

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2014

RCC-M

RCC-E

CRITERIA

ETC-F

ETC-C

RCC-CW

RCC-C

RCC-MRx

RSE-M

PTAN



afcen

Façonnons les règles d'une technologie nucléaire durable



1 Organisation et fonctionnement de l'AFCEN

• Mission de l'AFCEN	6
• Organisation et fonctionnement.....	8
• Management de la Qualité de l'AFCEN	19
• Les ressources (les adhérents, ressources par Sous-commission)	21
• Les commandites ayant un caractère "organisation"	23

2 Les enjeux et les actions

• Utilisation des codes AFCEN dans le monde.....	26
• Bilan des activités de conception	30
Situation éditoriale de l'AFCEN	33
Domaine Mécanique : RCC-M	34
Domaine Surveillance en exploitation : RSE-M	40
Domaine Contrôle-commande-Electricité : RCC-E	43
Domaine Génie civil : RCC-CW	46
Domaine Combustible : RCC-C	49
Domaine Incendie : RCC-F	52
Domaine mécanique des réacteurs de recherche, à fusion et expérimentaux : RCC-MRx.....	55
Domaine de la Déconstruction : RCC-D	58
• Activité de l'AFCEN dans le monde.....	59
France	60
Commission Européenne.....	61
Chine.....	61
Royaume-Uni.....	64
Pologne.....	65
Allemagne.....	68
• Les actions d'harmonisation et de coopération	68
MDEP.....	69
CORDEL.....	70
CEN- WORKSHOP V64.....	70
Normes	72
• L'accompagnement par la formation.....	73

3 Synthèse et perspectives





➤ Avant-propos de la Présidente de l'AFCEN

L'AFCEN présente aujourd'hui son premier rapport complet d'activité au nom de l'ensemble de ses 50 membres (exploitants, fabricants, fournisseurs d'équipements, organismes, et sociétés spécialisées dans le conseil et la formation etc.) largement représentatifs de la filière industrielle active dans le nucléaire en France, mais également à l'International. Les industriels réunis sous l'égide de l'AFCEN marquent par leur adhésion leur attachement et leur engagement pour faire progresser collectivement et volontairement la qualité, la sûreté et la compétitivité de leurs projets et installations nucléaires.

L'objet de l'AFCEN depuis sa création en 1978 est d'élaborer des règles techniques appuyées sur la réalité des pratiques, le retour d'expérience industriel et le progrès des connaissances pour garantir le haut niveau de qualité et de sûreté que requiert l'exploitation des réacteurs nucléaires. Ces objectifs sont aussi les valeurs qui guident la production technique remarquable des groupes de rédaction de l'AFCEN, qui réunissent aujourd'hui plus de 470 experts.

Fondée initialement par l'exploitant EDF et le constructeur des chaudières nucléaires Framatome, aujourd'hui AREVA, et souvent assimilé au code de construction des équipements mécaniques qu'elle édite, le RCC-M, l'AFCEN a considérablement élargi son champ d'action.

Tout d'abord, par l'étendue des champs techniques couverts : trois codes pour le domaine mécanique, le RCC-M (fabrication), le RSE-M (suivi en exploitation) et le RCC-MRx (hautes températures, réacteurs expérimentaux et réacteurs à neutrons rapides), un code, le RCC-E, pour le domaine électricité et contrôle commande, un code, le RCC-C, pour le combustible nucléaire, un code, le RCC-CW, pour le génie civil, et un code, le RCC-F, pour l'incendie.

Par ailleurs, l'AFCEN s'est résolument orientée à partir de 2010 vers l'internationalisation et l'ouverture au-delà de ses membres fondateurs, ce qui constitue les nouveaux enjeux pour la rédaction de règles techniques régulièrement révisées, mises à jour et portées par des collectifs d'experts plus larges et ainsi plus légitimes dans le contexte industriel actuel. La Chine est historiquement le premier champ de déploiement international des codes AFCEN, avec 36 réacteurs conçus sur la base de ces codes, dont 17 réacteurs sont aujourd'hui exploités et 19 en cours de construction ; le Royaume Uni est le second pays fortement contributeur, dans la perspective de construction des deux EPR.

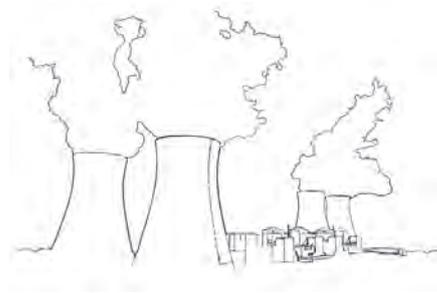
Le rapport qui suit présente pour la première fois l'ensemble de l'organisation, du fonctionnement, des enjeux et des actions portées par l'AFCEN. Il a pour ambition de traduire non seulement l'importance quantitative de la production de règles techniques et des formations développées pour les accompagner, mais également la qualité de cette production, ainsi que les démarches de progrès engagées au sein de l'AFCEN, progrès continu et démarche d'assurance de la qualité des processus internes d'une part, ouverture et développement international largement tournés vers les utilisateurs d'autre part.

Je vous souhaite une bonne lecture !

CÉCILE LAUGIER
Présidente



1



Organisation et fonctionnement de l'AFCEN

1.1 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-).

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



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 en continu 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

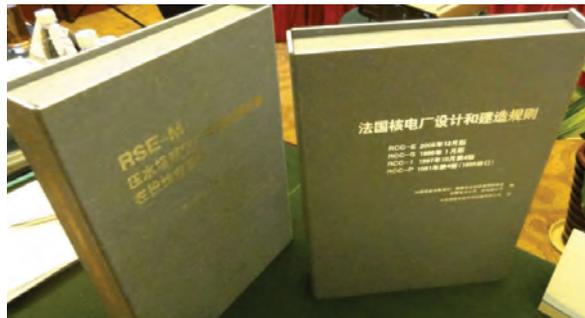
- La réactivité de réponse aux interrogations des utilisateurs
- La promotion de la culture de sûreté chez ses membres et clients
- La diffusion des codes et leur appropriation, notamment par la formation et les systèmes d'information

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. Les grandes lignes de l'organisation et du fonctionnement de l'AFCEN sont décrites ci-après avec leurs déclinaisons applicatives au cours de l'année 2014.

**TRADUCTION
DES CODES AFCEN
EN CHINOIS** >



< **CÉRÉMONIE
DE TRADUCTION
DES CODES EN 2011**



1.2 Organisation et fonctionnement

a) Organisation générale

L'AFCEM 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'AFCEM organise a minima annuellement une assemblée générale de ses membres durant laquelle ses orientations stratégiques générales et son budget sont entérinés.

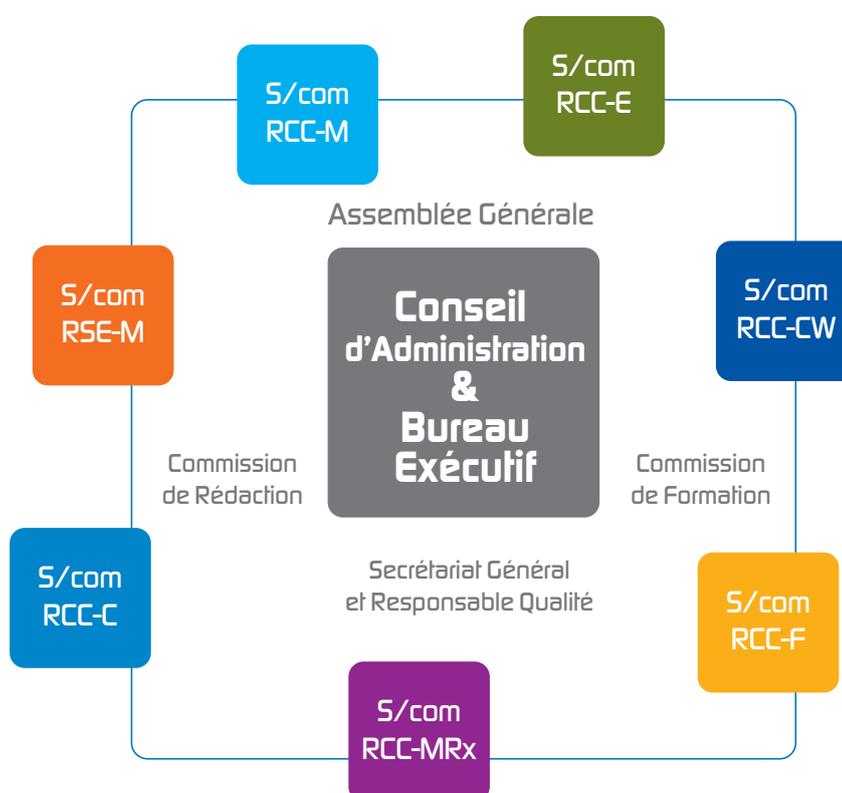
L'AFCEM est dirigée par un Conseil d'Administration, qui élabore les orientations stratégiques de l'association ainsi que son budget prévisionnel et veille à leur respect

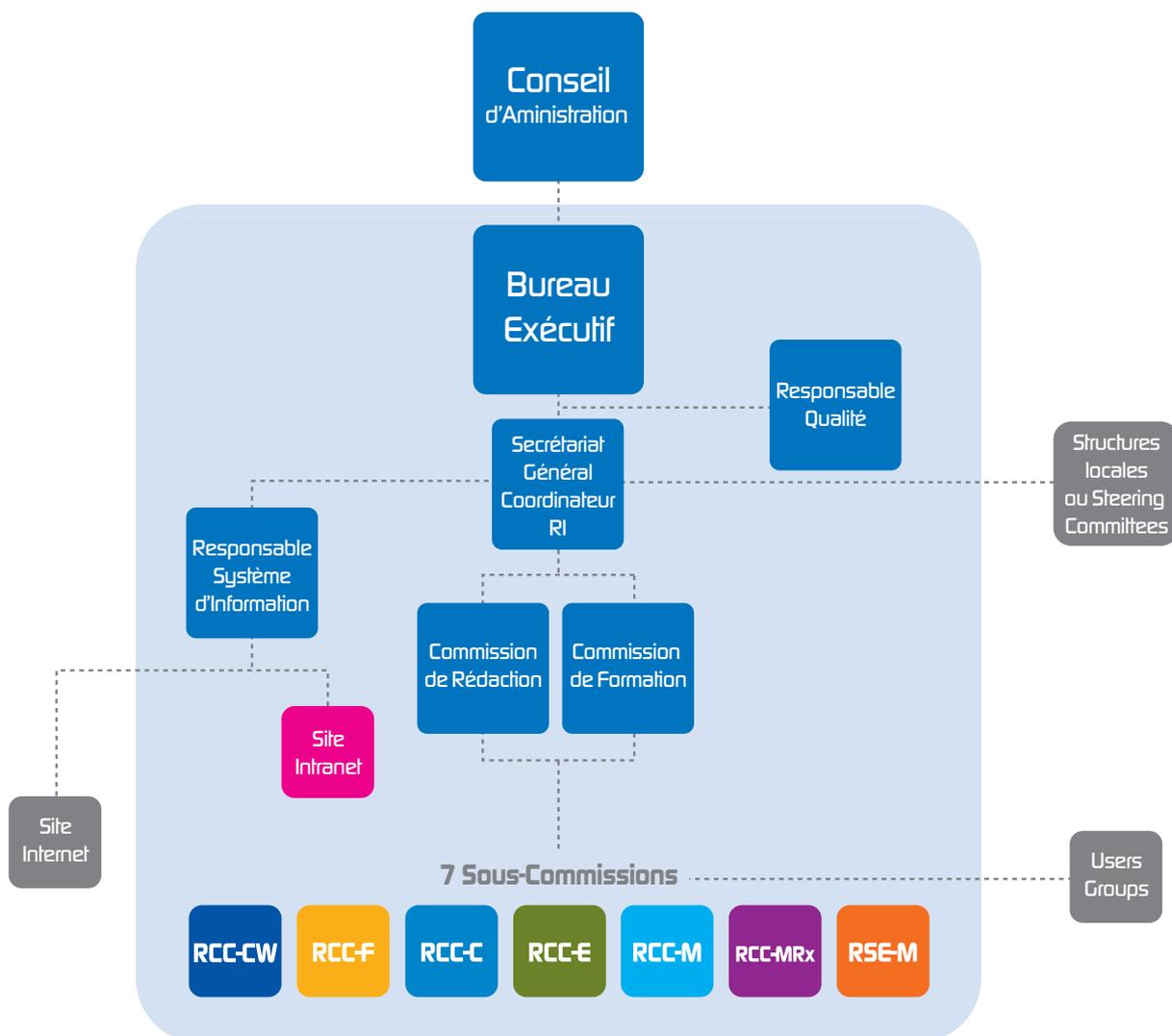
dès lors qu'ils sont adoptés par l'assemblée générale.

Pour la réalisation de son programme de travail, le Conseil d'Administration désigne parmi ses membres un Bureau exécutif. Celui-ci s'appuie sur un secrétariat général chargé de la coordination générale des activités, une commission de formation, une commission de rédaction et des Sous-commissions couvrant chacune le champ technique correspondant à un code.

L'AFCEM ne dispose pas de personnel permanent. Ses travaux sont confiés à des experts désignés et mis à disposition par ses membres.

PRINCIPE D'ORGANISATION





L'organisation des différentes entités qui la constituent et leur fonctionnement tiennent compte de cette situation. Dans certains pays, comme la Chine ou le Royaume-Uni, l'AFCEM a mis en place des structures locales afin de faciliter l'intégration des préoccupations nationales dans les travaux des Sous-commissions.

Ces structures locales sont habituellement constituées de groupes d'utilisateurs locaux

(Users groups) qui ne sont pas nécessairement membres de l'AFCEM, chaque groupe d'utilisateurs étant associé à un code.

La présidence de ces groupes est confiée à un membre de l'AFCEM 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.

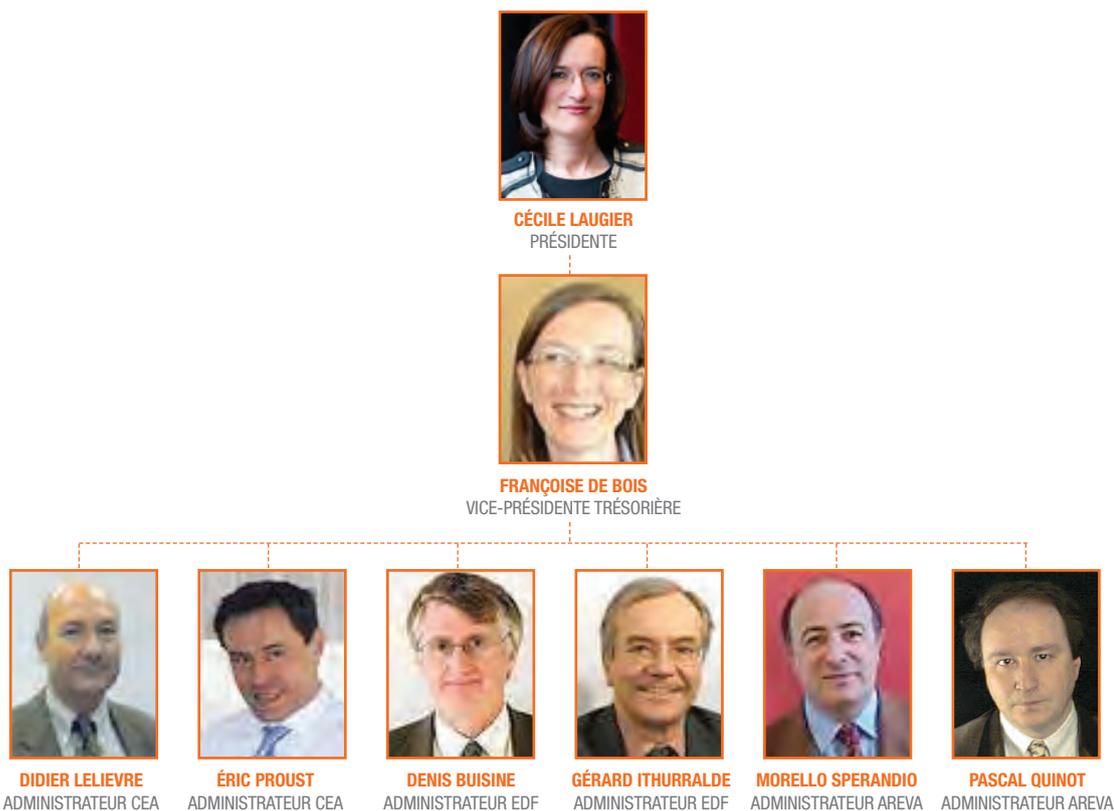


1.2 Organisation et fonctionnement

b) 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.

CONSEIL D'ADMINISTRATION EN 2014



L'activité générale en 2014 du Conseil d'Administration et de l'Assemblée Générale est résumée dans l'encadré ci-après.

Activité du Conseil d'Administration et de l'Assemblée Générale en 2014

Le Conseil d'Administration s'est réuni 3 fois et le Bureau Exécutif 3 fois.

L'Assemblée Générale s'est tenue le 27 mars 2014.

L'Assemblée a notamment validé en 2014 :

- la poursuite de la politique d'internationalisation de l'AFCEN et de finalisation des accords de coopération avec la Chine, le Royaume Uni et l'Union Européenne.

- le programme éditorial 2014-2016 et la poursuite des efforts déjà entrepris en 2013 dans la rédaction des criteria sur tous les codes.

Par ailleurs, des demandes spécifiques ont été soulevées pendant l'Assemblée par des membres : elles ont été traitées pendant l'année 2014 (voir l'écoute clients à la page 20).



c) Secrétariat Général

Le Secrétariat Général assure le fonctionnement opérationnel de l'AFCEN, il propose les orientations au Conseil d'Administration et met en œuvre les actions décidées par celui-ci.

Il organise et pilote l'ensemble de l'activité de l'AFCEN déployée par les Commissions de Rédaction et de Formation.

Sur le plan international, le Secrétariat Général s'appuie sur des Coordinateurs de relations internationales et des Officiers de liaison.

Le Secrétariat Général met à disposition des entités constitutives de l'AFCEN et de leurs 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

imposées par le respect de la propriété intellectuelle.

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 ces règles.

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 et de vente de ses publications.

Pour le pilotage courant de l'activité de l'AFCEN, le Secrétariat Général tient des réunions hebdomadaires ouvertes aux présidents des Commissions et aux Coordinateurs de relations internationales. Ces réunions prennent le plus souvent la forme de conférences téléphoniques.

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DE L'AFCEN



MORELLO SPERANDIO
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL



GÉRARD ITHURRALDE
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL ADJOINT



ROMAIN GOY
RESPONSABLE
SYSTÈME INFORMATION



DAVY VUN
COMMUNICATION
& RELATIONS
PUBLIQUES



SYLVIE LAGADEÇ
ADMINISTRATION
DES VENTES



BRUNO MARQUIS
COORDINATEUR CHINE
RELATIONS
INTERNATIONALES



DIDIER LELIEVRE
COORDINATEUR
EUROPE RELATIONS
INTERNATIONALES



BADIA AMEKRAZ
COORDINATRICE
POLOGNE
RELATIONS
INTERNATIONALES



FRÉDÉRIC BEAUD
COORDINATEUR
UK RELATIONS
INTERNATIONALES



1.2 Organisation et fonctionnement

d) Commission de Rédaction

Le Président de la Commission de Rédaction (CR) est désigné par le Conseil d'Administration.

La Commission de Rédaction est constituée des présidents de chaque Sous-commission, du Secrétaire Général et du Secrétaire Général Adjoint.

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 et 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.

COMMISSION DE RÉDACTION DE L'AFCEN



DENIS BUISINE

PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE RÉDACTION



CLAUDE DUVAL

ADJOINT



CLAUDE DUVAL
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-CW



PATRICK JAMET
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-F



J. MICHEL HAURE
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-E



PHILIPPE MALOINES
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-M



LUCE LOBGEOIS
PRÉSIDENTE
SOUS-COMMISSION
RSE-M



CÉCILE PETESCH
PRÉSIDENTE
SOUS-COMMISSION
RCC-MRX



MARC TON-THAT
PRÉSIDENT
SOUS-COMMISSION
RCC-C

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL
ET SECRÉTAIRE GÉNÉRAL ADJOINT



Ces besoins sont communément exprimés formellement 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 ces 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 2014 est résumée dans l'encadré ci-après.

Activité générale de la Commission de Rédaction en 2014

En 2014 :

La Commission de Rédaction s'est réunie 4 fois et des conférences téléphoniques régulières ont complété ces réunions physiques. Les principaux thèmes abordés au cours de ces réunions concernent :

- a) l'actualité (congrès, activités à l'international, relations avec les Autorités de Sûreté, retour d'expérience...)
- b) les évolutions de l'organisation et des pratiques
- c) les études et commandites transverses
- d) le reporting des Sous-commissions

La Commission de Rédaction a approuvé la publication de :

- 2 modificatifs 2014 de codes (RSE-M et RCC-M)
- 2 criterias (RCC-M et RSE-M)
- 1 rapport sur l'état de l'art sur les appuis parasismiques (RCC-CW)

La Commission de Rédaction a par ailleurs lancé 10 groupes de travail afin de démontrer que le code RCC-M permet de satisfaire les exigences essentielles de sécurité et de radioprotection réglementaires européennes et françaises (réglementation DESP/ESPN).



1.2 Organisation et fonctionnement

e) Commission de Formation

La Commission de Formation (CF) veille à ce que soient disponibles, dans chaque domaine, des formations labellisées destinées aux utilisateurs des codes AFCEN.

Les formations qui sont 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.

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

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".

COMMISSION DE FORMATION DE L'AFCEN



MORELLO SPERANDIO
PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE FORMATION



GÉRARD ITHURRALDE
ADJOINT



FRÉDÉRIC COPPEL
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-CW



MICKAËL CESBRON
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-CF



MYRIAM CLAEYS
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-C



MICHEL VICENTE
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-M



LUCE LOBGEOIS
CORRESPONDANT
FORMATION
RSE-M



THIERRY LEBARBE
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-MRX



PIERRE DIAKONOFF
CORRESPONDANT
FORMATION
RCC-E



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

Activité générale de la Commission de Formation en 2014

En 2014 :

La Commission de Formation s'est réunie 3 fois. Les principaux thèmes abordés au cours de ces réunions concernent :

- 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,...)

c) le reporting des Sous-commissions (stratégie de labellisation, audits de suivi des formations en cours,...)

La Commission de Formation a approuvé 10 nouveaux cursus de Formation et a délivré 462 attestations de stages à des codes AFCEN.



1.2 Organisation et fonctionnement

f) Sous-commissions

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

En 2014, 7 Sous-commissions sont actives :

- **RCC-M** : Règles de Conception et de Construction des matériels Mécaniques REP
- **RCC-E** : Règles de Conception et de Construction des matériels Electriques
- **RCC-CW** : Règles de Conception et de Construction du Génie Civil REP
- **RCC-C** : Règles de Conception et de Construction des assemblages de Combustible REP
- **RCC-F** : Règles de Conception et de Construction concernant l'incendie REP
- **RSE-M** : Règles de Surveillance en Exploitation des matériels Mécaniques REP
- **RCC-MRx** : Règles de Conception et de Construction des matériels Mécaniques des installations nucléaires applicables aux structures à haute température et à l'enceinte à vide ITER

Le lancement d'une huitième Sous-commission "RCC-D" est prévu en 2016 pour un code de Déconstruction.

Les Sous-commissions sont chargées :

- de rédiger, sous l'autorité de la Commission de Rédaction, les règles de pratiques industrielles 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.

Les modalités d'évolution du code sont initiées ou matérialisées par des demandes de modification émises par les utilisateurs.

La structure de chaque Sous-commission est constituée :

- d'un comité directeur
- de groupes de travail

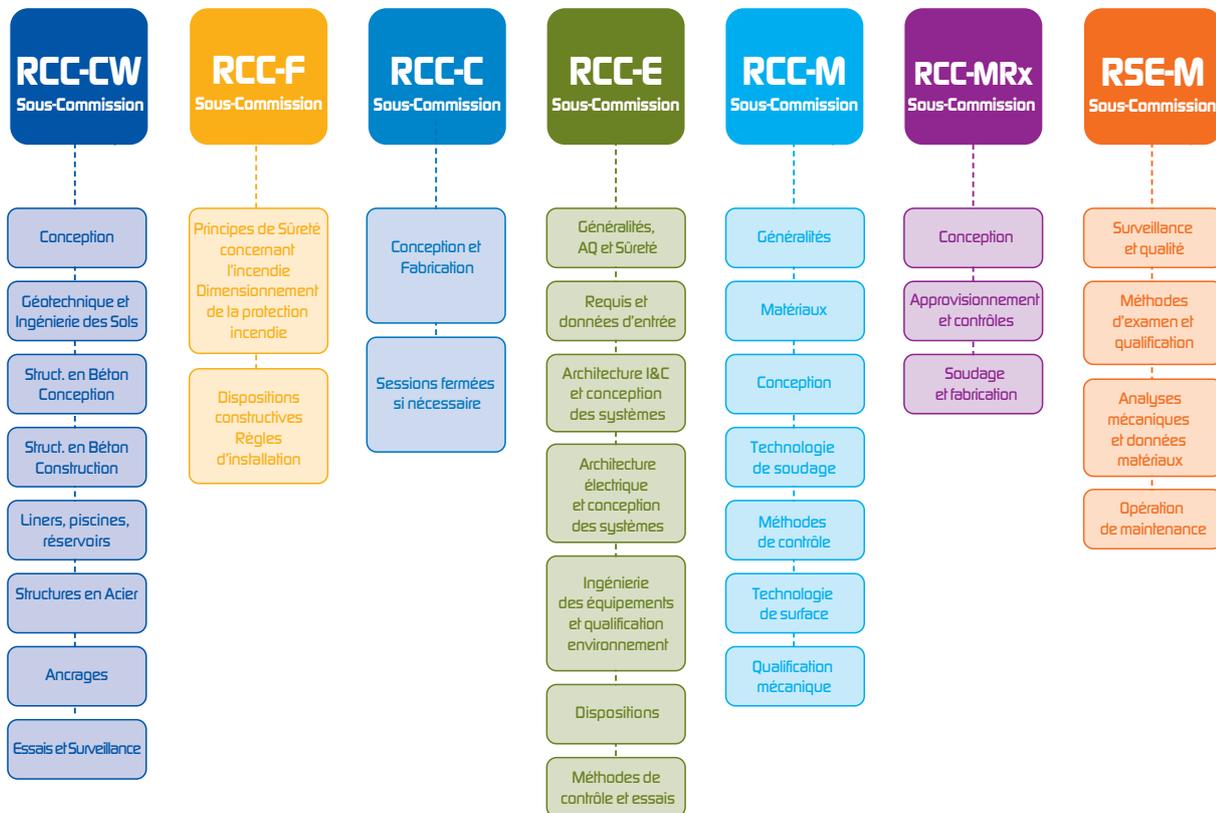
Le **comité directeur** est l'instance décisionnelle et arbitrale de la Sous-commission constituée du Président, du Vice-Président et d'experts, en nombre restreint, nommés par le Président de la Sous-commission sur critères de compétences. Le Président de la Sous-commission désigne, parmi les experts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

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

- Rédiger et améliorer en continu les parties du code correspondant aux sous domaines.
- Instruire et répondre aux demandes d'interprétation et de modification provenant des utilisateurs des codes.



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



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

Les textes approuvés par le comité directeur sont soumis par le Président de la Sous-commission à la Commission de Rédaction.

Activité générale des Sous-commissions en 2014

En 2014 :

33 groupes de travail étaient en activité.

Les Sous-commissions se sont réunies en assemblée plénière entre 5 et 10 fois par an, selon les Sous-commissions.



1.2 Organisation et fonctionnement

g) Groupes d'Utilisateurs (Users Groups)

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

Les Groupes d'Utilisateurs 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-commission 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.

Activité générale des Steering Committees en 2014

Les Steering Committee au Royaume Uni et en Chine, présidés respectivement par NNB et par CGN, se sont réunis chacun une fois au cours de l'année. Des réunions préparatoires entre AFCEN et les Présidents des Steering Committees se sont tenues à l'occasion de l'assemblée générale de l'AFCEN en mars 2014.

Activité générale des Groupes d'Utilisateurs de codes AFCEN en 2014

- Le Groupe d'Utilisateurs RCC-M au Royaume Uni s'est réuni à trois reprises, sous le pilotage du membre TWI (The Welding Institute) et a rassemblé plus de 15 acteurs du tissu industriel anglais du nucléaire.
- Les principes de fonctionnement des Groupes d'Utilisateurs chinois ont été finalisés (règlement intérieur du Steering Committee) et les six premiers Groupes d'Utilisateurs chinois concernant le RCC-M, le RSE-M, le RCC-MRx, le RCC-E, le RCC-C et le RCC-F se réuniront du 9 au 13 mars 2015 sous la présidence de CGN et de CNNC. Le lancement du Groupe d'Utilisateurs sur le Génie Civil est prévu avant la fin de l'année 2015.

h) Steering Committees

Les Steering Committees constituent des structures locales chargées dans un pays de coordonner et de prioriser les activités de l'ensemble des Groupes d'Utilisateurs en fonction des enjeux propres à chaque pays.

Les Steering Committees sont régis par des conventions avec l'AFCEN.

Ils sont composés a minima par :

- 1 représentant du Secrétariat Général de l'AFCEN : le coordinateur de Relations International désigné
- les présidents de chaque Groupe d'Utilisateurs dans les pays.

L'activité détaillée des Steering Committees et des Groupes d'Utilisateurs est présentée au § 2.3.3 et 2.3.4 du Rapport d'Activité.



1.3 Management de la Qualité de l'AFCECEN

L'AFCECEN a mis en place un management par processus qui couvre les principales missions de son objet social ainsi que les activités internes qui les supportent.

Cette organisation en processus permet de :

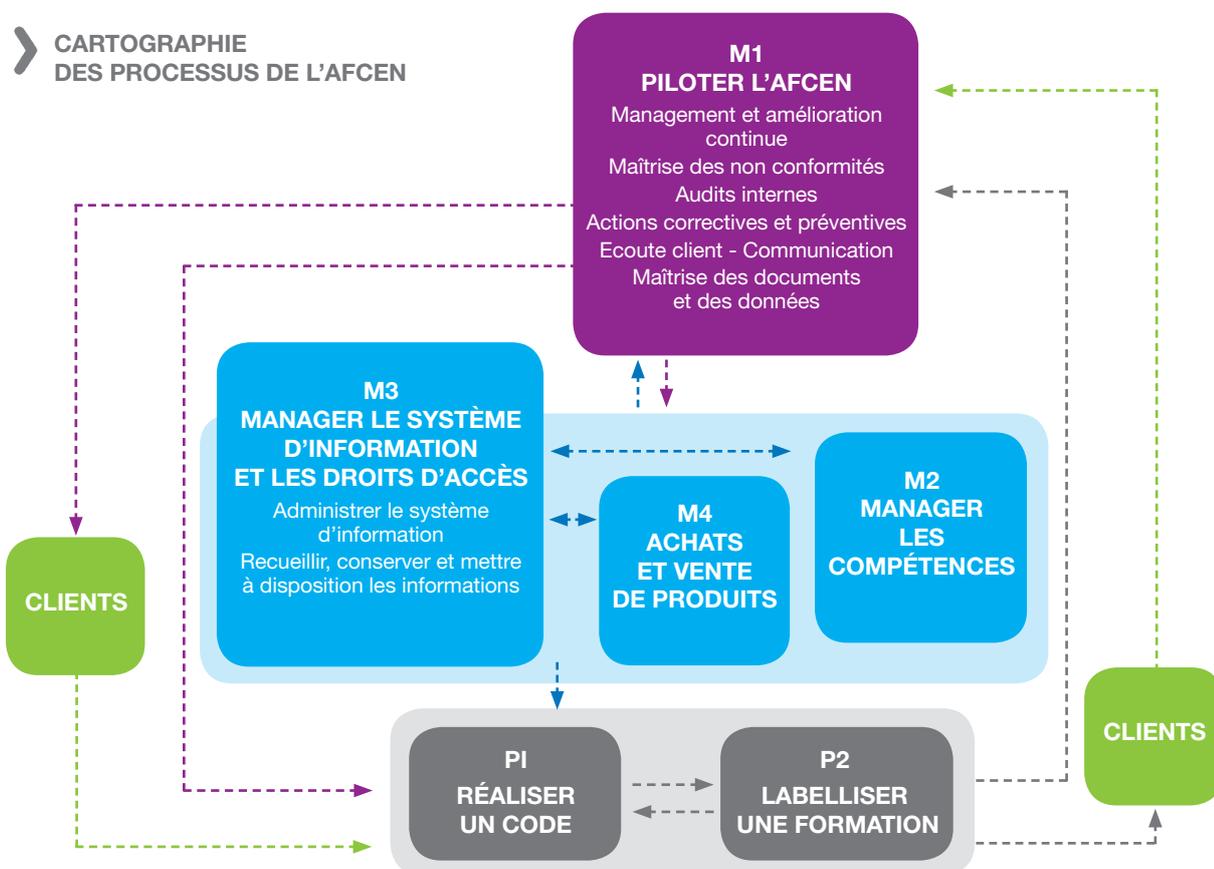
- regarder l'AFCECEN dans un mode de fonctionnement transversal,
- gérer les interfaces et les ressources,
- définir clairement les responsabilités.

Particulièrement adaptée à la spécificité d'un

management dans une structure associative essentiellement basée sur une participation bénévole de ses membres, cette organisation en processus a aussi pour vocation de traiter la coordination des actions à l'International et de leur donner un cadre adapté aux contextes locaux.

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

CARTOGRAPHIE DES PROCESSUS DE L'AFCECEN



Le pilotage de l'AFCECEN 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 management des compétences (M2), le fonctionnement et l'accès au système d'information (M3), l'achat de prestations appelées par les processus de réalisation et la vente des produits de l'AFCECEN (M4).

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

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

L'AFCECEN est certifiée ISO 9001 par Bureau Veritas depuis janvier 2014 (audit fin octobre 2013).



1.3 Management de la Qualité de l'AFCEN

L'activité générale en 2014 de l'AFCEN en matière de management de la Qualité est résumée dans l'encadré ci-après.

Activité générale relative au management de la Qualité de l'AFCEN

L'AFCEN a réalisé deux audits internes le 10/09/14 et le 18/12/14 centrés sur la prise en compte de l'internationalisation du fonctionnement de l'AFCEN dans les processus.

Elle a passé le 14 octobre 2014 avec succès le premier audit de suivi de certification ISO 9001: l'auditeur n'a retenu aucun point faible, ni de non-conformité ; quelques points d'amélioration ont été identifiés en relation avec la future norme ISO 9001- 2015, notamment : décliner, à partir des enjeux de l'AFCEN, une approche risque afin de donner au système plus de cohérence d'ensemble.

La Revue de Direction du 13/06/14 de l'AFCEN 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,
- de suivre les actions correctives et préventives associées
- de vérifier la bonne prise en compte de l'écoute clients concernant des demandes des membres AFCEN et des Autorités de Sécurité françaises et anglaises.

Cette écoute a conduit l'AFCEN à mettre en place les actions ou poursuivre les objectifs suivants :

- création d'un Conseil Scientifique
- création d'un code de déconstruction
- position de l'AFCEN sur un Stamp
- établissement des critères sur chaque code
- analyse par l'AFCEN des conséquences post-Fukushima sur les codes
- perspectives AFCEN dans le domaine de l'utilisation pour les conduites enterrées du PEHD (Polyéthylène Expandé à Haute Densité)
- adaptation de l'annexe 3.1 du code RSE-M au contexte chinois
- amélioration des délais de réponses aux Demandes d'Information
- conformité en France du code RCC-M à l'arrêté du 12/12/2005

L'ensemble de ces actions et objectifs a été lancé en 2014 par l'AFCEN, notamment par des commandites spécifiques ; le traitement est détaillé aux § 1.5 (commandites d'organisation) et 2.2 (bilan des activités de conception).



1.4 Les ressources (les adhérents, ressources par Sous-commission)

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

a) Les membres adhérents de l'AFGEN en 2014

AIB VINCOTTE INTERNATIONAL (Belgique)	EDF	NUVIA PROTECTION (MECATISS)
ALSTOM	EFFECTIS France	OGER INTERNATIONAL (SAUDI ARABIA / France)
AMEC (Royaume Uni)	EGIS	ONET
APAVE	EIFPAGE TP	OXAND
AREVA NP	EMERSON PM (Etats Unis)	PETERCEM
AREVA TA	ENDEL (Belgique)	ROLLS ROYCE FR (Royaume Uni/France)
ASAP	ESS AB (Suède)	ROLLS ROYCE (Royaume Uni)
BOUYGUES TP	GDS	SAMT
BUREAU VERITAS	GIS MIC	SCK CEN (Belgique)
CEA	HILTI France (Liechtenstein)	SCHNEIDER ELECTRIC
CETIM	INSTITUT LAUE LANGEVIN	TRACTEBEL Engineering (Belgique)
CGN (Chine)	INTERCONTROLE	TWI LTD (Royaume Uni)
CLYDE UNION (Royaume Uni)	KSB (Allemagne)	VALINOX NUCLEAIRE
CNIM	LISEGA (Allemagne)	VELAN SAS
DAHER VANATOME	NFM TECHNOLOGIES (Chine)	VINCI CONSTRUCTION
DCNS	NNB (Royaume Uni)	WESTINGHOUSE (Etats Unis)
DOOSAN (Corée / Royaume Uni)	NUCLEXPRT	

44

GROUPES EUROPEENS

- 31 FRANCE
- 5 ROYAUME UNI
- 4 BELGIQUE
- 1 SUÈDE
- 2 ALLEMAGNE
- 1 LIECHTENSTEIN

6

AUTRES GROUPES INTERNATIONAUX

- 3 ASIE
- 2 USA
- 1 MOYEN ORIENT

Sur le plan international, des adhésions nouvelles sont parvenues fin 2014 parmi lesquelles VATTENFALL (Suède) et le groupe CNNC (Chine).



1.4 Les ressources (les adhérents, ressources par S-Com)

b) Implication des membres dans les Sous-commissions

En 2014, les membres AFCEN sont impliqués dans les Sous-commissions comme suit dans l'encadré ci-après.

Implication en 2014 des membres AFCEN dans les Sous-commissions

RCC-M

28 membres : AMEC, APAVE, AREVA NP, AREVA TA, ASAP, BUREAU VERITAS, CEA, CETIM, CGN, CLYDE UNION, DAHER VANATOME, DCNS, DOOSAN, EDF, EMERSON, ENDEL, GIS-MIC, KSB, LISEGA, NNB, NUCLEXPART, ONET, ROLLS ROYCE UK, TWI, VALINOX NUCLEAIRE, VELAN, AIB VINCOTTE, WESTINGHOUSE

RSE-M

16 membres : APAVE, AREVA NP, AREVA TA, ASAP, BUREAU VERITAS, CEA, CETIM, CGN, DCNS, DOOSAN, EDF, ENDEL, INTERCONTROL, NNB, ONET, WESTINGHOUSE

RCC-E

13 membres : ALSTOM, APAVE, AREVA NP, AREVA TA, CEA, CGN, EDF, EMERSON, HILTI, NNB, PETERCEM, ROLLS-ROYCE Meylan, SCHNEIDER ELECTRIC

RCC-CW

17 membres : AMEC, AREVA NP, BOUYGUES, CEA, EDF, EGIS, EIFFAGE, GDS, HILTI, NFM, NNB, OGER International, OXAND, SAMT, TRACTEBEL Engineering, TWI, VINCI

RCC-F

6 membres : AREVA NP, CEA, EDF, EFECTIS, NNB, NUVIA PROTECTION (MECATISS)

RCC-C

6 membres : AREVA NP, BUREAU VERITAS, CEA, EDF, NNB, WESTINGHOUSE

RCC-MRx

16 membres : APAVE, AREVA NP, AREVA TA, BUREAU VERITAS, CEA, CLYDE UNION, CNIM, EDF, ESS AB, ENDEL, INSTITUT LAUE LANGEVIN, ONET, SCK CEN, TWI, VALINOX NUCLEAIRE, AIB VINCOTTE

Parmi les faits remarquables, il est à noter que Westinghouse a rejoint à la mi-2014 la Sous-commission RCC-C.

c) La participation des experts mandatés par les membres aux travaux de l'AFCEN

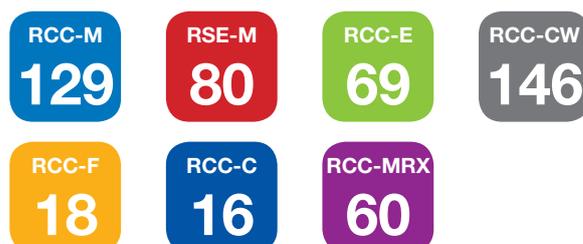
La participation active des membres AFCEN aux travaux des Sous-commissions (groupes de travail et assemblée plénière) a été forte comme en témoigne le nombre d'experts mis à disposition par les membres (voir encadré ci-dessous) :

Contribution des experts aux travaux des Sous-commissions de l'AFCEN

En 2014, plus de 470 experts ont contribué aux travaux de l'AFCEN avec la répartition suivante.

**(certains experts contribuent aux travaux de plusieurs Sous-commissions)*

L'activité détaillée des Sous-commissions est présentée au § 2.2 du Rapport d'Activité.



TOTAL 518*



d) 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 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.

1.5 Les commandites ayant un caractère "organisation"

L'AFCEN a lancé deux commandites en 2014 à caractère "organisation" :

a) Commandite sur l'opportunité d'un "Stamp AFCEN"

Une première étude en 2012 avait montré qu'un stamp attestant qu'"un produit est conforme à un code AFCEN" n'est pas envisageable par l'AFCEN.

Le lancement d'une seconde étude visant à examiner en détail l'opportunité d'un processus conduisant à délivrer une attestation qu'"un fabricant est capable de fournir un produit AFCEN" a été décidée fin 2014 par l'AFCEN.

Cette seconde étude sera lancée en 2015 ; elle sera principalement déclinée sur le cas de la Chine, pays où les codes AFCEN sont cités en référence, ce qui légitime l'opportunité de mettre en place un éventuel processus de ce type dans ce pays.

b) Commandite sur l'opportunité d'un code de déconstruction "RCC-D"

Le Conseil d'Administration de l'AFCEN a lancé en 2014 auprès de l'un de ses membres une étude d'opportunité concernant la rédaction d'un code de déconstruction.

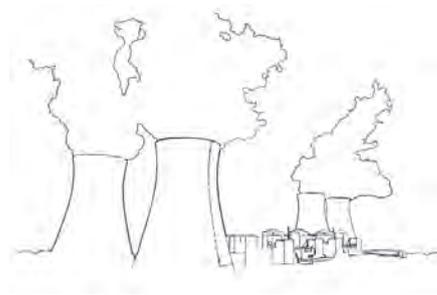
Suite à cette étude, le Conseil d'Administration a décidé dans sa séance d'octobre 2014 de lancer la rédaction d'un code de déconstruction.

Le périmètre de ce code sera élargi à l'ensemble des installations nucléaires.

Les conditions d'élaboration de ce code sont présentées au § 2.2.9.



2



Les enjeux et les actions

2.1 Utilisation des codes AFCEN dans le monde

Les codes de l'AFCEN sont la référence des équipements nucléaires de plus d'une centaine de centrales, en fonctionnement (79), en cours de construction (26) ou en projet (1), dans le monde.

Dès 1980, les codes AFCEN ont servi de base à la conception et à la fabrication de certains composants mécaniques et électriques et à la réalisation des ouvrages nucléaires de génie civil en Afrique du Sud (Koeberg), en Corée (Ulchin) puis en Chine (Daya Bay et Ling-Ao). Ces réacteurs constituent de fait les premières applications des codes AFCEN.

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. Au-delà de ces applications formelles et compte tenu de leur réputation, les codes AFCEN ont également servi en France dans la conception de nombreux autres matériels et installations nucléaires de recherche, sans en être des références officielles.

On peut citer par exemple :

- La conception de certains matériels mécaniques et de certaines parties d'ouvrages génie civil d'installations nucléaires de recherches : ITER, RJH, Institut Laue-Langevin, Laser Mega Joule, European Synchrotron Radiation Facility.
- La conception de chaudières nucléaires pour la propulsion navale.

Synthèse de l'utilisation des codes AFCEN dans le monde

UTILISATION DES CODES AFCEN (à fin 2014)

Projet	Pays	Etat des réacteurs			Nombre de réacteurs	Nombre de réacteurs utilisant ou ayant utilisé les codes AFCEN		Codes utilisés							
		P	C	E		à la Conception et/ou en construction	avant MES et/ou en exploitation	RCC-M	RCC-CW	RCC-E	RCC-C	RCC-F	RSE-M	RCC-MRx	
Parc nucléaire	France			58	58	16	58	C, E	C, E	C, E	C, E			E	
M310	Afrique du Sud			2	2	2		C	C						
	Corée			2	2	2		C	C						
	Chine			4	4	4		C, E	C	C, E				E	
CPR 1000	Chine		15	9	24	24	24	C, E	C	C, E				E	
CPR 600	Chine		2	4	6	6	6	C, E	C	C, E				E	
EPR	Finlande		1		1	1		C							
	France		1		1	1	1	C, E	C	C	C	C		E	
	Chine		2		2	2	2	C, E	C	C		C		E	
	UK		2		2	2	2	C, E	C	C		C		E	
PFBR	Inde		1		1	1									C
RJH	France		1		1	1									C
ITER	France		1		1	1									C
ASTRID	France	1			1	1									P
		1	26	79	106	64	97								

P : EN PROJET
C : EN CONSTRUCTION
E : EN EXPLOITATION



2.1.1 Utilisation des codes AFCEN en 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-C, RCC-E, RCC-M et RSE-M sont d'application sur tout le parc nucléaire français.

EPR

Les codes AFCEN sont la référence du licensing du projet EPR en France.

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, l'application du code RCC-Mx est recommandée mais n'est pas requise.

ITER

Pour ITER, le code RCC-MR version 2007 sert de référence pour la chambre à vide et pour les tuyauteries des couvertures. Le choix de ce code pour la chambre à vide a été motivé à la fois par des motivations techniques (les matériaux et la technologie choisis sont couverts par le code) et réglementaires (le code est adapté à la réglementation française).

Autre utilisation des codes AFCEN

Chaudières nucléaires de propulsion navale

La construction des équipements des chaudières nucléaires de propulsion navale, de responsabilité DCNS (il s'agit globalement des équipements principaux des circuits primaires et secondaires) 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 conformant 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 savoirs faire de l'industrie de la propulsion navale 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 attaché 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,...).



2.1.2 Utilisation des codes AFCEN en 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 plus (issue de l'évolution de la technologie génération/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 plus en

Chine est lui-même règlementé via une décision de la NNSA en 2007 (décision NNSA No 28).

A la fin 2014, 36 des 48 tranches en exploitation et en construction en Chine s'appuient sur les codes AFCEN, dont 17 en service et 19 en construction. Elles correspondent aux projets M310, CPR1000, CPR 600 et EPR en orangé dans le tableau ci-après.

LISTE GLOBALE À LA FIN 2014 DES RÉACTEURS ACTUELLEMENT EN CONSTRUCTION OU EN EXPLOITATION EN CHINE



Type du réacteur	Tranches en exploitation (No.)	Tranches en construction (No.)	Nombre total
300 MWe	Qinshan I (1)		1
M310	Dayabay (2) Ling'Ao (2)		4
CPR1000	Ling'Ao (2) Hongyanhe (2) Ningde (2) Yangjiang (1) Fuqing (1) Fangjiashan (1)	Hongyanhe (2) Ningde (2) Yangjiang (5) Fangchenggang (2) Fuqing (3) Fangjiashan (1)	24
CPR600	Qinshan II (4)	Changjiang (2)	6
CANDU 6	Qinshan III (2)		2
AP1000		Sanmen (2) Haiyang (2)	4
EPR		Taishan (2)	2
AES-91	Tianwan (2)	Tianwan (2)	4
HTR-PM		Shidaowan (1)	1
Nombre total	22	26	48

(EN ORANGÉ : LES RÉACTEURS UTILISANT LES CODES AFCEN)

Il est à noter par ailleurs que, selon une présentation récente de NSC (l'appui technique de l'autorité de sûreté chinoise), le projet de Hualong, technologie de la génération 3 développée en propre par les concepteurs chinois (CNNC et CGN), utilise également les codes AFCEN.

Au cours des deux dernières années :

- 7 réacteurs, tous conçus sur la base des codes AFCEN, ont été mis en exploitation.
- La construction de 5 nouveaux réacteurs a été lancée : 2 CPR 1000 (utilisant les codes AFCEN), 2 VVER et 1 HTGR.



2.1.3 Utilisation des codes AFCEN en 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 est prise pour référence pour les projets FBR 1 et 2. Le retour d'expérience de la construction du PFBR est pris en compte dans les versions ultérieures du code et du code RCC-MRx qui lui a succédé.

RÉACTEUR INDIEN PFBR >



2.1.4 Utilisation des codes AFCEN au Royaume-Uni

L'ambition de l'AFCEN au Royaume-Uni est associée au développement des projets EPR en Angleterre, à commencer par les 2 réacteurs sur le site d'Hinkley Point C (HPC).

L'utilisation des codes AFCEN pour la conception et la construction de l'EPR au Royaume-Uni a été embarquée dans la phase de certification du réacteur EPR (GDA, Generic Design Assessment) auprès de l'Autorité de Sûreté (ONR, Office for Nuclear Regulation).

L'instruction se poursuit entre le Licensee (NNB, Nuclear New Build) et l'ONR.

Les codes concernés sont les suivants :

- RCC-M édition 2007 + modificatifs
- RSE-M édition 1997
(uniquement annexe 5.4 en complément du RCC-M) + modificatifs 2005
- RCC-E édition 2005
- ETC-C édition 2010
- ETC-F édition 2012

Pour la surveillance des matériels mécaniques, l'approche en exploitation et le rôle éventuel du code RSE-M est en cours d'instruction par l'exploitant NNB.

2.1.5 Utilisation des codes AFCEN en Finlande

Pour le projet Olkiluoto 3 en Finlande, les équipements mécaniques des classes de sûreté les plus élevées (classe 1 et 2) sont conçus et fabriqués selon l'un des trois codes nucléaires, RCC-M, ASME Section III et KTA. 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.

2.1.6 Utilisation des codes AFCEN en Afrique du Sud

Les premiers codes AFCEN ont été rédigés en appui du licensing du projet M310 (issu du palier REP 900MWe CP2 en France). La première construction M310 a été réalisée à Koeberg en Afrique du Sud. Cependant, l'utilisation des codes en Afrique du Sud pour les domaines mécaniques et électriques a été très limitée. Il n'en est pas de même pour le domaine génie-civil où le code RCC-G, édition 1980, a été appliqué en particulier pour l'épreuve d'enceinte à la réception.



2.2 Bilan des activités de conception

Les codes de l'AFCEM

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

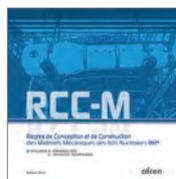
Dans certains cas, des codes ne sont utilisables (de manière transitoire) que sur le design EPR ; dans ce cas le code est référencé ETC-. Cette appellation est appelée à disparaître au profit de l'appellation RCC-.

Actuellement, sept codes sont édités par l'AFCEM dont 4 RCC-, 1 RSE- et 2 ETC-.

LES SEPT CODES ACTUELLEMENT ÉDITÉS PAR L'AFCEM



RÈGLES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION REP



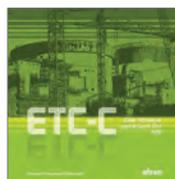
RCC-M
MÉCANIQUE
REP



RCC-C
COMBUSTIBLE



RCC-E
ELECTRIQUE
ET CC



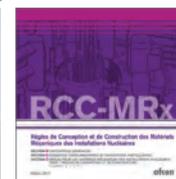
**ETC-C/
RCC-CW**
GÉNIE CIVIL



ETC-F/RCC-F
INCENDIE



RSE-M
SURVEILLANCE
MÉCANIQUE,
REP



RCC-MRx
MÉCANIQUE
RÉACT RAPIDES
ET
EXPÉRIMENTAUX

SURVEILLANCE
EN EXPLOITATION
DES MATÉRIELS
MÉCANIQUES
REP

RÈGLES
DE CONCEPTION
ET DE
CONSTRUCTION
APPLICABLES
AUX STRUCTURES
À HAUTE
TEMPÉRATURE
ET À L'ENCEINTE
À VIDE ITER

UN HUITIÈME CODE SERA ÉDITÉ EN 2017, SOUS LA DÉNOMINATION RCC-D



Il s'agit du futur code concernant le domaine de la "déconstruction des installations nucléaires" :

RCC-D : Déconstruction des Installations nucléaires



Présentation générale de l'activité de conception de l'AFCEN

Les travaux de conception de l'AFCEN consistent à rédiger des codes et à les faire évoluer.

Dans un certain nombre de cas, les évolutions de code nécessitent des études préalables que lance également l'AFCEN dans un cadre collaboratif.

Enfin l'AFCEN réalise des documents associés aux codes : les criteria qui présentent l'origine des choix du code et des publications associées (les PTAN : Publications Techniques de l'AFCEN).

Evolution des codes

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

1) la prise en compte du retour d'expérience est une source d'évolution majeure des codes. Des exemples nombreux seront cités dans les paragraphes suivants dédiés à chacun des codes, mais on peut évoquer par exemple l'évolution des chapitres "ancrage et liner" du futur code RCC-CW suite au retour d'expérience de Flamanville 3.

2) Les nouveaux développements, les avancées scientifiques, les travaux de R&D sont également des sources importantes d'évolution des codes.

Parmi les nombreux exemples qu'on trouvera dans la suite, on citera en particulier les évolutions futures du code RCC-M sur, d'une part, l'utilisation dans certaines conditions d'exams radiographiques avec des sources de faibles énergies (Sélénium 75) et, d'autre part, la prise en compte des effets de l'environnement sur le comportement en fatigue des matériaux.

A noter que pour favoriser la dynamique de cette voie d'amélioration, l'AFCEN a lancé dans un cadre européen la constitution d'un

groupe de réflexion amont sur trois codes (RCC-M, RCC-MRx et RCC-CW) pour émettre des propositions dans les domaines de la mécanique GEN 2-3, de la mécanique GEN 4 et du génie civil (cf § 2.4.3).

3) Les évolutions réglementaires dans les différents pays où le code est utilisé est une source importante d'évolution du code.

En fonction de la nature de l'évolution, la modification est introduite soit dans le corps du texte, soit dans une annexe spécifique au pays concerné.

Ainsi les travaux AFCEN sur l'arrêté ESPN français déboucheront soit sur des évolutions du code (par exemple le traitement de la ténacité des matériaux de faible épaisseur), soit sur la rédaction d'une annexe française.

4) Les codes de l'AFCEN s'appuient sur des normes. Les normes appelées sont en premier lieu les normes ISO lorsqu'elles existent puis les normes EN.

Les Sous-commissions lancent de manière périodique une enquête sur les évolutions de ces normes et modifient les codes en conséquence (voir § 2.4.4).

A titre d'exemple, on peut citer l'évolution du code RCC-M qui a introduit la nouvelle norme ISO 9712 pour la qualification des agents de contrôle non destructif.

5) L'AFCEN étend le domaine couvert par ses codes.

On peut citer tout d'abord, une étude lancée en vue d'intégrer un chapitre traitant de la qualification aux conditions accidentelles des équipements mécaniques dans le RCC-M.

Dans une autre optique, on peut évoquer l'évolution du RSE-M menée en Chine pour mieux adapter le code aux designs spécifiques chinois.

On peut enfin citer le projet de l'AFCEN de créer un code de déconstruction nucléaire.



2.2 Bilan des activités de conception

Etudes, criteria et publications techniques (PTAN) de l'AFCEN

Les études menées par l'AFCEN sont soit spécifiques à un code et seront alors décrites dans les paragraphes suivants, soit transverses à plusieurs codes.

Les études transverses peuvent concerner les modalités de rédaction des codes : élaboration d'une doctrine de rédaction des codes de l'AFCEN, maîtrise de la traduction français / anglais des codes de l'AFCEN.

Elles peuvent aussi toucher des sujets plus techniques comme la prise en compte de l'accident de Fukushima dans les codes de l'AFCEN, l'introduction des exigences du guide AIEA GSR3 dans les codes de l'AFCEN, l'introduction de la qualification aux conditions accidentelles des équipements mécaniques dans le RCC-M en cohérence avec le RCC-E, ...

Une ambition forte est affichée par l'AFCEN d'expliquer les fondements de ses codes par la publication de criteria.

Chaque code se mobilise en ce sens. A date, le code RCC-M a publié ses criteria et le code RSE-M en a publié une partie concernant son annexe 5.5.

Enfin, l'AFCEN émet des publications techniques visant à éclairer un point particulier.

Ces publications peuvent avoir des objectifs divers comme la publication effectuée dans le génie civil : "Expérience et pratique française de l'isolation sismique des installations nucléaires" ou encore un point réglementaire comme le futur "Guide d'analyse de risque ESPN".

Publications techniques de l'AFCEN en 2014

En 2014, l'AFCEN a édité les publications suivantes :

- **Criteria RCC-M** : "Historique et évolutions du code RCC-M depuis l'origine jusqu'à l'édition 2007"
- **Criteria RSE-M** : "Principes et historique de l'élaboration des critères de l'annexe 5.5 du RSE-M"
- **PTAN RCC-CW** : "Expérience et pratique française de l'isolation sismique des installations nucléaires"



2.2.1 Situation éditoriale de l'AFCEM

L'activité éditoriale de l'AFCEM en 2014 a été principalement marquée par les événements suivants :

- La publication des modificatifs 2014 du code RCC-M et du code RSE-M
- La rédaction des critères du code RCC-M et de l'annexe 5.5 du code RSE-M
- Le lancement des 10 groupes de travail sur l'application de l'ESPN en France
- La rédaction de l'édition 2015 du code RCC-MRx
- La refonte du code RCC-E avec une publication prévue fin 2016
- La rédaction de l'édition 2015 du code RCC-CW
- La publication d'une PTAN RCC-CW sur la pratique française concernant les appuis parasismiques
- La rédaction de l'édition 2015 du code RCC-F
- L'entrée d'un second fournisseur de combustible dans la Sous-commission RCC-C, ce qui a conduit à réorganiser son fonctionnement pour permettre un travail en confidentialité
- La décision de lancer un draft de code dans le domaine de la Déconstruction

Le tableau ci-dessous résume la situation et le programme éditorial de l'AFCEM à la fin 2014.

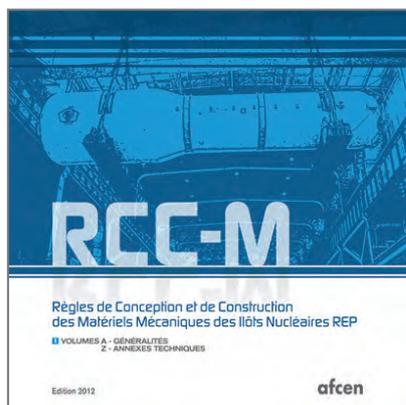
SITUATION ET PROGRAMME ÉDITORIAL DE L'AFCEM À LA FIN 2014



CODE		Au 31/12/2013	Au 31/12/2014	OBJECTIF EDITORIAL
RCC-M	Mécanique REP	Edition 2012, modif 2013	Edition 2012, modif 2013 + modif 2014 + critères RCC-M + lancement de 10 GTs ESPN + lancement du GT Vol Qualification	Modif 2015 avec Vol Q 3 PTAN Edition 2016
RSE-M	Surveillance mécanique, REP	Edition 2010, modif 2012 + 2013	Edition 2010, modif 2012 + 2013 + modif 2014 + critères RSE-M (annexe 5.5)	Modif 2015 Edition 2017 (yc EPR)
RCC-MRx	Mécanique Réact Rapides et Expérimentaux	Edition 2012	Edition 2012, modif 2013 (publié en 2014)	Edition 2015 RCC-MRx
RCC-E	Electrique et CC	Edition 2012	Edition 2012	Edition 2016 (yc interfaces avec Incendie RCC-F et Qualif méca Modif 2015 RCC-M)
RCC-C	Combustible	Edition 2005, modif 2011	Entrée de Westinghouse à la Sous-commission	Edition 2015 RCC-C
RCC-CW	Génie Civil	Editions 2010 puis 2012 (ETC-C)	Edition 2012 (ETC-C) + PTAN "Appuis parasismiques"	Edition 2015 (RCC-CW) extinction de la version ETC-C
RCC-F	Incendie	Edition 2010 puis 2013 (ETC-F)	Edition 2013 (ETC-F)	Edition 2015 (RCC-F)
RCC-D	Déconstruction		Décision lancement d'un draft de code RCC-D	Edition 2017 (RCC-D)



2.2.2 Domaine mécanique : RCC-M



RCC-M

Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires des REP

a) Objet et champ d'application

Le code RCC-M de l'AFCEC 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, et
 - 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.

b) 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 interne, générateur de vapeur, groupe motopompe primaire, pressuriseur, tuyauteries primaires, etc.) et de niveau 2 et 3 des :

- 16 dernières tranches du parc nucléaire français (P'4 et N4) ;
- 4 réacteurs M310 en Afrique du Sud (2) et en Corée (2) ;
- 36 réacteurs M310 (4), CPR1000 (24), CPR600 (6), EPR (2) en exploitation ou en cours de construction en Chine ;
- 4 réacteurs EPR en Europe : Finlande (1), France (1) et UK (2).

c) Historique

La première édition du code a été élaborée par l'AFCEC 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 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 à 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.

d) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

Edition 2012, avec les deux modificatifs 2013 et 2014

L'édition 2012 est complétée par 2 modificatifs, 2013 et 2014.

Les évolutions du code ont pour objectif d'intégrer autant que possible les approches internationales éprouvées et de donner des possibilités d'alternatives aux règles de base du code.

Modificatif 2013

Ce modificatif intègre l'ajout d'un sixième tome : Règle en Phase Probatoire (RPP), en plus des tomes existants répartis en volumes : généralités, matériaux, conception, méthodes de contrôles, soudage et fabrication.

La première RPP introduit, en alternative aux exigences d'assurance de la qualité basées sur l'ISO 9001 du chapitre A 5000, les exigences du guide AIEA GS R 3 portant sur le Système de Management Nucléaire.

Modificatifs 2014

En 2014, la Sous-commission RCC-M a publié le modificatif 06/2014 en septembre (en version française) et novembre (en version anglaise). Il intègre 31 fiches de modifications qui portent sur toutes les parties du code.

Sommaire de l'édition 2012 du code RCC-M

TOME I - MATERIELS DES ILOTS NUCLEAIRE

VOLUME "A" : GENERALITES A

VOLUME "B" : MATERIELS DE NIVEAU 1 B

VOLUME "C" : MATERIELS DE NIVEAU 2 C

VOLUME "D" : MATERIELS DE NIVEAU 3 D

VOLUME "E" : PETITS MATERIELS E

VOLUME "G" : EQUIPEMENTS INTERNES
DU REACTEUR G

VOLUME "H" : SUPPORTS H

VOLUME "J" : RESERVOIRS DE STOCKAGE
A FAIBLE PRESSION ET EN COMMUNICATION
AVEC L'ATHMOSPHERE J

VOLUME "P" : TRAVERSEES D'ENCEINTE P

VOLUME "Z" : ANNEXES TECHNIQUES Z

TOME II - MATERIAUX M

TOME III - METHODE DE CONTROLE MC

TOME IV - SOUDAGE S

TOME V - FABRICATION F

TOME VI - REGLES EN PHASE PROBATOIRE

Ce modificatif introduit plusieurs évolutions de normes européennes ou internationales pour permettre au code d'être à jour au regard des normes en vigueur et des techniques éprouvées les plus récentes. Les évolutions portent notamment sur :

- l'ISO 9712 : 2012 pour la qualification des agents de contrôles non destructifs ;
- l'introduction des éprouvettes réduites pour les essais destructifs ;
- l'introduction d'exigence de qualification des codes de calculs dans le chapitre relatif au système de management de la qualité applicable aux fabricants.



2.2.2 Domaine mécanique : RCC-M

e) Perspectives et prochaine édition 2016

Modificatif 2015

Le modificatif 2015 en cours de rédaction se composera de plus de 40 fiches de modification et sera publié en juin 2015 (en version française).

Ce modificatif intègre, à titre d'exemple sur différents domaines :

- l'introduction des radiographies au Sélénium 75
- l'exigence d'essais de flexion par choc, y compris pour les faibles épaisseurs
- le calcul aux éléments finis pour les organes de robinetterie niveau 2

Par ailleurs, les premiers travaux de démonstration du code aux exigences essentielles de la réglementation ESPN française ont amené les premières modifications sur les matériaux (valeurs contraintes admissibles, exigences essais destructifs en faible épaisseur, ou exigences de contrôles volumiques).

Edition 2016

Une nouvelle édition complète du code est programmée pour 2016. Elle couvrira entre 50 et 60 fiches de modifications.

Au-delà des activités courantes de retour d'expérience d'application du code dans les projets en cours (EPR UK, TSN, FA 3, générateurs de vapeur de remplacement), et des nouveaux travaux (qualification des équipements mécaniques actifs), cette nouvelle édition 2016 du code s'appuiera largement sur les résultats des travaux des études, suivies par l'ASN, des groupes internationaux (UK, Chine, Europe et MDEP).

f) Criteria RCC-M

Criteria RCC-M

Les Criteria du RCC-M, préparés par Jean-Marie Grandemange et validés par les membres de la Sous-commission 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.

g) Autres travaux en cours

Qualification des équipements mécaniques actifs

En 2014, un nouveau groupe de rédaction a été créé au sein de la Sous-commission RCC-M concernant la qualification des équipements mécaniques actifs (vannes, pompes).

Il alimentera un nouveau volume "Q" du code RCC-M dont la rédaction, prévue fin 2015, s'effectue en coordination étroite avec la Sous-commission RCC-E.

Le code étendra donc son champ d'application, actuellement limité à l'intégrité des structures supportant la pression, à l'opérabilité et la fonctionnalité des équipements dits "actifs" que sont les pompes et vannes.

Préparation de PTAN

(Publications Techniques de l'AFCEN)

En 2015, l'AFCEN a prévu de publier :

- un guide de radioprotection pour la conception des équipements sous pression nucléaires des centrales REP installées en France.
- un guide pratique d'application de la règle probatoire "Systèmes de management nucléaire".
- des recommandations pour la qualification des outils de calcul et de modélisation des phénomènes physiques, dans le cadre d'études menées selon le RCC-M.

Etudes techniques de démonstration de conformité à la réglementation DESP/ESPN

La Commission de Rédaction a lancé 10 groupes de travail, dans l'objectif de démontrer que le code RCC-M permet de satisfaire les exigences essentielles de sécurité et de radioprotection réglementaires françaises (EES de l'arrêté ESPN et de la DESP).



Ces groupes ont pour objet :

- les analyses de risques,
- les incertitudes et les marges,
- l'inspectabilité et les critères de vulnérabilité,
- les dimensions nécessaires au respect des exigences (DNRE),
- le dommage de fatigue,
- les évaluations particulières de matériaux nucléaires,
- la ténacité des matériaux en faibles épaisseurs,
- les défauts inacceptables (y compris défauts sous revêtement et ressuage séquentiel),
- la démonstration de satisfaction des EES et ERP,
- la qualification des codes de calcul.

Plusieurs travaux ont donné lieu à des études qui seront publiées sous forme de PTAN en

2015 (par exemple comparaison des normes Européennes harmonisées et des exigences du RCC-M 2007) et amènent éventuellement des modifications du code en 2015, 2016.

L'objectif de finalisation de ces travaux est 2015, à quelques exceptions près, s'il y a lieu d'engager des essais et/ou recherches approfondies de justification.

Le code RCC-M est le seul code AFCEN engagé sur cet objectif de démonstration de respect des exigences essentielles de sécurité d'origine réglementaire Européenne (Directive 97/23/CE dite DESP) ou Française (EES et ERP de l'arrêté ESPN en niveau 1).

L'avancement de ces travaux est partagé avec l'ASN tous les 3 mois environ.

Les objectifs et l'avancement détaillé de ce programme est présenté à la page 38.



2.2.2 Domaine mécanique : RCC-M

Avancement détaillé du programme de démonstration de conformité à la réglementation DESP/ESPN

TRAVAUX SUR LE CODE RCC-M EN RELATION AVEC L'ARRÊTÉ ESPN



- **Analyse de risque selon ESPN** : Le décret ESPN requiert la réalisation d'une analyse de risque avant conception et fabrication. L'action consiste à rédiger un guide permettant la constitution d'une analyse de risque ESPN. Un premier projet a été rédigé et envoyé à l'ASN. Cette étude est complétée par une étude sur la vulnérabilité. Cette nouvelle étude vise à définir la conduite à tenir lorsqu'un risque est identifié dans l'analyse de risque et que la zone n'est pas inspectable.
- **Incertitudes et facteur de sécurité** : L'étude consiste d'une part à vérifier que les facteurs de sécurité du code RCC-M sont bien enveloppes des exigences réglementaires ESPN et d'autre part de montrer que l'application du code RCC-M permet de respecter l'exigence de prise en compte des incertitudes dans le dimensionnement et les facteurs de sécurité. Sur le premier point, le travail montre que les facteurs de sécurité sont globalement conformes à l'arrêté. Le second point est instruit sur la base d'une comparaison des exigences du code RCC-M par rapport aux normes harmonisées car cette exigence d'incertitude est une exigence de la directive européenne 97/23CE. Aussi, si le code RCC-M dimensionne au moins comme l'EN 13445 pour les récipients et à l'EN 13480 pour les tuyauteries (normes harmonisées), l'exigence sera remplie. En complément de cette étude qui se poursuit, deux études particulières ont été lancées : l'une sur la maîtrise des dimensions (DNRE) des équipements, l'autre sur le cas particulier du dommage de fatigue.
- **Inspectabilité** : Cette étude vise la fourniture d'un guide de rédaction de la note d'inspectabilité. Elle se base sur l'analyse de deux cas tests : un cas où l'analyse de risque détecte un risque sans parade possible et où l'inspectabilité est requise absolument (l'exemple traité est le contrôle des tubes de GV) et un cas où seule l'exigence d'inspectabilité est requise sans risque mis en évidence dans l'analyse de risque (l'exemple traité est l'échappement vapeur d'un GV).
- **Evaluation particulière de matériaux nucléaires (EPMN)** : On rappelle que l'EPMN vise à expliciter la pertinence du choix d'un matériau pour une application donnée. L'étude consiste en la rédaction de cas tests des EPMN des matériaux d'un générateur de vapeur afin de servir d'exemple. Ténacité des matériaux de faibles épaisseurs : l'arrêté ESPN exige des garanties de résistance à la rupture brutale quelle que soit l'épaisseur du matériau. L'étude consiste à définir une méthode de mesure de la résilience pour les produits d'épaisseurs entre 10 et 5 mm et démontrer que cette mesure de résilience est inutile pour les produits austénitiques de dimensions inférieures à 5 mm.
- **Défauts inacceptables** : L'arrêté précise que les contrôles non destructifs doivent permettre de garantir la détection des défauts craints. On distingue dans ce domaine les défauts craints au sens de la qualité des réalisations (dérive du procédé de fabrication) des défauts craints au sens de l'intégrité mécanique de la structure. Sur le premier point, l'AFCEN a produit en 2010 un premier document. L'étude entreprise actuellement vise à vérifier que les CND du code permettent bien de détecter les défauts craints au sens de l'intégrité mécanique de l'équipement. L'étude porte dans un premier temps sur 9 cas tests.
- **Vérification que le code RCC-M permet de répondre aux différentes EES** : L'objectif de cette étude est de produire des documents qui examinent l'ensemble des exigences de l'ESPN, jugent si l'exigence du code permet de répondre à l'exigence (soit directement, soit en utilisant les autres études AFCEN ci dessus) et proposent des modifications du code le cas échéant. A date, un premier document sur la partie fabrication est terminé pour les récipients et tuyauteries et a été envoyé à l'ASN.
- **Qualification des codes de calculs mécaniques dans le RCC-M** : Des modalités de qualification des codes de calculs mécaniques ont été introduites dans le code RCC-M après examen par ASN

L'ensemble de ces études a déjà conduit à plusieurs dizaines de propositions de modification du code RCC-M qui sont en cours d'instruction ou déjà introduites dans le code.



Poursuite et finalisation des études sur la Qualification Technique des composants

La Sous-commission RCC-M a lancé depuis 2013 un groupe de travail et un comité de validation des analyses de risques d'élaboration des matériaux, afin d'identifier les risques d'hétérogénéité.

Ce groupe, suivi par l'ASN/DEP, finalisera de l'ordre de 43 analyses de risque de familles de matériaux du code en mi-2015, analyses validées par un comité de validation comprenant des Experts hors AFCEN.

Les modalités des qualifications techniques seront ensuite reprises par les spécifications techniques de référence des matériaux du code, en incluant les nouveaux essais démonstratifs identifiés dans ces analyses de risques.

Poursuite d'activité pour les enjeux internationaux

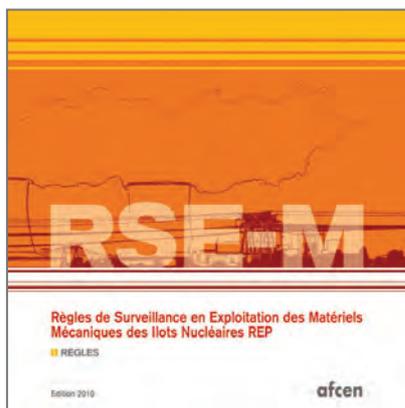
La Sous-commission RCC-M a organisé en 2014 :

- 3 réunions du Groupe d'Utilisateurs du Royaume-Uni (février, juillet, novembre) animées par le membre TWI de l'AFCEN.
- Un suivi des activités du « Groupe de convergence des Codes Mécaniques et organismes de codification nucléaires » organisé par l'ASME ST LLC, en suite aux actions MDEP pour les Codes et Standards (voir en § 2.4.1).
- 2 réunions de lancement du groupe prospectif Européen CEN WS064 Phase 2 PG1 (voir en § 2.4.3).

Les réunions des Groupes d'Utilisateurs en Chine sont programmées en mars 2015.



2.2.3 Domaine Surveillance en exploitation : RSE-M



RSE-M

Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Îlots Nucléaires REP

a) 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 que les pièces de rechange qui leur sont destinées.

Le code RSE-M ne s'applique pas aux équipements en matériaux autres que métalliques.

Il s'appuie sur le code RCC-M pour les exigences issues de la conception des matériels mécaniques.

b) Utilisation

Les règles de surveillance réunies dans le Code RSE-M sont une description des exigences standards de la pratique de l'industrie nucléaire française issue de son retour d'expérience d'exploitation de nombreuses tranches, complétées, en partie, d'exigences réglementaires selon la réglementation française.

Actuellement :

- les 58 tranches du parc nucléaire français appliquent les règles de surveillance du code RSE-M.
- l'exploitation des 17 tranches en service du parc nucléaire chinois, correspondant aux réacteurs M310, CPR1000 et CPR600, s'appuie sur le code RSE-M (depuis 2007, l'utilisation des codes AFCEN est requise par NNSA pour les générations II+).

c) 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.

d) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

Edition 2010 avec les modificatifs 2012, 2013, 2014

L'édition 2010 modifie notamment la répartition des équipements sous pression dans les différents volumes du recueil, pour prendre en compte la nouvelle réglementation française relative aux équipements sous pression.

L'édition 2010 a été complétée par les trois modificatifs suivants.

Modificatif 2012 :

- Intégration pour la "mise en œuvre d'une opération de maintenance" des éléments du guide professionnel inter-exploitants pour la classification des modifications ou réparations des équipements sous pression nucléaires soumis à l'annexe 5 de l'arrêté "ESPN".



Sommaire de l'édition 2010 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

VOLUME D - RÈGLES PARTICULIÈRES AUX
ÉQUIPEMENTS DE NIVEAU 3

TOME 2 : ANNEXES

ANNEXE 1.0 - STATUT DES ANNEXES

ANNEXE 2.1 - MISES EN ŒUVRE DES
PROTECTIONS ET PARADES POUR RÉDUIRE LES
RISQUES VIS-À-VIS DES PERSONNES CHARGÉES
DES INSPECTIONS AU PALIER D'ÉPREUVE SELON
B 2220

ANNEXE 4.1 - AMÉNAGEMENT DES PROFILS
ET ÉTAT DE SURFACE

ANNEXE 5.1 - GÉOMÉTRIE DES DÉFAUTS

ANNEXE 8.1 - MÉTHODES D'INTERVENTION DE
MAINTENANCE CORRECTIVE

TOME 3 : INSPECTIONS

ANNEXE 3.1.I - ÉQUIPEMENTS DE NIVEAU 1 RSE-M,
TABLEAUX DES VISITES ET FIGURES ASSOCIÉES

ANNEXE 3.1.II - ÉQUIPEMENTS DE NIVEAUX 2 ET
3 RSE-M, ÉQUIPEMENTS RATTACHÉS À AUCUN
NIVEAU RSE-M ; TABLEAUX DES VISITES ET
FIGURES ASSOCIÉES

ANNEXE 3.2 - MÉTHODOLOGIE POUR
L'ÉTABLISSEMENT DES PLANS D'INSPECTION DES
ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

- Compléments au sujet des coupons témoins.
Précision au sujet de la visite complète initiale.

Modificatif 2013 :

- Prise en compte de l'évolution des exigences et des pratiques pour la qualification des applications END.
- Précision concernant les méthodes d'analyse de fatigue.

- Clarification concernant les modalités d'application du RSE-M : qualification d'entreprise et utilisation d'un coupon-témoin.

Modificatif 2014

- Actualisation des zones soumises à examen dans le cas de la magnétoscopie.
- Définition des exigences pour la qualification des outils de calcul et de modélisation.
- Précision apportée concernant les équipements sous pression réglementés qui incluent les petites lignes des circuits primaires et secondaires principaux.
- Modification de la valeur de l'écart type à prendre en compte concernant l'enveloppe supérieure et la prévision d'enveloppe supérieure de la fragilisation par irradiation pour la surveillance des effets de l'irradiation neutronique sur les matériaux de la cuve.
- Intégration des taraudages des trous de vis ne participant pas à la résistance à la pression.
- Description du dossier d'opération de maintenance en identifiant les éléments nécessaires selon la réglementation applicable (annexe 1.6).
- Actualisation des tableaux de visites et des figures associées pour des équipements de niveau 1 RSE-M (annexe 3.1.1).
- Précisions concernant les méthodes analytiques de calcul des facteurs d'intensité de contrainte et de l'intégrale J (annexe 5.4).

e) Perspectives et prochaine édition 2017

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

- Intégrer les évolutions techniques et réglementaires à venir.
- Tenir compte des contraintes des exploitants partenaires.
- Accompagner l'ensemble des pratiques internationales.

La prochaine édition du code est programmée pour 2017 et sera précédée d'un modificatif en 2015.



2.2.3 Domaine Surveillance en exploitation : RSE-M

Cette nouvelle édition s'inscrit dans le cadre des travaux engagés depuis l'édition 2010 en :

- Poursuivant la mise à jour de l'existant pour tenir compte des dernières évolutions techniques ou réglementaires,
- Intégrant le volet EPR à l'ensemble du code par l'enrichissement des équipements et des pratiques spécifiques à Flamanville 3,
- Prenant en compte des équipements construits suivant les exigences du code RCC-M autres que ceux équipant le Parc Nucléaire Français (notamment en Chine).

f) Criteria et Publication Technique AFCEN du RSE-M

Le dimensionnement des équipements, la vérification de leur aptitude au service ou l'analyse de nocivité d'un défaut détecté en exploitation reposent généralement sur des méthodes et des critères d'analyse mécanique faisant intervenir des coefficients de sécurité choisis pour atteindre un niveau de sévérité fixé.

L'ouvrage "Principes et historique de l'élaboration des critères de l'annexe 5.5 du RSE-M", relatif à la résistance à la rupture brutale d'un équipement sous pression présentant un défaut plan d'exploitation, décrit les principes de base et l'historique de l'élaboration des critères de l'annexe 5.5 du code RSE-M, notamment les valeurs caractéristiques des variables principales et les coefficients partiels de sécurité.

Cet ouvrage a été publié en 2014.



2.2.4 Domaine Contrôle-commande-Electricité : RCC-E



RCC-E

Règles de Conception et de Construction des équipements électriques et de contrôle commande des Ilots Nucléaires REP

a) Objet et champ d'application

Le RCC-E fournit les règles de conception et de construction des ensembles électriques et de contrôle-commande des réacteurs à eau pressurisée.

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.

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 (CCF) 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.

b) Utilisation

Le 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 M310 en Corée (2) ;
- 36 réacteurs M310 (4), CPR1000 (24), CPR600 (6), EPR (2) en exploitation ou en cours de construction en Chine ;
- 1 réacteur EPR en France

Le RCC-E est utilisé pour la maintenance des centrales françaises (58 unités).

Le RCC-E est retenu pour la construction au Royaume-Uni des centrales EPR à Hinkley Point.

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.

c) 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 et Electrical).

Les éditions 2005 et 2012 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 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.



2.2.4 Domaine Contrôle-commande-Electricité : RCC-E

d) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

L'édition RCC-E 2012 est l'édition la plus récente.

Sommaire de l'édition 2012 du code RCC-E

VOLUME : DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET QUALITE

VOLUME B : QUALIFICATION ET AGRÉMENT

RÈGLES GÉNÉRALES CONCERNANT LA
PROCÉDURE DE QUALIFICATION
PROCÉDURE DE QUALIFICATION AUX CONDITIONS
NORMALES D'AMBIANCE
PROCÉDURES DE QUALIFICATION
PROCÉDURE DE QUALIFICATION AUX CONDITIONS
D'ACCIDENTS GRAVES
DISPOSITIONS POUR LES ESSAIS PRÉCONISÉS

VOLUME C : CONCEPTION DES ENSEMBLES FONCTIONNELS

COORDINATION DES CARACTÉRISTIQUES
ÉLECTRIQUES DES MATÉRIELS
DISPONIBILITÉ DES MATÉRIELS EN EXPLOITATION
INTERCHANGEABILITÉ DES MATÉRIELS
CONTRÔLE COMMANDE ET SYSTÈMES
PROGRAMMÉS
ARCHITECTURE DU CONTRÔLE COMMANDE ET
MOYENS DE CONDUITE

VOLUME D : INSTALLATION

CONDITIONS IMPOSÉES PAR L'ENVIRONNEMENT
INSTALLATION DE MISE À LA TERRE
RÈGLES DE PROTECTION POUR LIMITER LES
INTERFÉRENCES ÉLECTROMAGNÉTIQUES
MARQUAGE ET REPÉRAGE DES CÂBLES ET DES
CONDUCTEURS
RÈGLES DE SÉPARATION ÉLECTRIQUE DES
MATÉRIELS

VOLUME E : ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES MATÉRIELS

VOLUME MC : MÉTHODES DE CONTRÔLE ET D'ESSAI

VOLUME Z : ANNEXES

e) Perspectives et prochaine édition 2016

Les sources d'évolutions 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,
- du questionnement des utilisateurs,
- de l'évolution des normes utilisées ou des exigences de l'AIEA,
- de l'évolution de la maturité du tissu industriel.

L'édition 2016 :

- sera une rupture par rapport aux éditions précédentes qui ont été des mises à jour plutôt que des refontes,
- s'adressera aux réacteurs de génération II et III, IV et aux réacteurs de recherches et embarqués,
- intégrera une meilleure identification et lisibilité des exigences organisée selon quatre axes, la surveillance, les systèmes, les équipements et l'installation des matériels et systèmes. Chacun des axes couvrira l'ensemble des activités du cycle de vie,
- assurera la conformité aux exigences AIEA,
- définira clairement les compléments aux exigences des normes IEC retenues pour le contrôle commande.

La refonte est motivée par :

- l'évolution des documents AIEA d'exigences SSR2/1, GSR part 2 et 4 et de recommandations pour les conceptions et réalisation des systèmes électriques et de contrôle commande (SSG 34 et DS 431) 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 les autorités de sûreté britanniques 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 prescriptions sont adaptées de manière à permettre leur application à des projets nucléaires autres que les réacteurs à eau pressurisée et harmonisées et coordonnées avec celles des normes internationales IEC du domaine.

La structure du code évolue vers sept chapitres traitant :

- du management de la sûreté, de la qualité et de la surveillance,
- des exigences générales,
- de l’architecture des :
 - systèmes de contrôle-commande,
 - systèmes électriques,
- de l’ingénierie des matériels,
- de l’installation,
- des méthodes de contrôles et d’essais.

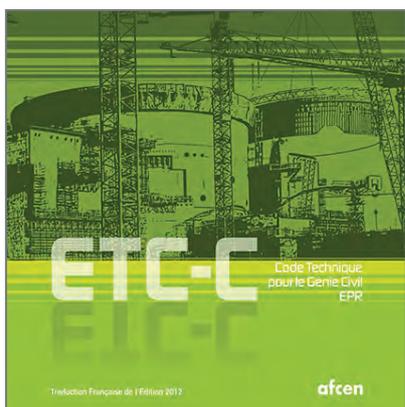
f) Publication technique de la Sous commission RCC-E

L’AFCEN a publié 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”



2.2.5 Domaine Génie Civil : RCC-CW



RCC-CW

Règles de Conception et de Construction du génie-civil des Ilots Nucléaires REP

DÉCLINAISON DU CODE RCC-CW DANS UNE VERSION ETC-C APPLICABLE AUX PROJETS EPR

a) Objet et champ d'application

Le 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 construction des ouvrages nucléaires de génie civil : Maître d'ouvrage, maître 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 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 essais d'étanchéité des enceintes.

Le code RCC-CW se décline dans une version ETC-C spécifique aux projets EPR (réacteur pressurisé européen).

b) Historique et utilisation

Le premier code de génie civil édité par l'AFCEN, sous l'appellation RCC-G, date de 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 M310 en Corée et 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.



Les raisons ayant conduit au développement du code ETC-C sont les suivantes :

- couvrir à la fois les exigences réglementaires et les pratiques françaises et allemandes ;
- considérer de nouveaux cas de charge pour représenter les conditions d'accident grave et d'évènements plus sévères ;
- décliner l'application des Eurocodes dans la conception des ouvrages nucléaires ;
- prendre en compte le retour d'expérience opérationnel actualisé des centrales nucléaires en exploitation ainsi que la mise à jour des exigences liées à l'analyse de sûreté ;
- intégrer les connaissances actualisées sur le comportement des matériaux et des structures (obtenues par des essais en laboratoire et sur maquettes).

Ce document EDF, non édité par l'AFCEN, a servi de draft pour la rédaction à partir de 2009 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 d'un code spécifique aux projets EPR : l'ETC-C édition 2010 puis de l'ETC-C édition 2012;
- dans un second temps à l'élaboration du code générique de génie civil, appelé RCC-CW, non spécifique à un projet particulier.

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

c) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

L'édition ETC-C 2012 est la plus récente.

L'édition ETC-C 2012 est la plus récente édition du code génie civil publié par l'AFCEN. Cette édition est adhérente au projet EPR.

L'ETC-C 2012 intègre toutes les propositions pertinentes provenant de l'expérience acquise sur les projets en cours :

- les discussions techniques relatives au licensing de Flamanville 3 et au Generic Design Assessment du projet EPR au Royaume-Uni,

Sommaire de l'édition 2012 du code ETC-C

PARTIE 0 - GÉNÉRALITÉS

PARTIE 1 CONCEPTION

CHAMP D'APPLICATION
PRINCIPES ET RÉFÉRENCES
DÉFINITION DES ACTIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS
RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES STRUCTURES EN BÉTON
PARTIES MÉTALLIQUES PARTICIPANT À L'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT
PISCINES ET RÉSERVOIRS AVEC REVÊTEMENT ÉTANCHE
STRUCTURES EN ACIER
EXIGENCES AUX INTERFACES ENTRE ANCRAGES ET BÉTON
RÈGLES GÉNÉRALES POUR LE DOMAINE GÉOTECHNIQUE

PARTIE 2 RÉALISATION

TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET TRAITEMENTS DES SOLS
BÉTONS
PAREMENTS ET COFFRAGES
ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ
PROCÉDÉ DE PRÉCONTRAINTE PAR POST-TENSION
PRÉFABRICATION POUR ÉLÉMENTS EN BÉTON ET CAGES D'ARMATURES
PIÈCES MÉTALLIQUES CONTRIBUANT À L'ÉTANCHÉITÉ DU REVÊTEMENT MÉTALLIQUE DE L'ENCEINTE
ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES NOYÉS DANS LE BÉTON
REVÊTEMENTS MÉTALLIQUES DES PISCINES ET BÂCHES ÉTANCHES
STRUCTURES EN ACIER
TOPOGRAPHIE, TOLÉRANCES ET SURVEILLANCE
CONDUITES ENTERRÉES CLASSÉES DE SÛRETÉ
CALFEUTREMENTS DE JOINTS

PART 3 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ, ESSAIS DE RÉSISTANCE ET SURVEILLANCE DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT

ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ
ESSAIS DE RÉSISTANCE ET SURVEILLANCE DE L'ENCEINTE



2.2.5 Domaine Génie Civil : RCC-CW

- l'expérience acquise par les membres grâce à leur participation aux projets d'Olkiluoto, de Flamanville et de Taishan.

d) Prochaine édition RCC-CW 2015

La publication début 2015 du code RCC-CW 2015 est la première édition élaborée et publiée par l'AFCEN d'un code de génie civil générique non spécifique à un projet particulier.

Il prend en compte les évolutions normatives européennes récentes.

Il 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 du domaine complémentaire.

e) Perspectives

Déjà initié par l'AFCEN dans l'élaboration du code RCC-CW, 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 (ancrages, liners métalliques, ...).

- 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 CEN 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.

f) Publication technique relative à l'isolation sismique

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

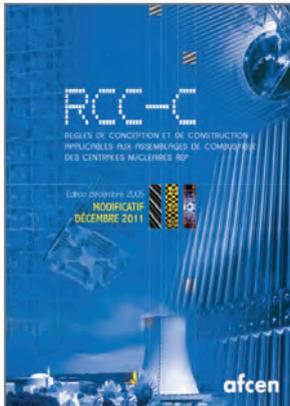
Elle présente les meilleures pratiques et l'expérience de l'industrie française résultant des 30 dernières années sur la conception et l'installation de systèmes d'isolation sismique sous les installations nucléaires.

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 comportera un volet dédié à l'isolation parasismique.
- de faire valoir son expérience au sein des organismes et instances internationaux (AIEA, OCDE, WENRA, ...).



2.2.6 Domaine Combustible : RCC-C



RCC-C

Règles de Conception et de Construction des assemblages de Combustible des REP

a) 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 :

- les caractéristiques des produits et pièces : barres, produits plats, tubes (de gainage, de structure, de poison consommable), pastilles, produits moulés
- les fabrications et les contrôles associés (pastillage, soudage, brasage, propreté, transport, manutention et stockage)
- les méthodes générales de contrôle et les méthodes spécifiques pour les crayons de combustible, l'empilement des pastilles de combustible et l'hydrogène contenu dans les pastilles
- la conception du système combustible en particulier pour le crayon du combustible, l'assemblage et les éléments associés

b) 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.

L'AFCEN a autorisé en 2011 la traduction en chinois de la version 2005 du code RCC-C.

c) Historique

La première édition AFCEN du code, essentiellement centrée sur les exigences de fabrication, date de 1981.

La seconde édition du code datée de 1986 a complété la première édition en ajoutant les exigences de conception du système combustible.

Cette structure, inchangée depuis, affiche une prééminence des aspects fabrication dans l'édition actualisée de 2005.

Toutefois, des travaux de refonte du code ont été entrepris par la Sous-commission RCC-C ces deux dernières années et se poursuivent, tant sur la structure que sur le contenu, pour proposer une nouvelle édition 2015.



2.2.6 Domaine Combustible : RCC-C

d) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

Edition 2005, avec le modificatif 2011

L'édition 2005 a fait l'objet d'un modificatif en décembre 2011 intégrant 19 fiches de modifications.

Sommaire de l'édition 2005 avec le modificatif 2011 du code RCC-C

CHAPITRE 1 :
DISPOSITIONS GENERALES

CHAPITRE 2 :
CARACTERISTIQUES DES PRODUITS ET PIECES

CHAPITRE 3 :
FABRICATION ET CONTROLES ASSOCIES

CHAPITRE 4 :
TABLEAUX DES CONTROLES

CHAPITRE 5 :
METHODES DE CONTROLE

CHAPITRE 6 :
CONCEPTION DU SYSTEME COMBUSTIBLE

**ANNEXE D - C1 : INVENTAIRE ET CLASSIFICATION
DES SITUATIONS DE FONCTIONNEMENT DE LA
CHAUDIERE**

ANNEXE D - C2 :
**CRITERES D'ACCEPTABILITE POUR LES SITUATIONS
DE FONCTIONNEMENT EXCEPTIONNELLES ET
PERTURBEES (CLASSES 3 & 4)**

ANNEXE D - C3 :
LIMITES DE CONCEPTION DU COMBUSTIBLE

ANNEXE D - C4 :
**SOLLICITATIONS DU SYSTEME COMBUSTIBLE
EN DEHORS DE LA CHAUDIERE**

e) Perspectives et préparation de l'édition 2015

Dans le cadre de la nouvelle édition 2015, des travaux de modification ont été entrepris sur la base de l'édition 2005 et du modificatif de 2011.

Compte tenu des retours utilisateurs sur le document, l'édition 2015 du code sera restructurée comme indiqué dans le tableau ci-après, dans le but d'afficher pour l'édition 2015 un plan plus proche des pratiques industrielles.

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 Annexes	



Ces modifications visent à mettre à jour le code, à améliorer le niveau d'exigence tant sur les aspects assurance qualité que du point de vue technique mais aussi à proposer un document globalement plus cohérent et facilitant une meilleure application du code.

Concernant les aspects généralités et description du combustible :

- Les exigences d'assurance qualité sont améliorées par rapport aux précédentes impositions par l'intégration du texte AFCEN RPP1 qui est lui-même issu de la norme AIEA GSR3.
- Les définitions utilisées dans le domaine combustible sont enrichies.
- Le traitement pratique des non-conformités est détaillé.
- La description du combustible est mise à jour.

Concernant les aspects conception :

- Le chapitre conception est mis à jour afin de tenir compte des remarques de l'Autorité de Sécurité Française en 2009 dans le cadre d'une réflexion sur un projet de réglementation combustible. Le paragraphe a été restructuré afin d'être plus clair. Des évolutions ont été introduites pour prendre en compte les observations de l'ASN en 2009 (valeurs d'enthalpies jugées obsolètes retirées) et pour prendre en compte les conclusions en France du Groupe Permanent APRP (précision de la dépendance de la valeur d'ECR – Equivalent Cladding Reaction - à l'hydrogène). Un paragraphe traitant des études IPG classe 2 est intégré.
- L'expression des exigences fonctionnelles sur les assemblages et grappes est améliorée.
- Les paragraphes concernant la thermo-hydraulique et la neutronique assemblage sont ajoutés.

Concernant les aspects fabrication :

- Le code est mis à jour au niveau des paragraphes traitant des alliages de zirconium afin de tenir compte des alliages commerciaux autre que le Zircaloy 4.
- Le chapitre sur les matériaux est structuré selon le même plan que celui destiné aux alliages de zirconium. Les paragraphes traitant des absorbants et les pastilles de combustible sont améliorés.
- Le code intègre des exigences concernant les procédés de contrôle et de fabrication suivants : tri automatique du diamètre pastille, dudgeonnage, moulage à la cire perdue, marquage des composants, traitements thermiques, traitements de surface.
- Les ensembles suivants sont définis ainsi que leurs exigences de qualification : assemblage, squelette, grilles, crayon combustible, embout inférieur, grappes de contrôle et crayons absorbants.

Les travaux de la Sous-commission RCC-C se poursuivent en 2015 principalement sur :

- La mise au point de la version anglaise du code.
- Le traitement des demandes de modifications qui n'ont pu être intégrées dans les travaux de la nouvelle édition 2015.

f) Documents support au code : PTAN et Criteria

Le code RCC-C ne dispose pas actuellement de Criteria.

Ces documents supports qui permettent de décrire les risques à couvrir, exposer les objectifs de démonstration et clarifier les méthodes, seront utiles au domaine combustible.

Un programme de travail pour l'établissement de Criteria sera défini en 2015 sur la base d'une analyse des critères techniques utilisés.



2.2.7 Domaine Incendie : RCC-F



RCC-F

Règles de Conception et de Construction relatif à la protection contre l'incendie des REP

DÉCLINAISON DU CODE RCC-F DANS SA VERSION ETC-F APPLICABLE AUX PROJETS EPR

a) Objet et champ d'application

Le code RCC-F définit les règles de conception, de construction et d'installation des systèmes de protection incendie utilisés pour gérer la survenue de l'agression interne incendie au regard du risque nucléaire encouru, donc de la maîtrise des fonctions nucléaires fondamentales.

Il s'adresse donc :

- aux fournisseurs de matériels de protection incendie ;
- aux ingénieries en charge de la conception, de la construction et de l'installation de celle-ci ;
- aux laboratoires en charge des essais de qualification des matériels coupe-feu ;
- aux autorités de sûreté nucléaires en charge de la validation de la démonstration de sûreté.

Le code définit les systèmes de protection contre l'incendie sur un périmètre fini de bâtiments techniques d'une centrale nucléaire à eau légère.

Dans le cas où une exigence du code n'est pas réalisable, du fait de difficultés particulières, une conception peut être mise en œuvre sous couvert de justification documentée.

Le code fournit des recommandations en matière de protection incendie portant sur :

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

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 décliné en une version ETC-F spécifique aux projets EPR (réacteur pressurisé européen).

b) Historique et Utilisation

Pour les besoins de son 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, non édité par l'AFCEN, a servi de draft 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 dédié aux projets EPR, puis à l'élaboration de l'édition 2013, rendue moins adhérente aux spécificités EPR mais toujours adhérente aux principes de sûreté EPR ;



- dans un second temps, à l'élaboration d'un code générique pour la protection incendie, appelé RCC-F, non spécifique à un projet particulier et favorisant l'applicabilité internationale du code.

L'édition 2013, compatible avec la réglementation britannique, est envisagée pour les centrales EPR d'Hinkley Point au Royaume-Uni.

c) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

Edition ETC-F 2013

Sommaire de l'édition 2013 du code ETC-F

TOME A GENERALITES

STRUCTURE DE L'ETC-F
ASPECTS GENERAUX
DOCUMENTATION (EN COURS)
CHAPITRE (DISPOSITIONS)
ASSURANCE DE LA QUALITE

TOME B PRINCIPES DE SURETE DE CONCEPTION CONCERNANT L'INCENDIE

PRINCIPES DE SURETE DE CONCEPTION

TOME C BASES DE CONCEPTION DE LA PROTECTION INCENDIE

BASES DE CONCEPTION DE LA PROTECTION INCENDIE

TOME D DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

TOME E REGLES D'INSTALLATION DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE

PROTECTION INCENDIE
REGLES D'INSTALLATION DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE

ANNEXES

L'édition 2013 du code ETC-F a intégré deux évolutions majeures :

- La suppression des adhérences du code aux spécificités de l'EPR.
- La prise en compte de la réglementation britannique qui a conduit à une refonte sensible du corps du texte et à la création d'une annexe dédiée à cette réglementation, en apportant des éléments de lecture de celle-ci.

Cet exercice d'anglicisation a permis d'acquérir une expérience concrète quant à la mise à niveau du code vis-à-vis d'une réglementation étrangère (temps, processus et compétences nécessaires).

Il a permis aussi d'intégrer des pratiques britanniques.

d) Perspectives et édition RCC-F

Perspectives

L'AFCEM a pour objectif principal le développement du Code selon les axes suivants :

- Intégrer le retour d'expérience des projets en cours de développement et de construction.
- Favoriser l'applicabilité européenne et internationale du Code dans un premier temps, en intégrant les normes et les réglementations internationales. Ceci conduira à développer en fonction des besoins des annexes et des compléments dédiés à l'adaptation du Code aux pays cibles (cf exercice déjà réalisé pour le Royaume-Uni).

Edition RCC-F 2016

L'objectif pour le RCC-F est de rendre le code utilisable par n'importe quel projet, quels que soient ses principes de sûreté.

Le code ETC-F dans sa version initiale de 2010, avait deux types d'adhérence :

- une adhérence EPR (spécificités EPR, essentiellement de la sémantique (PCC, F2, ...),
- une adhérence sûreté, qui existe aussi sur tous les autres codes incendie EDF (RCC-I, Directives Incendie, ...) utilisés sur les autres paliers du Parc français.



2.2.7 Domaine Incendie : RCC-F

La version 2013 de l'ETC-F a traité l'adhérence aux spécificités du process EPR existant sur la version 2010 de l'ETC-F, mais il reste encore à traiter l'adhérence à la sûreté EPR.

Pour cela le code doit être mis en forme/travaillé pour permettre une identification de l'impact des principes de sûreté sur le contenu des règles de conception, construction et installation définies au sein du code.

Les travaux à mener s'organisent autour des cinq thèmes suivants :

Thème 1 : Analyse de l'adhérence aux principes de sûreté (dimensionnement + agressions)

L'objectif est d'analyser l'adhérence aux principes de sûreté, ce qui passe par l'identification des critères et principes de sûreté présents dans le code en identifiant bien tel ou tel principe (aggravant, cumul incendie avec les transitoires thermo hydrauliques, les cumuls agressions retenus, survenue d'un incendie après un séisme, ...) et comment ils se déclinent dans le code.

L'analyse d'adhérence aux principes de sûreté pourra prendre la forme d'une annexe dédiée aux principes de sûreté qui aurait un double objectif : d'une part aider à la lecture du code pour comprendre les liens avec les principes de sûreté nucléaire et d'autre part donner des éléments permettant l'adaptation du code selon les principes de sûreté retenus dans un contexte donné.

Thème 2 : Amélioration de la traçabilité des requis

Ce thème a pour objectif de répondre au besoin des utilisateurs d'identifier aisément la source des exigences ayant conduit aux règles définies au sein du code.

Thème 3 : Développement des requis sur l'îlot conventionnel

Pour ce thème, l'objectif est d'être moins contraignant sur les règles de conception des systèmes de protection incendie en permettant d'adapter et, donc, de clarifier, les règles appliquées à l'îlot nucléaire au regard des risques encourus sur cette partie conventionnelle (enjeu patrimonial de préservation de l'outil industriel).

Thème 4 : Clarification de l'intervention humaine

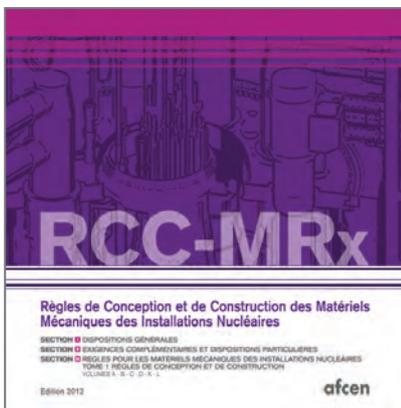
L'objectif de clarifier, au sein du code, l'intervention humaine, même si, par rapport à la démonstration de sûreté, elle n'est pas valorisée. En revanche, elle peut être utilisée (valorisée) dans les analyses de sûreté. Les requis spécifiques résultant de la pratique internationale seront à intégrer.

Thème 5 : Positionnement par rapport aux codes/guides internationaux

Ce thème a pour objectif d'identifier les différents codes et/ou guides (WENRA, AIEA, NFPA, WANO, EUR, ...) pour repérer les différences ou les similitudes avec le projet de code RCC-F.



2.2.8 Domaine mécanique des réacteurs de recherche, à fusion et expérimentaux : RCC-MRx



RCC-MRx

Règles de Conception et de Construction pour les matériels mécaniques des structures à hautes températures et des réacteurs expérimentaux et à fusion

a) 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-ITER).

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), des règles de dimensionnement des coques minces et des caissons, de nouveaux procédés de soudage moderne : faisceau d'électron, laser, diffusion, brasage.

b) 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'Energie 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-MX, rédigé par le Comité d'Approbation du RCC-MX constitué le 31 mars 1998 par le Commissariat à l'Energie Atomique, AREVA-TA et AREVA-NP pour les besoins spécifiques du projet de RJH (Réacteur "Jules Horowitz"). Ce Code 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.

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 equipments 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.



2.2.8 Domaine mécanique des réacteurs de recherche, à fusion et expérimentaux : RCC-MRx

Le code RCC-MR a été utilisé pour la conception et la réalisation du Prototype Fast Breeder Reactor (PFBR) développé par IGCAR en Inde.

Le code RCC-MX est utilisé sur le projet en cours de construction de réacteur expérimental RJH (Réacteur Jules Horowitz).

Le code RCC-MRx est utilisé pour la conception et la construction d'ITER et pour la conception du projet ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration).

c) Edition disponible au 1^{er} janvier 2015

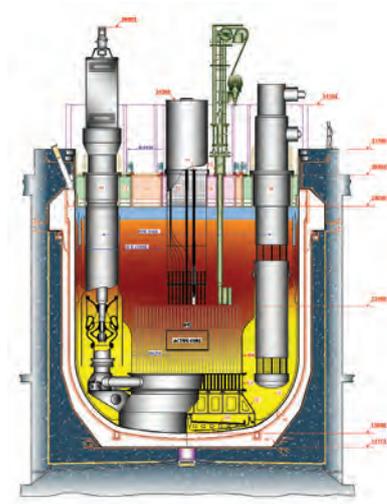
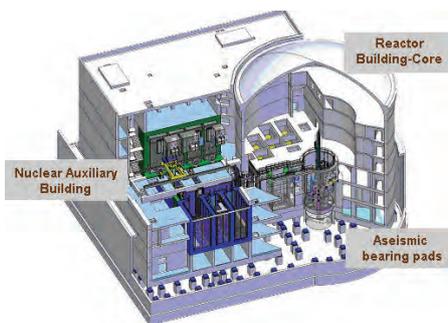
Edition 2012, avec le modificatif 2013

d) Perspectives et préparation du RCC-MRx 2015

L'année 2014 a été consacrée à la préparation et à l'édition du code prévue en anglais et en français en décembre 2015.

Dans la continuité de l'édition précédente et du modificatif 2013, une nouvelle édition du code RCC-MRx sera publiée par l'AFCEN en 2015. Elle intégrera le retour d'expérience accumulé dans les projets en cours, essentiellement le réacteur Jules Horowitz et le projet Astrid (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration), ainsi que les données complémentaires sur le matériau Eurofer, utilisé par la communauté de la Fusion.

L'édition 2015 intégrera également le résultat des actions d'harmonisation avec les autres référentiels (normes harmonisées, RCC-M).



e) Commandites techniques

La Sous-commission RCC-MRx a lancé deux commandites en 2014 :

- Amélioration des règles prenant en compte l'irradiation lorsque ce phénomène devient significatif.

Cette commandite a pour objectif d'évaluer les règles actuellement présentes dans le code, dans la perspective de leur amélioration. Les premières demandes de modification issues du travail de réflexion engagé sur les règles et les données matériaux devraient être produites dans l'année 2015.

- Modalités d'introduction d'un nouveau matériau dans le RCC-MRx, dans la lignée de ce qui avait déjà été introduit dans le code (notion de dossier matériau).

Cette commandite a pour objectif d'aboutir à un guide méthodologique qui sera mis à disposition sous forme de Publication Technique de l'AFCEN. Ce guide vise à expliciter, pour l'introduction d'un matériau non codifié dans le RCC-MRx, la définition des modalités d'obtention des caractéristiques des annexes A3-A9 (Essais attendus/possibles, signification des données), l'attendu des parties fabrication, soudage, en lien avec les propriétés matériaux et le positionnement des caractéristiques codifiées vis-à-vis des analyses probabilistes.



Sommaire de l'édition 2012 du code RCC-MRx

1 INTRODUCTION

ACTIVITES DE LA SOUS-COMMISSION RCC-MRx DE L'AFcEN
DOMAINE D'APPLICATION ET ARCHITECTURE DU RCC-MRx
REGLEMENTATION FRANÇAISE ESP/ESPN,
REGLEMENTATION REACH
PLAN ET CONTENU DU DOCUMENT DE PRESENTATION

2. MATERIAUX : NUANCE, PRODUIT, APPROVISIONNEMENT

CHOIX DES MATERIAUX
CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT DES PRODUITS
SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE REFERENCE (STR) RECUEILLIES DANS LE TOME 2 « MATERIAUX »
APPROVISIONNEMENT SELON LES NORMES DE REFERENCE
POINTS IMPORTANTS TRAITES PAR LE RM 010-0

3. CONCEPTION - ANALYSE

REGLES GENERALES DE CONCEPTION (RB, RC, RD, RK, RL 3100)
REGLES GENERALES D'ANALYSE (RB, RC, RK, RL 3200)
REGLES DE CONCEPTION

4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX (ANNEXE A3) ET DES JOINTS SOUDES (ANNEXE A9)

MODE D'EMPLOI DE L'ANNEXE A3
ENSEMBLES DE CARACTERISTIQUES DE L'ANNEXE A3
ENSEMBLES DE CARACTERISTIQUES DES JOINTS SOUDES DE L'ANNEXE A9

5. ESSAIS ET METHODES DE CONTROLE

ESSAIS MECANQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES
EXAMEN PAR ULTRASONS
EXAMEN PAR RADIOGRAPHIE
EXAMEN PAR RESSUAGE
METHODES DE DETECTION DES FUITES

6. SOUDAGE

DOCUMENTS A ETABLIR – RS 1200
RECETTE DES PRODUITS D'APPORT – RS 2000
QUALIFICATION DE MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE – RS 3000
QUALIFICATION DES SOUDEURS ET OPERATEURS – RS 4000
QUALIFICATION DES PRODUITS D'APPORT – RS 5000
QUALIFICATION TECHNIQUE DES ATELIERS DE FABRICATION – RS 6000
REALISATION DES SOUDURES DE PRODUCTION – RS 7000.
RECHARGEMENTS DURS PAR FUSION SUR ACIERS NON ALLIES, FAIBLEMENT ALLIES OU ALLIES – RS 8000
ESSAIS MECANQUES – RS 900
PARTICULARITES LIEES AU SOUDAGE DES ALLIAGES D'ALUMINIUM
PARTICULARITES LIEES AU SOUDAGE DES ALLIAGES EN ZIRCONIUM

7. FABRICATION

PROCEDES DE MARQUAGE - RF 2000
DECOUPAGE ET REPARATION SANS SOUDAGE – RF 3000
FORMAGE ET TOLERANCES DIMENSIONNELLES – RF 4000
TRAITEMENT DE SURFACE - RF 5000
PROPRETE - RF 6000
ASSEMBLAGES MECANQUES VISSÉS OU BRASÉS – RF 7000
TRAITEMENTS THERMIQUES – RF 8000

8. REGLES EN PHASE PROBATOIRE

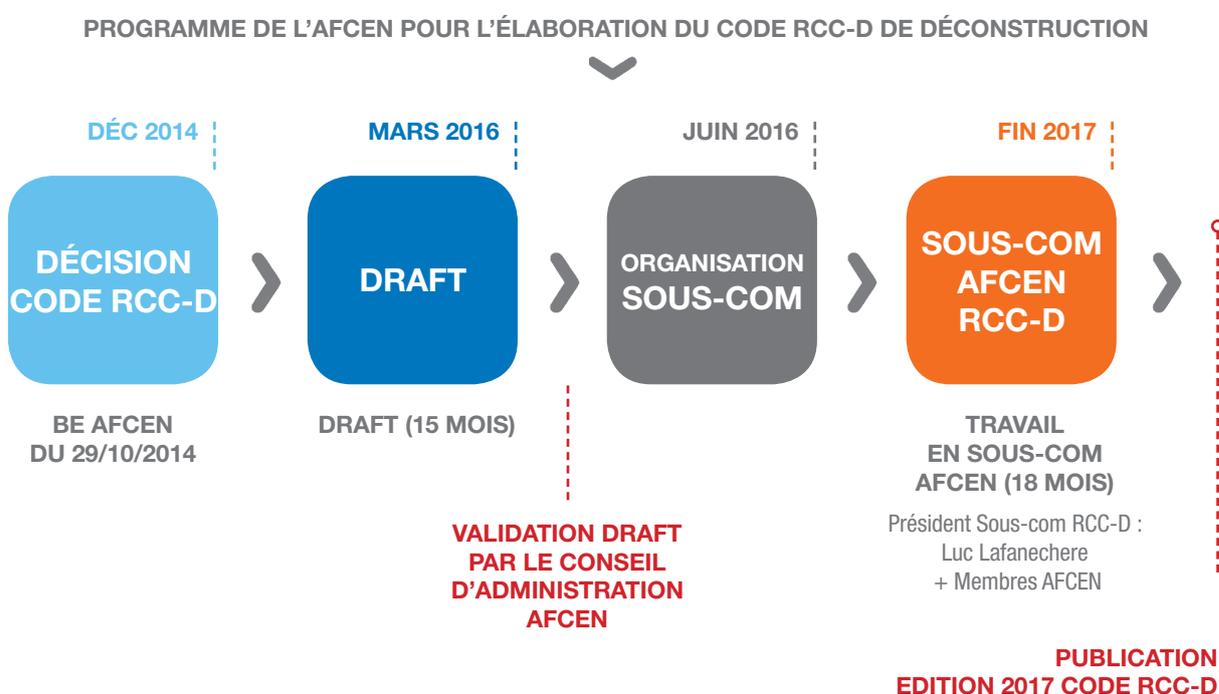


2.2.9 Domaine de la déconstruction : RCC-D

RCC-D

Règles de Conception, de Construction et de Déconstruction des installations nucléaires

La décision de lancer un code de déconstruction a été prise en octobre 2014 par le Conseil d'Administration de l'AFCEN, sur la base d'une étude d'opportunité qui a montré l'intérêt sur le plan international et notamment européen d'un tel code et sa faisabilité dans un délai de 3 ans selon le programme ci-après :



Le champ d'application de ce code couvrira l'ensemble des installations nucléaires.

La réalisation d'un avant-projet (draft) a été confiée à un groupe de travail piloté par un membre de l'AFCEN. Ce draft, une fois validé par le Conseil d'Administration de l'AFCEN, constituera le document d'entrée des travaux

de la nouvelle Sous-commission RCC-D qui sera lancée à la mi-2016.

L'objectif fixé pour la publication du code RCC-D est fin 2017.

Le code devra notamment être cohérent avec les autres codes de l'AFCEN.



2.3 Activité de l'AFCEN dans le monde

L'activité internationale de l'AFCEN est fortement ciblée sur les cinq objectifs principaux suivants :

- 1) Offrir une plateforme de travail pour le tissu industriel nucléaire dans chaque zone concernée, principalement l'Europe et la Chine.
- 2) Poursuivre le développement de l'AFCEN dans les pays cibles : en Asie (Chine, Inde), au sein de l'Union Européenne (Royaume Uni et Pologne en particulier) et au Moyen Orient(Arabie Saoudite).

- 3) Intégrer le retour d'expérience de la pratique industrielle des utilisateurs internationaux (Royaume Uni et Chine en particulier) et des instructions techniques relatives au licensing des projets prenant les codes AFCEN en référence (GDA EPR UK par exemple).
- 4) Etre à l'écoute de l'environnement international nucléaire et des attentes prospectives.
- 5) Poursuivre l'effort d'harmonisation avec les autres codes nucléaires au sein de MDEP et CORDEL.

L'activité internationale 2014 de l'AFCEN est synthétisée dans le tableau ci-après.

SYNTHÈSE GÉNÉRALE DE L'ACTIVITÉ INTERNATIONALE DE L'AFCEN EN 2014



ACTIVITE	Au 31/12/2013	AU 31/12/2014	OBJECTIF
Membres adhérents Internationaux AFCEN	Ouverture de l'AFCEN après changement Statuts en 2010 42 membres AFCEN dont 12 membres internationaux	50 membres AFCEN dont 19 membres internationaux	Capter les acteurs de UE au travers des WS CEN, et les Industriels UK et Chinois au travers des UG
Création de User Groups	<ul style="list-style-type: none"> • UG RCC-M en UK (avec TWI) en cours • Agreement avec CGNPC prêt pour signature novembre 2013 	<ul style="list-style-type: none"> • Agreement signé avec TWI • 3 réunions du UG RCC-M en UK avec TWI • Agreements signés avec CGN, CNNC et CNEA • Séminaire CNEA/AFCEN en 06/2014 • Premier Steering Committee le 01/02/2014 	Développement des UG en Chine et en UK sur trois ou quatre codes principaux (selon pays) : RCC-M, RSE-M, RCC-E, RCC-CW
Reconnaissance Européenne des codes AFCEN	Commission Européenne : Reconnaissance CE du RCC-MRx en 2012 (WS 64 CEN RCC-MRx)	Commission Européenne : Lancement des WS CEN sur RCC-M, RCC-MRx et RCC-E	Reconnaissance CE sur autres codes, au travers de WS CEN RCC-M, RCC-E, RCC-CW
	Pologne : premières relations	Pologne : fort développement des relations avec la Pologne Allemagne : réunion avec KTA	Promouvoir le tissu industriel nucléaire européen et soutenir l'offre industriel européenne
Harmonisation des codes internationaux	MDEP, SDO Board	<ul style="list-style-type: none"> • MDEP, CORDEL, SDO Board • Discussions en cours avec NEA et ISNI sur les normes chinoises NB 	<ul style="list-style-type: none"> • MDEP, SDO Board (Transfert en 2014 activité MDEP vers CORDEL) • Contribution aux Normes NB Chinoises



2.3.1 Activité de l'AFCEN en France

a) Relation avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire française

En matière de relation de l'AFCEN avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire française, deux points sont à souligner :

1) La direction de l'AFCEN rencontre tous les deux ans environ la direction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

Ainsi, le 2 juillet 2014, le Conseil d'Administration de l'AFCEN a été reçu par le Président de l'ASN, la Direction Générale et des représentants de la Direction des Centrales Nucléaires (DCN), de la Direction des équipements sous pression nucléaires (DESPN) et de son appui, l'IRSN.

L'AFCEN a présenté les points suivants :

- Présentation générale de l'AFCEN (Historique et Ouverture, Organisation, Certification ISO 9001)
- L'AFCEN à l'International (Chine, Royaume Uni, "européanisation" des codes, Pologne, Arabie Saoudite)
- Les travaux des Commissions de Rédaction et de Formation
- Réflexions sur la reconnaissance des codes et l'implication de l'ASN et IRSN dans les groupes de rédaction

En conclusion, l'ASN a souligné son intérêt pour les activités de l'AFCEN dont elle soutient les objectifs.

L'ASN et l'AFCEN souhaitent engager une réflexion sur la reconnaissance des codes.

2) L'avancement du programme visant à montrer la conformité en France du code RCC-M à l'arrêté Equipement Sous Pression Nucléaire (ESPN) est présenté tous les trois mois environ à l'ASN depuis 2013 sous la responsabilité de la commission de rédaction de l'AFCEN et en présence des industriels concernés membres de l'AFCEN.

A l'occasion de ces réunions, les orientations du programme sont discutées et l'ASN émet des avis sur les documents émis.

b) Participation de l'AFCEN au World Nuclear Exhibition WNE 2014

L'AFCEN a participé en tant qu'exposant au premier World Nuclear Exhibition, "Le Bourget du Nucléaire", qui s'est tenu du 14 au 16 octobre 2014.

Le stand de l'AFCEN a attiré de nombreux visiteurs, exploitants, grands industriels et fabricants.

Cela a été l'occasion pour l'AFCEN de partager les préoccupations de nombreux industriels non encore membres de l'AFCEN.

L'AFCEN participera à nouveau à la seconde édition du World Nuclear Exhibition en juin 2016.



^
VUES DU STAND AFCEN
LORS DU WNE 2014 AU BOURGET



2.3.2 Activité de l'AFCEN en Commission Européenne

Afin de consolider et fédérer le tissu industriel européen du nucléaire face aux enjeux énergétiques mondiaux dans lesquels le nucléaire a une place majeure (construction et déconstruction de centrales), une expérience d'européanisation de code a été entreprise en 2009 dans le cadre d'un Workshop du CEN* (WS 64).

Ce Workshop concernait la rédaction du code RCC-MRx. Il s'est achevé avec la publication de l'édition 2012 du code RCC-MRx intégrant les recommandations proposées par les partenaires européens du WS.

Sur la base de ce retour d'expérience jugé positif par l'ensemble des partenaires, une continuation de ce Workshop CEN* a été lancée en 2014 avec un contour élargi aux besoins prospectifs en matière de codification dans les domaines mécaniques Gen2 et 3, Gen4 et du génie civil (cf. § 2.4.3).

Cette activité est soutenue par la Direction Générale à l'Energie de la Commission Européenne.

* CEN : Comité Européen de Normalisation

2.3.3 Activité de l'AFCEN en Chine

L'histoire entre l'AFCEN et la Chine a commencé avec la construction (1986) de la centrale nucléaire de Daya Bay (deux tranches 900 MWe prenant pour référence Gravelines 5/6).

Les codes AFCEN ont ensuite été progressivement retenus pour les projets Qinshan phase II (600 MWe), Ling AO Phase I (1000 MWe), Ling AO phase II (1000 MWe), Qinshan phase II ext (600 MWe), puis pour les 22 tranches nucléaires de type CPR1000 (1000 MWe), le projet Changjiang (600 MWe) et enfin EPR Taishan (1600 MWe).

L'autorité de sûreté chinoise (NNSA) a pleinement appuyé cette adoption des codes en imposant leur usage en 2007 (décision n° 28) pour toutes les tranches de type CPR 1000.

Suite à cette décision de la NNSA, CGN a décidé avec l'accord de l'AFCEN de traduire en chinois les codes AFCEN ci-après mentionnés dans la décision (accord AFCEN – CNPRI signé en 2008) :

- **RCC-M** : "Design and Construction Rules for Mechanical Components of PWR Nuclear Islands" – 2000 2005 add.
- **RCC-G** : "Design and Construction Rules for Civil Works of PWR Nuclear Islands" – 1986
- **RCC-E** : "Design and Construction Rules for Electrical Components of PWR Nuclear Islands" – 2005

- **RCC-I** : "Design and Construction Rules for Fire Protection of PWR Nuclear Islands" – 1997 (rev. 4)
- **RCC-P¹** : "Design and Construction Rules of PWR Nuclear Islands: System design and Safety classification" – 1991 (rev. 4) modif. 1995
- **RSE-M** : "In-service Inspection Rules for Mechanical Components of PWR Nuclear Islands" – 1997 2005 add.
- **RCC-C** : "Design and Construction Rules for Fuel Assemblies" – 2005

¹ Le RCC-P n'est pas un code AFCEN ; il s'agit d'un document EDF, publié par l'AFCEN

Cet effort de traduction des codes en chinois s'est achevé en 2011.

Les années 2012 et 2013 sont marquées par la réalisation de séminaires techniques (mars 2012, Shenzhen) (septembre 2013, Pékin) et par la mise en place progressive des conditions pour permettre des partenariats avec les principaux acteurs du monde nucléaire chinois. Pendant cette période, l'attente des utilisateurs chinois de code se manifeste par l'envoi à l'AFCEN de très nombreuses questions de clarification et interprétations (plus de 600 "clarification requests" reçues entre 2008 et 2012.)



2.3.3 Activité de l'AFCEN en Chine

A l'issue de cette forte activité, la mise en place de groupes utilisateurs est discutée et décidée.

Partenariats établis en 2014

L'année 2014 de l'AFCEN en Chine a été surtout marquée par la signature d'une série d'accord/MoU (Memorandum of Understanding) entre l'AFCEN et des groupes/organisations nucléaires chinoises.

- 1) L'accord signé le 18 février 2014 entre l'AFCEN et le groupe CGN, l'opérateur du plus grand parc nucléaire en Chine, au moment du lancement des groupes d'utilisateurs de l'AFCEN en Chine.
- 2) Le MoU signé le 16 juin 2014 entre l'AFCEN et le groupe CNNC, l'opérateur historique le plus important de la Chine.
- 3) Le MoU signé le 17 juin 2014 entre l'AFCEN et la CNEA, l'association la plus importante dans le domaine nucléaire en Chine.

Ces trois accords/MoU de partenariat constituent l'assise des futurs développements des activités de l'AFCEN en Chine.



SIGNATURE EN 2014 DES MoUS AVEC CGN, CNNC ET CNEA

Actions de promotion réalisées en 2014

De nombreuses actions de promotion ont été réalisées en 2014, parmi lesquelles :

- 1) Le lancement des Groupes d'Utilisateurs chinois (CUG) le 18 février 2014 et la tenue du 1^{er} Steering Committee des CUG avec une large participation de l'industrie chinoise. A cette occasion, une délégation importante de l'AFCEN dirigée par Cécile Laugier

a encadré cette manifestation. La délégation a pu rencontrer successivement des acteurs importants pour l'utilisation et la promotion des codes et normes nucléaires en Chine, y compris le groupe CNNC, l'institut national en charge des normes dans le domaine nucléaire (ISNI), l'appui technique de l'autorité de sûreté (NSC), l'association regroupant l'ensemble des industriels nucléaires en Chine (CNEA) et le groupe CGN.



- 2) La tenue du 1^{er} séminaire France-Chine AFCEN-CNEA sur le retour d'expérience (REX) dans le domaine nucléaire, qui a eu lieu du 17 au 19 juin 2014 à Pékin. Ce séminaire a fait l'objet d'une forte participation (de l'ordre de 200 personnes) des experts français et chinois et a été une excellente occasion pour partager les REX dans le domaine nucléaire des deux pays sur des sujets tels que : la réglementation, les codes et normes, la qualification et la gestion du vieillissement, la maintenance, ainsi que les composants et le système du contrôle-commande pour les centrales nucléaires, etc...
- 3) La participation d'une délégation chinoise de CGN à l'assemblée générale de l'AFCEN à Paris. Cette délégation, issue de différentes filiales de CGN (CNPEC/CNPDC, SNPI, CNPRI), a pu échanger avec la direction de l'AFCEN pour promouvoir les différents sujets évoqués dans l'accord signé entre l'AFCEN et le groupe CGN (le lancement des CSUGs, la formation, etc.).

Perspectives de l'AFCEN en Chine en 2015

En 2015, l'AFCEN poursuivra d'une part son objectif de promotion de ses codes et d'autre part ses activités de coopération avec la Chine sur les sujets associés aux codes et normes nucléaires.

Les principales perspectives prévisibles sont les suivantes :

- 1) Lancement des CSUGs (China Specialized User Group): les 7 premiers CSUGs seront lancés début mars 2015, par CGN et CNNC pour les codes : RCC-M (conception et fabrication), RSE-M, RCC-MRx, RCC-E, RCC-C et RCC-F. Le CSUG RCC-CW sera lancé par CNNC plus tard dans le courant de l'année 2015.

- 2) Présence de l'AFCEN au CIENPI (China International Exhibition on Nuclear Power Industry) : Reconnaisant l'AFCEN comme partenaire stratégique, CNEA l'a invité à participer au CIENPI pour y présenter son expertise sur la rédaction des codes et normes dans le domaine nucléaire.
- 3) 2^{ème} séminaire franco-chinois AFCEN-CNEA sur le REX dans le domaine nucléaire : le premier séminaire sur le REX nucléaire qui a eu lieu en 2014 étant jugé comme un grand succès par les deux associations, il est prévu de le reconduire en juin 2015.
- 4) Développement d'un partenariat avec ISNI / NEA sur les normes nucléaires chinoises NB : NEA (Administration Nationale d'Energie) pourrait s'intéresser à une coopération de long-terme avec l'AFCEN sur les normes nucléaires.
- 5) Forte participation chinoise attendue au congrès international de l'AFCEN 2015 : différents organismes du gouvernement (NEA, NSC) ou de l'industrie chinoise (CGN, CNNC, ISNI, CNEA) ont manifesté leurs intérêts pour participer au congrès international de l'AFCEN sur les codes et normes nucléaires qui se tiendra fin mars 2015 à Paris.
- 6) Développement d'un partenariat avec NSC : en tant qu'appui technique de l'autorité de sûreté chinoise (NNSA), NSC est un grand utilisateur des codes AFCEN en Chine dans leurs activités d'évaluation technique de la sûreté des centrales nucléaires en Chine. NSC souhaiterait renforcer sa relation avec l'AFCEN afin de partager directement leur expertise avec celle de l'AFCEN. Le développement d'un partenariat entre l'AFCEN et NSC est envisagé.



2.3.4 Activité de l'AFCEN au Royaume-Uni

a) Contexte et objectifs généraux

Suite à la certification du réacteur EPR au Royaume-Uni (GDA, Generic Design Assessment), le Licensee NNB (Nuclear New Build) assure les relations avec l'Autorité de Sécurité (ONR, Office for Nuclear Regulation), et instruit les points ouverts relatifs à la mise en œuvre des codes AFCEN.

Cette instruction concerne les codes relatifs aux matériels mécaniques (RCC-M, RSE-M annexe 5.4) et électriques (RCC-E), au génie civil (ETC-C) et aux règles de protection incendie (ETC-F).

Elle s'effectue au travers de la relation NNB-RD (Responsible Designer = EDF/DIN) et certains points sont remontés à l'AFCEN par le projet EPR-UK pour analyse et traitement via les représentants des membres EDF ou AREVA dans les Sous-commissions dont NNB est par ailleurs membre.

Par ailleurs, la diffusion de la culture des codes AFCEN au sein du tissu industriel britannique est importante voire indispensable pour en faciliter la compréhension et l'utilisation pour le bénéfice des projets.

Ce constat a conduit à la création de groupes d'utilisateurs des codes AFCEN (UK Users Groups), réunissant les industriels concernés ainsi que des représentants NNB et AFCEN, avec un comité de pilotage (Steering Committee) supervisant l'ensemble de ces groupes.

Ces Groupes d'Utilisateurs doivent permettre de diffuser la culture des codes AFCEN afin :

- d'en faciliter l'appropriation par les industriels britanniques et leurs partenaires (designers, manufacturers, contractors, suppliers, consultants),
- de recenser les demandes et suggestions des utilisateurs (jusqu'à la rédaction de guides ou annexes spécifiques au contexte local le cas échéant),
- d'établir un canal de communication efficace avec les Sous-commissions de l'AFCEN (contributions ponctuelles d'experts aux groupes, traitement des demandes d'interprétation et de modification),
- d'organiser les besoins de formation.

Un tel besoin de Groupes d'Utilisateurs a été essentiellement identifié pour les codes RCC-M, ETC-C et RCC-E.

L'objectif est de faciliter le déroulement des projets EPR UK en limitant en amont les écarts liés à une mauvaise interprétation des codes dans les projets, et de renforcer la solidité des codes AFCEN en particulier leur aptitude à être déployés dans un contexte international.

b) Activités 2014

Concernant le code RCC-M, un Groupe d'Utilisateurs du code RCC-M au Royaume-Uni a été initié en 2013, sous le pilotage de TWI (The Welding Institute).

La convention entre l'AFCEN et TWI a été signée le 27 mars 2014 à l'occasion des journées AFCEN.



^
SIGNATURE EN 2014 DE LA CONVENTION ENTRE L'AFCEN ET TWI POUR LE LANCEMENT D'UN GROUPE D'UTILISATEURS SUR LE CODE RCC-M AU ROYAUME-UNI



Le pilote TWI du “RCC-M UK Users Group” a mis en place un règlement intérieur du groupe (Terms of Reference) et a tenu 3 sessions en 2014. Le groupe compte une quinzaine de membres et inclut la participation de NNB (représentation d’un membre de Design Authority (DA), et d’un membre de Manufacturing Inspection Team (MIT), pour couvrir les aspects conception et fabrication).

Chaque session permet un partage croisé entre experts AFCEN et entreprises membres du groupe autour d’un sujet technique principalement axé sur la fabrication (qualité, approvisionnement matériaux et produits, soudage et NDT).

Le retour d’expérience du fonctionnement du groupe est jugé satisfaisant, avec un bon pilotage de TWI, dans un contexte d’attente de la décision d’engagement final (FID) et des incertitudes inhérentes à ces étapes pré-contractuelles.

Les Groupes d’Utilisateurs sur les codes ETC-C et RCC-E ne sont pas encore constitués, même si une réflexion est bien avancée pour l’ETC-C.

Le comité de pilotage (Steering Committee) a été défini, réunissant les pilotes des différents Groupes d’Utilisateurs, le président NNB du comité de pilotage et le coordinateur des relations internationales avec le Royaume-Uni.

La signature de la convention (Memorandum of Understanding) entre l’AFCEN et le président du comité de pilotage est prévue lors du prochain Congrès AFCEN 2015.

2.3.5 Activité de l’AFCEN en Pologne

a) Contexte et objectifs généraux

Les actions entreprises par l’AFCEN en Pologne ont naturellement pour vocation de promouvoir le tissu industriel nucléaire européen et de soutenir l’offre industrielle européenne dans le cadre du projet électronucléaire polonais (2 x 3000 MWe à l’horizon 2035).

L’utilisation des codes AFCEN pour la conception et la construction de la première centrale nucléaire en Pologne est référencée avec d’autres référentiels internationaux de premier plan dans le Polish Nuclear Power Program (PNPP) adopté par le Conseil des Ministres Polonais le 28 janvier 2014. Cela concerne les codes relatifs aux matériels mécaniques (RCC-M), électriques (RCC-E), au génie civil (ETC-C) et aux règles incendie (ETC-F).

Le PNPP s’appuie sur la “Politique énergétique de la Pologne à l’horizon 2030” adoptée par le Conseil des Ministres Polonais le 10 novembre 2009.

Plusieurs fois retardé, l’appel d’offres pour la première centrale polonaise pourrait être lancé début 2016 et aboutir à la signature du contrat fin 2017.

L’AFCEN, avec l’appui de l’ambassade de France à Varsovie, multiplie ses efforts pour sensibiliser et informer les partenaires polonais impliqués dans le développement du programme nucléaire. En amont du futur appel d’offre, l’action de l’AFCEN en Pologne doit permettre de répondre à deux objectifs :

- œuvrer de manière volontariste pour la qualité et la sûreté nucléaire : l’objectif est de promouvoir l’importance d’un référentiel technique européen reconnu, éprouvé et partagé par l’ensemble des acteurs d’une industrie, qui constitue un élément clef de la sûreté et de l’efficacité économique en ce qu’il facilite et structure les dialogues et échanges entre les industriels, fournisseurs, partenaires, l’Autorité de Sûreté, et aussi entre autorités de Sûreté sur la scène internationale.



2.3.5 Activité de l'AFCEN en Pologne

- Travailler avec la Pologne au développement de son projet d'acquisition des compétences nucléaires ("Human Capacity Building") ; c'est la raison pour laquelle l'AFCEN envisage dans son plan d'action en Pologne une offre de formation et de transmission du savoir adaptée aux besoins des acteurs du programme nucléaire polonais.

L'élargissement des groupes de travail AFCEN à nos partenaires polonais est une autre perspective envisagée à plus long terme dans le cas où la technologie EPR serait retenue. Le besoin en Pologne de Groupes d'Utilisateurs des codes (Polish Users Groups) a été essentiellement identifié pour les codes RCC-M, ETC-C, RCC-E et ETC-F.

Ainsi, la collaboration de l'AFCEN avec la Pologne s'inscrit dans une perspective très longue qui dépasse l'agenda de l'appel d'offre.

Ces deux dernières années, l'AFCEN s'est doté d'un solide réseau de contacts en Pologne au sein des institutions concernées par le projet nucléaire (ministères, universités, instituts de recherche) et de l'ensemble du tissu industriel en général.

Les 8 institutions polonaises qui constituent, à proprement parler, les interlocuteurs polonais privilégiés sont :

- le Département de l'Energie Nucléaire du Ministère de l'Economie (DEN) ;
- le Centre National de Recherche Nucléaire (Narodowe Centrum Badań Jądrowych, NCBJ) ;
- l'Institut de Chimie et Techniques Nucléaires (Instytut Chemii i Techniki Jądrowych, IChTJ) ;
- l'Université Technologique de Varsovie (Politechnika Warszawska, WUT) ;
- l'Université Technologique de Gdańsk (Politechnika Gdańska, GUT) ;
- l'Université des Sciences et Technologies de Cracovie (Akademia Górniczo-Hutnicza, AGH)
- l'Institut de Soudure (Instytut Spawalnictwa de Gliwice, IS) ;
- l'Agence Nationale de l'Energie Atomique Polonaise (Polska Agencja Atomistyki, PAA).

Les actions entreprises par l'AFCEN envers les institutions polonaises citées et le tissu industriel polonais contribuent à diffuser la culture des codes AFCEN qui sont enrichis de l'expérience accumulées depuis les années 1980 sur plus d'une centaine de réacteurs de par le monde.

b) Activités 2014

L'AFCEN a entrepris une série de séminaires en Pologne destinés à faire connaître son action et ses publications.

Quatre séminaires ont été organisés depuis 2012.

Les trois premiers se sont déroulés en 2012 et 2013 à l'ambassade de France à Varsovie.

- 1^{er} séminaire, le 13 décembre 2012,
- 2^{ème} séminaire, le 16 avril 2013,
- 3^{ème} séminaire, le 12 décembre 2013.

4^{ème} Séminaire de juin 2014

Le 4^{ème} séminaire "RCC-M : CND, Soudage et Matériaux" s'est tenu les 4 et 5 juin 2014 à Cracovie et avait pour objet une présentation générale du code RCC-M.

Ce séminaire, co-organisé avec l'Institut Spawalnictwa de Gliwice (IS), a rassemblé 60 participants : des universités dont NCBJ, AGH et UDT (office of Technical Inspection), le Ministère de l'économie, et des entreprises du secteur nucléaire. Soulignons également la participation d'un représentant de l'autorité de sûreté Polonaise PAA, ainsi que d'un représentant de l'électricien PGE EJ1, responsable de la préparation du chantier de construction et de l'exploitation de la première centrale nucléaire polonaise.

Les présentations ont porté sur la présentation générale du contenu du code RCC-M, la complémentarité des dispositions codifiées dans le code et les normes Européennes, l'utilisation du code pour les systèmes et composants mécaniques niveaux 2 et 3 notamment, avec un focus sur les aspects matériaux et CND, les règles AQ et les actions de tierce partie, suivi d'une présentation sur l'impact des choix de construction



(conception et fabrication) sur les opérations en exploitation (réparation, inspection en service, maintenance).

Ce séminaire a suscité l'enthousiasme des participants qui ont plébiscité la venue des experts de l'AFCEN à Cracovie tout en sollicitant l'organisation d'ateliers pratiques permettant de s'approprier la mise en oeuvre du code RCC-M.

A l'issue du séminaire, l'Institut Spawalnictwa de Gliwice (IS) a fait part à l'AFCEN de son souhait d'une coopération entre les deux organismes dans le but d'établir une première étape de collaboration franco-polonaise sur le code RCC-M et pour servir de moteur pour faciliter la montée en compétence des entreprises du secteur. Plusieurs thèmes ont été évoqués dont notamment la formation et la traduction en polonais de certains chapitres du RCC-M relatif au soudage industriel.

Cérémonie de remise des codes AFCEN en septembre 2014

Parmi les autres évènements remarquables de l'année 2014, il y a eu notamment la cérémonie de remise des codes AFCEN à des personnalités polonaises qui s'est tenue le lundi 29 septembre 2014 dans les locaux de l'Ambassade de France à Varsovie.

Cette cérémonie, placée sous l'égide de l'Ambassade de France et de l'AFCEN, a permis de marquer une nouvelle étape de coopération entre les parties prenantes nucléaires françaises et polonaises à l'issue d'un cycle de quatre séminaires thématiques. La cérémonie s'est déroulée en présence des parties prenantes du programme nucléaire polonais : le Département de l'Energie Nucléaire du Ministère de l'Economie Polonais, l'Autorité de Sûreté Polonaise PAA, WUT Université, NCBJ, ICHTJ, IS, PGE EJ1.

ALLOCATION DE CLAUDE DUVAL, REPRÉSENTANT L'AFCEN À LA CÉRÉMONIE DE REMISE DES CODES À VARSOVIE EN 2014

Cette cérémonie a été aussi l'occasion de rappeler à nos partenaires polonais l'engagement de l'AFCEN dans sa mission de développement de Standards de Conception et de Construction destinés en particulier aux réacteurs nucléaires de production électrique.

Dans sa mission, l'AFCEN contribue à la sûreté nucléaire en mettant sous forme de règles des pratiques industrielles éprouvées.

L'AFCEN s'appuie sur les apports de ses membres, industriels, constructeurs ou exploitants, pour publier des Standards robustes, facteurs de standardisation et adossés aux meilleurs référentiels internationaux y compris européens.

Elle contribue ainsi à l'efficacité économique de la filière nucléaire.



CÉRÉMONIE EN 2014 DE REMISE DES CODES AFCEN À VARSOVIE



2.3.5 Activité de l'AFCEN en Pologne

Autres rencontres

Signalons également, qu'à l'initiative de l'AFCEN, la délégation Polonaise conduite par le Ministère de l'Economie polonaise, est venue rencontrer les experts de l'AFCEN sur leur stand lors du salon World Nuclear Exhibition qui s'est tenu du 14 au 16 octobre 2014 à Paris Le Bourget.

c) Perspectives 2015

D'autres initiatives et séminaires permettront tout au long de l'année 2015 de poursuivre ce travail de coopération qui, tout en valorisant l'expérience française, participe à la promotion des bonnes pratiques en matière de sûreté

nucléaire ainsi que des connaissances techniques et industrielles indispensables au développement responsable d'une industrie nucléaire pour l'énergie.

D'ores et déjà, deux nouveaux séminaires sont programmés en 2015 :

- un séminaire centré sur l'application des normes européennes par le code RCC-M, du 15 au 17 avril 2015.
- un séminaire organisé par le Ministère de l'Economie Polonaise à Varsovie les 24 et 25 septembre 2015 traitant de la comparaison technique des codes AFCEN et ASME et des normes et règlements, notamment Qualité, sur lesquels ils s'appuient.

2.3.6 Activité de l'AFCEN en Allemagne

La collaboration franco-allemande dans le domaine nucléaire a connu une forte activité dans les années 1990 dans le cadre du développement de l'EPR et, dans une moindre mesure de l'EFR. Cette collaboration s'est traduite par une activité commune dans le domaine de la codification.

Après les décisions successives des gouvernements allemands de sortie du nucléaire, cette collaboration a subi un arrêt au début des années 2000.

Néanmoins, l'AFCEN a souhaité rétablir des liens avec son homologue allemand, le KTA.

La motivation pour ce rapprochement tient à ce que les deux pays ont accumulé un retour d'expérience considérable sur la conception et l'exploitation de réacteurs électrogènes qu'il est important de capitaliser pour l'aspect technologique.

Un premier contact entre les représentants des deux organismes a ainsi eu lieu durant l'été 2014 et le principe d'une collaboration a été validé à l'automne par leurs instances dirigeantes.

Des propositions d'actions concrètes doivent en découler en 2015.

2.4 Les actions d'harmonisation et de coopération

Fort de sa tradition historique d'acteur majeur de la codification nucléaire dans de nombreux pays, 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 en prenant elle-même l'initiative de tels programmes. Ainsi, l'AFCEN apporte une contribution aux objectifs d'harmonisation des codes de mécanique du programme d'évaluation multinationale des concepts de réacteurs (MDEP) mis en place par les Autorités de Sûreté des principaux pays



utilisateurs de l'énergie nucléaire. De même l'AFCEN est représentée dans la Task Force "Codes et normes" du groupe de travail (mis en place par l'association nucléaire mondiale WNA qui regroupe les principaux acteurs de la filière) concernant la coopération en matière d'évaluation des concepts de réacteurs (CORDEL).

En outre, au niveau européen, l'AFCEN a pris

l'initiative de créer un workshop au sein du Comité Européen de Normalisation (CEN) pour fédérer diverses parties prenantes européennes afin d'anticiper les besoins en matière de codification.

Dans le même esprit, l'AFCEN est active, au travers de ses membres, dans différentes instances de normalisation au niveau européen (CEN/CENELEC) ou mondial (ISO/CEI).

2.4.1 MDEP

SDO Convergence Board

L'AFCEN a pris part dès sa création en 2006 au groupe des organisations de développement des codes (SDOs) suscité par le groupe de travail de MDEP (Multinational Design Evaluation Programme) sur les codes et normes mécaniques (CSWG). Ce groupe des

SDOs a publié en 2011 un rapport intitulé "Code Comparison report for class 1 nuclear power plant components".

L'encadré ci-après donne un aperçu des conclusions du groupe des SDO concernant la comparaison du RCC-M avec le code ASME BPVC Section III.

EXTRAIT DU RAPPORT SDO STP-NU-051-1 RELATIF À LA COMPARAISON DES CODES RCC-M ET ASME SECTION III



Extrait du document STP-NU-051-1 : CODE COMPARISON REPORT for Class 1 Nuclear Power Plant Components ; §4.11.
Copyright © 2012 by ASME.

....To summarize the preceding, the first point concerns the prescriptive nature of the RCC-M Code compared to the ASME. The RCC-M dictates the specific design of a respective component to a greater degree than ASME Section III, which, due to the broader scope, leaves more responsibility to the owner (designer and/or manufacturer). As defined in the foreword, the ASME BPVC is intended to apply broadly to the mechanical equipment industry, while the RCC-M focuses on PWR components and is derived from the industrial experience in France. The ASME BPVC is intended to apply more generally and does not attempt to represent the specific experience of a single industry, as is the case regarding the RCC-M Code. In practice, the owners (individual utilities, designers and/or manufacturers) define the additional experience-based requirements used in conjunction with the requirements defined in the ASME BPVC to achieve an end result.

The second point concerns the evolutionary nature of the RCC-M, which tends to include more experience feedback, as can be illustrated by the part of the code on cleanliness, stemming directly from practical cases. Since its first edition in 1984, materials have been added, paragraphs have evolved, and new results from R&D have been integrated.

These are two different approaches. The RCC-M approach, being more prescriptive, will guide the user to attain the desired end result, whereas, although a similar end will likely result through implementation of the ASME Section III rules by an experienced designer, the ASME does not provide the same level of direction. This difference is particularly apparent with respect to selection of materials. While, except for a few instances particularly based on French experience, the materials applied to address either RCC-M or ASME Section III requirements are very similar for like components, the RCC-M typically explicitly defines the material to be applied for a particular component while the selection in the case of the ASME component is generally based on design/manufacturing experience.

The comparison between the RCC-M Code and ASME Section III indicates that two types of differences can be identified: purely technical differences and differences resulting due to regulatory requirements. The former can be identified based on the work presented in this report with the responsibility left to the owner (designer and/or manufacturer) to address these differences. Concerning the latter, those differences resulting due to regulatory requirements are therefore related to some degree to cultural and political decisions resulting from the interpretation of industry developments. Addressing these kinds of differences requires discussion and reconciliation between the regulatory authorities of the respective countries.



2.4.1 MDEP

Sur cette base le CSWG a constaté la grande difficulté à réaliser une convergence complète des codes à l'échelle internationale mais a néanmoins indiqué qu'il supporterait toute initiative industrielle visant l'harmonisation des codes et normes entre les SDOs. Le CSWG a notamment préconisé qu'un processus soit mis en place pour minimiser les divergences dans les évolutions futures des codes.

C'est dans cet esprit que les SDOs ont créé le "Bureau de Convergence [des codes nucléaires mécaniques]", afin d'identifier et de faciliter l'introduction dans chacun des codes mécaniques (ASME, AFCEN, JSME, KEPIC, CSA, PNAE) des règles compatibles. L'AFCEN est membre de ce Bureau. Un des premiers

sujets abordés par ce Bureau a concerné les pratiques en soudage qui font l'objet d'une étude comparative en cours.

Réunion plénière MDEP du 15 mai 2014

Une réunion plénière de MDEP a été organisée le 15 mai 2014 à Washington. Dans le contexte de son implication sur ce sujet, l'ASN a sollicité l'AFCEN pour participer à une table ronde à la session concernant la convergence des codes.

Lors de cette table ronde, l'AFCEN a soutenu les travaux actuels menés sur la convergence vers les pratiques ISO (notamment qualification des contrôleurs, qualification des soudeurs) et sur des convergences en matière de démarche de calcul.

2.4.2 CORDEL

Le groupe de travail Cordel (Cooperation in Design Evaluation and Licensing) a été créé en 2007 par WNA pour stimuler le dialogue entre les acteurs de l'industrie nucléaire internationale et les autorités de sûreté.

Ce groupe de travail, convaincu que l'harmonisation des normes au niveau international dans le domaine nucléaire est bénéfique tant du point de vue de la sûreté que de celui de la compétitivité, en fait la promotion continue.

Le groupe dédié aux Codes et Standards (CSTF), créé en 2010, a pour objectif de soutenir les actions d'harmonisation sur les codes et normes tant du côté des exploitants que du côté des fabricants, tout en prenant

en compte les échanges entre autorités de sûreté, et l'usage de ces codes et normes par des acteurs n'ayant pas participé à leur développement.

Deux domaines pilotes, la certification des agents de contrôles non destructifs et les analyses non-linéaires, ont ainsi fait l'objet d'une évaluation d'opportunité et de propositions d'harmonisation.

L'AFCEN est active au sein du groupe Cordel CSTF, au travers de ses membres, et en soutient les actions. Ainsi, les conclusions du rapport sur la certification des agents de contrôles non destructifs ont été prises en compte dans la dernière version du RCC-M.

2.4.3 CEN-WORKSHOP 64

La volonté de l'AFCEN de fédérer le tissu industriel européen du nucléaire autour d'une codification adaptée aux besoins des futurs projets nucléaires en Europe a trouvé un cadre propice de développement de son action avec la mise en place en 2007 de la plateforme

technologique européenne sur l'énergie nucléaire durable (SNE-TP).

La Commission Européenne a été associée dès l'origine à cette initiative de l'AFCEN et l'a soutenue depuis lors.

La création d'un workshop a dans un premier



2.4.3 CEN- WORKSHOP 64

temps été proposée dans le cadre du CEN, dans l'objectif de faire participer les différents organismes, 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.

Cette proposition a été acceptée par le CEN et rejointe par 14 organismes européens.

Le workshop 64 intitulé "Design and Construction Code for mechanical equipments 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 64 a fonctionné jusqu'en octobre 2012 et a produit 20 fiches de modifications du code qui ont toutes été intégrées dans l'édition publiée. En outre, 13 propositions n'ont pas pu être converties en fiches de modification faute de justifications techniques suffisantes.

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 de promotion européenne de la codification nucléaire 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 à ce jour 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.

Le workshop est en fait constitué de 3 "groupes prospectifs" couvrant chacun un des domaines précités (mécaniques 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.



2.4.4 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.

Les normes appelées par un code figurent

dans un des chapitres des codes de l'AFCEN.

Les sous-commissions lancent de manière périodique une enquête sur les évolutions de normes pour maintenir les codes à jour sur ce plan.

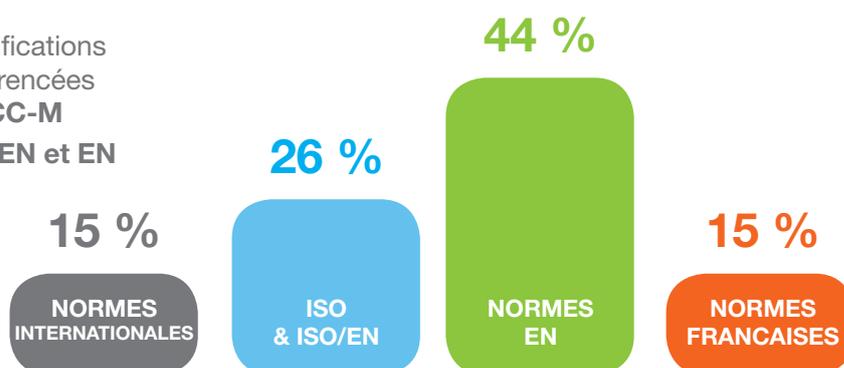
Les deux schémas de la figure ci-dessous illustrent, pour les deux codes RCC-M édition 2012 et ETC-C édition 2012, la démarche de l'AFCEN pour privilégier l'appel à des normes internationales ou européennes.

UTILISATION DES NORMES DANS LES CODES RCC-M 2012 ET ETC-C 2012

234

Normes et Spécifications directement référencées dans le **code RCC-M**

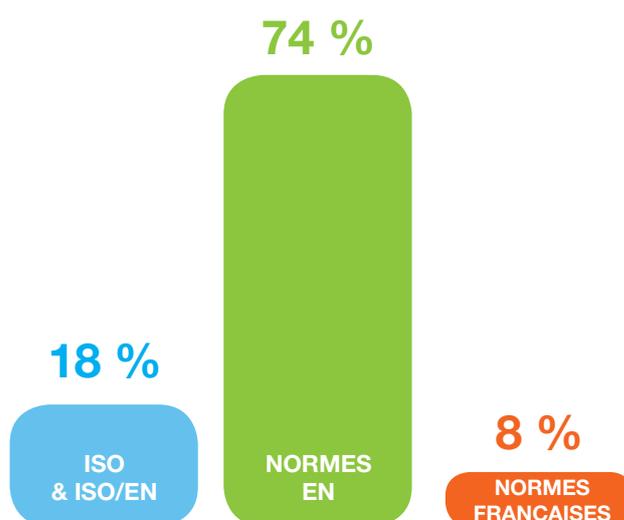
70% : ISO, ISO/EN et EN



344

Normes et Spécifications directement référencées dans le **code ETC-C**

92% : ISO, ISO/EN et EN



2.5 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, la Commission de Formation s'est donné pour mission de sous-traiter cette activité et, en conséquence, 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

L'AFCEN a signé des conventions de partenariat avec 12 organismes compétents dans le domaine des équipements sous pression nucléaires :

**APAVE, AREVA, CETIM,
ECOLE DES PONTS, EFACTIS,
INSTITUT DE SOUDURE, INSTN, INA,
MJG Consulting, NUCLEPERT,
VERITAS, VINCOTTE.**

CONVENTIONS DE PARTENARIAT SIGNÉES PAR L'AFCEN AVEC DES ORGANISMES DE FORMATION À LA FIN 2014



Labellisation des formations

A ce jour, et sur proposition des correspondants formation, la Commission a labellisé le contenu de 20 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



2.5 L'accompagnement par la formation

Formations dispensées en 2014

En 2014, 42 sessions de formations ont été réalisées tous codes confondus (dont 2 en Chine), ce qui représente 462 stagiaires formés et 1354 jours de formation dispensés.

La qualité des formations dispensées a été évaluée par codes et par organismes en veillant à la bonne diffusion des messages de sûreté qui y sont associés.

Durant cette période, la Commission de Formation s'est attachée à initier une évolution du catalogue des formations proposées vers plus de formations "spécialisées".

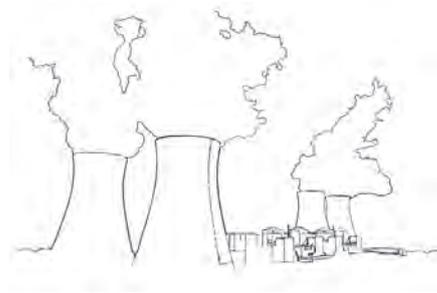
Perspectives de développement des formations à l'international

La Commission de Formation a aussi déployé les ressources nécessaires pour que des formations labellisées AFCEN puissent être délivrées à l'international, en particulier en Chine et au Royaume-Uni.

L'AFCEN a adapté le processus relatif à la labellisation des formations en conséquence. Les formations dispensées par des organismes internationaux qui auront signé des conventions de partenariat avec l'AFCEN, quels que soient le pays ou la langue utilisée, auront donc un niveau de qualité équivalent à celui attendu par les Sous-commissions qui ont élaboré les codes.



3



Synthèse et perspectives

L'AFCEM se caractérise tout d'abord par son patrimoine et sa production active de règles techniques. Les sept codes de l'AFCEM représentent plus de 9500 pages capitalisant le savoir technique et le retour d'expérience de plus de trente ans de fabrications d'équipement et d'exploitation dans plus d'une centaine de réacteurs nucléaires dans le monde. Les trois codes mécaniques, RCC-M, RSE-M et RCC-MRx représentent près de 80% de l'ensemble et constituent une large majorité des ventes des codes, à l'image de leur large utilisation.

La dynamique éditoriale est une priorité pour l'AFCEM dont l'objectif est que chaque code dispose d'une version ou d'un modificatif publié depuis moins de trois ans, en cohérence avec les rythmes de révision des normes techniques appelées par les codes. A ce titre, il convient de souligner l'effort significatif fourni depuis plusieurs années pour appeler dans les codes AFCEM des normes ISO, CEI et EN : plus de 1050 normes sont appelées dont près de 80% sont européennes ou internationales.

De nombreux faits marquants concernent l'actualité du RCC-M : outre la publication d'une nouvelle édition en 2012 (assortie de deux modificatifs en 2013 puis en 2014), il convient de noter la publication très attendue fin 2014 d'un ouvrage spécifique dédié à la justification des règles du code, les "criteria". Une mention particulière porte sur les nombreux groupes de travail dédiés à la réglementation française relative aux équipements sous pression nucléaires (ESPN), dont les modalités d'application posent des difficultés de nature et d'ampleur inégalées dans ce domaine technique que l'ensemble des industriels réunis sous l'égide de l'AFCEM souhaitent aborder et traiter en étant force de propositions. Une perspective importante pour le RCC-M est la préparation d'un nouveau volume, le volume Q, qui sera dédié à la qualification aux conditions accidentelles des équipements mécaniques actifs.

L'activité des Sous-commissions RCC-MRx et RSE-M a permis la publication en 2014 d'un modificatif pour chacun de ces codes.

Dans le domaine Electricité, la dernière édition

du code est celle de 2012. Une très importante refonte est en cours avec la perspective d'une publication en 2016.

La Sous-commission RCC-C s'est élargie en 2014 et compte aujourd'hui deux fournisseurs parmi ses membres actifs. Une nouvelle édition va être publiée début 2015 ; la version précédente datait de 2005.

La Sous-commission Incendie a été à l'origine d'une version ETC-F en 2013 et prépare un code RCC-F pour 2016.

Dans le domaine du génie civil enfin, la Sous-commission est remarquablement active depuis 2010, date de l'ouverture élargie aux industriels : l'édition 2015 sera un code RCC-CW, largement revu et augmenté par rapport au code ETC-C. A noter, une publication technique sur les appuis parasismiques.

L'AFCEM est soucieuse de la qualité des actions de formation qui concourent à la bonne compréhension et donc à l'application rigoureuse des différents codes. C'est pourquoi, l'AFCEM a mis en place un système de labellisation qui permet à la fois de faire face à la demande et de maîtriser le contenu des cours : le succès est au rendez-vous avec plus de vingt agréments. Les priorités sont maintenant de développer de nouveaux modules de perfectionnement et d'axer encore plus les formations sur des exercices pratiques. S'agissant du fonctionnement et de l'organisation, l'AFCEM s'attache à d'importantes actions de progrès destinées à harmoniser et faciliter le travail collectif et bien sûr à apporter la preuve de son assurance de la qualité (certificat ISO 9001 janvier 2014).

L'ouverture et le développement à l'international représentent les nouveaux axes stratégiques de l'AFCEM, particulièrement depuis 2010.

En Chine, où les codes AFCEM sont utilisés sur une majorité de réacteurs nucléaires en exploitation et construction, et bénéficient d'une grande notoriété, l'AFCEM entretient des relations très régulières avec les principaux acteurs industriels et institutionnels avec lesquels elle développe une dynamique de Groupes d'Utilisateurs.



Au Royaume-Uni, les codes AFCEN sont partie intégrante du référentiel technique des futures tranches EPR ; à ce titre, ils ont fait l'objet d'une instruction attentive de la part de l'autorité de sûreté britannique. L'AFCEN apporte également son soutien à la mise en place de Groupes d'Utilisateurs pour faciliter l'indispensable appropriation des codes par le tissu industriel.

L'AFCEN a marqué une présence significative en Pologne, en lien avec l'intérêt des autorités et des industriels pour de futurs projets nucléaires.

Après avoir conduit une première collaboration

fructueuse avec le CEN, au travers du workshop 64, l'AFCEN poursuit ses travaux au niveau des plateformes européennes, avec le soutien de la Direction Générale de l'Energie de la Commission Européenne.

En conclusion, les activités 2014 de l'AFCEN témoignent à la fois de sa dynamique éditoriale et de sa volonté d'ouverture et de développement international. Les perspectives de l'AFCEN sont de poursuivre son élargissement auprès de nouveaux membres et de satisfaire leurs attentes, d'élaborer et de promouvoir des référentiels techniques adaptés, opérationnels et utiles à la démonstration de la sûreté des réacteurs et des installations nucléaires.





© Afcen • Création & impression Cynergies • Crédits photos : Fotolia.com

afcen

10, rue Juliette Récamier
F - 69456 Lyon cedex 06

Façonnons les règles d'une technologie nucléaire durable