



Nathalie BAUMIER

Nathalie BAUMIER

Présidente du Cos

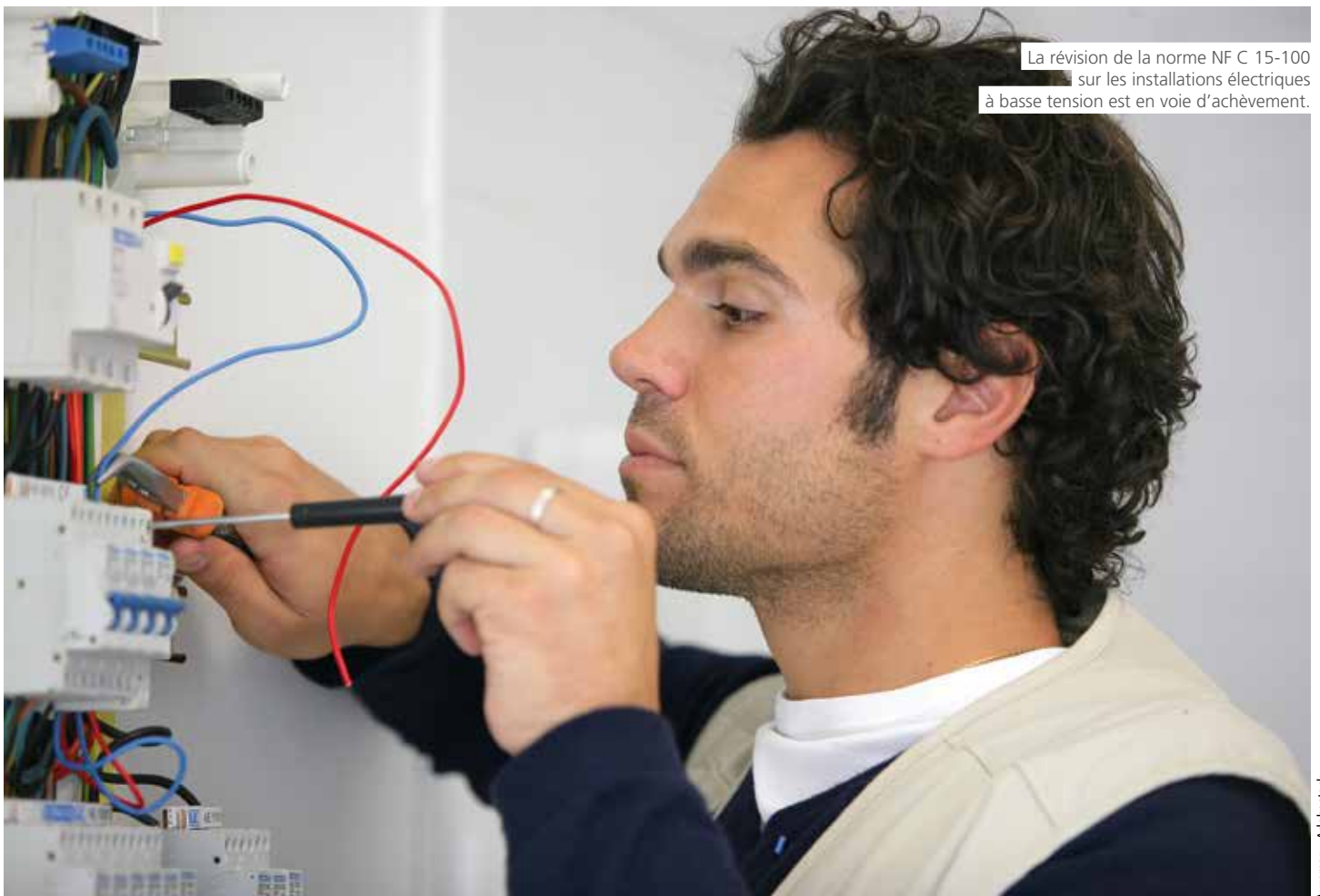
Hervé ROCHEREAU

Vice-président

Thierry LAÎNÉ

Rapporteur

Électrotechnologies



Auremar - AdobeStock

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

Les orientations stratégiques du Cos Électrotechnologies s'inscrivent dans le cadre de la Stratégie française de normalisation, qui vise à relever trois grands défis :

- la lutte contre le dérèglement climatique, qui s'appuie sur les Accords de Paris (2016) visant à la neutralité carbone en Europe d'ici à 2050 ;
- une numérisation maîtrisée afin de s'assurer que la transformation numérique aura un impact positif sur les entreprises et la société ;
- une société plus inclusive pour mettre à l'intérieur de ses frontières, de ses valeurs, de ses normes, tous ceux qui en font partie de droit afin que chacun ait sa place.

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, la transformation numérique

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. Elles sont interopérables par conception, grâce à la cohérence de la normalisation électrotechnique. La prise en compte de la transformation numérique permet de repousser plus loin les limites de l'interopérabilité et les exigences de cybersécurité et de protection des données personnelles. 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 domaines réseaux, installations, matériels, équipements de protection, outillage et prévention du risque électrique.

THÈMES PRIORITAIRES D'ENGAGEMENT

Le Cos Électrotechnologies s'engage dans les travaux normatifs propres aux neuf thématiques transverses et sectorielles, sujets

pour la plupart transverses et digitalisés, qui permettent l'émergence de réelles innovations dans un contexte croissant de développement durable.

Transition énergétique et écologique

Le Cos est tout particulièrement impliqué sur ce thème, où l'utilisation de l'électricité va jouer une place prépondérante. De nombreux chantiers normatifs sont déjà ouverts dans les instances européennes et internationales, où le Cos assure un investissement important. Les démarches structurées (rationalisation et innovation) pour mieux consommer l'énergie, l'intégration intelligente des productions renouvelables locales et des nouvelles consommations pilotées (mobilité électrique, climatisation...), le souci des impacts environnementaux, la baisse des coûts technologiques en soutien à la transition énergétique des pays en voie de développement font l'objet d'une attention grandissante.

La prise en compte de la complexité croissante du système demande une caractérisation approfondie des nouveaux usages et du contexte réglementaire, 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 Cos au service de la transition énergétique, qui font donc l'objet d'une implication particulière en 2022, 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 être aussi 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 plus de 80 % de la population mondiale vivra et dont les infrastructures intelligentes nécessiteront une grande disponibilité énergétique tout en réduisant significativement leur impact

L'industrie du futur aborde la production industrielle comme un système aux dimensions multiples : techniques, organisationnelles...



Agnormark - AdobeStock

Pour les biens de consommation, la normalisation des aspects de sécurité demeure l'axe de travail prioritaire.

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 des disponibilités spécifiques, nécessitant une intégration particulière dans la chaîne énergétique électrique, en particulier leur connexion aux réseaux d'alimentation électrique ;

- 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.

Mettre en œuvre l'économie circulaire

Les ressources naturelles de la Terre s'épuisent à un rythme instable. De plus, nous devons faire face à des évolutions climatiques de grande ampleur. Pour tenter de maîtriser, voire d'enrayer ces effets, la Commission européenne a introduit un certain nombre d'initiatives et de mesures législatives, dont un plan d'action pour l'économie circulaire. En appui de cette réglementation, la normalisation offre aux acteurs économiques des outils pour produire et mettre sur le marché des produits plus économes en énergie, réduisant ainsi la consommation d'énergie et limitant la quantité de carbone émise dans l'atmosphère.

Au-delà, l'économie circulaire permettra la fourniture de produits plus sobres dans l'utilisation des matériaux, maintenant ainsi la valeur et l'utilité aussi longtemps que possible. La normalisation doit soutenir, entre autres, l'écoconception et le règlement sur l'étiquetage énergétique, en élaborant des normes sur l'efficacité des matériaux qui établiraient les futures exigences d'écoconception concernant



Eakrin - AdobeStock

notamment la durabilité, la réparabilité et la recyclabilité des produits, tout en assurant le maintien de la compétitivité de l'industrie nationale et européenne.

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

Le Cos poursuivra en 2022 et au-delà sa contribution active à la normalisation européenne ou internationale des électrotechnologies, essentiellement via le TC 111 Normalisation environnementale pour les produits et systèmes électriques et électroniques de l'IEC et le TC 111X homonyme 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, qui 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 calcul, empreinte carbone, fin de vie...). Le Cos soutiendra les travaux

de l'IEC/TC 111 en liaison avec l'Iso pour des normes communes internationales ;

- 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, a été publiée au niveau européen. La stratégie du Cos reste de développer ces travaux à l'international ;

- 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, refabriqués, recyclés et valorisés. Ce projet couvre également les matières premières critiques, leur identification et leur recyclage ;

- le Cos continuera de s'impliquer fortement au travers du GEJ 10, groupe d'experts joint entre les commissions Afnor UF111 et Afnor E2C, pour porter ces positions aux niveaux européen et international ;

- les matières premières et les substances constituent également un enjeu majeur 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 la présence de ces substances dans les appareils électriques et électroniques. Le Cos maintiendra sa forte implication dans ces travaux.

Bien manger, bien vivre et bien vieillir

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 de la filière des électrotechnologies.



Les énergies bas carbone présentent des modes de fonctionnement et disponibilités spécifiques.

L'évolution des technologies, l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) et de la connectivité dans les produits et services permettent d'enrichir une offre répondant à de nouveaux cas d'usages (en grande partie communs entre le bâtiment professionnel et l'habitat) notamment pour :

- la surveillance, la gestion de la consommation en fonction des besoins de l'habitant et la maintenance prédictive des infrastructures (eau, électricité, air, etc.) ;

- la simplification et l'amélioration du confort de l'utilisateur grâce à la gestion des équipements à partir d'un même point de commande, intégrant la gestion des aspects contrôle d'accès ;

- la gestion de l'occupation des bâtiments grâce à la multiplication des capteurs et à l'analyse des données d'usages ;

- les systèmes d'assistance à la personne (santé et bien-être) permettant le maintien à domicile. Les progrès rapides de la technologie, l'intégration de l'IA et de la connectivité dans les produits et services de la maison intelligente poussent à la demande de normes favorisant l'interopérabilité et la fonctionnalité de ces dispositifs et systèmes touchant à la fois l'électromédical, le multimédia, l'électrodomestique, les systèmes de surveillance...

Dans le cadre de la prise en compte des exigences relatives à l'accessibilité des personnes au sens large (personnes vulnérables, personnes en situation de handicap, jeunes et très jeunes enfants) au niveau européen, la France s'inscrit pleinement dans cette stratégie normative, qui devra tenir compte :

- des exigences réglementaires, par exemple en développant des normes de méthodes d'essais ou des normes harmonisées en soutien à la réglementation européenne ;

- de la numérisation, notamment du secteur de la santé, en apportant des réponses aux questions de cybersécurité, de protection des données personnelles, de gestion des mégadonnées (*big data*), d'intelligence artificielle... Des travaux sont engagés aux échelons européen et international. Le Cos Électrotechnologies et plus particulièrement les industriels déjà investis devront maintenir leur forte implication.

Technologies numériques

La digitalisation des échanges d'information offre une souplesse et une rapidité dans la mise en place de nouvelles fonctionnalités/services qui s'appliquent à de nombreux domaines embarquant l'IoT, les réseaux de communication, 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 protocoles de communications.

Face à ces défis, le Cos devra poursuivre son investissement :

- 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 ;
■ 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 ;

- 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.

VILLES ET TERRITOIRES INTELLIGENTS

« Villes et territoires intelligents » 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 systèmes intelligents et la clé de voûte du développement des villes et des territoires intelligents.

L'objectif est de favoriser le développement de normes permettant notamment la mise en place des interfaces nécessaires entre les infrastructures, au service d'une efficacité globale des systèmes de la ville et des territoires et de l'amélioration des services, afin 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. Les évolutions rapides autour de l'intégration de la mobilité électrique, de la production d'énergies nouvelles et du renforcement de l'exigence d'efficacité énergétique requièrent des travaux de normalisation pour optimiser l'efficacité globale et garantir l'interopérabilité des équipements, aussi bien pour les flux matériels que pour les flux immatériels.

Disposant déjà d'un socle d'expertise dans ces domaines, le Cos devra asseoir son implication dans l'ensemble de ces travaux à travers

les structures miroirs et veiller à une bonne coordination entre les structures internationales concernées :

- Iso TC/268 Villes et communautés territoriales durables (secrétariat français) ;
- groupe joint Iso/IEC/JTC 1/WG 11 sur les villes intelligentes ;
- IEC SYC Smart Cities ;
- SYC Smart Energy pour l'alimentation électrique et les interfaces avec les autres fluides.

Industrie du futur

L'industrie du futur est la concrétisation d'une nouvelle révolution industrielle qui vise à faire de l'usine de demain une usine « plus agile et flexible, moins coûteuse et plus respectueuse de l'environnement, grâce à un fort niveau d'automatisation et une intégration numérique de l'ensemble de la chaîne de production ».

L'industrie du futur repose sur un réseau d'usines intelligentes, connectées et flexibles, économes en énergie (et en ressources d'une manière générale), intégrant dans leur activité la notion de développement durable. Ces usines intelligentes permettent la communication entre différents types de machines et la mise en réseau des fournisseurs et des clients. Elles tendent vers la fourniture de services et produits personnalisés et favorisent l'éco-conception.

La démarche Industrie du futur vise ainsi à aborder la production industrielle comme un système aux dimensions multiples : techniques, organisationnelles, économiques, humaines et sociales.

Au-delà d'une participation active et régulière aux travaux des instances de normalisation nationales et internationales, et de la collaboration internationale avec notamment nos partenaires de la plateforme allemande Industrie 4.0, la stratégie du Cos est la mise en œuvre des priorités de normalisation dans l'usine du futur. Ces dernières découlent largement de l'intégration des technologies numériques dans tout le processus industriel

et ont notamment pour objectif de garantir la continuité de la chaîne numérique, la fiabilité et la sécurité des applications industrielles.

Concernant le numérique (Internet des objets, capacité des machines à communiquer entre elles, utilisation des données, modes et formats d'échanges de données, sécurité des systèmes d'information, etc.), l'interopérabilité et la normalisation sont indispensables pour échanger des données, au sein d'une entreprise ou entre les entreprises et l'ensemble de leur écosystème.

Dans le domaine numérique, il s'agit d'harmoniser les concepts de modélisation des objets et des processus, en favorisant la création d'une base de données internationale, de finaliser la définition d'un modèle de référence ou d'une architecture de référence représentative du fonctionnement d'une entité de fabrication, et d'être en mesure de soutenir le développement de nouveaux modèles de production collaboratifs.

La France – donc le Cos Électrotechnologies, en collaboration avec les autres Cos concernés – doit maintenir son positionnement comme acteur majeur dans les travaux internationaux :

■ Développement, au sein d'un groupe joint Iso/IEC, d'un modèle de référence normalisé caractérisant toutes les fonctions de l'entreprise « étendue » (cycle de vie des produits et installations industrielles, de leurs composants, de leurs ressources ; interactions entre ces cycles lors du processus de production ; fonctions opérationnelles, logistiques, commerciales dans une chaîne d'approvisionnement distribuée ; intégration, interopérabilité et pilotage des flux de données) ; l'enjeu étant l'harmonisation des concepts et de la terminologie des modèles déjà développés ou en développement.

■ Développement de modèles de données génériques de composants afin de permettre l'interopérabilité des systèmes.

Dans le cadre des travaux nationaux, le projet Atlas a pour objectif la mise en place d'une « équipe de France » des normes. Ce projet regroupe Afnet, Afnor, l'Alliance Industrie du futur et l'Afis. Il s'agit de mettre en œuvre des activités de normalisation au profit des plateformes collaboratives des différentes filières industrielles. Plus concrètement, ce projet vise à promouvoir, développer et déployer les normes internationales et plurisectorielles



La durabilité, la réparabilité et la recyclabilité des produits sont à l'ordre du jour.

Estradaanton - AdobeStock

d'interopérabilité, nécessaires à la transformation numérique des filières industrielles. Ces normes sont vitales pour la compétitivité de la filière électrotechnique, c'est pourquoi les acteurs doivent continuer de s'impliquer dans ce projet. Elles s'appliquent à de nombreux domaines liés au numérique : jumeau numérique, *blockchain*, *big data*, IA.

Confiance et excellence pour les services

Aujourd'hui, les clients ne désirent pas un produit, mais la fonctionnalité que le produit apporte. La transformation de l'offre d'un simple produit en offre de services connaît un véritable essor et change profondément les relations entre le fournisseur et son client. Ce mouvement de « servitisation » devrait s'accélérer dans la mesure où la transformation

du service permet la diversification des sources de revenu des industriels. Alors que les produits intelligents et connectés se développent, l'intégration de capteurs IoT dans les produits peut aider les fabricants à faire remonter diverses informations sur les clients et leur fournir un meilleur service.

En couplant produit et service, les fabricants ajoutent de la valeur et différencient leurs produits de leurs concurrents. Ils améliorent l'expérience client et réduisent les coûts. Cette stratégie est avantageuse pour tous : consommateurs, entreprises et environnement.

À ce stade, cette approche est peu traitée dans les travaux de normalisation de la filière des électrotechnologies. Elle concerne à la fois les aspects assistance aux personnes, télécommunications, bâtiments connectés et cybersécurité. Grâce à l'approche système au niveau

international (SYC, SEG), cette tendance pourrait évoluer.

Le Cos envisage là de se limiter à une veille active.

Le transport électrique ferroviaire

La filière ferroviaire a constitué en 2014 un Comité de haut niveau (CHN) regroupant les parties prenantes impliquées dans la normalisation. Ce comité a pour mission de définir les orientations stratégiques de cette filière dans le domaine de la réglementation technique, de la normalisation et de la standardisation, afin de défendre au mieux les intérêts des acteurs industriels et de développer l'influence française dans les structures européennes et internationales.

Outre les activités normatives déjà lancées (implication de la filière dans le groupe du Cen sur les portes palières), le principal point d'attention pour le transport électrique ferroviaire demeure le développement de normes européennes en soutien aux directives Interopérabilité, Sécurité, Compatibilité électromagnétique, NIS (Network and Information System Security).

À noter également différentes initiatives lancées au sein de la recherche européenne. La recherche ferroviaire européenne et la *Joint Undertaking* (JU) Shift2Rail voient le développement de système de contrôle-commande dans le train (TCMS) sans fil, de moteurs ou convertisseurs avec des composants (semi-conducteurs) fonctionnant à plus hautes températures, de trains moins consommateurs d'énergie, etc. La composante homologation virtuelle et la normalisation sont de plus en plus présentes.

Enfin, plusieurs initiatives sur la prise en compte de la problématique de la sécurité informatique (IT Security) spécifiquement dans le domaine ferroviaire sont à l'œuvre au Cenelec au niveau système.

Mobilité et logistique autonomes et pilotées

Le secteur des transports et de la mobilité est l'un des plus impactés par le développement des technologies. Transition énergétique oblige, les enjeux sont considérables et les défis nombreux, aussi bien pour les opérateurs de transports et les usagers que pour les villes et territoires. Les solutions doivent être durables, efficaces et inclusives, au service de la totale liberté de déplacement de tout un chacun.

NORMES ET DOCUMENTS NORMATIFS IMPORTANTS PUBLIÉS EN 2021

NF EN 50696	Interface de contact pour les dispositifs de connexion automatique
NF EN IEC 80001-1	Application de la gestion des risques aux réseaux des technologies de l'information contenant des dispositifs médicaux – partie 1 : sûreté, efficacité et sécurité dans la mise en œuvre et l'utilisation des dispositifs médicaux connectés ou des logiciels de santé connectés
NF C 14-100	Installations de branchement à basse tension
NF EN 50527-2-3	Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques – partie 2-3 : évaluation spécifique aux travailleurs porteurs de neurostimulateurs implantés
NF C 20-311	Sécurité de réalisation : assurer la conformité du produit à sa définition en phase de réalisation
NF EN IEC 62271-100	Appareillage à haute tension – partie 100 : disjoncteurs à courant alternatif
NF EN IEC 61400-24	Systèmes de génération d'énergie éolienne – partie 24 : protection contre la foudre
NF EN IEC 62552-2	Appareils de réfrigération à usage ménager – caractéristiques et méthodes d'essai – partie 2 : exigences de performances
NF EN IEC 62485-5	Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – partie 5 : fonctionnement en toute sécurité des batteries ions-lithium stationnaires
NF EN IEC 61980-1	Systèmes de transfert de puissance sans fil (WPT) pour véhicules électriques – partie 1 : exigences générales

Les travaux normatifs sur les batteries couvrent la conception, l'installation, les performances, les protocoles d'interface...

L'autonomie des véhicules est rendue possible et ne cessera d'être améliorée grâce aux récents progrès conjugués de deux domaines technologiques : les capteurs, radars et autres caméras, qui permettent de percevoir très finement l'environnement et de localiser le véhicule, et les logiciels, notamment les algorithmes et les techniques d'intelligence artificielle.

Le secteur le plus significatif est celui de l'automobile. Le véhicule de demain sera électrique, connecté et autonome. L'arrivée massive de données relatives aux pratiques de mobilités transforme l'approche des territoires en matière de déplacements, urbains notamment. Les nouvelles offres de mobilité dans la ville se multiplient. La problématique du dernier kilomètre des personnes en milieu urbain a contribué à l'explosion du marché des engins de micromobilité (vélos, trottinettes, *overboard*).

La normalisation vise à définir un cadre d'interopérabilité entre les véhicules et les points de charge et des exigences garantissant la sécurité fonctionnelle des engins, mais aussi celle des biens et des personnes. Le Cos s'impliquera pour renforcer l'influence française dans la normalisation européenne et internationale sur ces questions et la coordination avec la filière générale.

AUTRES THÉMATIQUES SPÉCIFIQUES ET TRANSVERSES

Le Cos Électrotechnologies porte une attention toute particulière aux cinq thématiques spécifiques et transverses, porteuses et digitalisées, qui permettent l'émergence de réelles innovations dans un contexte croissant de développement durable.

Intelligence artificielle

Dans le domaine des électrotechnologies, les applications de l'IA sont déjà mises en œuvre pour l'aide à la conduite d'un réseau de transport, la maintenance prédictive (en compétition avec des approches mathématiques différentes), l'aide au diagnostic et les systèmes embarqués. Néanmoins, les attentes en matière de normalisation pour les électrotechnologies, en complément de celles de la filière générale, restent limitées. Elles concernent essentiellement les formats de données, avec l'objectif de renforcer la sécurité numérique et d'améliorer la maîtrise des risques des processus industriels et des risques sociétaux en tenant compte des spécificités de la filière.



Oleksandr - AdobeStock

De plus, cette approche se trouve en compétition avec celles du *machine learning* et des analyses comportementales qui, les unes comme les autres, sont confrontées à des besoins de normalisation des données exigeants. Ce sujet sera suivi en coordination étroite avec la filière générale.

Stockage de l'énergie – batteries

La bataille de l'énergie est engagée, son stockage est un enjeu vital pour la société civile et l'industrie. Pour les États, l'indépendance énergétique est stratégique et économiquement essentielle. Pour les individus et les entreprises, l'énergie doit impérativement être disponible à la demande, sans coupure inopinée.

La très forte hausse des énergies renouvelables intermittentes (photovoltaïque, éolien) et le déploiement à grand échelle du véhicule électrique se traduisent par une croissance significative du marché des batteries ainsi que des matières premières nécessaires à leur fabrication.

Dans un contexte d'économie circulaire, la prise en main du cycle de vie des batteries (extraction, traitement des matières premières, phase de conception et de fabrication des piles et des packs de batteries, utilisation, seconde utilisation, recyclage et élimination) est un impératif stratégique dans le cadre de la transition vers une énergie propre et un élément clé de la compétitivité du secteur automobile.

Pour répondre aux besoins du marché alors que la lutte contre le dérèglement climatique devient une nécessité, il faudra miser sur une stratégie de développement de la « batterie écologique ». Pour ce faire, un des grands

enjeux consistera en la recherche commune de solutions innovantes plus écologiques, recyclables et performantes. La future batterie écologique ou verte peut aussi constituer un atout commercial stratégique dans la bataille du stockage. Des opportunités existent pour les industriels qui, par leurs capacités d'innovation, sauront être compétitifs et se différencier en industrialisant les prochaines innovations technologiques. L'enjeu est donc à la fois technologique et financier.

Des travaux en normalisation sur les batteries ont été engagés ou sont en cours. Ils couvrent à la fois la conception, la sécurité, l'installation, les usages, l'étiquetage, la seconde vie des batteries. Les principaux besoins identifiés portent sur :

- la performance des batteries ;
 - les connexions et protocoles d'interface ;
 - les règles de sécurité liées au démantèlement.
- Le Cos s'impliquera pour renforcer l'influence française dans la normalisation européenne et internationale sur ces questions et la coordination avec la filière générale.

Santé et sécurité des citoyens et des installations

Le Cos Électrotechnologies a pour objectif de conforter sa position de *leadership* dans le domaine de la sécurité. À l'IEC, un représentant français préside le comité consultatif du SMB sur la sécurité. La France assure également le secrétariat de comités ou sous-comités actifs dans le domaine de la sécurité, comme ceux du TC 78 sur les travaux électriques sous tension et du nouveau comité projet sur les règles de sécurité pour l'exploitation des installations électriques (PC 128).

Ces travaux liés à la sécurité sont essentiels et continueront à faire l'objet d'un engagement prioritaire pour le Cos, tant au plan national qu'europpéen et international.

Les installations électriques

En France, des travaux importants démarrés en 2015 pour une révision complète de la norme NF C 15-100 Installations électriques à basse tension sont en voie de finalisation. Cette révision consiste à mettre en cohérence des parties de la norme avec les normes IEC et les documents d'harmonisation du Cenelec correspondants.

La révision de la norme NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension, qui a débuté en 2017, s'est achevée l'année dernière. Elle prend en compte le déploiement des compteurs électroniques communicants et de nouveaux usages comme la recharge de véhicules électriques.

Les produits d'installation et biens de consommation

En ce qui concerne les biens de consommation, la normalisation des aspects de sécurité (produits et personnes), en appui à

la réglementation, demeure l'axe de travail prioritaire. Elle est particulièrement impactée par les demandes de normalisation élaborées par la Commission européenne. De ce fait, les collections des normes liées à la sécurité électrique des appareils électrodomestiques et des outillages électroportatifs sont mises à jour et évoluent de manière continue.

Par ailleurs, avec la multiplication des objets connectés, il se confirme que la téléalimentation (alimentation par le câble de communication) des produits sera une nécessité. Cela entraîne la prise en compte de la sécurité électrique. Les travaux normatifs sur le sujet devront se faire conjointement avec le TC 64 Installations électriques et protection contre les chocs électriques et le TC 108 Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

Les atmosphères explosibles

Les normes harmonisées au titre de la directive Atex 2014/34/UE sont incontournables pour l'application de cette directive. Elles concernent en particulier l'intégration des

exigences relatives à l'utilisation des appareils dans les atmosphères gazeuses et de poussières combustibles, les niveaux de protection des équipements et la sécurité fonctionnelle de détection.

Les travaux de normalisation relatifs aux atmosphères explosives s'internationalisent et un sous-comité 31M, géré par l'IEC, couvre les appareils non électriques avec de nombreux projets en cours. Plusieurs normes européennes servent de base au développement d'une normalisation mondiale qui reflète l'état de l'art et qui permet de maintenir à l'IEC les acquis européens issus de la directive Atex.

La révision des normes actuelles et l'inscription de nouveaux sujets alimentent un programme de travail IEC qui ne cesse de s'étoffer, répartis suivant les thématiques principales : appareils électriques et non électriques utilisables en Atex, dispositif de sécurité contribuant au fonctionnement sûr des appareils, systèmes de protection pour la prévention des explosions et la protection contre celles-ci, classement des substances inflammables sous forme de gaz, vapeur, brouillard ou de poussière combustible et classement des zones à risques d'explosion.

La sécurité au travail

Les travaux concernent :

- la proposition française au Cenelec d'EN 50321-2 Travaux sous tension – chaussures pour protection électrique – chaussures avec semelle électriquement isolante ;
- la révision de la norme sur les échelles isolantes en basse tension (animation française) ;
- des amendements à la NF C 18-510, en liaison avec la réglementation et la mise à jour des guides associés ;
- un nouveau comité projet IEC sur les règles de sécurité pour l'exploitation des installations électriques (PC 128), dont la France assure le secrétariat.

La prise en compte de la complexité croissante du système demande une connaissance approfondie des usages et du contexte réglementaire.



Dans les villes de demain, les infrastructures intelligentes nécessiteront une grande disponibilité énergétique tout en limitant leur impact sur l'environnement.

La cybersécurité et la protection des données

Le chantier de la cybersécurité est immense, avec des initiatives internationales, régionales et nationales très fortes. Il touchera à terme quasi tous les produits domestiques, tertiaires et industriels.

Par ailleurs, dans le domaine des systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes, l'entrée en puissance de la e-navigation renforce la nécessité de concevoir des infrastructures robustes et immunes aux attaques.

Le Cos s'impliquera pour renforcer l'influence française dans la normalisation européenne et internationale sur ces questions et la coordination avec la filière générale.



Nanotechnologies ou nanoélectronique

Les nanotechnologies sont l'objet de travaux nombreux depuis plusieurs années. Elles se situent au croisement de disciplines

scientifiques multiples, physique, chimie, biologie, médecine, sciences de l'ingénieur. Elles offrent des applications potentielles de plus en plus nombreuses, en particulier dans les secteurs industriels clés des matériaux, des capteurs, de la chimie, de la biologie, de la médecine, de l'électronique, de l'information et des communications et de l'énergie.

Les nanotechnologies sont ainsi appelées à jouer un rôle important dans l'avènement de la société connectée de demain, ainsi que dans la transition écologique et énergétique. C'est pourquoi l'Europe et la France en ont fait un des piliers de leurs programmes de recherche et d'innovation. Les grands défis scientifiques restent, au-delà de l'étude et de la compréhension des propriétés des nanoparticules et de leurs interactions avec leur environnement, en particulier avec le vivant, la modélisation et la simulation, en vue de l'intégration dans des systèmes communicants.

Il convient en parallèle d'appréhender les risques nouveaux des nanotechnologies pour la santé, l'environnement, le respect de la vie privée, ou plus loin encore, les évolutions de l'espèce humaine. Les défis à relever sont donc immenses, et la compétition entre les pays apparaît de plus en plus acharnée.

Ces questions sont soutenues par une politique de normalisation à laquelle le Cos Électrotechnologies, à travers les entreprises françaises impliquées sur ces thématiques (notamment CEA Leti, ST Microelectronics, LNE), doit apporter toute sa contribution, au niveau national, européen et mondial, afin d'encourager une innovation responsable des nanotechnologies. ●

NORMES ET DOCUMENTS NORMATIFS IMPORTANTS PRÉVUS EN 2022

IEC 61851-23	Système de charge conductif pour véhicules électriques – partie 23 : borne de charge en courant continu pour véhicules électriques
IEC 62477-1	Exigences de sécurité applicables aux systèmes et matériels électroniques de conversion de puissance – partie 1 : généralités
IEC 60076-25	Transformateurs de puissance – partie 25 : résistances de mise à la terre du neutre
EN 50689	Sécurité des appareils à laser – exigences particulières relatives aux appareils à laser destinés au grand public
IEC 60704-1	Appareils électrodomestiques et analogues – code d'essai pour la détermination du bruit aérien – partie 1 : exigences générales
IEC 61139-2	Réseaux industriels – interface de communication numérique – partie 2 : sécurité fonctionnelle
NF C 18-510/A2	Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – prévention du risque électrique
NF C 48-150	Blocs autonomes d'alarme sonore et/ou lumineuse d'évacuation
EN IEC 62053-41	Équipement de comptage de l'électricité en courant continu – exigences particulières – partie 41 : compteur statique d'énergie active (classes 0,5 et 1)
EN 50708-2-6	Transformateurs de puissance – exigences européennes supplémentaires – partie 2-6 : transformateurs de moyenne puissance – technologies non conventionnelles