

ISA FLASH N°51 – Décembre 2013 Bulletin d'information d'ISA-France

Sommaire	Evénements	Standards	Technologie	Formation
----------	------------	-----------	-------------	-----------

Au sommaire de ce numéro :

- **Des nouvelles de l'ISA :** Nashville – L'ISA adapte sa gouvernance – Richard Roop (Louisville section) futur President -elect
- **Evénements :** Nancy, 17 octobre 2013 - Surveillance des procédés industriels – Paris, 29 janvier 2014 - L'usine connectée
- **Standards :** L'ISA-100.11a approuvé comme CDV par la CEI (standard IEC) – Le comité ISA108 « Intelligent Device Management » – IEC 61511 et ISA-84 : l'édition 2 en passe d'être publiée – Un guide gratuit sur la sécurité fonctionnelle dans les applications de process
- **Technologie :** L'émergence des drones
- **Formation :** Programme ISA-France 2014

Sommaire	Evénements	Standards	Technologie	Formation
----------	------------	-----------	-------------	-----------

Des nouvelles de l'ISA

Nashville – L'ISA adapte sa gouvernance

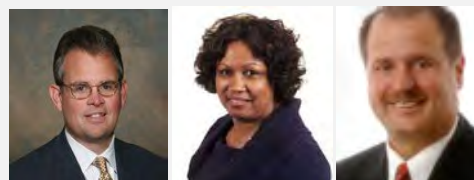
Lors de sa réunion plénière tenue à Nashville (Tennessee) le 4 novembre dernier, le « Council of Society Delegates » a adopté un ensemble de six motions visant à adapter la gouvernance de l'ISA afin d'accroître son efficacité et de mieux répondre aux attentes de ses membres. Parmi les décisions prises, on relève notamment :

- La suppression de l'Executive Committee et la restructuration de l'Executive Board afin de le rendre plus représentatif et plus opérationnel ;
- La suppression de certains départements devenus sans objet ;
- Le non-cumul des mandats aux postes de responsabilité ;
- Un nouveau mode d'élection des responsables des diverses assemblées fondé davantage sur les compétences des intéressés.

Richard Roop (Louisville section) futur President Elect

Richard Roop, (Donaldson Capital Management) Louisville Section, a été élu le 4 novembre Président-elect Secretary. Il prendra ses fonctions le 1^{er} janvier prochain, succédant ainsi à **Peggy Koon** qui elle-même succèdera à **Terry G. Ives** en tant que President de l'ISA.

De gauche à droite : Terry Ives, Peggy Koon et Richard Roop



Nancy – 17 octobre 2013 – Surveillance des procédés industriels

Organisée avec le concours du Centre de Recherche en Automatique de Nancy – Université de Lorraine, la journée d'étude du 17 octobre 2013 (Professeurs Didier Theilliol et Jean-Christophe Ponsart) a rassemblé une soixantaine de participants également répartis entre le monde industriel et le monde universitaire.

Cette journée a permis de passer en revue les problématiques et les solutions relatives à deux thématiques essentielles :

- algorithmes de traitement de l'information – Diagnostics – Aides à la décision
- interfaces homme-machine

Un CD-Rom regroupant l'ensemble des interventions ainsi qu'un article de Bill Hollifield (ISA fellow) est disponible. **Commander le CD-Rom :** [Word](#) [PDF](#)



A noter sur vos agendas : Soirée « Usine connectée » – le 29 janvier 2014 à 17h30 à Paris – 17 rue Hamelin

Le développement massif des communications, à l'intérieur ou vers l'extérieur des usines, constitue une véritable révolution que certains appellent désormais « Industrie 4.0 ». L'ISA-France, en coopération avec le Gimelec, organise le 29 janvier de 17h30 à 20h00 une soirée débat sur le thème de « l'usine connectée », au 17 rue Hamelin 75016 Paris. (Programme en cours d'établissement).

Sommaire

Evénements

Standards

Technologie

Formation

L'ISA-100.11a approuvé comme CDV par la CEI (standard IEC)

Le standard ISA-100.11a-2011, "*Wireless Systems for Industrial Automation: Process Control and Related Applications*", a été approuvé le 11 octobre 2013 en tant que Committee Draft for Vote (CDV) par les membres de l'IEC participant au vote. La publication finale de la norme est attendue au premier trimestre de l'année 2014. Elle se fera sous la référence IEC 62734.

Cette approbation longuement attendue met fin à la polémique engagée entre les solutions WirelessHart et ISA-100, très proches mais cependant différentes. L'intérêt pour l'ISA-100 s'est trouvé récemment renforcée par le ralliement de nouvelles sociétés offrant de nouveaux produits et services. Outre les supporters historiques de l'ISA-100 : Honeywell, Yokagawa, General electric, Nivis, l'écosystème ISA-100 s'est enrichi de nouveaux offreurs : New Cosmos, Crack Semiconductor, CDS, R3 Sensors, BeamLogic, Centero, etc. Nivis offre une version « open source » du stack ISA-100 sous licence GNU.

L'ISA100 Wireless Compliance Institute (WCI) veille à la conformité à la norme des produits matériels et logiciels mis sur le marché et assurent une assistance technique aux développeurs.

Les travaux du comité ISA100 s'orientent vers deux directions principales :

- d'une part assurer le maintien en conformité de l'ISA-100 avec les évolutions de l'Internet discutées au sein de l'IETF (6LowPAN, Internet des Objets) et avec l'évolution des réglementations relatives à l'usage des fréquences ;
- d'autre part, au sein des WG15 et WG20, développer un ensemble normatif permettant de standardiser les fonctionnalités et les interfaces du « *backhaul* » (couche physique et logicielle permettant de rapatrier les informations depuis les réseaux locaux sans vers les niveaux supérieurs ou réseaux « *backbone* ») et d'assurer la coexistence et la supervision de réseaux locaux sans fil répondant à divers standards.

Jean-Pierre Huet – jean-pierre.huet@kbintelligence.com



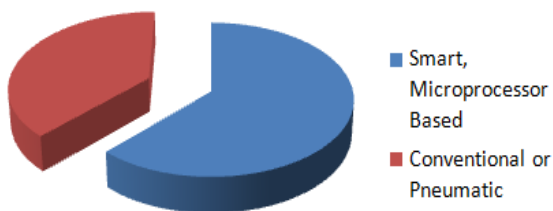
Le comité ISA108 « Intelligent Device Management »

La **gestion des ressources** est un objectif permanent pour les entreprises. Il leur faut simultanément :

- contrôler la totalité des procédés pour réduire les risques, accroître la sécurité et les performances opérationnelles ;
- gérer la complexité et réduire les conséquences des pannes ;
- augmenter la durée de vie des installations par une meilleure adéquation entre les efforts financiers, les infrastructures et les ressources humaines.

La technologie offre de nouvelles possibilités de gestion des équipements et de leurs défaillances et permet ainsi de réduire les coûts de production au travers des volets maintenance et méthodes de travail

Smart Pressure Transmitters are the Norm : Installed Base



• Source: ARC Advisory Group

Figure 1 : Les équipements de terrain sont à présent la norme.

Les équipements intelligents de terrain connectés sur les différents réseaux de communication sont largement utilisés dans les procédés industriels (figure 1). L'équipement peut fournir des informations directement au système de contrôle des procédés et au système de gestion des ressources de l'usine.

Mais dans de nombreux cas, les capacités des des équipements de terrain ne sont pas utilisées. La technologie n'est pas en cause, les produits sont disponibles mais les habitudes et les méthodes de travail sont tenaces, or les bonnes pratiques sont la clé de la réussite.

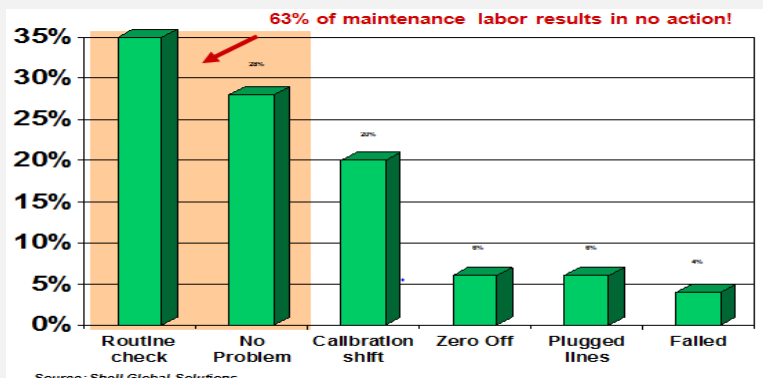


Figure 2 : 63 % des interventions de maintenance sont sans suite.

Les opérations et les bonnes pratiques de maintenance

On distingue plusieurs types de maintenance (figure 3) :

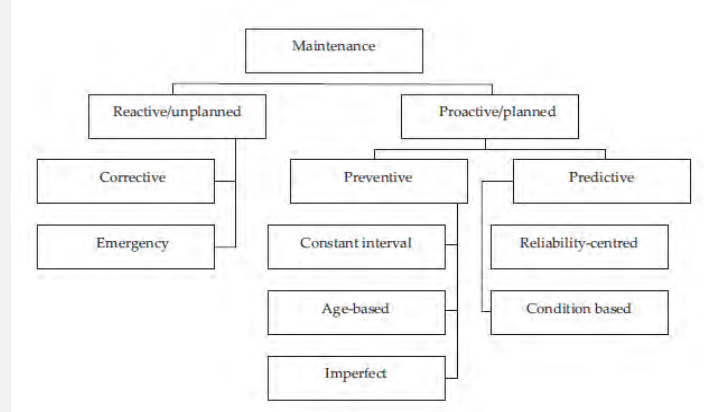


Figure 3 : Classification des interventions de maintenance.

La forme la plus élémentaire de maintenance programmée est souvent appelé maintenance préventive.

Lorsque l'analyse de l'historique des défaillances et des données d'ingénierie sont utilisés pour optimiser la maintenance planifiée, le processus résultant est souvent appelé la maintenance prédictive.

Désormais la maintenance peut s'appuyer sur des données de diagnostic temps réel pertinentes issues de l'équipement et du procédé. Il est possible de détecter plus tôt les défaillances des équipements et d'intervenir avant l'état de panne. Pour cela il faut changer les principes de maintenance et modifier les pratiques d'ingénierie, un effort de normalisation est nécessaire, c'est pour relever ce défi que le comité ISA108 a vu le jour.

Le comité ISA108 (Intelligent Device Management)

Le Comité ISA108 a été créé en août 2012 pour définir de bonnes pratiques de travail pour la conception, le développement, l'installation et l'utilisation des informations fournies par les équipements de terrain de l'industrie des procédés et principalement les données de diagnostic.

Les travaux de l'ISA108 concernent les équipements d'automatismes embarquant une capacité de diagnostic, c'est-à-dire les capteurs de pression, les débitmètres, les appareils de mesure continue de niveau, les transmetteurs de température, les matériels d'analyse des processus, ainsi que des actionneurs et positionneurs à base de microprocesseurs intégrant une communication numérique.

Les figures 4 et 5 indiquent les produits cibles et le scope du comité.

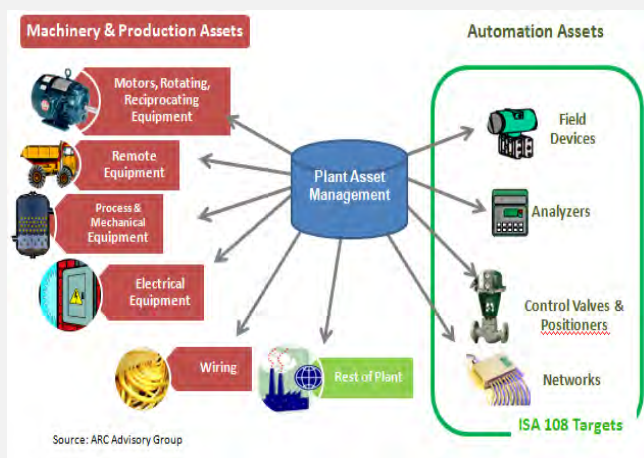


Figure 4 : Produits cibles de l'ISA108.

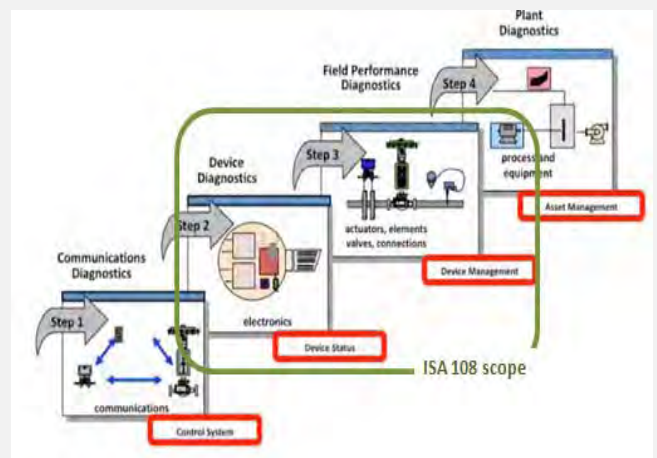


Figure 5 : Scope de l'ISA108.

L'équipement de terrain intelligent est un dispositif qui au-delà de sa fonction de base possède une capacité de traitement permettant l'autodiagnostic de ses fonctionnalités et le moyen de transmettre numériquement les informations correspondantes.

La gestion des ressources (assets) est le point essentiel de la démarche.

Les dispositifs intelligents font partie des ressources des systèmes de contrôle industriel et de nombreuses normes traitent du sujet. Parmi les plus connues on peut citer la série ISO 55000 sur laquelle le comité ISA108 s'appuiera (figure 6).

D'autres travaux normatifs sont également à prendre en considération : l'ISA-18 « Alarms », l'ISA-84 « Functional safety », l'ISA-95 « Enterprise – control system integration »

et le « NAMUR – NE 129 Plant Asset Management ». Ces documents définissent les méthodes d'inspection et de test mais aucun ne couvre aujourd'hui l'utilisation des diagnostics automatiques.

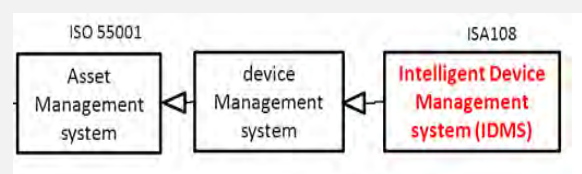


Figure 6 : Positionnement normative de l'ISA108.

- La partie 1 « **Concepts et terminologie** » donnera un aperçu des principes et des concepts de gestion des équipements intelligents ainsi que la terminologie relative et les bénéfices attendus par l'adoption de ces approches. Les principales caractéristiques des équipements intelligents seront spécifiées ainsi que leur gestion par rapport aux ressources traditionnelles des systèmes de contrôle industriel.
- La partie 2 « **Spécifications des processus de travail** » s'adressera aux utilisateurs ; la gestion des risques sera abordée ainsi que les technologies et les processus qui peuvent être appliqués pour optimiser les stratégies de maintenance afin de construire et mettre en œuvre un système plus performant et plus efficace. Les bonnes pratiques d'entretien de ces équipements intelligents seront une combinaison de ces stratégies ; ceci est communément appelé « Intelligent Device Management ».
 - Partie 2.1: Configuration et gestion des versions ;
 - Partie 2.2: Gestion des Diagnostics ;
 - Partie 2.3: Gestion des tâches sur le terrain.

Le comité ISA108 est très actif, il travaille à la rédaction de la première partie de cette nouvelle série de normes ; les cas d'utilisation, les modèles et la terminologie sont en développement ; un draft sera finalisé à la fin de l'année 2013.

Cette version sera proposée comme support pour une consultation des comités nationaux du TC65 (Industrial-process measurement, control and automation) de la CEI. L'objectif est de transformer les spécifications ISA-108 en préparation, en normes internationales comme le montre le planning ci dessous.

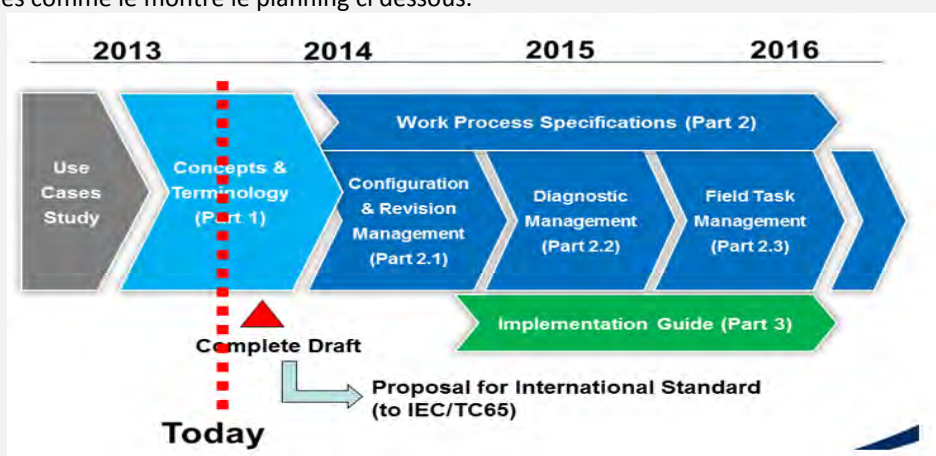


Figure 7 : Planning des travaux de l'ISA108.

Suivront ensuite les lignes directrices de mise en œuvre qui couvriront le cycle de vie complet du site industriel et les méthodes de travail pour la gestion de la configuration, l'exploitation automatique des diagnostics, la maintenance, le dépannage, les audits et l'analyse des défaillances.

Cette initiative ISA108 est saluée par l'ensemble des acteurs des procédés industriels comme le montre la participation à ce comité, fort de 74 membres avec 47 % de constructeurs, 30 % d'utilisateurs, 4 % d'intégrateurs et 4 % d'organismes de certification. Il n'est à ne pas douter que la CEI et les comités nationaux du TC65 sauront inscrire ce thème au plan de travail des prochaines années.

Christian Verney

cv@cverney.com

IEC 61511 et ISA-84 : l'édition 2 en passe d'être publiée

Une seconde phase la préparation de l'édition 2 de l'IEC 61511 vient de s'achever avec la rédaction du CDV qui sera prochainement soumis par l'IEC au comité national français pour commentaires à travers l'UTE et l'AFNOR. Cette proposition d'évolution de la norme intègre bon nombre de modifications :

- mise en cohérence avec l'édition 2 de l'IEC 61508 ;
- disparition de la notion de SFF, correspondant à la route 1H de l'IEC 61508, pour ne conserver que la route 2H ;
- prise en compte de couches de protection de type SIS multiples ;
- remise à niveau des méthodes de calcul de probabilités de défaillance dans la partie 3 ;
- restructuration de la clause concernant le développement du logiciel d'application pour mieux l'intégrer au corps de la norme ;
 - amélioration des directives de la partie 2, notamment à travers l'explicitation de la signification pratique du contenu des exigences concernant le logiciel d'application ;
 - durcissement des exigences liées à la sûreté de fonctionnement.

Il a par ailleurs été décidé de rédiger au sein de l'IEC des rapports techniques sur des sujets liés à l'application de la norme. À ce jour, les domaines pressentis sont :

- principe du Globalement Au Moins Equivalent ;
- wireless ;
- cyber-sécurité ;
- contributions techniques externes : NAMUR, CCPS, ISA, EWICS ;
- facteur humain ;
- procédés sans état stable, prise en compte de contraintes antagonistes ;
- feu & gaz ;
- intégration de machines ;
- réseaux de terrain.

Ces rapports techniques viendront compléter les sept rapports existants déjà publiés par l'ISA. Toutes les bonnes volontés sont les bienvenues pour contribuer à ce travail et peuvent se rapprocher de l'ISA-France pour en connaître les modalités.

Bertrand Ricque

bertrand.ricque@sagem.com

Un guide gratuit sur la sécurité fonctionnelle dans les applications de process

Rockwell Automation publie un guide gratuit sur la sécurité fonctionnelle dans les applications de process

Cette publication de Rockwell Automation s'intéresse aux principes et normes relatifs à la sécurité fonctionnelle des applications de process et à la manière de mettre en œuvre des solutions efficaces.

Avec la publication de son Process Safebook, l'objectif de l'américain est en particulier d'aider ses clients à mettre en œuvre la norme IEC 61511 (adaptation de la norme IEC 61508 aux industries de process). Ce guide gratuit explique notamment comment gérer la sécurité des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables. Il explique aussi aux ingénieurs la manière d'intégrer la sécurité à la conception d'un système de process.

[Lien pour téléchargement](#)

Sommaire

Evénements

Standards

Technologie

Formation

L'émergence des drones

L'émergence de véhicules automatisés est une conséquence naturelle des progrès constants de la robotique et de la maturité grandissante de plusieurs technologies qui la supportent. On peut noter parmi celles-ci :

- la miniaturisation des senseurs inertiels permettant d'embarquer dans des véhicules de taille acceptable des systèmes de navigation garantissant leur autonomie dans l'espace ;
- l'augmentation de la capacité de calcul des micro-processeurs permettant de réduire la charge et le volume à emporter par le véhicule ;
- les transmissions par radio ;
- la capacité des piles et batteries pour les petits véhicules.

L'application la plus médiatisée, et pour le moment la plus courante, concerne les véhicules aériens inhabités, appelés souvent drones ou UAV (Unmanned Aerial Vehicles). Un fait souvent méconnu est que les drones militaires existent depuis fort longtemps. Des aéronefs de ce type évoluaient déjà pendant la guerre d'Algérie. Un second élément notable est l'évolution de ces équipements au cours des 40 dernières années. Nous sommes en effet passés de matériels totalement autonomes et rapides, du temps de la guerre froide et jusqu'aux années 2000, à des aéronefs pilotables à distance et beaucoup plus lents actuellement, en attendant des avions sans pilote à capacité supersonique dans le futur.

Si le gros des technologies de base nécessaires au déploiement généralisé de véhicules automatisés est acquis, il n'en reste pas moins que leur mise en œuvre, que ce soit sur terre, en l'air ou sur mer se heurte aujourd'hui à trois difficultés principales.

- la première est la disponibilité d'un modèle économique et juridique qui soit adapté aux drones ;
- la seconde est la maîtrise de la sûreté de fonctionnement de grands ensembles de véhicules automatisés dans le contexte faiblement borné des activités humaines usuelles ;
- la troisième est l'explosion de la complexité issue de la densification du trafic qui découlerait d'une généralisation des drones.



Contexte juridique et économique

Faire voler un véhicule aérien inhabité soulève de sérieuses difficultés. La controverse récente sur le programme EuroHawk en Allemagne en porte le témoignage. En l'état actuel de la réglementation aérienne, il est tout simplement impossible de faire voler un drone au milieu d'autres appareils. De même qu'il est impossible de mettre une voiture automatisée, sans pilote à bord, sur une autoroute. Ceci serait possible sur un circuit d'essai privé, n'interférant pas avec la circulation. Il en va de même pour les avions et les drones.

La définition d'un cadre juridique et économique correspondant à la généralisation de l'emploi de véhicules automatisés dans le domaine militaire, comme dans le domaine civil, associé à l'émergence d'un marché pour cette catégorie de produits dans le monde de la sécurité/surveillance civile, amène à se poser la question des exigences réglementaires à satisfaire, en particulier en matière de sécurité. Ce domaine, dans l'aéronautique est appelé la navigabilité et est réglementé à travers la certification de type des aéronefs par des autorités réglementaires comme l'EASA pour l'Union Européenne.

En amont de la définition d'un nouveau cadre juridique, ou de l'évolution du cadre existant, il est nécessaire de définir des objectifs de sécurité à mettre en relation avec les coûts induits pour :

- obtenir une réglementation juste et acceptable par tous (fournisseurs, utilisateurs, populations, autorités) ;
- garantir un niveau de sécurité cohérent avec les niveaux actuels ;
- ne pas fragiliser l'industrie européenne face à une concurrence qui ne serait pas assujettie aux mêmes niveaux d'exigences.



La tendance actuelle est de définir pour la conception des aéronefs une réglementation analogue à celle des avions civils de l'aviation commerciale et générale en fonction d'objectifs de sécurité adaptés et redéfinis.

Une telle réglementation, portant uniquement sur la conception n'est toutefois pas suffisante pour permettre le déploiement généralisé de drones car le cadre juridique de la responsabilité et de l'assurance n'est toujours pas défini. Aucune insertion de drones dans l'espace aérien civil non ségrégué n'est prévue par l'EASA avant 2018 en Europe.

A gauche : Drone Predator utilisé par l'armée américaine

Sûreté de fonctionnement

Il existe une différence fondamentale entre les objectifs de sécurité pour les avions et ceux à employer pour des drones. La conception des avions civils répond essentiellement au but de protéger les passagers à bord. Compte tenu de l'absence de personnel à bord, les objectifs de sécurité des drones devront être définis dans l'optique de la protection des personnes au sol en cas de crash du drone.

Cet objectif pourrait être défini en fonction des caractéristiques dynamiques de l'aéronef, en particulier celles résultant de sa masse. Une possibilité serait de partir d'une valeur correspondant à un risque acceptable pour les personnes au sol en cas d'accident de « une victime par million heures de vol », à comparer à la valeur de l'ordre de 50 victimes par million d'heures de vol constatée pour le transport aérien. La différence provient du fait que l'on considère que les passagers du transport aérien ont accepté ce risque alors que les personnes au sol n'ont rien demandé.

Il en résulte qu'immédiatement et mécaniquement, en fonction des caractéristiques de l'aéronef, on peut calculer la densité maximale de population qu'un drone pourrait survoler.

C'est cette approche qui a prévalu pour l'élaboration en 2005 par la DGA, en concertation avec la DGAC, d'une instruction réglementant la circulation des drones militaires. Pour ce qui concerne les drones civils, la seule réglementation applicable est l'arrêté du 10 mai 2012 qui inclut celle de l'aéromodélisme (pilotage à vue d'aéronefs de 25 à 150 kg à moins de 150 m d'altitude du sol). Les conséquences de cette réglementation sont par exemple que, en raison de la distribution de la densité de la population sur le territoire français, il est impossible de tester de grosses plates-formes en France. Les constructeurs doivent aller faire leurs essais en Finlande, au Canada ou au Maroc par exemple.

Photo de droite : drone de surveillance Skysapience



Les conséquences de tels objectifs de probabilité d'évènement catastrophique sur la conception sont considérables. En effet, la garantie des objectifs de sûreté de fonctionnement au niveau des systèmes impose des exigences très fortes sur les équipements et les sous-systèmes. L'écart est un facteur allant de 10 à 100 pour les matériels et des efforts conséquents pour le développement des logiciels, allant d'un facteur 2 à un facteur 10.

Densification du trafic des drones

Il est très différent de faire voler un drone seul dans un espace réservé, de faire voler quelques drones ensemble dans un contexte où ils sont conçus pour coopérer et de faire voler ensemble un nombre non borné de drones totalement ou relativement indépendants.

Les difficultés techniques restent significatives pour tout ce qui touche à la maîtrise des modes de défaillances de tels systèmes. L'état de l'art dans le domaine est par exemple de réaliser des systèmes d'assistance à l'évitement de collision en trois dimensions entre seulement deux à trois mobiles convergents. L'accident du Lac de Constance a d'ailleurs souligné en son temps les limites de ce type de systèmes.

Conclusion

L'industrie aéronautique à la possibilité de transposer son business model sans trop de difficultés. La réalisation d'équipements d'avionique, forts coûteux, mais adossés à un marché qui permet la rentabilisation de leur développement est facilement extrapolable d'avions pilotés à des avions non-pilotés.

Au-delà des aspects juridiques, économiques et réglementaires, l'instrumentation, l'automatisation et la sûreté de fonctionnement des systèmes, l'ingénierie système, le génie logiciel restent au cœur des capacités techniques nécessaires à l'évolution du domaine des véhicules automatisés.

Bertrand Ricque

bertrand.ricque@sagem.com



Sommaire		Evénements		Standards		Technologie		Formation	
Code	Programme de formation ISA-France	Calendrier 2014							
		Lieu		Date					
JPH1	ISA-100 et les applications nouvelles des radiocommunications dans l'industrie - Deux jours	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY		17 et 18 février 2014 16 et 17 juin 2014 13 et 14 octobre 2014 15 et 16 décembre 2014					
JPH2	Réseau maillé ISA-100 - Approfondissement et mise en oeuvre - Un jour <i>Le suivi préalable de la formation JPH1 est recommandé</i>	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY		19 février 2014 18 juin 2014 15 octobre 2014 17 décembre 2014					
JPH3	La norme ISA/IEC62433 (ISA-99) et la cyber-sécurité des systèmes de contrôle - Un jour	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY		20 février 2014 19 juin 2014 16 octobre 2014 18 décembre 2014					
JVI 1c	Introduction à l'ISA-88 (1/2 j)	Fontainebleau		10 février 2014 9 juin 2014 6 octobre 2014 8 décembre 2014					
JVI 1p	Pratique de la conception ISA-88 par les flux (1/2 j)	Fontainebleau		10 février 2014 9 juin 2014 7 octobre 2014 8 décembre 2014					
JVI 2c	Introduction à l'ISA-95 (1/2 j)	Fontainebleau		11 février 2014 9 juin 2014 7 octobre 2014 9 décembre 2014					
JVI 2p	Pratique de la conception MES ISA-95 (1/2 j)	Fontainebleau		11 février 2014 9 juin 2014 6 octobre 2014 9 décembre 2014					

<u>JVI 4c</u>	Introduction aux interfaces ISA-95/B2MML (1/2 j)	Fontainebleau	12 février 2014 11 juin 201 8 octobre 2014 10 décembre 2014
<u>JVI 4p</u>	Pratique des interfaces ISA95/B2MML(1/2 j)	Fontainebleau	12 février 2014 11 juin 2014 8 octobre 2014 10 décembre 2014
<u>JVI 6c</u>	Introduction à l'usine syntropique - Industrie 4.0, Web 2.0/3.0 : les véritables enjeux (1/2 j)	Fontainebleau	13 février 2014 12 juin 2014 9 octobre 2014 11 décembre 2014
<u>JVI 6p</u>	Performance, investissement, organisation informatiques dans l'usine syntropique (1/2 j)	Fontainebleau	13 février 2014 12 juin 2014 9 octobre 2014 11 décembre 2014
<u>JV15</u>	ISA-88/ISA-106/ISA-95 et B2MML : Automation, MES et interoperabilité - Deux jours	Fontainebleau	Nous consulter
<u>BRI1</u>	ISA-84 - Sûreté de fonctionnement avec les normes IEC61508 et IEC61511- Deux jours	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY	3 et 4 février 2014 2 et 3 juin 2014 29 et 30 septembre 2014 1er et 2 décembre 2014
<u>BRI2</u>	Modélisations et calculs de fiabilité pour IEC 61508/IEC 61511/S84	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY	12 février 2014 11 juin 2014 8 octobre 2014 10 décembre 2014
<u>BRI3</u>	Développement d'applications de sécurité IEC 61508 / IEC 61511 / ISA-84	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY	21 au 24 janvier 2014 25 au 28 mars 2014 13 au 16 mai 2014 19 au 12 septembre 2014 4 au 7 novembre 2014
<u>RCY1</u>	ISO-CEI-G.UM. : Estimation et calcul de l'incertitude de mesure dans l'industrie - deux jours	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY	13 et 14 février 2014 12 et 13 juin 2014 9 et 10 octobre 2014 11 et 12 décembre 2014
<u>BDC1</u>	Normalisation dans le domaine de l'automatisation - Deux jours	Rueil-Malmaison KB Intelligence 10, rue Lionel TERRAY	5 et 6 février 2014 4 et 5 juin 2014 1er et 2 octobre 2014 3 et 4 décembre 2014

ISA-France est reconnue comme un organisme indépendant et qualifié de formation des ingénieurs et techniciens du monde de l'automatisation dans les pays francophones d'Europe ou du Maghreb (Enregistrement auprès de la préfecture d'Ile de France sous le N° 11754084175). Ses programmes, conçus sur la base des standards ISA, couvrent les problèmes d'actualité du secteur de l'automatisation : wireless, cyber-sécurité, conception et sécurité fonctionnelles, intégration, instrumentation et mesure, normalisation.

Il est également possible d'accéder aux cours dispensés par l'ISA (USA) selon les modalités décrites sur le site www.isa.org ou d'organiser des sessions de formation intra-entreprises (Pendre contact avec ISA-France sur contact@isa-france.org ou au +33 (0)1 41 29 05 09).

Pour tout renseignement sur les stages [ISA-France](#)

- Tel : +33 (0)1 41 29 05 05 – Sandrine Taisson
- Fax : +33 (0)1 46 52 51 93
- contact@isa-france.org
- Télécharger un bulletin d'inscription (à retourner par fax ou par courrier électronique) au format PDF  au format Word 

Adhérer à l'ISA et à l'ISA-France, c'est :

- Accéder à des conditions préférentielles à 150 standards reconnus mondialement et à plus de 2 500 documents techniques,
- Bénéficier de réductions importantes sur les manifestations ou formations organisées par l'ISA ou l'ISA-France,
- Accéder à une base documentaire de milliers de documents
- Entrer dans un réseau de 25 000 professionnels de l'automatisme

Informations et bulletins d'adhésion sur www.isa-france.org et www.isa.org

Pour toute demande de renseignements : Tel +33 1 41 29 05 09 ou contact@isa-france.org