

La pratique de la normalisation dans le domaine du contrôle industriel et des automatismes

Dans les débuts de la normalisation, des ingénieurs de renom mettaient leur savoir au service de la communauté pour établir des normes techniques.

Aujourd'hui, alors que les techniques se sont infiniment complexifiées, on attend une rentabilité immédiate de tout investissement intellectuel.

par **Patrice Noury**
*Vice-Président Technical Marketing,
Alstom Technologie*

La norme se doit d'être rentable et de faciliter la diffusion des produits qui s'y réfèrent. La lenteur de la CEI et de l'ISO à publier des normes pertinentes a, en particulier, été sévèrement critiquée dans les technologies de contrôle-commande et de supervision industrielle. Après avoir amélioré ses délais administratifs, la CEI a demandé l'avis de grands industriels dans le cadre d'une structure conseil, dont les conclusions, qui viennent d'être entérinées par la CEI et l'ISO, seront d'abord résumées.

Des études de cas seront ensuite présentées, à propos des réseaux de terrain industriels et ferroviaires et de la sécurité fonctionnelle, ce qui permettra de tracer quelques pistes de réflexions

pour une nouvelle vision de l'usage des normes au XXI^e siècle.

Le concept de normes, suivant les branches et les pays, va d'un simple guide définissant un minimum acceptable à une somme de règles détaillées indispensables pour espérer figurer sur un marché. Bien souvent, on considère comme norme ce que tout le monde utilise de façon commune sans que ce produit ne réponde à aucune norme « officielle ».

Nous appelons ici norme le résultat d'un consensus entre les professionnels d'un domaine pour créer un référentiel commun de travail. C'est une démarche volontaire à laquelle les ingénieurs adhèrent afin de disposer d'une base reconnue pour leurs travaux. Un exemple type est celui de la définition et de l'adoption des unités de mesures.

Cet aspect de volontariat n'est pas bien perçu par les industriels qui ne font pas de distinction nette entre norme et réglementation. Il est vrai qu'une norme peut dans certains cas être rendue d'application obligatoire par la réglementation, lorsque interviennent des enjeux de santé et de sécurité. Ce cas particulier génère une attitude négative de la part des industriels concernés car ils considèrent être obligés d'utiliser une solution établie par la concurrence. Il faut noter cependant que les directives européennes dites « nouvelle approche » définissent les objectifs à atteindre sans préciser les méthodes et moyens pour les atteindre. De son côté, l'organisation mondiale du commerce (WTO) souhaite que la normalisation internationale joue un rôle actif dans

l'élimination des barrières techniques au commerce (TBT), ce qui conférerait aux normes un caractère plus incitatif et pas seulement volontaire.

Comment réduire les délais ?

Dans certains cas, la norme est la reconnaissance de la qualité d'un produit et ou d'une solution, sert d'outil promotionnel et perd alors son caractère universel.

Dans d'autres domaines, comme l'aéronautique (normes ARINC) et les télécommunications (normes ITU), la définition de la norme est indispensable à l'introduction d'une technologie nouvelle et revêt alors un caractère obligatoire. Ces deux domaines présentent la caractéristique unique d'avoir des utilisateurs très puissants capables d'imposer leurs vues aux constructeurs.

L'équation est simple : s'il n'y a pas accord, il n'y a pas de marché.

La situation est toute autre dans le domaine industriel où les constructeurs gèrent les normes et les utilisateurs sont souvent en difficulté pour faire valoir leurs intérêts. Cette faiblesse est en fait récente et fait suite au désengagement technique de beaucoup d'industriels de la demande. Ils confient désormais la construction et l'exploitation de leur système de contrôle-commande aux constructeurs de ces systèmes. Ces constructeurs n'ont plus alors aucune motivation pour s'entendre, bien au contraire, leur objectif est de fidéliser le client et donc d'éviter qu'il puisse, ne

serait-ce qu'envisager de changer de fournisseur,

L'évolution de l'environnement technologique, la réduction du cycle de vie des produits d'automatisme et de contrôle, la recherche de l'innovation et de la différenciation ne laissent que peu de place à la normalisation.

L'industriel a pour objectif d'être sur le marché à temps et si possible le premier. Tout délai constitue une contrainte à éliminer.

L'un des objectifs de la norme devrait donc être une réduction des coûts et délais. Dans le cadre d'un système de contrôle commande, la majorité des normes concerne les équipements et très peu l'ingénierie du système. Or les gains potentiels sont surtout sur ce dernier poste qui représente 20 à 30 % du coût total de possession.

Pour réduire ces coûts d'ingénierie, il existe deux voies : l'une qui consiste à réutiliser l'acquis d'un premier projet dans les suivants (concept de portabilité des résultats), l'autre qui consiste à ne pas saisir la même information plusieurs fois (échange de données entre outils).

Le marché a lui-même évolué. Il y a quinze ans, les utilisateurs et ingénieries disposaient de personnel technique et compétent pour juger des qualités des produits et choisir les meilleurs. Il avait besoin d'interfaces normalisées pour assembler tous ces produits.

Deux phénomènes sont venus changer la donne :

- une concentration de l'offre suivant un schéma de verticalisation avec pour objectif de produire une offre complète sur laquelle le fournisseur peut s'engager ;
- une réduction du personnel technique de l'utilisateur qui se concentre sur son métier et attend du fournisseur de système un engagement de résultat.

Le besoin de normes d'interfaces dans le système n'a donc plus beaucoup d'intérêt sauf pour l'intégrateur de système qui souhaite faire son marché de produits. Mais sa capacité à faire pression sur le résultat des travaux normatifs est pratiquement nulle.

En contrepartie, on voit se former des clubs d'utilisateurs de produits qui

constituent de véritables consortiaux capables de publier des travaux techniques de qualité visant à faciliter l'interfaçage des équipements d'automatisme entre eux.

Ces consortiaux ont besoin de reconnaissance officielle pour rendre pérennes les solutions techniques qu'ils promeuvent. C'est sans doute une des meilleures voies pour construire des normes à condition d'accepter plusieurs solutions pour un problème donné et de pouvoir leur donner un statut officiel fort.

Ces consortiaux ont besoin de reconnaissance officielle pour rendre pérennes les solutions techniques qu'ils promeuvent. C'est sans doute une des meilleures voies pour construire des normes à condition d'accepter plusieurs solutions pour un problème donné et de pouvoir leur donner un statut officiel fort.

Les besoins en matières de normes ne sont pas convergents

A la suite à la demande de la CEI, le groupe conseil d'industriels représentatifs du domaine du contrôle industriel a réfléchi sur les objectifs de la normalisation et a proposé une classification des besoins normatifs, selon plusieurs critères relatifs à leur contenu, aux acteurs, à la technologie concernée.

S'agissant du contenu, les normes peuvent être relatives :

- à la sécurité,
- à l'interopérabilité ou à l'interface entre produits,
- à la définition et à la mesure des performances,
- à la banalisation de certains produits,
- à la définition de « règles de l'art » permettant une meilleure visibilité du domaine.

Pour ce qui est des acteurs, la classification conduit à distinguer trois types d'intervenants :

- les offreurs qui souhaitent avoir à subir un minimum de contraintes pour le développement, la différenciation et la reconnaissance par le marché de leurs produits et solutions ;
- les industriels de la demande qui souhaitent disposer de produits comparables et compatibles, au meilleur coût et disposer de stabilité dans les solutions mises en œuvre. La pérennité est essentielle pour leurs installations qu'ils doivent exploiter dix ans, voire vingt ans et plus. Force est de constater que

ces utilisateurs se désintéressent actuellement des normes ; leur participation aux comités de standardisation se réduit très fortement, sans doute du fait de l'appauvrissement des ressources techniques des entreprises et des échecs cuisants de certains processus normatifs ayant mobilisé sur plusieurs années des ressources considérables ;

- les autorités gouvernementales qui représentent l'intérêt général, en particulier l'utilisateur non professionnel. Leurs soucis sont les aspects réglementaires, sécuritaires et de préservation d'une saine concurrence.

Le contenu technologique conduit à tenir compte de la différence de vitesses d'évolution des technologies sous-jacentes. Il était traditionnel de définir des paliers techniques et d'y associer un dispositif normatif encadrant son utilisation. Or dans le domaine du contrôle industriel qui s'appuie sur les technologies de l'information et de la communication, les cycles de vie sont de plus en plus courts et le concept de palier se trouve vidé de sens. On doit donc différencier les technologies en fonction de la durée de leur cycle de vie face à celle nécessaire à l'élaboration d'une norme, quatre à cinq ans au minimum.

Lorsqu'on cherche à combiner ces critères, on obtient un petit nombre de catégories de contrôle industriel qui ont un sens pratique :

1 - *Sécurité, sécurité fonctionnelle, compatibilité*

Normes définissant des objectifs et non des moyens dans la mesure du possible, ainsi que la vérification de la tenue des objectifs.

2 - *Technologies à évolution rapide*, typiquement à cycle de vie de deux à trois ans

2a - *Normes d'interopérabilité*

Normes permettant d'interconnecter physiquement ou logiquement des équipements entre eux.

2b - *Normes de performances*

Normes définissant les conditions de mesures de performances et les métriques correspondantes.

3 - *Technologies stables*, présentant des paliers techniques de cinq ans et plus

4 - *Recommandations d'ingénierie*, en l'occurrence recommandations d'usage et de bonnes pratiques. Mais elles ne

peuvent pas se substituer au savoir-faire des professionnels et permettre à un non professionnel de réaliser des applications industrielles.

Ces segments ont des caractéristiques propres qui ne peuvent relever d'une procédure unique ni même d'un seul type de document CEI.

L'offre en produits normatifs

La norme dite de consensus n'est plus le seul document permettant de publier une spécification technique ; il existe d'autres possibilités dont la caractéristique est l'allègement des procédures d'acceptation contre un niveau moindre de reconnaissance.

L'élaboration d'une norme dans le domaine électrotechnique est codifiée par les procédures de la CEI et les étapes sont bien établies (cf. encadré). Le délai moyen d'élaboration et d'approbation d'une norme demeure supérieur à cinq ans et peut atteindre dix ans voire douze ans dans des cas particulièrement critiques.

Deux produits sont particulièrement intéressants :

- Le premier, dénommé PAS (*Publicly Available Specification*) a pour objectif de rendre publiques des spécifications qui sont des normes « de fait » de par leur usage dans l'industrie. Il s'agit d'entériner des solutions déjà développées et largement utilisées. De ce fait plusieurs solutions peuvent coexister pour résoudre un même problème.

L'adoption se fait donc à une simple majorité puisqu'il n'y a pas lieu d'obtenir un consensus. Ce PAS peut être initié soit par un comité national soit par une association sous réserve d'une autorisation du comité d'action de la CEI.

L'inconvénient du PAS c'est qu'il intervient après coup et ne fait qu'entériner une situation.

- L'autre produit, dénommé l'ITA (*Industry Technical Agreement*) vise plutôt une démarche amont, proche du développement de nouvelles solutions.

Les clubs d'utilisateurs de produits publient des travaux techniques de qualité visant à faciliter l'interfaçage des équipements d'automatisme entre eux

La CEI, les règles de vote et les phases d'un projet

| Stade projet | Document associé Nom | Abréviation |
|----------------------|---|------------------------|
| 0 Stade préliminaire | Projet préliminaire | PWI |
| 1 Stade proposition | Proposition d'étude nouvelle | NP |
| 2 Stade préparation | Projet(s) de travail | WD |
| 3 Stade comité | Projet(s) de comité | CD |
| 4 Stade enquête | Projet pour enquête : Projet de Norme internationale (ISO) Projet de comité pour vote (CEI) | DIS CDV |
| 5 Stade approbation | Projet final de Norme internationale(1) | FDIS |
| 6 Stade publication | Norme internationale(1) | ISO, CEI ou ISO/CEI |

Les votes interviennent à trois niveaux d'évolution du projet :

Passage 0 -> 1 **Vote à la majorité simple sous réserve de nomination d'experts**

Passage 4 -> 5 **Vote formel : majorité des deux-tiers des membres P (participants) et O (observateurs).**

Passage 5 -> 6 **Moins de un quart de votes négatifs des membres P et O, les abstentions ne sont pas prises en compte.**

Membre P : **Comité national participant au comité technique. En principe suppose la participation d'un expert mais rien ne l'impose**

Membre O : **Comité national intéressé au comité technique, mais à titre d'observateur**

Il s'agit de permettre d'utiliser rapidement une solution innovante définie entre industriels sans attendre qu'une partie significative de l'industrie l'utilise. Il n'y a donc pas de vote mais le respect d'un certain nombre de critères qui garantissent la crédibilité et l'ouverture de la spécification technique.

Ces nouveaux produits normatifs, rapides et faciles à mettre en œuvre n'ont pas rencontré à ce jour le succès escompté dans la mesure où les normalisateurs les considèrent comme des sous-produits utilisables en cas

d'échec de l'adoption d'une « vraie » norme.

Cependant les exemples récents dans le domaine des réseaux de communication industriels montrent que certaines technologies ne se prêtent pas aisément à la norme et que l'utilisation de ces produits aurait permis d'éviter des échecs.

Si maintenant on rapproche les besoins de l'offre, on peut faire les commentaires suivants :

Les normes du segment 1 impliquent les pouvoirs publics. L'obtention d'un consensus est essentielle pour ne pas léser l'une des parties. L'utilisation de la norme traditionnelle est nécessaire. Se pose également de façon cruciale la définition du mode de vérification de la conformité à la norme par un organisme neutre et celle des compétences requises pour effectuer de telles vérifications.

Pour ce qui est du segment 2a, l'enjeu est très important car il concerne l'intégration des systèmes qui est un savoir-faire difficile à maîtriser. Mais seules certaines des « briques » de base peuvent raisonnablement faire l'objet de travaux normatifs et non le système lui-même. C'est l'une des causes principales d'échec dans ce segment. Il est clair que dans ce cas le principe des PAS permettra une approche progressive et pragmatique,

Les normes des segments 2b et 3 sont des normes visant à faciliter l'utilisation des produits et peuvent être considérées comme privées et d'intérêt limité aux acteurs d'une chaîne de création de valeur, par exemple assembleurs et équipementiers. Il s'agit typiquement

de recommandations publiées par des associations privées, Un produit comme l'ITA est tout à fait adapté au souci de stabilisation des spécifications attendu par les membres.

Le segment 4 concerne des documents de recommandation d'usage et constituent un référentiel d'étude. En aucun cas de tels documents ne peuvent prétendre à décrire le contenu technique d'un domaine industriel. Il ne s'agit pas à proprement parler de normes, mais d'exemples de « *best practices* ». Il existe cependant une tendance anglo-saxonne à développer de tels documents pour créer un référentiel technique opposable aux ingénieurs du domaine afin de définir une certification des personnes compétentes. Il ne semble pas que de telles recommandations doivent faire l'objet de travaux normatifs,

Une gestion critiquable des normes

Sans décrire en détails l'organisation de la CEI, il faut néanmoins rappeler que tout le travail normatif se fait dans des comités techniques « produits » au nombre d'une centaine. Ces comités peuvent eux-mêmes être décomposés en sous-comités pour des raisons d'efficacité.

On trouve ainsi des comités qui s'occupent d'automates, d'autres de tableaux électriques ou de disjoncteurs. Chaque groupe traite de l'ensemble des technologies utilisées dans son domaine. Il n'est donc pas rare de trouver plusieurs groupes traitant du même sujet.

Citons deux exemples :

- Les réseaux de terrain font l'objet de travaux dans le comité « systèmes de contrôle industriels » mais aussi dans le comité en charge des tableaux électriques, dans celui des sous stations électriques, dans celui des équipements ferroviaires, dans celui des transports publics, dans celui des automatismes industriels (ISO) et même dans celui des machines textiles.

- La norme de sécurité fonctionnelle (intégrité de la fonction de sécurité d'un

procédé) est traitée dans le comité en charge du contrôle industriel mais aussi dans celui des procédés chimiques, dans celui des réacteurs nucléaires, dans celui des machines, dans celui de la signalisation ferroviaire et même dans celui des automates.

Ces groupes travaillent de façon autonome et non coordonnée et même si les solutions sont proches, elles sont souvent peu compatibles.

Pour les sociétés qui sont actives dans plusieurs domaines, cela conduit à un éparpillement des travaux et finalement à un retard systématique dans la production des documents normatifs. Pour les deux domaines cités, les experts sont peu nombreux au plan international et se retrouvent sollicités à la fois en interne pour conduire les développements et en externe pour participer à plusieurs comités où il leur faut reproduire les mêmes travaux mais avec le risque d'aboutir sur des compromis totalement divergents et donc à une hypersegmentation du marché.

A contrario, cette façon de procéder ouvre des opportunités aux sociétés désireuses de favoriser des solutions qui leur procurent des avantages concurrentiels. Dans un tel foisonnement, il n'est pas trop difficile de présenter un nouvel item de travail au comité d'un domaine où il n'y a pas d'expert pour l'item en question. Le risque de voir venir ensuite les vrais experts déjà très sollicités par ailleurs est très faible. La société en question se retrouve en terrain libre et fait adopter ce qu'elle souhaite pour autant qu'elle ait décidé de mobiliser les moyens d'action nécessaires.

L'objectif de la normalisation de partager des pratiques et méthodes sur des sujets d'intérêt général s'en trouve détournée. La CEI et l'ISO deviennent des chambres d'enregistrement de solutions privées que certaines sociétés influentes veulent faire reconnaître pour en fait mieux contrôler leur marché.

Face à cet enlèvement des travaux, le bureau central de la CEI tend à arrêter tout travail normatif qui n'aboutit pas à une norme au bout de sept ans. Il espère

re que les normalisateurs seront moins ambitieux et plus raisonnables en n'engageant que des travaux qui aient une bonne chance d'être achevés dans les délais.

Par contre le bureau central de la CEI ne filtre pas les nouveaux items de travail et la réalité est que des travaux qui n'ont aucune chance de succès continuent à être engagés sans aucun contrôle. C'est sur ce dernier point que les industriels ont insisté et demandé à la CEI de n'engager que des travaux ayant une réelle chance de succès.

Relation entre développement normatif et développement technologique

L'écueil normatif classique consiste à vouloir normaliser alors qu'il existe déjà des réalisations industrielles. La tentative visant à normaliser les prises électriques européennes en est une bonne illustration.

L'idée s'est imposée au début des années 1990 qu'il fallait normaliser avant de concevoir des solutions. Cette idée est utilisée avec succès dans les domaines de l'aéronautique et des télécommunications, malgré quelques difficultés dans l'évolution du GSM vers l'UMTS.

Au niveau industriel, la définition de la norme de réseaux locaux industriels est un véritable cas d'école. Les groupes de normalisation se sont transformés en gigantesques bureaux d'études qui n'avaient malheureusement pas d'objectifs précis. Le résultat a été un gâchis de compétences et un magistral échec commercial avec à la sortie une norme très complexe et très difficile à mettre en œuvre : MAP.

Pourquoi cet échec ?

- Les couches basses du protocole se sont rapidement révélées obsolètes, complexes et consommatrices de bande passante sans réelle valeur ajoutée. Elles ont cédé la place à une solution industrielle, Ethernet et TCP/IP, promue norme de fait.

- Les couches hautes et MMS en particulier ont bien été publiées mais n'ont jamais donné lieu à des possibilités de

tests de conformité et finalement ont été quasi abandonnées faute d'offres commerciales.

L'échec de MMS en tant que solution industrielle réside largement dans la volonté d'inscrire dans la norme une multitude de services sans intérêt opérationnel. Sur 85 services spécifiés, une quinzaine ont été implémentés dans quelques logiciels qui sont demeurés « confidentiels », et seuls cinq sont utilisés en pratique dans le seul secteur qui utilise encore MMS, ce qui n'est guère plus que ceux utilisés par Modbus (inventée par la société Modicon, pionnière de la construction d'automates) qui est devenu une norme de fait depuis plus de vingt ans dans les automatismes industriels.

Pour ce qui concerne les réseaux de terrain, il y a eu, à la même époque que MAP, concomitance d'un processus normatif analogue avec des processus de développement concurrents chez plusieurs constructeurs et associations.

Les structures de normalisation se sont révélées incapables de choisir entre les processus et ont fini par tout nor-

maliser pour clore un débat stérile et sans issue, au risque de discréditer l'approche normative qui, en l'occurrence, était dès le départ trop ambitieuse et en perpétuel retard par rapport à la réalité industrielle et commerciale.

Si on rapporte ces expériences malheureuses à celles des domaines aéronautiques et télécoms, on peut s'étonner que l'industrie du contrôle de procédé ne réussisse pas là où d'autres réussissent. Mais il faut considérer que dans ce domaine industriel il n'y avait aucune pression sérieuse des utilisateurs ou de l'autorité de régulation pour que les travaux aboutissent rapidement à une solution viable techniquement et économiquement.

Il demeure que normaliser avant de réaliser implique toujours des travaux lourds et coûteux. Il faut donc être particulièrement sélectif sur les sujets à normaliser surtout compte tenu de la complexité croissante des solutions basées sur des approches logicielles.

Un cas digne d'une série télévisée : les réseaux de terrain

Un réseau de terrain est un réseau qui relie des capteurs, actionneurs et autres équipements de terrain ainsi que, le cas échéant, des équipements de traitement et de supervision centraux. Il sert de support aux fonctions de contrôle, de régulation, d'automatisme et de supervision permettant d'assurer l'exploitation d'une unité de production.

Au milieu des années 1980, un nouvel item de travail sur les réseaux de terrain fut adopté par la CEI, suite à une demande américaine transmise via l'ISA (*Instrument Society of America*) qui visait essentiellement les réseaux d'instrumentation basse vitesse en remplacement des systèmes analogiques 4-20 mA.

Des travaux d'initiative nationale sur la base de technologies innovantes étaient en cours en France (FIP), en Allemagne (PROFIBUS) et en Suisse (MVB). Ces travaux étaient issus de sociétés du domaine électrique

et électrotechnique et proposaient des solutions concurrentes complémentaires de l'approche américaine.

Le groupe normatif appuyé par l'ISA, qui n'avait pas de solution technique particulière à proposer, s'est arc-bouté sur le principe d'une solution universelle (si possible non européenne).

Les initiateurs des solutions européennes ont continué leurs développements techniques et technologiques pour aboutir à des solutions industriellement viables. Pour promouvoir ces solutions des associations ont été créées avec l'objectif de rassembler le plus grand nombre de membres et ainsi peser sur les décisions normatives.

Des alliances passagères se sont conclues entre constructeurs et concurrents pour rallier les Américains à l'une ou l'autre des causes et contourner le syndrome de « *non made in USA* ». Les durées de vie des associations résultantes ont été brèves et leur mort souvent subite. Aucune n'a résisté longtemps à l'absence de consistance et de solution technique.

C'était la période « *Far West* » du tout permis pour déstabiliser l'adversaire. Par exemple de nouveaux documents pseudo-normatifs ont été établis en dehors des circuits classiques mais avec le « *look and feel* » CEI et, avec l'aide de « complices », présentés en réunion comme nouvelle base de travail du groupe officiel.

Devant cette guérilla par consultants interposés, trois experts courageux voire téméraires, un Américain (Tom Phinney), un Français (Jean-Paul Lerare), un Italien (Patriccio Leviti) ont entrepris de spécifier une solution unifiée qui réponde à toutes les exigences et fasse une synthèse des caractéristiques des solutions en présence.

A force d'opiniâtreté et grâce à un travail de qualité, complexe malgré tout, ils ont réussi à rassembler pratiquement l'ensemble de la profession autour de leur spécification. Les résultats du projet ESPRIT FICOMP sont venus à point nommé conforter ce début de consensus.

Un premier vote technique au niveau du CDV a été globalement positif même s'il avait fallu éliminer certains votes de commande. Mais le consensus a volé en éclats lorsque certaines sociétés ont compris qu'il leur faudrait migrer vers cette solution harmonisée et se sont lancées dans une campagne mondiale de dénigrement. La norme arrivait selon eux trop tard pour être reconnue et était trop complexe.

Le nombre de pays membres « P » (participants, voir encadré) est passé très rapidement d'une quinzaine à une trentaine et d'autres pays se sont déclarés membres « O » (observateurs). Ces nouveaux pays ont exprimé des avis très critiques par rapport au projet.

Le résultat du vote n'a pas été cependant aussi négatif que certains le préoyaient ou l'espéraient. De plus des irrégularités ont été commises qui auraient dû être sanctionnées et faire apparaître un vote positif.

Mais un vote demeure un vote, et même s'il n'est pas très régulier, il n'est pas d'usage de revenir dessus.

La CEI a cependant offert une séance de rattrapage en proposant d'ajouter la solution allemande à la solution de consensus international, de façon à obtenir un vote positif.

Organisation démocratique, le bureau central de la CEI a organisé une grande

réunion pour offrir à ceux qui le désiraient la possibilité d'ajouter leur solution au projet de norme en cours de réalisation.

Cette ouverture a alors constitué une opportunité à nombre de solutions et au lieu d'une seule escomptée ce n'est pas moins de neuf solutions qui se sont ajoutées.

Le compendium de dix solutions a finalement été publié comme norme de réseaux de terrain, prenant acte d'une situation de marché, sans valeur ajoutée au bout de plus de dix ans de travaux.

Les réseaux ferroviaires

Les travaux pour les réseaux ferroviaires ont commencé plus tard alors que le combat faisait rage dans le domaine des réseaux industriels de terrain. L'analyse des besoins tels qu'exprimés à l'époque aurait dû conduire à ne pas entamer de nouveaux travaux tant ils étaient proches de ceux des réseaux de terrain. Le prétexte a été de dire que puisque les réseaux de terrain n'étaient pas disponibles, le domaine ferroviaire devait démarrer ses propres travaux en résolvant plus rapidement le problème.

Du fait d'une animation un peu faible du groupe, les Suisses qui n'avaient pas concouru pour les réseaux de terrain ont présenté leur solution en faisant croire qu'elle était spécifique du ferroviaire. Là-dessus, les Allemands ont contre-attaqué avec une solution héritée de leur solution industrielle.

Compte tenu de la faible implication des autres pays, les Suisses et les Allemands se sont partagé les rôles et construit une solution à deux niveaux :

- Bus de voiture pour les Suisses,
- Bus de train pour les Allemands.

Chaque réseau restait conforme à sa technique et technologie d'origine et ils étaient toujours incompatibles. Il n'y avait pas en fait de compromis technique. Il était toutefois nécessaire de spécifier une « passerelle » minimale entre les deux réseaux.

Lorsque les documents ont été suffisamment avancés pour être présentés au vote, les pays non impliqués ont compris l'ampleur du problème. Non seulement ils n'avaient pu faire

prendre en compte leurs besoins, mais ils découvraient que les rédacteurs s'étaient organisés en « *joint venture* » pour développer les composants et les diffuser de manière sélective.

Une mobilisation intense s'est faite à l'initiative de la France et du Japon qui avaient déjà leurs propres solutions et se retrouvaient en dehors de la normalité.

Après plusieurs votes négatifs les arguments s'épuisaient et il fallait se préparer à l'adoption de cette norme,

bien qu'incomplète car la partie tests de conformité était défailante.

Face à cette adoption annoncée, une dernière manœuvre a été engagée pour réduire la portée de la norme. Il a été décidé que cette norme ne s'appliquerait qu'aux trains de voyageurs à composition variable (locomotive et voitures), les trains à composition fixe n'étant pas concernés.

En conséquence, pour l'Europe, le développement des transports ferroviaires ne se faisant qu'au travers des trains à composition fixe (TGV, TER, Métros...), la norme ne devait même pas figurer sur le catalogue des normes internationales à prendre en compte pour le CENELEC.

Aujourd'hui les besoins des opérateurs ferroviaires ont changé. Ils souhaitent à présent intégrer les matériels roulants dans leurs systèmes d'informations, utiliser les réseaux pour toutes les fonctions y compris la sécurité. Les caractéristiques de la norme ne permettent pas cette évolution.

La norme est devenue obsolète avant d'être testable puisque le groupe chargé de rédiger les tests de conformité n'a toujours pas remis son travail au comité de normalisation.

La question est devenue : quel nouveau réseau doit-on définir pour les matériels roulants de demain ?

Le cas de la sécurité fonctionnelle

Ce cas est lui aussi exemplaire et illustre bien la difficulté d'atteindre un consensus technique.

Des experts se retrouvent sollicités à la fois en interne et en externe pour participer à plusieurs comités où il leur faut reproduire les mêmes travaux

La sécurité fonctionnelle est la capacité de la fonction de sécurité d'un procédé à être opérationnelle quelles que soient les conditions. Elle est caractérisée par la probabilité résiduelle de ne pas fonctionner lorsqu'elle est sollicitée. Quatre grandes classes ont été définies SIL 1 à SIL 4 (*Safety Integrity Level*). Pour une fonction donnée, le concepteur sera

amené à choisir la classe d'intégrité à respecter en fonction de la réduction du risque de défaillance dangereuse à garantir

pour une exploitation sûre du procédé. La normalisation n'a pas inventé la sécurité fonctionnelle, elle a cherché à collecter les pratiques des différents secteurs industriels concernés. Pour proposer une synthèse de ces pratiques, elle a défini des exigences de résultats en termes statistiques pour une fonction donnée.

Elle a aussi proposé, pour les erreurs systématiques, soit des recommandations de conception, soit un constat de fiabilité par l'usage. Ceci toujours avec l'idée d'obtenir une intégrité de fonctionnement exprimée de façon statistique.

Cette approche statistique a quelque peu bousculé certaines pratiques industrielles basées sur la mise en œuvre de moyens réputés sûrs. Elle s'oppose également à une approche allemande qui a tendance à considérer que l'on ne peut réaliser une fonction de sécurité qu'à partir de composants certifiés sûrs.

Ces débats ont retardé la publication de la norme et laissé certains secteurs développer leur propre approche. S'est posé alors le problème de coordination de toutes ces activités. Un groupe d'experts a donc été constitué pour instruire les écarts entre la norme générique et les normes dites applicatives.

Les tenants des approches à base de moyens se sont évertués à montrer que la norme était trop complexe pour être applicable dans leur domaine et qu'il fallait la simplifier. Les groupes spécialisés suivants se sont alors créés :

- ferroviaire (travaux terminés),
- procédé continu (travaux avancés à 80 %),

- nucléaire (travaux en cours),
- machines (travaux en démarrage),
- automates (proposition d'études).

Chaque groupe a l'ambition de produire une norme qui pérennise les pratiques existantes. On n'a pas tiré parti d'une norme proposant une approche radicalement différente.

La norme de base, maintenant adoptée au niveau mondial et européen, stipule qu'elle peut être utilisée dans tous les domaines comme norme autonome et qu'elle constitue la norme générique devant servir de base aux normes sectorielles.

Le groupe de coordination est chargé d'assurer le respect de ce principe. Mais, alors que l'on constate des divergences notoires, imposition de prescriptions non nécessaires pour les procédés ou même des incompatibilités de vocabulaire pour les machines, il demeure impossible d'imposer à un groupe de normalisation de suivre une règle. Il est libre de ses choix et la sanction reste le vote des comités nationaux sur les documents publiés.

Tout le monde est bien sûr convaincu qu'une norme dont l'utilisation ne peut être vérifiée par un test et/ou une évaluation n'a que peu d'intérêt. Par contre les travaux nécessaires pour créer un référentiel, mettre au point les procédures d'évaluation constituent un travail important qui nécessite

un financement significatif. Dans le cas des normes de sécurité fonctionnelle, les Britanniques l'ont compris très tôt et ont pris une initiative importante avec CASS.

Cette initiative, financée par le ministère de l'Industrie et les industriels a permis de construire un référentiel vis-à-vis de la norme générique de sécurité fonctionnelle. Elle est décomposée en plusieurs parties dont toutes ne sont pas encore disponibles.

Aujourd'hui CASS permet d'accréditer des auditeurs capables de conduire des évaluations de conformité à la norme générique.

Compte tenu de l'investissement et des coûts acceptables par les clients, il est exclu de pouvoir développer un dispo-

sitif du même type pour chaque norme sectorielle.

D'autre part, CASS est la seule initiative de ce type en Europe et les autres pays ne sont pas réceptifs à cette approche. Mais, compte tenu de l'avance de CASS, il est probable que Bruxelles préconise ce modèle en Europe et impose à tous les auditeurs d'être accrédités CASS.

L'Europe n'a pas de réglementation dans ce domaine et risque d'être tentée de prendre en compte les normes CEI transposées en normes européennes comme base de la réglementation.

Si le législateur se contente de rédiger une directive d'objectifs s'appuyant sur la norme générique, ce serait plutôt un bien, car cela supprimerait toutes les exigences de moyens dont l'efficacité n'est pas démontrable.

Par contre si le législateur déclina sa directive

par secteur, ce que beaucoup souhaitent sans en avoir analysé les conséquences, les exigences sur les systèmes de sécurité seront tellement spécifiques que les évaluations seront extrêmement coûteuses (doublement des coûts de développement) sans être plus probantes pour autant. Une telle bureaucratie dissuadera constructeurs et utilisateurs de faire appel à ces techniques de réduction de risque.

Quels enseignements peut-on tirer de ces exemples ?

Ces exemples ont donné lieu à des normes qui sont soit des échecs industriels soit des réussites en ouvrant de nouveaux secteurs à l'innovation.

Les recommandations portent donc soit sur le processus normatif lui-même, soit sur le sujet objet de la normalisation.

On doit constater que :

- les normes sont arrivées trop tard sur un marché déjà organisé ;
- l'organisation CEI n'a pas été assez efficace pour conduire ce type de projet normatif. On peut toutefois se

demander si ces projets étaient opportuns ;

- lorsqu'un projet dérive, il faut pouvoir l'arrêter quitte à le reprendre plus tard ;
- l'expérience de la normalisation en informatique montre que les normes de solution n'ont jamais réussi (système d'exploitation, modèle objet), il n'est pas étonnant que les travaux sur les réseaux qui relèvent de l'informatique industrielle ne réussissent pas mieux.

Ceci amène à réfléchir sur les ambitions à donner à un projet de norme dans les domaines des technologies de la communication et de l'information. Comment faire le lien entre une norme de solution donc de moyens et une

La CEI et l'ISO deviennent des chambres d'enregistrement de solutions que certaines sociétés font reconnaître pour mieux contrôler leur marché

norme d'objectifs et d'interfaces ? Où se situe d'ailleurs les véritables interfaces dans des systèmes complexes ?

Pour ce qui concerne

plus particulièrement les réseaux, il faut noter en outre les points suivants :

- Les réseaux ne sont qu'une partie du problème d'interconnexion entre deux équipements. La normalisation a fait croire que c'était une seule et même chose et a généré des attentes beaucoup trop fortes, en matière d'interopérabilité notamment, par rapport aux résultats raisonnablement accessibles. L'interface ne se situe pas simplement au niveau du connecteur mais met en cause tous les mécanismes d'échange des données et la signification même de ces données.

- Le choix des réseaux ayant une influence primordiale sur les performances, l'intégrité, la sûreté du système qui les utilise, il est exclu de pouvoir définir *a priori* une spécification commune entre constructeurs, sauf à prendre le risque de geler le progrès technique et de limiter la concurrence.

- Par contre, il est possible de définir certains éléments qui permettent d'évaluer un réseau au regard des besoins des systèmes.

La norme européenne EN 50170, qui rassemble les trois principaux réseaux de terrain disponibles en Europe dans un même document, a été publiée il y a plusieurs années et a montré que le

concept d'interface commune était envisageable. Cette interface peut s'exprimer en termes de services et de structures de données.

Le projet ESPRIT NOAH s'est donné comme objectif d'approfondir cette possibilité et de proposer des orientations pour le futur.

Il conclut positivement à la condition de ne pas définir de structures rigides, mais

un langage structuré de description des données propres à chaque équipement. Malgré des difficultés techniques dues à la nouveauté de la norme qui propose des métriques statistiques à la place de recettes et d'exigences de moyens, la norme de sécurité fonctionnelle est à porter au crédit de la CEI. Elle permet de construire des jugements objectifs sur la qualité d'une réalisation et son aptitude à remplir sa mission de sécurité.

Par contre des résistances se sont fait jour à la fois parce que la norme innovait et pouvait remettre en cause des marchés et parce que les objectifs demeuraient mal compris. Ceci a donné lieu à des avatars et à une dispersion des moyens mis à la disposition de la normalisation par les industriels.

Le groupe conseil a bien insisté sur le concept de norme générique unique pour aborder tous les problèmes de sécurité fonctionnelle et sur la nécessité d'une promotion active des normes réussies.

Bien sûr, on pourra déplorer l'absence de coordination entre groupes travaillant sur un même sujet et il serait souhaitable de transformer ces normes sectorielles en simples guides d'application.

La norme doit définir des objectifs raisonnablement accessibles mais ne pas imposer les moyens pour les atteindre

Conclusions

La pratique de la normalisation est fort éloignée de la théorie. Les normes doivent être publiées dans un contexte de juste à temps de façon à être prises en compte dans les premières implémentations, même si cela se fait au prix de non-complétude. Par exemple la norme de réseaux de terrain était presque prête en 1994 mais incomplète au dire de certains. Une maintenance basée sur les retours d'expérience aurait pu valider ce point et apporter les compléments nécessaires.

Comme l'a montré le groupe conseil, la CEI a sa place dans le système normatif, mais elle doit proposer des méthodes et outils mieux adaptés aux technologies modernes. Elle doit être sélective dans ce qu'il est nécessaire de normaliser et doit s'attacher à définir des normes essentielles qui définiraient des objectifs raisonnablement accessibles sans imposer les moyens pour les atteindre. Pourquoi, par exemple, avoir laissé se développer des normes sectorielles divergentes alors qu'une norme générique est disponible et largement acceptée.

En fait, il faudrait peu de normes mais bien choisies et y consacrer les ressources nécessaires pour être prêt lorsque le marché l'attend. En outre, il faut être conscient qu'une norme est une étape et qu'il est nécessaire de développer outils et méthodes pour vérifier la conformité des solutions qui se réclament de la norme. Or le développement de ces outils et méthodes nécessitent des efforts plus importants que la norme et que les industriels hésitent à investir alors qu'ils ne voient pas le retour sur investissement. La mise en place d'un système de certification de la norme de sécurité fonctionnelle sera une bonne mesure de la prise de conscience des industriels. ●