



## Automation/MES 4.0 : Que faire d'ISA-88 et ISA-95 ?

Published on October 17, 2019



Jean Vieille

Control and intelligence of industrial systems

2 articles

+ Follow

[https://www.syntropicfactory.com/node/14372/pdf\\_viewer](https://www.syntropicfactory.com/node/14372/pdf_viewer)

### Vénérables standards du siècle dernier

1995, tout début 2000 : les standards ISA-88 et ISA-95 sont anciens. Ont-ils atteint leurs objectifs ? Sont-ils encore d'actualité ? Quelle est leur position dans la mouvance Industrie 4.0, IIOT, IA ? Réponses courtes :

- Non, leurs objectifs n'ont pas été atteints ;
- Oui, ils sont plus que jamais utiles à l'industrie
- Ils doivent participer à la mise en œuvre des initiatives industrielles X.0, Futur, smart et des « nouvelles » technologies de l'information pour développer l'agilité fonctionnelle et architecturale

L'ISA-88 (IEC 61512) propose une méthode d'automatisation flexible des ateliers de fabrication par lot. Il traite des concepts (hiérarchies et mapping inter-modèles), du langage (modèles, représentation des processus), du cycle de vie produit et de la structuration des entrepôts de données. Il a suscité l'émergence d'applications dédiées



Messaging

opérateur (« batch manager »).

Ce standard est stabilisé, ayant atteint les objectifs de ses initiateurs fournisseurs de logiciels et systèmes de contrôle, tandis que le manque de soutien aux participants soucieux de compléter et généraliser ses concepts ou de promouvoir ses aspects moins triviaux que le séquençement opératoire ne permettait plus de maintenir la flamme.

L'ISA-95 (ISO/IEC 62264) visait à faciliter la communication entre les ERPs (entreprise resource planning) et les systèmes de contrôle. Les systèmes MES (manufacturing execution system) n'étaient pas cités, considérés comme des avatars issus des lacunes de ces systèmes, faisant finalement partie du domaine des systèmes de contrôle. Il dédie d'ailleurs une partie aux « fonctions MES » (renommé MOM - manufacturing operations management - dans le standard). Au fil des années, ce standard s'est enrichi de manière plutôt inflationniste, comptant actuellement neuf parties. Son développement se poursuit au sein d'un groupe restreint de consultants qui prospèrent sur sa complexification à défaut d'engagement des éditeurs de logiciels plutôt désintéressés du sujet : pas d'applications, et l'interopérabilité ne les concerne pas.

Ces deux standards apparemment bien distincts sont en réalité très proches. Ils partagent les mêmes contributeurs notoires et la même ontologie supérieure inexprimée mais bien réelle[1] : tous les modèles ISA-88 peuvent être exprimés avec les modèles plus abstraits ISA-95. Ces modèles se recouvrent par ailleurs très largement.

## Adoption décevante

Ma perception personnelle est naturellement limitée, j'espère me tromper au moins en partie. D'une manière générale, le nom de ces standards est connu, mais leur appropriation et leur application est quasi-nulle et le désintérêt notoire.

La conformité à ces standards est parfois mentionnée dans les cahiers des charges dans des termes qui dénotent le plus souvent la méconnaissance du donneur d'ordre qui n'a souvent qu'une vague idée de ce qu'implique ces exigences et de leur impact. En face, les intégrateurs l'on remarqué et se contentent au mieux d'un maquillage terminologique. J'entends des murmures, et précise donc que la mise en œuvre d'un séquenceur de recette n'implique pas l'application utile d'un point particulier de l'ISA-88.

J'ai assisté à une profonde évolution entropique de la conception des automatismes lorsque la souplesse extrême de l'informatique et le coût direct nul des lignes de code a supprimé l'étape de réflexion et l'exigence de frugalité qui s'imposaient du temps des technologies purement « hardware » (il y a heureusement des exceptions). L'ISA-88 était une bonne occasion, ratée, de mettre les choses en ordre. Les automaticiens n'ont vu que les « batch managers », tandis que leur dextérité et leur productivité ont étouffé le besoin latent d'évolution dans la conception de l'automation vue comme un coût e



Messaging

critique de l'agilité. D'ailleurs, l'enseignement de l'automation ne couvre guère cet aspect entre l'algèbre de Boole et le calcul différentiel d'un côté, la programmation des automates et de l'autre.

Le comité ISA88 porte une part de responsabilité dans cet échec par son insistance à ne traiter explicitement que les procédés « batch » mettant en œuvre cycliquement des cuves et des tuyaux, très minoritaires dans l'industrie alors que les concepts s'appliquent de façon bien plus intéressante comme méthode globale de conception de l'automation. Mais le « pragmatisme » américain se hérissé face à toute tentative de généralisation, et donc d'abstraction. Ainsi, la visibilité du standard s'est souvent limitée au domaine marchand des applications et modules « batch » des systèmes de contrôle.

L'interopérabilité au sens ISA-95 consiste à faire communiquer des applications en utilisant un « langage pivot » capable de traduire les conversations entre ces applications dans un langage commun, présumé être celui de l'entreprise, un peu comme un français et un italien conversent en anglais parce qu'aucun d'entre eux ne parle la langue de l'autre. Chacun doit donc faire l'effort de la traduction.

Cela s'avère frustrant pour les intégrateurs qui ont autre chose à faire qu'à doubler le nombre d'interfaces (pensent-ils) et apprendre l'ISA-95 quand il est trivial de faire correspondre et transmettre les données de deux applications offrant des API bien documentées. Quant aux industriels, ils ne comprennent pas l'intérêt de découpler les applications de leur système d'information face au surcroît d'engagement que cela nécessite de leur part et le surcoût exigé par les intégrateurs pour un tel caprice. Tous confondent interopérabilité – dont se fichent à raison les intégrateurs – et intégration – qui ne concerne pas l'industriel. En fait, l'interopérabilité "dévalorise" l'intégration devenue trop simple, ceci expliquant peut-être en partie cela.

Le volet fonctionnel de l'ISA-95 ne semble pas avoir eu un grand succès non plus. La partie 3 qui structure le recueil des exigences sur trois axes (domaine métier, fonction métier et fonctions support, au total  $8 \times 4 + 6$  « fonctions ») n'a pas réussi à détrôner l'inconsistant et laconique « modèle MESA » avec ses onze « fonctions ».

Je perçois l'ISA-95 comme moins connu et appliqué aujourd'hui qu'au début de son évangélisation. B2MML, sa spécification XML, est largement ignoré, et aucun éditeur ne produit de véritables connecteurs ISA-95 alors que SAP proposait une telle API expérimentale dans les années 2000.

Mes collègues US semblent évoluer dans un contexte un peu plus réceptif, mais le tissu industriel est plus vaste...

## Situation et intérêt pour l'Industrie 4.0



Messaging

Le bilan plutôt négatif de l'adoption de ces standards suscite des interrogations quant à la réceptivité de la communauté industrielle et de ses acteurs de l'informatique et de l'automation aux changements de paradigme promis par l'industrie 4.0, l'IIOT, L'IA...

Bien que la standardisation ne soit pas un contexte favorable à l'innovation et à l'originalité, l'ISA-88 avait redécouvert la loi de la variété requise chère aux systémiciens[2] qui explique comment le PDG de Renault probablement incapable de trouver le numéro de série d'un véhicule de la marque peut diriger une si grande entreprise. Ainsi par exemple la mise en boîte noire de la technologie mécanique dans le *module de contrôle* met le contrôle de procédé à la portée de l'exempté de s'intéresser aux problèmes triviaux d'acquisition des mesures, d'actionnement, de sécurité, réalisant l'amplification / filtrage de la variété entre le mécanicien et l'automaticien. Ce même concept a été inventé dans le même temps par Rhône Poulenc et Jean-Michel Rayon sous le vocable « ressource » dans la méthode Astrid/DeltaNode (qui ajoute à ce concept le flux porté par l'équipement élémentaire, le rendant véritablement tangible). Tristement, le *module de contrôle* a été dénaturé par la dernière révision du standard pour prendre acte de son incompréhension largement partagée. Le principe de séparation du mode opératoire (conçu par l'ingénieur process) et de l'équipement (outillé par l'ingénieur mécanicien), celle de la spécification process (par le chercheur) et du mode opératoire sont d'autres exemples de découplage systémique efficace proposés par l'ISA-88.

Là encore, pour revenir sur la remarque précédente concernant les « batch manager », rares sont ceux qui ont compris la nécessité de calibrer les fonctions process pour assurer ce couplage de variété au bon niveau : trop souvent, la séquence opératoire actionne des « phases équipement » très granulaires, exigeant un séquençement trop complexe pour l'ingénieur process et l'opérateur. Les logiciels eux-même favorisent cette pratique déviante. De même, PackML prétend offrir une spécialisation d'ISA-88 pour les machines de conditionnement, mais n'en retient guère que des termes mal positionnés. Le sceau du comité ISA-88 (ISA-TR88.00.02) est une simple reconnaissance de l'intérêt manifesté par l'OMAC.

Si de telles notions présentées de manière plutôt rustique à l'américaine n'ont pas réussi à pénétrer l'ingénierie du contrôle de procédé, comment l'industrie 4.0 forte des doctes experts qui alimentent ses publications va-t-elle réussir à faire assimiler, adopter les systèmes cyber-physiques / holons / composants 4.0, abstraction des préconisations concrètes de l'ISA-88 ? L'absence de règles explicites ne va-t-elle pas réduire ces composants à un affichage marketing pour promouvoir des équipements et matériels 4.0 qui ne feront qu'ajouter une couche d'interprétation dénuée de sémantique métier ? L'appel à développer de nouveaux standards ne va-t-il pas brouiller les pistes, ériger des chapelles comme souvent dans ce domaine et faire perdre du temps à tout le monde ?

La complémentarité ISA-88 paraît naturelle, le composant 4.0 ne fait que la formaliser.



Messaging

l'approche modulaire de l'ISA-88 qui identifie en plus des niveaux d'abstraction propres à donner du corps à la continuité numérique ébauchée par RAMI4.0[3].

Moins conceptuel, l'ISA-95 a été amicalement positionné dans l'Industrie 4.0 comme axe « Level » de hiérarchie physique (qui est en réalité celui de l'ISA-88) en indiquant au passage qu'il lui manque le produit en bas, l'entreprise étendue en haut. Pour le reste, les travaux de standardisation et d'interopérabilité n'en sont toujours qu'au stade des recommandations, et tout ce dont on dispose concrètement sont OPC-UA pour la tuyauterie et ISA-95 pour le contenu. On pourrait mentionner OAGIS, mais son origine et son positionnement ERP rendent cette spécification invisible dans l'usine. Au niveau IOT, on en est à toujours à optimiser et multiplier les technologies de communication sans fil, pas encore à donner du sens aux informations collectées. Quant à l'IA, on continue de constater que la collecte et la contextualisation des données représente la majeure partie de l'effort.

L'interopérabilité est un sujet traité de manière intensive au niveau académique, et l'avenir nous réserve des approches bien plus élégantes que la forme canonique d'ISA-95 avec sa grammaire figée, son expressivité limitée et son vocabulaire retreint assorti d'extensions à convenir.

Mais le progrès prend du temps lorsqu'il n'est pas tiré par une situation exceptionnelle. Le passage d'une approche canonique (des structures et vocables communs prédéfinis) à une forme sémantique (expressivité évolutive hors standard, au sein d'un partenariat), puis pragmatique (triangle sémiotique reliant objet, véhicule du signe, interprétant ouvrant la voie à une véritable compréhension) est probablement illusoire quand cette forme canonique élémentaire n'est pas encore comprise et appliquée.

## Conclusion

Ces standards finalement assez lisibles si on se concentre sur l'essentiel de leur message offrent une aide immédiate pour la mise en œuvre de l'Industrie 4.0 et répondre à ses véritables enjeux : l'ISA-88 pour une encapsulation 4.0 agile et concrète à tous les niveaux (dispositif, équipement, ligne, atelier, usine, laboratoire R&D, bureau d'études...) et l'ISA-95 pour découpler les applications et formater la charge des messages échangés entre les composants dans un langage facile à maîtriser.

Il faudrait pour cela que le message principal de l'Industrie 4.0 soit bien compris : alors qu'il est obscurci par une multitude intimidante de recommandations et de références et un habillage socio-sécuritaire convenu, et face à la litanie des technologies souvent rhabillées plus que nouvelles, les directions industrielles en viennent à la réduire à une multiplication des points de collecte de données et des KPI boostés par l'IA sans se mettre dans les conditions de leur intégration aisée et robuste dans un système industriel capable d'évoluer au rythme de ses défis.



Messaging



Il me semble que l'Industrie 4.0 pourrait se résumer à un rappel insistant du besoin d'agilité des systèmes industriels évoqué depuis longtemps, tout le reste découlant de cela. En réalité, le mot « agile » ne figure pratiquement pas dans la littérature Industrie 4.0 alors que tout y apparaît comme objectifs intermédiaires d'un tel but finalement subliminal.

C'est précisément l'objectif de l'ISA-88 (au niveau de processus physiques) et de l'ISA-95 (au niveau des applications). Loin d'être parfaits, mais réels et à notre porté.

[1] [https://www.syntropicfactory.com/node/14316/pdf\\_viewer](https://www.syntropicfactory.com/node/14316/pdf_viewer)

[2] [https://fr.wikipedia.org/wiki/W.\\_Ross\\_Ashby](https://fr.wikipedia.org/wiki/W._Ross_Ashby)

[3] [https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Publikationen/2016/januar/GMA\\_Status\\_Report\\_Reference\\_Architecture\\_Model\\_Industrie\\_4.0\\_RAMI\\_4.0/GMA-Status-Report-RAMI-40-July-2015.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2016/januar/GMA_Status_Report_Reference_Architecture_Model_Industrie_4.0_RAMI_4.0/GMA-Status-Report-RAMI-40-July-2015.pdf)

Report this

Published by

**Jean Vieille**

Control and intelligence of industrial systems  
Published • 5mo

2 articles

+ Follow

Like Comment Share

77 • 16 Comments

Reactions



16 Comments

Most Relevant ▼



Add a comment...



**Yves Samson** • 3rd+

Founding Director at Kereon AG / SME e-Compliance

5mo ...

(suite)

En lisant certains articles à propos de 4.0, je sens poindre une évolution ridicule et malsaine.

En effet, la perte de structure va rendre toujours plus difficile la compréhension des processus et des systèmes qui seront par conséquent de moins en moins sous contrôle.

Ensuite, les mêmes "promoteurs" viendront nous vanter les mérites de l'intelligence artificielle pour soit-disant mieux maîtriser des processus inutilement complexifier du fait du manque de structure.

Souvent nous entendons une question récurrente : "à quoi servent les maths ?"

Ma réponse est très simple : les Maths nous apprennent à analyser, à structurer, maîtriser et résoudre des problèmes complexes.



Message

...see more

J'espère que les jeunes automaticiens (et leurs chefs) n'oublieront pas ce principe de base et ne céderont pas aux sirènes d'une soit-disant modernité.

À défaut, la validation de procédé va devenir très compliquée à gérer.

[See translation](#)

👍 · 2 Likes | 💬 · 3 Replies

[Load previous replies](#)

**Yves Samson** • 3rd+

Founding Director at Kereon AG / SME e-Compliance

5mo ...

Antonio,

I probably did not express my opinion clearly enough, since we share the same opinion. It is not reasonable to imagine a "flat" network topology for industrial network.

I did only mention the usual "claim" of some people in the industry advocating for 4.0 and IoT, explaining that we have to suppress any structure within the organisation for supporting a ...see more

👍 | 💬

**Jean Vieille** • 2nd

Control and intelligence of industrial systems

5mo ...

Je confirme certains messages laissant entendre qu'on ne doit plus s'inquiéter de la qualification, contextualisation, harmonisation de la structure et du stockage des données : les maths vont s'occuper de tout ça en découvrant les corrélations, induisant la signification, déterminant la validité, construisant la compréhension à partir de tout ce qu'on donnera à brouter et ruminer à la machine : capteurs, documents de tous types, messageries... On aura même plus besoin de poser de ...see more

[See translation](#)

👍 | 💬

**Pierre-Yves Schaal** • 3rd+

EIT Director Europe, Middle-East and Africa at Sidel

5mo ...

Merci pour cet excellent article. Je confirme le constat !

OPC UA commence tout juste à être réellement implémentable en pratique et OMAC PackML me semble patiner depuis des années.

Je rejoins également l'analyse "Rustique US" vs "Conceptuel EU" les deux excès menant à des échecs sur le long terme. Néanmoins dans le domaine du packaging je note une meilleure performance (théoriq ...see more

[See translation](#)

👍 · 1 Like | 💬 · 1 Reply

**Jean Vieille** • 2nd

Control and intelligence of industrial systems

5mo ...

Tout à fait d'accord.

Les standards WS traitent plus concrètement les protocoles de communication et le vocabulaire ou tags à une niveau atomique de l'expressivité (que traite également PackML). On pourrait en dire autant de l'IEC61850. Ils permettent d'accomplir un niveau d'interopérabilité au niveau de la donnée, capable de "plug & play" au prix de contraintes lexicales centralisées et de la délégation du ...see more

[See translation](#)

👍 · 1 Like | 💬

[Load more comments](#)



**Jean Vieille**

Control and intelligence of industrial systems

[+ Follow](#)

n Jean Vieille



Messaging

ne artificielle : on

on LinkedIn



Messaging