSION)

Pour la réalisation des activités relatives à son objet social, l'AFCEN fait appel à l'expertise de ses membres.

A.4.1 Les membres adhérents de l'AFCEN en 2018

A fin 2018, l'AFCEN compte 73 membres :

1	APAVE	FR	27	HALFEN GMBH	ALL	52	SNCT	FR
2	ASAP	FR	28	HILTI France	FR	53	SNPI (Groupe CGN)	CHINE
3	BOUYGUES TP	FR	29	INSTITUT LAUE LANGEVIN	FR	54	SPXFLOW	FR
4	BUREAU VERITAS	FR	30	INTERCONTROLE	FR	55	TECHNICATOME	FR
5	CEA	FR	31	ITER	FR	56	TRACTEBEL Engineering	FR
6	CETIM	FR	32	JIULI (ZHEJIANG JIULI HI-TECH METALS CO LTD)	CHINE	57	TUV UK Ltd	UK
7	CNIM	FR				58	TWI LTD	UK
8	CNNC	CHINE	33	JORDAHL	ALL	59	UGITECH	FR
9	DAHER VALVES	FR	34	KAERI	COREE	60	VALINOX NUCLEAIRE	FR
10	DEXTRA MANUFACTURING	THAI	35	LISEGA SAS	FR	61	VATTENFALL	SUEDE
11	DOOSAN	FR	36	NAVAL GROUP SA	FR	62	VELAN SAS	FR
12	EDF	FR	37	NFM SYSTEMS	FR	63	VINCOTTE SA	BELG
13	EFFECTIS France	FR	38	NNB	UK	64	VINCI CONSTRUCTION	FR
14	EGIS INDUSTRIES	FR	39	NUCLEXPRT	FR	65	WEIR POWER & INDUSTRIAL France	FR
15	EIFFAGE GC	FR	40	NUVIA PROTECTION	FR			
16	EMERSON PROCESS MANAGEMENT	FR	41	ONET TECHNOLOGIES	FR	66	WESTINGHOUSE FR	FR
17	ENDEL	FR	42	ORANO	FR	67	WOOD	UK
18	ENSA (EQUIPOS NUCLEARES S.A, SME)	ESP	43	OXAND	FR	68	WUERTH	ALL
19	ESI GROUP	FR	44	PETERCEM	FR	NOUVEAUX MEMBRES 2018		
20	ESS ERIC	SUEDE	45	ROLLS ROYCE CN SAS	FR	69	ARCADIS ESG	FR
21	FLOWSERVE	FR	46	SAMT	FR	70	BERNARD CONTROLS	FR
22	Framatome	FR	47	SCHNEIDER ELECTRIC	FR	71	CSTB	FR
23	FUSION FOR ENERGY	ESP	48	SCK CEN	BELG	72	MANGIAROTTI SPA	ITA
24	GENERAL ELECTRIC	FR	49	SICA NUCLEAIRE	FR	73	ORTEC	FR
25	GEODYNAMIQUE ET STRUCTURE	FR	50	SIGEDI	FR			
26	GIS MIC NUCLEAIRE	FR	51	SITES	FR			

LES MEMBRES DE L'AFCEN EN 2018

A.4.2 Implication des membres dans les Sous-commissions

En 2018, les membres AFCEN sont impliqués dans les Sous-commissions comme détaillé dans l'encadré ci-dessous.

RCC-M (36 membres)

APAVE, Framatome, ASAP, BUREAU VERITAS, CEA, CETIM, CNNC, DAHER VALVES, DOOSAN, EDF, EMERSON PROCESS MANAGEMENT, ENDEL, ENSA, ESI GROUP, FLOWSERVE SAS, GIS MIC NUCLEAIRE, JIULI, LISEGA SAS, MANGIAROTTI, NAVAL GROUP, NNB, NUCLEXPRT, ONET TECHNOLOGIES, ORANO, ORTEC, SIGEDI, SNCT, SNPI (Groupe CGN) SPXFLOW, TECHNICATOME, TUV UK Ltd, TWI LTD, VALINOX NUCLEAIRE, VELAN SAS, VINCOTTE SA, WESTINGHOUSE FR

RSE-M (21 membres)

APAVE, Framatome, ASAP, BUREAU VERITAS, CEA, CNNC, DOOSAN, EDF, ENDEL, INTERCONTROLE, MANGIAROTTI, NAVAL GROUP, NNB, ONET TECHNOLOGIES, ORANO, ORTEC, SNPI (Groupe CGN), TECHNICATOME, TWI LTD, WESTINGHOUSE FR, ESI GROUP, WEIR POWER & INDUSTRIAL France

RCC-E (16 membres)

APAVE, Framatome, Bernard Controls, CEA, CNNC, EDF, EMERSON PROCESS MANAGEMENT, GENERAL ELECTRIC, NNB, PETERCEM, ROLLS ROYCE CN SAS, SCHNEIDER ELECTRIC, SNPI (Groupe CGN), TECHNICATOME, WESTINGHOUSE FR, SICA NUCLEAIRE

RCC-CW (29 membres)

ADOLF-WUERTH GmbH & Co.KG, AMEC, ARCADIS, Framatome, BOUYGUES TP, CEA, CNNC, CSTB, DEXTRA MANUFACTURING, EDF, EGIS INDUSTRIES, EIFFAGE GC, GEODYNAMIQUE ET SRTUCTURE, HALFEN GMBH, HILTI France, JORDAHL, NFM TECHNOLOGIES, NNB, ORANO, OXAND, SAMT, SITES, SNPI (Groupe CGN), TECHNICATOME, TRACTEBEL Engineering, UGITECH, VATTENFALL FORSMARKS, VINCI CONSTRUCTION, FUSION FOR ENERGY

RCC-C (6 membres)

Framatome, CEA, CNNC, EDF, SNPI (Groupe CGN), WESTINGHOUSE FR

RCC-F (7 membres)

Framatome, CEA, CNNC, EDF, EFECTIS France, NUZIA PROTECTION (ex MECATISS), SNPI (Groupe CGN)

RCC-MRx (21 membres)

APAVE, Framatome, BUREAU VERITAS, CEA, CNIM, CNNC, EDF, ESS ERIC, INSTITUT LAUE LANGEVIN, ITER, KAERI, MANGIAROTTI, ONET TECHNOLOGIES, ORANO, SCK CEN, SPXFLOW, TECHNICATOME, VALINOX NUCLEAIRE, VINCOTTE SA, ENSA, FUSION FOR ENERGY

IMPLICATION EN 2018 DES MEMBRES AFCEN DANS LES SOUS-COMMISSIONS

A.4.3 La participation des experts mandatés par les membres aux travaux de l'AFCEN

La participation active des membres AFCEN aux travaux des Sous-commissions (groupes de travail et assemblée plénière) a été forte comme en témoigne le nombre d'experts mis à disposition par les membres, en hausse par rapport à 2017.

En 2018, plus de 830 experts ont contribué aux travaux de l'AFCEN avec la répartition suivante :



CONTRIBUTION DES EXPERTS AUX TRAVAUX DES SOUS-COMMISSIONS ET DES UG DE L'AFCEN

A noter également la participation des experts étrangers dans les Users Groups.

Chine : 316 experts - UK : 56 experts

A.4 LES RESSOURCES (LES ADHÉRENTS, RESSOURCES PAR SOUS COMMISSION)

A.4.4 Suivi des ressources de l'AFCEN

Le management des ressources et des compétences de l'AFCEN fait l'objet des processus M1 et M2. Au sein de chaque Sous-commission, les experts du comité directeur sont nommés par le Président de la Sous-commission sur critères de compétences. Chaque nomination est justifiée par un dossier de compétences.

D'une manière générale, les ressources correspondant aux principaux responsables de l'AFCEN (Présidents des Commissions et des Sous-commissions, Coordinateurs Internationaux) font l'objet d'une revue de compétence annuelle et d'un suivi en continu par le Conseil d'Administration afin d'anticiper les mouvements et permettre les remplacements éventuels sans perturber le fonctionnement de l'AFCEN.

Par ailleurs, en cas de difficulté, les besoins en ressources des Sous-commissions sont remontés au Conseil d'Administration par les Présidents des Commissions concernées, quand ces besoins ne sont pas satisfaits par les membres participant aux Sous-commissions.

A.5 SYSTÈME D'INFORMATION ET DE VENTE

A.5.1 L'espace collaboratif AFCEN-Core

Chacun des membres de l'AFCEN dispose d'un accès contrôlé et personnalisé à l'espace collaboratif AFCEN-Core, qui accueille l'ensemble des travaux des membres dans les groupes de travail des Commissions AFCEN ainsi que dans les Users Groups. Il permet de fluidifier les échanges et d'offrir à chacun un espace où retrouver les dernières informations de sa communauté. De nouveaux espaces sont créés au fur et à mesure de la mise en place de nouveaux groupes de travail et Users Groups.

En 2018 l'AFCEN a fait évoluer l'outil collaboratif réservé aux experts membres de l'association. Plus de 1000 utilisateurs sont référencés. L'accent a été mis en 2018 sur l'amélioration de la sécurité pour mieux garantir la disponibilité, l'intégrité et la confidentialité des données capitalisées. De plus, un calendrier partagé recensant les principaux événements est désormais opérationnel.

A.5.2 Le site internet public AFCEN.com

AFCEN.com est le site internet de l'AFCEN qui présente l'organisation, l'activité et les actualités de l'AFCEN. Le site est l'interface avec le public, les parties intéressées, les utilisateurs.

Ce site est également le support du modèle de vente de l'AFCEN. Sa partie e-commerce permet d'acheter les publications AFCEN et d'y accéder via sa bibliothèque en ligne.

En 2018, l'AFCEN a fait évoluer sa plateforme de vente en ligne pour y adjoindre un module d'inscription aux événements AFCEN.

L'AFCEN a mis en place les dispositions requises par l'application du Règlement européen Général pour la Protection des Données (RGPD) applicable à partir du 25 mai 2018 pour les échanges d'informations. A cette occasion l'AFCEN a défini sa politique de confidentialité des données et mis à jour ses conditions de vente sur le site www.afcen.com en toute transparence.

A.5.3 Le modèle de vente des publications AFCEN évolue

Depuis octobre 2015, l'AFCEN a basculé sur un modèle d'achat et d'accès en ligne grâce à la nouvelle plateforme e-commerce sur AFCEN.com.

Ce modèle a poursuivi son évolution vers une plus grande simplicité, au plus près des besoins des utilisateurs. L'objectif est de favoriser :

- . les membres de l'AFCEN en leur offrant des tarifs plus avantageux d'accès aux publications de l'AFCEN,
- . le renouvellement des abonnements d'une année sur l'autre pour permettre aux utilisateurs de disposer en permanence des dernières mises à jour et nouvelles publications,

A travers les solutions d'abonnement à ses codes, l'AFCEN souhaite offrir à ses utilisateurs de plus en plus de services et de confort :

- . en accédant aux versions numériques des publications,
- . en disposant d'un accès permanent et de n'importe où à sa bibliothèque en ligne,
- . en accédant aux versions les plus à jour des codes dès leur parution,
- . en accédant aux publications techniques et criteria associés aux codes,
- . en accédant à un historique du code et aux versions dans les différentes langues publiées.

Pour faciliter l'accès aux codes pour un industriel disposant de plusieurs sites, l'AFCEN a mis en place une formule « abonnement illimité » avec des tarifs attractifs par code. Lorsque le client s'engage sur 3 ans, il bénéficie d'un abattement de 60% dès la première année d'abonnement. Le tarif par code est récapitulé dans l'annexe B des tarifs.

A.5.4 L'accord de distribution avec l'AFNOR

En octobre 2017, puis en Août 2018, l'AFCEN et l'AFNOR ont signé deux accords non exclusifs de distribution des codes AFCEN via les solutions internet « WEBPORT » et « SAGAWEB » de l'AFNOR.

Ces solutions complémentaires permettent de mettre à disposition l'ensemble des codes pour tous les utilisateurs d'un ou plusieurs sites, tant pour les grands groupes industriels que pour les PME - PMI. Elles ont vocation à se substituer aux achats via la boutique AFCEN, cette dernière étant plus adaptée aux achats en très petit nombre.

Rendez-vous sur www.afcen.com pour en savoir plus !

ANNEXE

B

CATALOGUE
DES CODES ET DOCUMENTS
DE L'AFCEEN

B GRILLE TARIFAIRE DES PUBLICATIONS

Codes et éditions	Description	Langue disp.	Format papier (€ HT)	Format PDF ponctuel (€ HT)	Format abonnement* (€ HT)
Abonnement RCC-M	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-M 2018 / RCC-M 2017 / RCC-M 2016 / RCC-M 2012 + mod 1, 2, 3 / RCC-M 2007 + mod 1, 2, 3 / RCC-M 2000 + mod 1 / PTAN RCC-M 2016 - 1 - Analyse de Risques / PTAN RCC-M 2016 - 2 - Guide Notice d'Instructions / PTAN RCC-M 2016 - 3 - Guide RDE / PTAN RCC-M 2016 - 4 - KV faibles épaisseurs / PTAN RCC-M 2017 - Guide inspectabilité / PTAN RCC-M 2018 - Guide de Radioprotection / PTAN RM 16 263 rev A / PTAN RM 16 264 rev A / CRITERIA RCC-M 2014 / ERRATA ANNEXE ZG - Ed 2000 modificatif 2007 et éditions suivantes	•	/	/	2600
RCC-M 2018	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR	2950**	/	Cf. Abonnement
RCC-M 2017	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR, EN	2 950	/	
RCC-M 2016	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR, EN	2 950	/	
RCC-M 2012 + mod 1, 2, 3 mod 1, 2, 3 = modificatifs 2013, 2014, 2015	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR, EN	2 820	/	
RCC-M 2007 + mod 1, 2, 3 mod 1, 2, 3 = modificatifs 2008, 2009, 2010	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR, EN	/	1 620	
RCC-M 2000 + mod 1 mod 1 = modificatif 2002	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires REP	FR	/	1 620	
CRITERIA RCC-M 2014	Prévention de l'endommagement des matériels mécaniques. Introduction aux règles de conception, de réalisation et d'analyse du RCC-M	FR, EN	1 590	1 540	
PTAN Radioprotection 2018	Guide de radioprotection pour la conception des équipements sous pression nucléaires des centrales REP installées en France.	FR	/	30	
PTAN Risk	Guide ADR (Analyse de risques) pour ESPN N1	FR	/	200	
PTAN Instructions	Guide pour le contenu de la notice d'instructions d'un équipement sous pression nucléaire	FR, EN	/	65	
PTAN Dimensional Ref	Guide RDE - Référentiel dimensionnel des équipements sous pression nucléaires N1	FR, EN	/	85	
PTAN KV Impact Test	KV faibles épaisseurs- Justification de l'exemption d'essai de flexion par choc pour les composants de faible épaisseur en aciers inoxydables austénitiques et les alliages base nickel	FR	/	70	
PTAN Inspectability	Guide de l'inspectabilité pour la conception des équipements sous pression nucléaires de niveau N1 des centrales REP installées en France	FR	/	40	
PTAN RM 16 263	Note support à la rédaction des EPMN pour équipements ESPN N1*, N2 et N3 Corrosion des aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques	FR	/	145	
PTAN RM 16 264	Note support à la rédaction des EPMN pour équipements ESPN N2 et N3 Vieillessement thermique des aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques	FR	/	135	
Abonnement RSE-M	Publications incluses dans l'abonnement : RSE-M 2018 / RSE-M 2017 / RSE-M 2016 / RSE-M 2010 + mod 1, 2, 3, 4 / PTAN WPS 2016 / PTAN RS 16 007 Requalification Tuyauteries ESPN niveaux N2 N3 / PTAN Annexe 5.4 du RSE-M / PTAN RS 16 010 rev D / PTAN RS 16 010 rev E / PTAN RS 18 007 rev A	•	/	/	1600
RSE-M 2018	Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Îlots Nucléaires REP	FR	1760**	/	Cf. Abonnement
RSE-M 2017	Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Îlots Nucléaires REP	FR, EN	1 760	/	
RSE-M 2016	Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Îlots Nucléaires REP	FR, EN	1 760	/	
RSE-M 2010 + mod 1, 2, 3, 4 mod 1, 2, 3, 4 = modificatifs 2012, 2013, 2014, 2015	Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Îlots Nucléaires REP	FR, EN	1 760	/	
PTAN WPS	Principe et justification de la prise en compte du préchargement à chaud dans le critère de résistance à la rupture brutale de la cuve d'un REP	FR, EN	/	85	
PTAN RS 16 007	Guide pour la Requalification Périodique des Tuyauteries ESPN de niveau N2 ou de niveau N3	FR, EN	/	45	
PTAN Annexe 5.4	Annexe 5.4 du RSE-M: Principes et historique de l'élaboration des méthodes analytiques de calcul des facteurs d'intensité de contrainte et du paramètre J pour un défaut plan	FR	/	210	
PTAN RS 16 010 rev D	Guide pour le dossier de réparation/modification classée notable d'un ESPN	FR	/	140	
PTAN RS 16 010 rev E	Guide professionnel pour le dossier de réparation/modification classée notable d'un ESPN soumis aux points 1 à 4 de l'annexe V de l'arrêté du 30/12/2015 modifié PTAN RS.	FR	/	110	
PTAN RS 18 007 rev A	Guide professionnel pour les interventionssur des ESPN du CPP-CSP	FR	/	40	
Abonnement RCC-E	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-E 2016 / RCC-E 2012 / Gap analysis RCC-E 2005 - 2012 / Gap analysis RCC-E 2012 - 2016	•	/	/	950
RCC-E 2016	Règles de Conception et de Construction des Systèmes et Matériels Electriques et de Contrôle Commande	FR, EN	1 000	/	Cf. Abonnement
RCC-E 2012	Règles de Conception et de Construction des matériels Electriques des îlots nucléaires	FR, EN	625	/	

Codes et éditions	Description	Langue disp.	Format papier (€ HT)	Format PDF ponctuel (€ HT)	Format abonnement* (€ HT)
Abonnement RCC-CW + ETC-C	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-CW 2018 / RCC-CW 2017 / RCC-CW 2016 / RCC-CW 2015 / ETC-C 2012 / ETC-C 2010 / PTAN RCC-CW 2015	•	/	/	1430
RCC-CW 2018	Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP	FR, EN	1 500	/	Cf. Abonnement
RCC-CW 2017	Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP	FR, EN	1 500	/	
RCC-CW 2016	Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP	FR, EN	1 500	/	
RCC-CW 2015	Règles de conception et réalisation pour le génie civil des centrales nucléaires REP	FR, EN	1 500	/	
ETC-C 2012	Code Technique pour les Travaux de Génie Civil EPR	FR, EN	EN uniquement 1 060	1 010	
ETC-C 2010	Code Technique pour les Travaux de Génie Civil EPR	FR, EN	820	780	
PTAN Seismic Isolation	Expérience et pratique françaises de l'isolation sismique des installations nucléaires	FR, EN	/	190	
Abonnement RCC-C	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-C 2018 / RCC-C 2017 / RCC-C 2015 / RCC-C 2005 + mod 1	•	/	/	820
RCC-C 2018	Règles de Conception et de Construction applicables aux assemblages de Combustible des centrales nucléaires REP	FR, EN	850	/	Cf. Abonnement
RCC-C 2017	Règles de Conception et de Construction applicables aux assemblages de Combustible des centrales nucléaires REP	FR, EN	850	/	
RCC-C 2015	Règles de Conception et de Construction applicables aux assemblages de Combustible des centrales nucléaires REP	FR, EN	850	/	
RCC-C 2005 + mod 1 mod 1 = modificatif 2011	Règles de Conception et de Construction applicables aux assemblages de Combustible des centrales nucléaires REP	FR, EN	725	/	
Abonnement RCC-F	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-F 2017 / ETC-F 2013 / ETC-F 2010	•	/	/	380
RCC-F 2017	Règles de conception et de construction pour la protection contre le feu des centrales nucléaires REP	FR, EN	400	/	Cf. Abonnement
ETC-F 2013	Recueil de règles de conception et de construction concernant l'incendie appliqué à l'ensemble de l'EPR	FR, EN	400	/	
ETC-F 2010	Recueil de règles de conception et de construction concernant l'incendie appliqué à l'ensemble de l'EPR	FR, EN	275	/	
Abonnement RCC-MRx + RCC-MR	Publications incluses dans l'abonnement : RCC-MRx 2018 / RCC-MRx 2015 / RCC-MRx 2012 + mod 1 / RCC-MR 2007 / PTAN RCC-MRx 2017 / PTAN Guide pour l'analyse sismique des matériels	•	/	/	2670
RCC-MRx 2018	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des installations nucléaires hautes températures, expérimentales et de fusion	FR, EN	2 940	/	Cf. Abonnement
RCC-MRx 2015	Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des installations nucléaires hautes températures, expérimentales et de fusion	FR, EN	2 940	/	
RCC-MRx 2012 + mod 1 mod 1 = modificatif 2013	Règles de Conception et de Construction des matériels mécaniques des installations nucléaires	FR, EN	2 880	/	
RCC-MR 2007	Règles de Conception et de Construction des matériels mécaniques des installations nucléaires	FR, EN	/	2 140	
PTAN New Material	PTAN Guide pour l'introduction d'un nouveau matériau dans le RCC-MRx	FR, EN	/	100	
PTAN Analyse Sismique des Matériels	PTAN Guide pour l'analyse sismique des matériels	FR, EN	/	65	

• Accès aux publications dans toutes les langues disponibles

* Licence individuelle et nominative validité 12 mois

** Pas encore disponible

Nota : Pour les clients ayant déjà acheté les éditions de base et les modificatifs précédents :

- Les derniers modificatifs publiés sont toujours en vente

- Le Mo 3 (2015) du RCC-M 2012 et le Mo 4 (2015) du RSE-M 2010 sont disponibles

--> Pour toute commande de modificatif, écrivez à l'adresse : publications@afcen.com

Tarifs en date du 20/12/2018

ANNEXE

C

CATALOGUE
DES FORMATIONS



CATALOGUE DES FORMATIONS LABELLISEES

Domaine	Référence	Code	Intitulé de la Formation	Durée	Langue	Partenaire
Mécanique	M-001	RCC-M	Approvisionnement et matériaux suivant RCC-M	1 j	français	APAVE
	M-002		Assurance Qualité suivant le code RCC-M	1 j	français	APAVE
	M-003		Méthodes de contrôle selon le code RCC-M	1 j	français	APAVE
	M-005		Code RCC-M 2012	2 j	français	NUCLEXPART
	M-006		Comprendre le code RCC-M	2 j	français	APAVE
	M-007		Code RCC-M	2 j	français/anglais	BUREAU VERITAS
	M-008		Conception - Dimensionnement suivant code RCC-M Matériels Niv. 2 et 3	3j	français	APAVE
	M-009		Fabrication - Soudage - Contrôle suivant le code RCC-M	2 j	français	APAVE
	M-010		RCC-M Code design	2 j	anglais	BUREAU VERITAS
	M-011		Découverte du code RCC-M	3 j	français	IS GROUPE
	M-012		RCCM - Code de construction des équipements sous pression nucléaires	3 j	français	BUREAU VERITAS
	M-013		Introduction to RCC-M Code	3 j	anglais (Inde)	BUREAU VERITAS
	M-014		Architecture et Application du code RCC-M	3 j	français	APAVE
	M-015		Appareils à pression nucléaire - A la découverte du RCC-M	3 j	français	VINCOTTE
	M-016		A la découverte du code RCC-M	4 j	français / anglais	Framatome
	M-017		RCC-M Code	5 j	chinois	SNPI (GROUPE CGN)
	EM-001		RSE-M	Formation RSE-M	3 j	français
	MRx-001	RCC-MRx	A la découverte du code RCC-MRx	3 j	français / anglais	Framatome
MRx-002	RCC-MRx - Code de construction des matériels mécaniques des installations nucléaires		3 j	français / anglais	BUREAU VERITAS	
MRx-003	Découverte du code RCC-MRx		3 j	français	INSTN	
Génie Civil	CW-001	RCC-CW	Génie civil pour le nucléaire (ETC-C et RCC-CW) : Construction	2 j	français / anglais	PONTS FORMATION CONSEIL
	CW-002		Génie civil pour le nucléaire (ETC-C et RCC-W) : Design	3 j	français / anglais	PONTS FORMATION CONSEIL
	CW-003		Génie civil pour le nucléaire (ETC-C and RCC-CW): Introduction générale	1 j	français / anglais	PONTS FORMATION CONSEIL
Electricité	E-001	RCC-E	A la découverte du code RCC-E, édition 2012 (Règles de Conception et de Construction relatives aux matériels Electriques)	1 j	français / anglais	Framatome
	E-002		RCC-E 2012 – Qualification et fabrication d'un matériel électrique (Réf. SICA F1501 et E1602)	3 j	français / anglais	SICA
	E-003		Formation Règles de Conception et de Construction des matériels Electriques des îlots nucléaires	4 j	français	APAVE
	E-004		RCC-E 2016 - Qualification et fabrication d'un matériel électrique (Réf. SICA F1701 et E1801)	3 j	français / anglais	SICA
	E-005		RCC-E 2012 - Spécialisation "Inspection" (Réf. SICA F1502)	1 j	français	SICA
	E-006		RCC-E 2012 - Qualification et fabrication d'un matériel électrique (Réf. SICA F1703)	2 j	français	SICA
	E-007		RCC-E 2016 - Qualification et fabrication d'un matériel électrique (Réf. SICA F1704 et E1808)	2 j	français / anglais	SICA
	E-008		RCC-E 2016 - Découverte (Réf. SICA F1802 et E1809)	1 j	français / anglais	SICA
	E-009		Mise à niveau RCC-E 2012 -> 2016 (Réf. SICA F1702 et E1802)	1 j	français / anglais	SICA
Combustibles	C-001	RCC-C	Connaître et savoir utiliser le Code RCC-C	2 j	français	CF INGENIERIE
Incendie	F-001	RCC-F	Code ETC-F Règles en matière de sécurité incendie	4 j	français / anglais	EFFECTIS

Note :

Les formations labellisées par l'AFCEM sont dispensées par des organismes de formation partenaires de l'AFCEM. Les lieux et dates affichées sont issues d'informations transmises par les organismes de formations ou provenant de leurs sites internet. L'AFCEM ne garantit pas que ces informations intègrent les dernières mises à jour éventuelles.

Retrouvez toutes nos formations sur www.afcen.com

afcen

Façonnons les règles d'une technologie nucléaire durable

AFCEN
1 Place Jean Millier
F-92400 Courbevoie
www.afcen.com