

NAFEMS : séminaire du 3 juin 2016

Introduction sur la stratégie de l'association Française d'Ingénierie Système



- L'AFIS en quelques mots
- De grands projets en perspective
 - Les grands enjeux de notre société
 - Un contexte très contraint
- La stratégie de l'AFIS
- Les axes de collaboration au sein de l'INCOSE
(INternational COuncil for Systems Engineering)

Création de l' AFIS en 1999

Membre affilié de l'INCOSE

Composé de membres : grands groupes,
PME et TPE, établissements
d'enseignement et de recherche)
et d'adhérents individuels

Début 2015 :

18 Grands groupes

13 Etablissements d'enseignement et de recherche

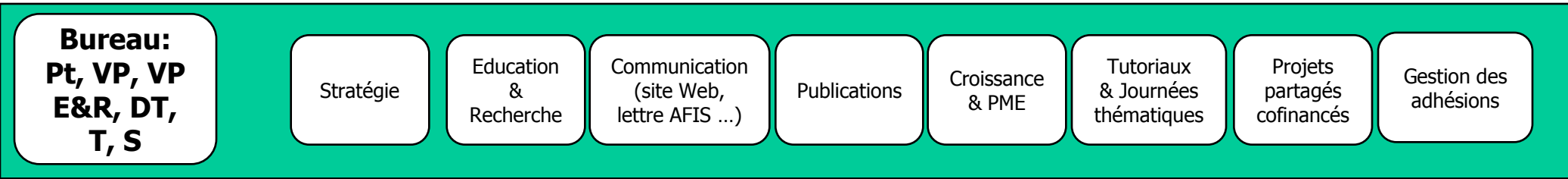
3 PME/TPE

360 Adhérents individuels



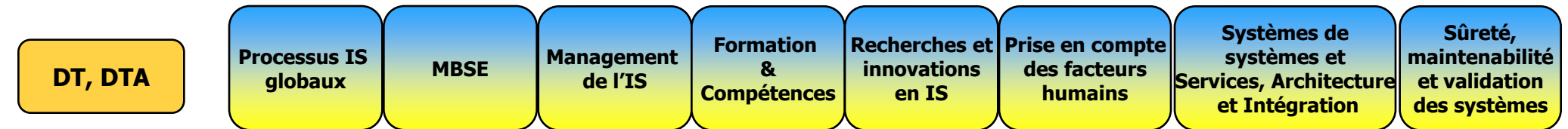
Conseil d'Administration (C.A.), séminaires stratégiques du C.A.

Décide projets et orientations, alloue et contrôle les ressources

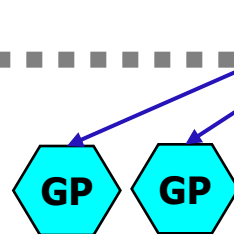


Comités Techniques (liste évolutive)

Proposent des projets au C.A., pilotent GP, **valident** les résultats



Groupes Projet



Réalisent et proposent aux CTs



Légende :

CT : Comité Technique

DT : Directeur Technique

DTA : Directeur Technique Adjoint

GP : Groupe Projet

Pt : Président

VP : Vice-Président

VP E&R : Vice Président Enseignement & Recherche

S : Secrétaire Général

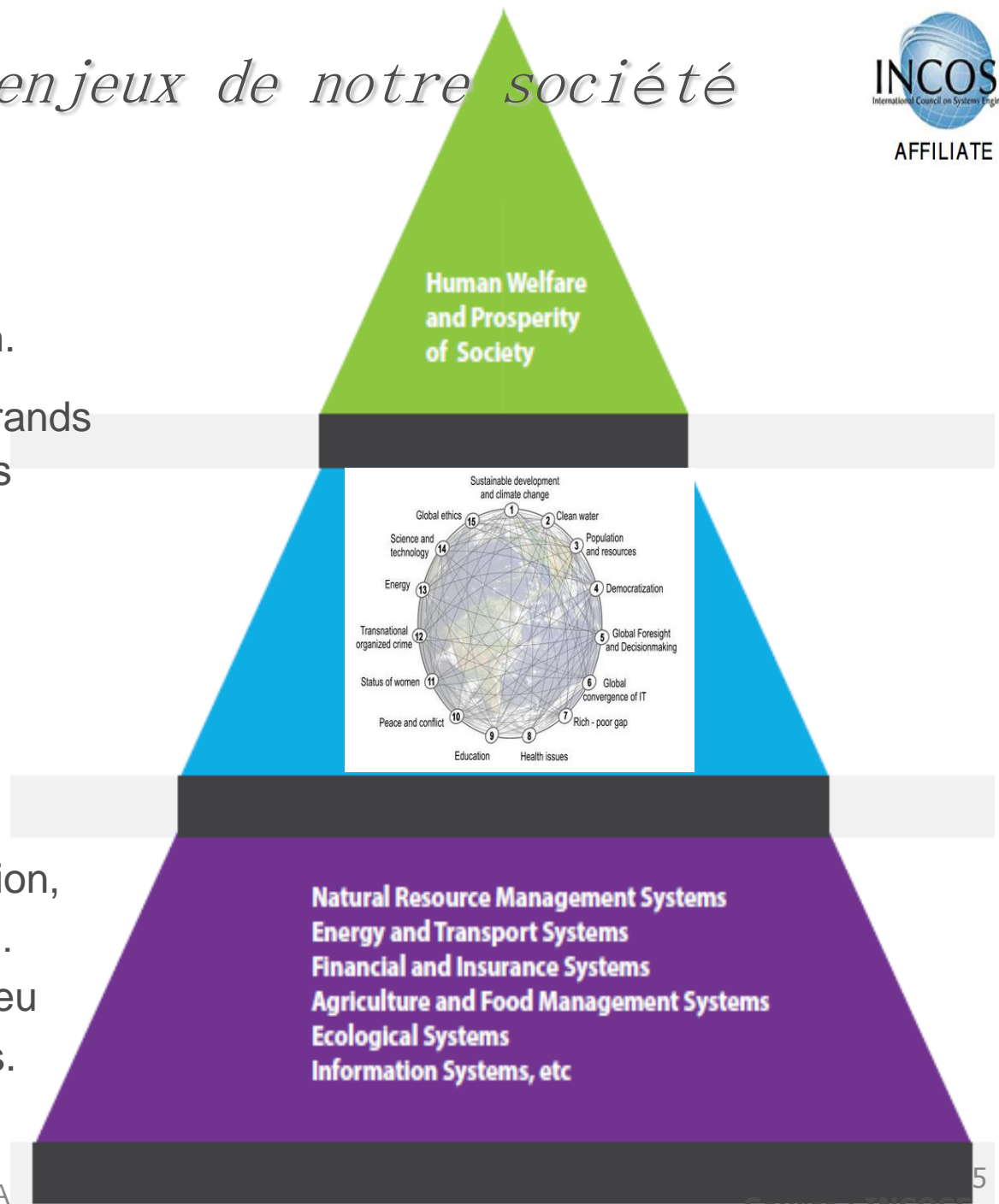
T : Trésorier

Notre société est en pleine mutation.

Cette dynamique est source de futurs grands projets guidés par la valeur qu'ils apportent à l'homme et, plus généralement, à la société :

la santé, l'énergie,
les échanges économiques,
la gestion des transports,
les télécommunications,

le numérique, la défense, l'administration,
l'urbanisme et les travaux publics ...
autant de domaines qui donneront lieu
à des systèmes complexes critiques.



Un exemple : le projet *Territoires* *2040*

- La Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Territoriale (DATAR) a été créée en 1963
- En 1971
 - la DATAR commande une « *Image de la France en l'an 2000* », étude prospective visant à anticiper ce que sera la France à l'horizon 2000.
 - Cette étude prend en compte les 4 sociétés qui composent alors la France : industrielle, urbaine, agricole et rurale.
 - Pour mémoire le plan calcul a été lancé en 1966, le plan Messmer en 1973 : la technologie n'est donc pas absente du paysage, elle est juste programmée
- En 2009, la DATAR lance le projet « *Territoires 2040* » qui va mobiliser jusqu'à 500 experts et acteurs territoriaux. Cette étude prospective va adopter 17 points de vue différents afin de comprendre comment nos territoires pourraient évoluer. Elle prend en compte une réalité : les ruptures technologiques émergent parfois de façon inattendue.

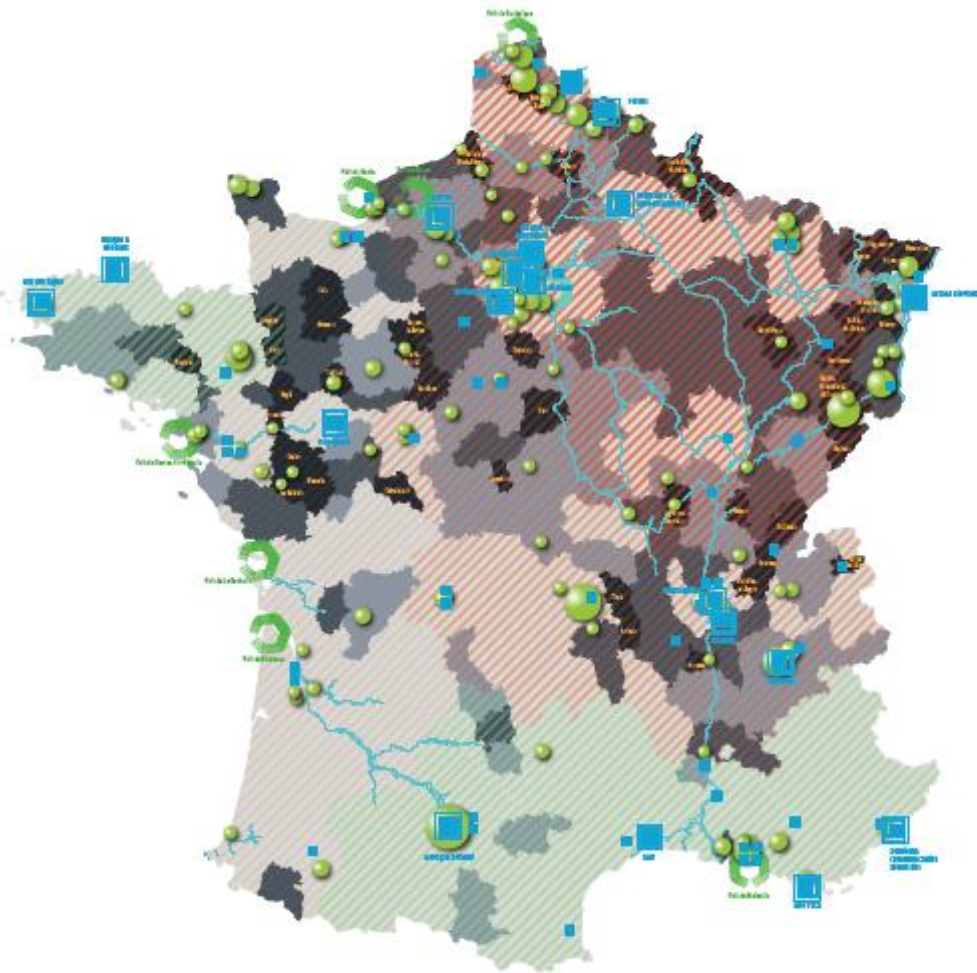
➤ *Territoires 2040* :

➤ comprend au final 8 systèmes territoriaux complexes :

- L'urbain-métropolisé français dans la mondialisation
- Les systèmes métropolitains intégrés
- Les portes d'entrée de la France dans les systèmes territoriaux des flux
- Les espaces de la dynamique industrielle
- Les villes intermédiaires et leurs espaces de proximité
- Les espaces de développement résidentiel et touristique
- Les espaces de la faible densité
- Les espaces ultra-périphériques

➤ Représentant 28 scénarios potentiels d'évolution des territoires

autant d'opportunités de grands projets qui devront souvent prendre en compte l'existant car « on ne refera pas tout »



Pour *Territoires 2040* :

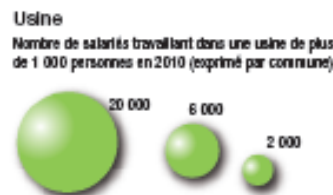
- La dynamique industrielle repose sur l'innovation (au niveau des process ou des produits).
- Elle est fortement influencée par le contexte social et environnemental
- La figure du cluster (ou des grappes d'entreprise) symbolise le nouveau modèle de développement industriel au sein des territoires.

Les clusters posent le défi d'une collaboration accrue entre entreprises.

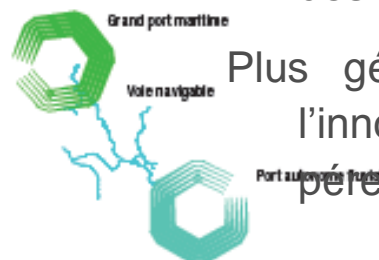
Cette collaboration est renforcée par les modes de financement de l'innovation qui poussent au montage de projets collaboratifs.

Dans ce contexte, partager un vocabulaire commun, des processus d'ingénierie est vital.

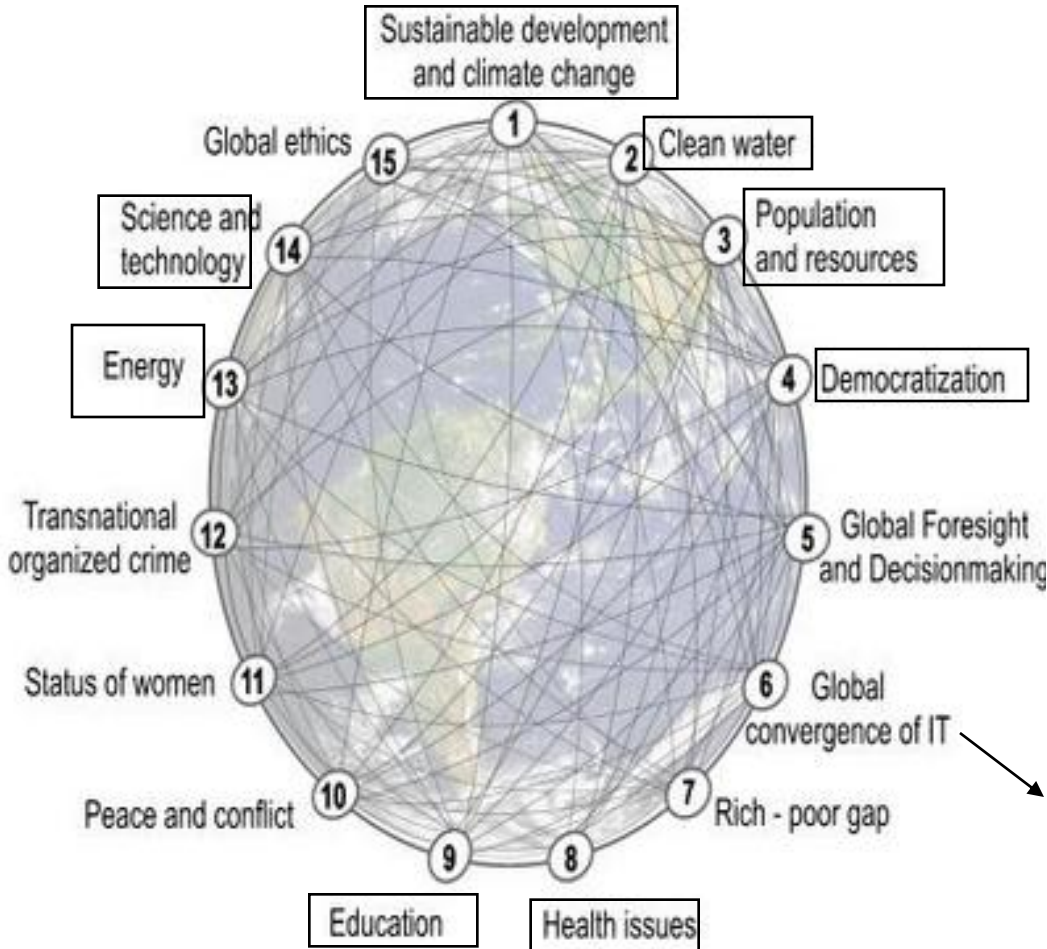
Plus généralement, la maîtrise de l'ingénierie de l'innovation par les entreprises est un facteur clé de pérennité et de croissance.



Nœud et flux logistiques



Quels sont les enjeux que *Territoires 2040* prend en compte



Territoires 2040 adresse de nombreux enjeux, d'où le nombre important de points de vue qu'il adopte.

Territoires 2040 propose 4 scénarios allant de la mise en place d'un réseau national connecté au monde jusqu'à celui de la décroissance, en passant par une régionalisation à l'échelle européenne (les « régiopoles »).

La complexité du projet est évidente

Dans tous les cas, les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) et l'aménagement numérique sont bien identifiés par *Territoires 2040* comme étant au cœur des changements urbains et industriels.

L'ingénierie de projets est au moins guidée par quatre facteurs : la course à l'innovation et à la recherche de valeur, la diminution des coûts, les enjeux auxquels notre société est confrontée, l'obsolescence de systèmes opérationnels.

Cela fixe des contraintes très fortes en matière :

- de mise en place d'alliances stratégiques basées sur un modèle de risk-sharing
- de délai de mise sur le marché des produits,
- de maîtrise des processus d'innovation,
- de productivité et d'efficacité des entreprises, qui souvent s'illustre par un recentrage des sociétés sur le cœur de métier
- de déploiement de processus plus flexibles et agiles

dans un contexte où les exigences en matière de développement durable, de sécurité, de durée de vie sont de plus en plus fortes.

Ces contraintes ainsi que le croissance importante du numérique et des technologies des télécommunications offrent de belles perspectives à la simulation, par exemple le produit virtuel.

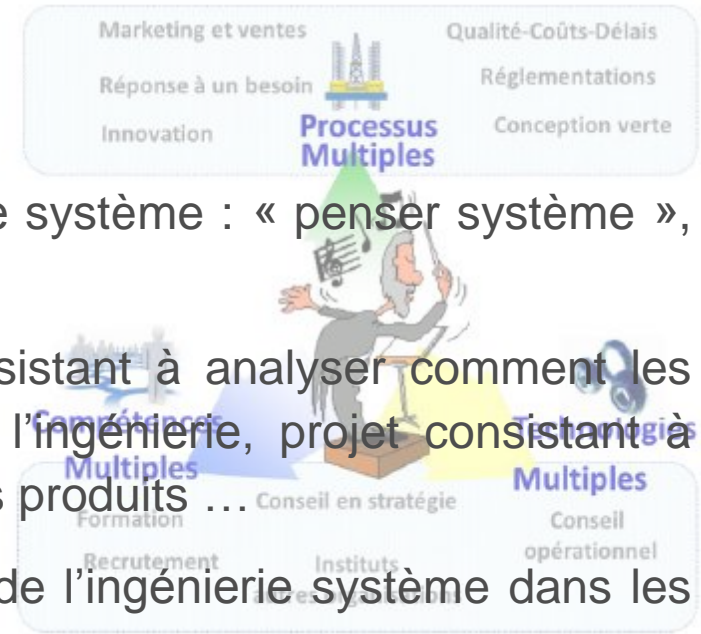
Cela induit de vrais enjeux en matière d'ingénierie, par exemple :

- comment faciliter la mise en œuvre de la simulation pour analyser les architectures systèmes
- comment accompagner les processus d'ingénierie de manière itérative avec des simulations/modélisation de finesse croissantes, comment maîtriser la précision des résultats obtenus
- La problématique de la validation des simulations qui intègrent des modèles de niveaux de représentativité différents
- la maturité des techniques de vérification formelle de propriétés de systèmes
- la maturité des technologies d'exploitation des big data

La maîtrise des grands projets et des systèmes complexes repose sur la maîtrise de la complexité :

➤ Des organisations

- Sensibilisation et formation à la culture d'ingénierie système : « penser système », mise en place de formations ciblées
- Environnements collaboratifs adaptés : projet consistant à analyser comment les solutions PLM peuvent répondre aux besoins de l'ingénierie, projet consistant à mieux formaliser et outiller la gestion des OT, arbres produits ...
- Pilotage des TPE et PME : projet de déploiement de l'ingénierie système dans les TPE et PME



- Des processus : investissement dans les travaux de normalisation, production de guides AFIS (par exemple le guide « Ligne de produits »)
- De l'architecture : comité technique « Systèmes de Systèmes et Services, Architecture et Intégration » (3SAI), comité technique Model Based Systems Engineering (MBSE)

3% à 5% d'ingénieurs IS dans les entreprises industrielles et de service.

Un besoin de 3000 à 5000 nouveaux ingénieurs IS pour les 5 prochaines années

Une discipline nouvelle pour les Universités : 100 nouveaux ingénieurs IS /an en sortie

- Sensibiliser, former à l'ingénierie système
 - Mise en place avec l'éducation nationale d'une formation à SysML à destination des BTS
 - Développer le « *Penser Système* » afin de mieux appréhender la complexité de notre environnement et des projets que nous sommes amenés à réaliser
 - 2014 : Publication du guide « Introduction au Penser Système »
 - 2014 : Traduction en français d'un livre de référence sur l'IS, les processus de l'ISO 15288 et le Penser Système (coopération franco suédoise)
Auteur : Harold 'Bud' Lawson « A journey through the System Landscape » -
 - 2014 : Tutorial à Cape Town sur la base du livre « Parcours au Pays des Systèmes » et du guide AFIS français. Coopération franco suédoise
 - Penser Système et le domaine de santé- Collaboration franco-anglaise pour la rédaction d'un livre qui sera édité par College Publication « Systems series »
 - Interventions dans les universités

3% à 5% d'ingénieurs IS dans les entreprises industrielles et de service.

Un besoin de 3000 à 5000 nouveaux ingénieurs IS pour les 5 prochaines années

Une discipline nouvelle pour les Universités : 100 nouveaux ingénieurs IS /an en sortie

➤ Sensibiliser, former à l'ingénierie système

➤ Concours annuel RobAFIS (www.RobAFIS.fr) :

en 2015, c'est l'ESTIA qui hébergera la finale les 9 et 10 décembre
Ce sera le 10^{ème} anniversaire de la compétition.



➤ Organisation de forums Entreprises-Etudiants

➤ Inciter et aider au développement de formations de master en Ingénierie de Systèmes Complexes (libellé de mention créé avec le soutien de l'AFIS)

➤ Soutenir la création de formations en ingénierie des systèmes complexes

➤ 2014, Ecole des Mines d'Alès : formation d'ingénieur par apprentissage, de spécialité «mécatronique et performance industrielle

- Le déploiement de l'IS dans les TPE/PME va faciliter leur intégration dans les grands projets et doit leur permettre de mieux maîtriser leur propre développement.
- Une opportunité : publication du INCOSE SE Handbook V4, de l'ISO 15288:version 2015, arrivée à maturité du Guide ISO 29110 « Systems engineering — Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile » développé pour les VSEs (Very Small Entities)
- Le projet AFIS : simplifier l'accès aux standards pour les PME, c'est à dire :



Mener l'analyse des besoins des TPE/PME

Construire un référentiel facilitant le déploiement des bonnes pratiques d'ingénierie système dans les TPE/PME

Identifier de tierces partenaires (déploiement, coaching, ingénierie de l'innovation, outillage ...)



- L'AFIS a créé et entretient une cartographie des normes en ingénierie système.
Objectifs : disposer d'une vision globale, identifier les normes importantes et les mettre à disposition de ses adhérents
- L'AFIS participe aux Groupes de Normalisation ISO JTC1/SC7 et AFNOR CN IQLS qui portent sur l'ingénierie système et logiciel :
 - Soit en participant directement aux groupes de travail,
 - Soit en soutenant financièrement la participation des experts aux groupes de travail

Des thématiques clés pour l'amélioration de la compétitivité des entreprises

Modélisation et simulation :

La révolution du numérique et des moyens de stockage rend désormais possible la mise en oeuvre de produits virtuels.

Cela soulève aussi bien des questions techniques (par exemple en matière d'interopérabilité des modèles) que organisationnelles , le produit virtuel étant un projet transverse qui parfois remet en question les organisations en silos métiers existantes. L'AFIS est en veille sur le sujet mais n'a pas de projet en-cours sur le produit virtuel

Ligne de produits (LdP)

Nos priorités consistent à :

- Traduire le guide existant du fait de l'intérêt qu'il suscite au sein de l'INCOSE
- Approfondir l'ingénierie des LdP, établir le lien avec le MBSE, adapter aux besoins des domaines industriels

PLM et ingénierie système

Faire le point sur l'offre des solutions PLM, leur mise en œuvre dans les entreprises, identifier les points durs qu'elles peuvent adresser, préciser/clarifier les définitions, tout en apportant la compréhension et vision de l'AFIS, tels sont nos objectifs pour 2015. Une analyse de l'existant a été réalisée durant le 1^{er} semestre 2015. Une synthèse est en-cours d'élaboration.

Système de systèmes (SdS)

A l'heure de « l'Internet des Objets », des réseaux sociaux et des activités industrielles de plus en plus tournés vers la notion de services :

- ✓ Un produit (un équipement ou un service) doit être pensé, de plus en plus, par rapport à la valeur qu'il offre (sa valeur d'usage).
- ✓ La notion de système (approche systémique sur un produit) doit donc être pensée dans « l'écosystème » ou le « système-de-systèmes » dans lequel s'insère le produit (le système).

Exemple : un téléphone n'est plus un équipement pour téléphoner ; c'est un objet qui permet à son utilisateur d'être connecté à Internet, à sa société et aux réseaux sociaux.

- ✓ La constitution cohérente des systèmes-de-systèmes apporte un niveau de complexité supérieur :

Exemples : « Smart cities », « Smart industries », la gestion globale du trafic aérien, le transport multimodal, etc.

- La recherche en Ingénierie Système souffre :
 - De la relative désaffection des étudiants pour les filières scientifiques
 - Du manque de reconnaissance en France de l'Ingénierie Système en tant que discipline
 - De confusion : avec le génie logiciel ou avec le génie industriel.
 - Du manque de master en IS et en particulier, de parcours recherche en IS à Bac+5 ou +8
 - De la multiplicité des sources de connaissances (normes, Handbook, Book of Knowledge, livres de spécialistes ...) qui manipulent des concepts et des activités variés et souvent différents → convergence en cours ...

A noter que la langue Française est un obstacle à l'insertion dans les réseaux de recherche internationaux.

- Souhaitant faire partie des acteurs qui encourage la recherche, l'AFIS :
 - Organise tous les 2 ans un forum académie-industrie
 - A créé en 2014 le prix AFIS de la meilleure thèse en Ingénierie Système

- La France a tout à gagner d'une coopération plus étroite avec les autres pays :
 - C'est une opportunité d'avancer plus vite sur des sujets pour lesquels nous avons accumulé un certain retard
 - C'est un levier de dynamisation de l'ingénierie système pour tous
- Cette volonté a été renforcée fin 2013 et un workshop AFIS EMEA (secteur Europe Middle East Africa de l'INCOSE) est organisé à Paris les 7 et 8 octobre 2015 à l'IRT SystemX.



SPONSORS



- Les axes de collaboration au sein de INCOSE EMEA sont résumés dans le tableau ci-dessous

Thématiques

Chapitres INCOSE

Modélisation
Génie Civil, smart cities
Ingénierie système pour les petites entités (TPE/PME)
Recherche et Innovation en I.S.
Ingénierie des exigences, ontologies
Systèmes de systèmes
Architecture
Démarches AGILE
Formation et gestion des compétences
Ligne de Produits
Intégration des facteurs humains
Vérification & Validation

France, Allemagne, Italie, UK, Pays-bas
Pays-Bas, Danemark
Allemagne, Canada, France, Pologne, Suisse
France
Espagne, France, UK, Pologne
Israël, **UK**, France
Allemagne , **France**, **UK**
Allemagne, France, Italie, **UK**
Espagne, France, Italie, **UK**
France, Israel, UK
Espagne, France
France, Israël, **Italie**

L'ingénierie Système d'une Ligne de Produit sous la direction de Alain LE PUT (2014) **NEW** traduction anglaise en-cours

Introduction au penser Système sous la direction de Brigitte Daniel Allegro (2014) **NEW**

Bonne pratiques en expression du besoin sous la direction de Gauthier Fanmuy (2014) **NEW**

Découvrir et comprendre l'ingénierie système, sous la direction de Serge Fiorèse et Jean-Pierre Meinadier

Ingénierie Système : la vision AFIS pour les années 2020 - 2025, ouvrage collectif sous la direction du Conseil d'administration de l'AFIS

REGAL, ouvrage collectif GT IE AFIS - WG INCOSE

Bonnes pratiques en ingénierie des exigences, ouvrage collectif GT IE et CT PG

Bonnes pratiques en maîtrise des interfaces, ouvrage collectif sous la direction de Gilles Meuriot

Bonnes pratiques en prise de décision multicritères, ouvrage collectif sous la direction de Gilles Meuriot



AFIS

Parc Club Orsay

32 rue Jean Rostand

91893 Orsay Cedex

phone : 01 60 19 50 88

Fax : 01 60 19 50 87

mail : afis@afis.fr

site web AFIS : <http://www.afis.fr>

site web RobAFIS : <http://www.robafis.fr>