



Nathalie BAUMIER

Nathalie BAUMIER
Présidente du Cos

Hervé ROCHEREAU
Vice-président

Thierry LAÎNÉ
Rapporteur

Électrotechnologies



La sécurité des biens et des personnes
face à l'usage de l'électricité
est une exigence incontournable.

Yakobchuk Olena - AdobeStock

Construction, installation et maintenance des éoliennes répondent à des exigences d'autant plus fortes que leur acceptabilité sociétale est questionnée.

Les électrotechnologies au cœur des enjeux économiques, techniques, environnementaux et sociétaux

Les technologies électriques, électroniques et de communication (électrotechnologies) constituent un ensemble de solutions au cœur de nombreux enjeux prioritaires pour le Système français de normalisation (SFN). Ces enjeux, en lien avec les politiques gouvernementales, sont porteurs du rayonnement de la France et de la croissance durable et responsable de ses acteurs économiques. Ils constituent également des opportunités à saisir pour la création d'activités et d'emplois nouveaux. Enfin, l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) ouvre un champ de nouvelles réponses aux exigences sociétales et environnementales contemporaines.

Les électrotechnologies offrent des gisements de progrès dans de très nombreux domaines grâce aux améliorations et enrichissements fonctionnels des composants et produits, mais aussi par leur intégration croissante dans tous les processus et systèmes. Interopérables par conception, grâce à la cohérence de la normalisation électrotechnique, elles ont entamé l'intégration des TIC, repoussant plus loin encore les limites de l'interopérabilité. La sécurité des biens et des personnes face à l'usage de l'électricité reste une exigence incontournable pour un domaine qui se positionne en appui sur ces sujets à l'ensemble des autres domaines. Cela se traduit par des travaux couvrant les réseaux, installations, matériels, équipements de protection, outillage et prévention du risque électrique. La stratégie s'articule autour de trois axes principaux.

SUSCITER L'IMPLICATION À LA HAUTEUR DES DÉFIS

Le Conseil technique des électrotechnologies (CTELEC), de par sa double fonction de Cos Électrotechnologies et de groupe de pilotage technique du Comité électrotechnique français (CEF), établit les orientations, aussi bien en matière technique que d'organisation et de gouvernance spécifiques à la filière, des travaux à l'IEC, au Cenelec et au niveau national. L'implication des parties prenantes dans les gouvernances de l'IEC et du Cenelec a été un



Laure F - AdobeStock

élément essentiel du succès et de l'influence européenne, et notamment française, sur les marchés mondiaux des électrotechnologies. Les positions actuelles sont « challengées » par des changements importants, technologiques et politiques. La pérennisation de l'influence nationale et du leadership, parmi les premiers au niveau européen et international, requiert un engagement permanent parfaitement coordonné, tant les sujets et initiatives mis en avant par d'autres acteurs, notamment les pays en forte croissance, sont nombreux et les enjeux économiques et sociétaux aigus. Un bon équilibre entre l'investissement à l'international et en Europe doit rester au cœur des préoccupations et débats du CTELEC. La normalisation est de plus en plus concurrencée par les travaux de nouveaux acteurs influents, dont les Gafa, au sein de consortiums qui offrent à leurs membres davantage de souplesse, mais dont la légitimité des documents, reposant sur un niveau de consensus moindre, n'est pas équivalente à celle d'une norme. Aussi, les acteurs du SFN (parties prenantes, opérateurs, pouvoirs publics...) doivent-ils s'attacher à conforter la reconnaissance des organismes officiels, IEC et Cenelec, tout en faisant évoluer la normalisation vers plus d'agilité et de maîtrise des coûts, pour qu'elle reste un outil d'influence privilégié.

FAVORISER LES SYNERGIES INTERFILIÈRES

L'action du CTELEC s'inscrit de plus en plus dans des projets globaux impliquant d'autres acteurs de la normalisation, avec lesquels il conviendra de développer les synergies

nécessaires tout en soulignant et valorisant l'apport significatif des électrotechnologies :

- à l'échelon national, consolider les liaisons avec les autres Cos concernés et favoriser la coopération interfilières, en décloisonnant les modes de travail et en offrant l'agilité requise ;
- au niveau européen et international, créer les coordinations nécessaires avec le Cen, l'Iso ou l'Etsi et l'UIT et mettre en place une coordination effective avec d'autres organisations développant des normes ou des standards.

Aussi, le CTELEC recommande-t-il la mise en œuvre d'une approche plurisectorielle et systémique de la normalisation. Le CEF continuera à s'impliquer dans les travaux des comités systèmes qui définissent les cadres de cohérence nécessaires à une interaction renforcée des travaux entre les comités techniques de la filière d'une part et avec les travaux de la filière générale d'autre part.

Renforcer la confiance des acteurs

L'IEC a mis en place et continue de développer des systèmes d'évaluation de la conformité, supervisés par le Conformity Assessment Board (CAB). Ces systèmes, mis en œuvre en liaison avec l'Iso et l'UIT, établissent des processus de contrôle de la conformité et de certification reconnus par l'ensemble des acteurs et facilitant l'accès aux marchés internationaux. Les besoins d'évaluation de la conformité évoluent, dépassant les domaines historiques : la cybersécurité en est un exemple significatif et s'inscrit dans ces processus.

Le Comité électrotechnique français doit renforcer son engagement dans l'éventail complet des travaux, stratégiques pour la confiance des acteurs des marchés.

S'ENGAGER TOUT PARTICULIÈREMENT SUR DES THÈMES IMPORTANTS

LE CTELEC s'engage dans les travaux normatifs propres aux sept thèmes suivants, pour la plupart transverses et digitalisés, qui permettent l'émergence de réelles innovations dans un contexte croissant de développement durable.

Transition énergétique

La transition énergétique est une thématique transversale, l'énergie étant l'une des pierres angulaires de l'économie. Le CTELEC est tout particulièrement impliqué dans ce sujet où l'utilisation de l'électricité va jouer une place prépondérante. Cette transition va modifier progressivement la production, le transport et l'utilisation de l'énergie électrique et plus globalement de l'ensemble des produits et systèmes. De nombreux chantiers normatifs sont déjà ouverts dans les instances européennes et internationales pour lesquelles le CEF assure un investissement important. L'efficacité énergétique des produits et installations, la meilleure gestion de l'énergie tout au long de la chaîne énergétique, les énergies renouvelables, le stockage de l'énergie, les réseaux électriques intelligents, les impacts environnementaux, l'évolution des bâtiments, des transports, les processus industriels font l'objet d'une attention grandissante.

Le traitement de la complexité croissante du système passe par une caractérisation approfondie des nouveaux usages et du contexte réglementaire, et par une cartographie des normes existantes permettant une bonne identification des lacunes et un fonctionnement collaboratif des comités techniques. Dans ce contexte, les chantiers prioritaires du CTELEC au service de la transition énergétique, qui feront l'objet d'une implication particulière du CEF, concernent essentiellement :

- les infrastructures, avec notamment les réseaux électriques intelligents et communicants, les moyens de mesure et de contrôle associés tels que les compteurs intelligents ;
- les bâtiments, qui deviennent de plus en plus intelligents, communicants et évolutifs ; les installations des consommateurs qui pourront aussi être des producteurs et/ou stockeurs d'énergie, et qui auront besoin d'interagir avec les acteurs du système électrique ;
- les villes de demain, dans lesquelles vivra plus de 80 % de la population mondiale et dont les infrastructures intelligentes nécessiteront une grande disponibilité énergétique tout en réduisant significativement leur impact sur l'environnement et leur dépendance aux risques structurels ;
- le développement de la distribution à courant continu, actuellement principalement dédiée à certains usages dans l'industrie des télécommunications (*data centers*) pour

contribuer aux besoins urgents liés à l'accès à l'électricité dans les pays en développement ;

- la mobilité électrique, quelle qu'elle soit (ferroviaire, automobile, cycles...), avec des enjeux de transport décarboné et d'optimisation de l'efficacité énergétique ;
- les énergies bas carbone (éolien, marine, photovoltaïque...) qui contribuent à la lutte contre le dérèglement climatique et l'épuisement des ressources. Certaines de ces énergies présentent des modes de fonctionnement et disponibilités spécifiques, nécessitant une intégration particulière dans la chaîne énergétique électrique, en particulier leur connexion aux réseaux ;
- les biens de consommation de nouvelle génération, moins énergivores et de plus en plus connectés, autorisant un fonctionnement flexible au service d'une meilleure gestion énergétique globale ;
- les processus industriels, pour lesquels la réduction des empreintes environnementale et énergétique est devenue essentielle.

Silver économie

Les besoins fondamentaux de la personne, le cadre de vie, la santé ou les services représentent, au-delà des enjeux sociétaux, des marchés à fort potentiel pour les acteurs du CTELEC. À ce titre, les travaux de l'IEC sur l'assistance à l'autonomie à domicile – *active assisted living* (AAL) – ont pour objectif de caractériser les besoins futurs d'assistance à la personne, notamment induits par le vieillissement général de la population et l'évolution des modes de vie. Les technologies vont permettre le développement de services nouveaux qui s'appuieront sur une interopérabilité à construire entre fournisseurs de produits et services et fournisseurs de systèmes, touchant à la fois l'électromédical, le multimédia, l'électrodomestique, les systèmes de surveillance... Ces innovations doivent permettre notamment un maintien à domicile plus développé pour les personnes âgées, par exemple, et par là une meilleure qualité de vie et une réduction des coûts pour les familles. À l'échelle européenne, les exigences relatives à l'accessibilité des personnes au sens



Nejron Photo – AdobeStock

Le défi des réseaux électriques intelligents se conjugue au traitement de la complexité croissante du système.

Les défis liés à la sécurité électrique passent par des normes fréquemment révisées.

large (personnes vulnérables, personnes en situation de handicap, jeunes et très jeunes enfants) sont traitées dans le cadre d'un mandat européen. La France s'inscrit pleinement dans cette stratégie normative, qui se fixe comme objectif la bonne prise en compte de la santé des personnes, des évolutions démographiques, et plus généralement de ce que l'on appelle la silver économie.

L'existence d'un groupe de travail AAL *in the connected home environment* au sein du comité système IEC AAL requiert une contribution renforcée des acteurs français, en particulier du secteur social, de la santé et des services aux côtés des industriels des électrotechnologies.

Économie circulaire

Le développement de l'économie circulaire implique d'intégrer dès la conception du produit les aspects de durabilité, maintenance, mise à niveau et recyclage des équipements tout en préservant la notion de sécurité et de santé des personnes. Ces travaux s'inscrivent dans une prise en compte générale des impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie, dans un contexte où le paquet Économie circulaire européen débouche aussi bien sur des réglementations (paquet Déchets) que des mandats de normalisation.

Le CTELEC va poursuivre sa contribution active à la normalisation européenne ou internationale via le TC 111 Normalisation environnementale pour les produits et systèmes électriques et électroniques de l'IEC et le TC 111 X éponyme du Cenelec. Cette contribution sera déclinée dans chaque comité produit concerné par les réglementations écoconception et étiquetage des produits liés à l'énergie, venant compléter la dimension énergie par une dimension économie circulaire en collaboration avec des acteurs d'autres Cos, selon plusieurs axes :

■ L'écoconception se traduit au Cenelec dans un projet de prise en compte des impacts environnementaux tout au long du cycle de vie du produit (analyse du cycle de vie et règles de calculs, empreinte carbone, fin de vie...). Le CEF soutient les travaux de l'IEC/TC 111 en liaison avec l'Iso pour une norme commune internationale.

■ La gestion de la fin de vie des équipements électriques et électroniques (DEEE) où une famille de normes de traitement des DEEE, favorisant leur recyclage et leur réutilisation, vient d'être publiée au niveau européen. La stratégie du CEF est de porter ces travaux à l'international.



Valera Kolomiets – AdobeStock

NORMES ET DOCUMENTS NORMATIFS IMPORTANTS PUBLIÉS EN 2019

Série NF EN 50549	Exigences pour le raccordement des centrales électriques destinées à fonctionner en parallèle avec des réseaux de distribution
NF EN 63119-1	Échange d'informations pour le service d'itinérance de la recharge des véhicules électriques – partie 1 : généralités
NF EN 50413	Norme de base pour les procédures de mesures et de calculs pour l'exposition des personnes aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques (0 Hz – 300 GHz)
NF EN 50499	Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques
NF EN IEC 31010	Management du risque – techniques d'appréciation du risque
NF EN IEC 62474	Déclaration de matières pour des produits de et pour l'industrie électrotechnique
NF EN 50693	Règles de définition des catégories de produits pour l'analyse du cycle de vie des produits et systèmes électriques et électroniques
NF EN 60704-3	Appareils électrodomestiques et analogues – code d'essai pour la détermination du bruit aérien – partie 3 : méthode de détermination et de vérification des valeurs déclarées d'émission sonore
NF EN IEC 61000-2-2/A2	Compatibilité électromagnétique (CEM) – environnement – niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d'alimentation basse tension
NF C 17-222	Installations électriques à basse tension – guide pratique – installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant



Metamorworks - AdobeStock

Pour l'usine du futur, les priorités découlent de l'intégration des technologies numériques dans tout le processus industriel.

pour l'économie circulaire. À l'international, l'IEC/TC 111 développe des familles de normes permettant l'échange d'informations sur les substances dangereuses et des méthodes de tests pour quantifier leur présence dans les appareils électriques et électroniques.

Économie numérique

La digitalisation des échanges d'information permet une souplesse, une rapidité et la mise en place de nouvelles fonctionnalités/services et de nouvelles façons de travailler inenvisageables par la limite des technologies précédentes. Elle permet également des échanges entre des secteurs qui n'avaient pas encore eu l'occasion de le faire, c'est-à-dire un réel décloisonnement. Elle s'applique à l'ensemble des produits et services de tous les domaines embarquant les IoT, les réseaux, les véhicules, la santé...

L'implémentation de ces fonctionnalités/services passe par la mise en place des conditions d'une réelle interopérabilité entre machines, impliquant une normalisation des modèles de données et l'utilisation appropriée des bons outils de télécommunications.

Cette révolution n'est pas propre au secteur des électrotechnologies, et fait se rencontrer des instances de normalisation différentes – Internet Engineering Task Force (IETF), World Wide Web Consortium (W3C)... –, des méthodes différentes de standardisation (plus rapides pour les TIC, plus réactives, par exemple dans la gestion de corrections) et de diffusion des produits normatifs (nouvelle nature de législation attachée aux droits d'auteurs, diffusion numérique sous forme de code logiciel, souvent gratuite, conditions et licences d'utilisation – notamment pour intégrer le droit de copier, modifier et distribuer les copies dans les produits, processus de traduction à adapter...).

Il y a donc plusieurs défis à relever pour réussir :

- fournir des *code components* (modules logiciels) directement utilisables par les machines en complément des documents normatifs habituels et rapidement évolutifs ;

- gérer des relations système entre comités techniques, sur une base d'ouverture technique en intégrant l'ensemble du cycle de vie des composants, tant physiques que numériques ;

■ L'efficacité des matériaux est prise en compte dans le projet Cen/Cenelec Material Efficiency pour traiter de la durabilité, de la capacité d'un produit à être réparé, réutilisé, refabriqué, recyclé et valorisé. Ce projet couvre également les matières premières critiques, leur identification et leur recyclage.

Le CTELEC continuera de s'impliquer fortement au travers du GEJ 10 (groupe d'experts joint entre les commissions Afnor UF 111 et Afnor E2C) pour porter ces positions au niveau européen et international.

■ Les matières premières et les substances constituent également un enjeu majeur

NORMES ET DOCUMENTS NORMATIFS IMPORTANTS PRÉVUS EN 2020

NF EN 62368-1	Équipements des technologies de l'audio-vidéo, de l'information et de la communication – partie 1 : exigences de sécurité
NF EN 50980-1	Exigences de performance et méthodes d'essais – partie 1 : équipements pour les programmes d'évaluation des éthylotests antidémarrage
NF EN IEC 62305-2	Évaluation des risques – protection contre la foudre
NF EN 62115	Jouets électriques – sécurité
NF C 74-100	Appareils de radiologie – construction et essais – règles
NF C 18-510/A1	Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – prévention du risque électrique
NF EN 50614	Exigences relatives à la préparation en vue de réutilisation des déchets d'équipements électriques et électroniques
NF C 20-311	Sécurité de réalisation : assurer la conformité du produit à sa définition en phase de réalisation
NF C 20-312	Collecte et exploitation du retour d'expérience en sûreté de fonctionnement des systèmes et équipements

La digitalisation des échanges d'information permet la mise en place de nouvelles fonctionnalités.

■ se doter d'outils et de méthodes (plateforme informatique, ontologie pour gérer les jumeaux numériques...) permettant une réelle interopérabilité et un usage aisé de ces *code components* ;

■ fournir un cadre juridique approprié avec une solution économiquement acceptable pour les parties prenantes, sans mettre en péril le financement de la normalisation par ces dernières ;

■ s'assurer de la cybersécurité des solutions numériques, qui est une condition absolument nécessaire à leur bon fonctionnement et un enjeu de taille pour les normalisateurs ;

■ faire monter en compétence les experts afin de disposer d'expertise duale entre métiers et numérique, formidable opportunité pour attirer de nouveaux talents ;

■ gagner en agilité dans le développement des normes et des *code components* en développant les outils numériques pour les travaux propres à la normalisation, afin de réduire le temps passé à des tâches à faible valeur ajoutée et de permettre de passer de la discussion à une proposition aboutie très rapidement.

Villes durables et intelligentes

La ville durable et intelligente est une démarche multicomposantes dans laquelle se sont engagés les organismes internationaux de normalisation (Iso, IEC et UIT). L'électricité et l'électronique sont au cœur des infrastructures urbaines et la clé de voûte du développement d'une ville. L'objectif : favoriser le développement de normes permettant notamment la mise en place des interfaces nécessaires entre les infrastructures urbaines, au service d'une efficacité globale des systèmes de la ville et de l'amélioration des services et systèmes combinant technologies et environnement social, en vue d'améliorer la qualité de vie.

Les infrastructures d'énergie, plus flexibles et moins centralisées, devront permettre d'assurer la continuité de la fourniture, de garantir la résilience et d'intégrer les énergies décarbonées dans le mix énergétique.

Le CTELEC devra s'impliquer dans la définition des scénarios de gestion de la charge, des infrastructures associées et des modèles de données correspondants dans le contexte d'une ville intelligente. Disposant déjà d'un socle d'expertise dans ces domaines, le CEF



Spainter_vfx - AdobeStock

devra asseoir son implication dans l'ensemble de ces travaux à travers les structures miroirs mises en place.

Usine du futur

Les priorités de normalisation fixées dans le domaine de l'usine du futur découlent largement de l'intégration des technologies numériques dans tout le processus industriel et ont pour objectif de garantir la continuité de la chaîne numérique, la fiabilité et la sécurité des applications industrielles.

Ces priorités reposent principalement sur :

■ Le projet « *smart manufacturing standards map* », qui vise à classer l'ensemble des normes du *smart manufacturing* en vue de disposer d'une vision claire de l'écosystème de l'usine du futur. Ce projet, porté par la France à l'international, fait maintenant l'objet d'une *task force* Iso/IEC copilotée par la France et l'Allemagne.

■ Le positionnement de la France comme un acteur majeur dans le développement, au sein du groupe joint Iso/IEC/JWG 21, d'un modèle de référence normalisé caractérisant toutes les fonctions d'une « entreprise étendue », notamment :

- les phases des cycles de vie des produits et des installations industrielles, de leurs composants et de leurs ressources ;
- les interactions entre ces cycles de vie lors du processus de fabrication ;
- toutes les fonctions opérationnelles, logistiques et commerciales dans une chaîne d'approvisionnement distribuée ;

• l'intégration, l'interopérabilité et le pilotage de multiples architectures et systèmes et des flux de données associés pour soutenir ces fonctions.

L'enjeu, auquel le CEF s'attachera particulièrement, réside dans l'harmonisation des concepts et de la terminologie des modèles déjà développés en France, en Allemagne (Rami), au Japon, en Chine et aux États-Unis.

■ Le développement de modèles de données génériques des composants afin de permettre l'interopérabilité des systèmes. Ces modèles sont établis sous forme de dictionnaires de référence et adaptés aux différents secteurs industriels. Les composants électriques et électroniques étant généralement utilisés dans plusieurs secteurs, la cohérence entre les modèles utilisés dans le bâtiment (Bim) et l'industrie (eCI@ss, Etim, GS1...) et surtout entre les dictionnaires normalisés de l'IEC (Component Data Dictionary [CDD]) et de l'Iso est essentielle. Il convient que les acteurs du CTELEC renforcent leur participation à ces travaux en collaboration avec les autres Cos concernés.

Économie collaborative et économie du partage – services

Au-delà des aspects assistance aux personnes, télécommunications et cybersécurité, susceptibles d'adresser ces thématiques, le CTELEC envisage à ce stade de se limiter à une veille active en vue d'identifier d'éventuels enjeux propres à la normalisation des électrotechnologies. ●