

Version préliminaire du texte de présentation des objectifs scientifiques du nouveau GT Easy-DIM

Le nouveau GT proposé au GDR MACS a pour principal objet de s'appuyer sur la relative proximité et la spécificité des thèmes de recherche des groupes ERP (positionné sur l'usage et les modèles des systèmes d'information d'entreprise) et ECI (positionné sur la modélisation d'entreprise et l'interopérabilité des systèmes d'information d'entreprise). Le but est de favoriser **un enrichissement croisé des problématiques de recherche** dans le contexte d'une place grandissante **des modèles dans l'ingénierie d'entreprise et de système d'information** dans tout leur cycle de vie, **de la conception aux usages**.

Un premier enjeu pour ce GT est de confronter et ainsi de permettre une meilleure compréhension des synergies entre les points de vue de différentes spécialités : informatique, productique, système d'information, gestion et économie, génie industriel. C'est une valeur sûre de chaque groupe ECI et ERP que d'avoir développé dans son champ d'activités des liens étroits avec un environnement scientifique large qui partage nos sujets de préoccupation. Le GT cherche un effet démultiplicateur de cette pluridisciplinarité en informatique, productique et sciences de gestion.

Un second enjeu est de densifier le réseau de chercheurs spécialisés à l'échelle nationale, et de cultiver des relations fructueuses et collectives aux nombreuses interfaces avec l'international tant sur le plan académique (7ème PCRD, IFAC, IFIP, organismes de normalisation, conférences spécialisées de haut niveau) qu'au plan du transfert technologique. En effet, cette « task force » se constituera un peu avant l'émergence d'une nouvelle mutation du marché des progiciels de gestion. Les parties prenantes de ce projet ont la volonté d'intervenir en amont de cette mutation pour diffuser les connaissances, les formations, les conseils et les produits de la recherche qui doivent consolider l'offre européenne sur un secteur ultra compétitif, et qui fait partie des secteurs clés en soutien à nos stratégies industrielles (il ne fait pas l'objet de pôles de compétitivité stricto sensu, mais l'architecture et l'intégration des systèmes apparaissent dans de nombreux pôles)

Justifications scientifiques

Un projet d'ingénierie d'entreprises fait apparaître notamment deux types de compétences : une compétence métier et une compétence en modélisation des systèmes, qu'ils soient opérant, de pilotage ou d'information. La première relève de domaines de connaissance spécifiques et se retrouve dans les fonctions de l'entreprise (comptabilité, finance, production, ...). La seconde repose sur une approche systémique et cherche plutôt à proposer des outils, langages et modèles facilitant l'expression, l'organisation, l'intégration et le déploiement des premières. Malgré l'hétérogénéité des compétences métier et la pluridisciplinarité des domaines, l'hypothèse de base et le challenge scientifique concernent la définition et la formalisation d'invariants de modélisation pour que les modèles, langages et outils proposés par la communauté scientifique possèdent le plus grand domaine d'application possible au sein d'un projet de modélisation d'entreprise.

Par définition, l'ingénierie d'entreprise dirigée par les modèles met en relation des connaissances hétérogènes, explicitées par des modèles ou non (application logicielle, procédures), représentant des domaines différents, réalisés par des acteurs aux compétences et pratiques de modélisation différentes. Tout projet de modélisation d'entreprise est

confronté à cette diversité. De nombreux travaux ont cherché à répondre à cette problématique par des techniques de meta-modélisation et ont montré les limites de cette approche par l'absence de méthode de construction de meta-modèles et de leur usage. L'usage opérationnel des méta-modèles en ingénierie dirigée par les modèles passe nécessairement par la levée de ce verrou.

Les travaux en ingénierie d'entreprise se sont intéressés autant à la **conception** des systèmes (productif, d'information, de décision...), qu'à leur **intégration** dans un contexte donné. Ces systèmes supportent des activités métiers au service d'une stratégie d'entreprise ; on parle d'« alignement » de ces systèmes pour évaluer leur contribution à la performance de l'entreprise. Cette problématique ne prend tout son sens que dans le cycle de vie complet des systèmes étudiés, dans un contexte d'évolution permanente des organisations et de leur environnement. L'ingénierie d'entreprise doit donc se préoccuper des activités de **conception**, d'**intégration** et d'**usage** de ces systèmes, de plus en plus inscrite dans une démarche de réutilisation et/ou de réingénierie, dans un contexte multi-projets.

- Les activités de conception comprennent l'analyse de l'existant, l'expression des besoins (exigences), la sélection de solutions du marché, la spécification de système cible intégrant ces solutions...
- Les activités d'intégration comprennent l'évaluation, l'acquisition et la mise en œuvre de solutions, la réalisation et l'intégration de composants, sous-systèmes, ressources nécessaires, le déploiement et le transfert en exploitation...
- Les activités d'usage portent sur les conditions d'efficacité des systèmes. Elles doivent construire une maturité des usages, de l'exploitation opérationnelle à l'aide à la décision, ainsi que maintenir l'efficacité acquise dans les transformations que vit l'organisation et ses acteurs, et permettre la mise à jour, le remplacement ou le retrait d'un système.

Pour répondre à cette triple exigence de **conception, d'intégration et d'usage**, et pour concilier la souplesse nécessaire à des organisations changeantes et l'intégration nécessaire à leur performance, il apparaît nécessaire de mieux appréhender les interactions entre des modèles de différentes natures utilisés selon les points de vues organisationnels, applicatifs et informatiques; modèles d'entreprise, modèles de maturité, modèles d'urbanisation, architectures orientées service, modèles de référence métiers, ontologies métiers.... Cette maîtrise passe par une réflexion sur les caractéristiques nécessaires (modularité, adaptabilité, ...) *d'un cadre de modélisation fédérateur, et d'une méthodologie d'ingénierie d'entreprise dirigée par les modèles.*

Ce cycle de vie n'est plus le processus classique de l'ingénierie système qui transforme un modèle de besoin exprimé en système solution à ce besoin, mais un processus itératif de « rapprochement » d'un modèle de besoin et des modèles de solutions susceptibles de contribuer au système recherché. C'est la solution qui est transformée progressivement d'un produit **sélectionné** en un produit **installé, configuré, adapté** au contexte spécifique du projet, **intégré** aux autres systèmes d'entreprise, puis **utilisé** par les acteurs qui l'enrichissent des données qu'ils manipulent. Le modèle de besoin se construit donc en partie à partir des modèles de solutions potentielles. L'adéquation ne peut s'étudier uniquement au niveau d'un « méta-modèle », mais nécessite de confronter les représentations des connaissances métiers embarquées dans les solutions et les systèmes, et la façon dont les acteurs s'en approprient. Cette approche de l'ingénierie des systèmes « dirigée par les modèles » soulève des défis scientifiques sur :

- le niveau de granularité efficace,
- la cohérence de l'ensemble des modèles
- la capacité des solutions à « exposer » les connaissances embarquées et les modèles implicites
- l'expressivité des modèles dans un contexte multi-métiers et multi points de vues

Apport des méta-modèles (référentiels, modèles, ontologies)

Le **méta-modèle** est, comme tout modèle, un **capital de connaissances**. La question de la reconnaissance de ce capital par des utilisateurs ou groupes d'utilisateurs tisse un lien avec le terme référentiel. Ce qui fait référence, c'est ce qui est reconnu comme de **valeur**, comme utile, nous pouvons dire que c'est une **source d'inspiration** (partage de concept sur le plan sémantique). Le rapport entre méta-modèle et référentiel est donc situé dans l'existence du capital de connaissance et dans son exploitation potentielle. Il existe plusieurs natures de référentiels, certains sont produits par des organisations institutionnelles et constituent autant des contraintes (pour l'intégration) que des sources d'inspiration en conception (normes ISO, CMMI, BPx,...). D'autres sont spécifiques à des catégories d'acteurs ou de métiers, sont produits par des organisations moins institutionnelles, et donc ont un niveau de **consensus** moins universel. Nous pouvons définir ces référentiels comme des ensembles de pratiques, voire de bonnes pratiques. Une **pratique** de conception, d'intégration ou d'usage réfère :

- à un travail, une activité,
- à des règles, des principes d'exécution.

Il faut faire un travail de synthèse et de veille sur les référentiels, avec cette optique de l'utilité présente à l'esprit. Certains référentiels sont utilisables pour l'analyse d'écart entre modèles et système réel. Mais, est-ce la **validation** qui fait cette analyse d'écart ?

Se pose la question de situer le capital de connaissances dans une démarche d'exploitation en ingénierie d'entreprise par les modèles. Il ne faut pas négliger qu'un référentiel s'applique à un domaine, qu'en cela, il véhicule les **concepts structurants** et qu'il contient donc implicitement ou explicitement un méta-modèle du domaine (métier ou autre).

Peu de référentiels sont aujourd'hui traduits en **ontologie** de manière opérationnelle, leur utilisation ou réutilisation tirerait profit d'une mise à disposition sous cette forme. Car **l'exploitation des connaissances** serait alors probablement beaucoup plus efficace, permettant de passer d'un caractère générique à des caractères particuliers par déploiement des outils de gestion des ontologies.

Question: Pertinence et évaluation de la corrélation de modèle ?

La corrélation entre modèles (et méta-modèles) vise à fournir des outils de passage entre modèles : exportation et importation de syntaxe/sémantique. Ces outils sont utiles en ingénierie des modèles :

- pour vérifier l'alignement entre deux points de vue différents, supportés par deux modèles différents, à un niveau d'abstraction donné (corrélation horizontale).
- Pour faciliter la phase de détail et d'implémentation progressive des modèles (corrélation verticale descendante) au fil de la conception et de l'intégration des solutions.

Outre la poursuite des travaux actuels, la problématique de la corrélation verticale, mais des niveaux de modèles décrivant des solutions, vers le niveau conceptuel (corrélation verticale ascendante) se pose. En effet, l'instanciation progressive descendante des modèles (sous-entendue dans l'ingénierie dirigée par les modèles) est parfois contradictoire avec notamment le contexte humain. En effet, en projet multidisciplinaire, le travail d'alignement sur des modèles de solutions précède parfois le travail d'alignement conceptuel.

Question: Pertinence de l'Evaluation des modèles, des langages, et des architectures ?

L'évaluation des modèles, des langages, et des architectures peuvent être un exercice important car il répond à la problématique de qualimétrie (qualité). Cette évaluation peut servir de base pour mieux guider les utilisateurs (concepteurs, intégrateurs, et utilisateurs finaux) dans leur choix en matière de modèles, de langages et d'architectures, ainsi que l'évaluation de la maturité des activités de conception (C), d'intégration (I) et d'usage (U).

Les travaux actuels portent essentiellement sur l'analyse des modèles selon trois niveaux : niveau syntaxique, niveau sémantique et niveau pragmatique. La thèse de J. P. Van Belle en est un exemple de travaux récents dans ce domaine. L'extension de ces travaux aux langages, et aux architectures d'une part, et au framework Easy-Dim qui se base sur les trois axes C, I, U me semble pertinent. Ceci peut donc constituer un **apport scientifique** important, tout en se démarquant de la communauté I3.

L'évaluation doit définir des critères de qualité. Le schéma suivant permet de résumer le principe de cette évaluation et son lien avec les 3 axes (C, I, U) discutés au sein d'Easy-DIM. Bien entendu, l'exercice le plus pertinent concerne l'**évaluation des méta-modèles et des modèles de référence**. Ce qui conduit à considérer que cette problématique d'évaluation est liée à celle qui concerne le diagnostic et l'évaluation des référentiels (des pratiques) discutée en question 1 (HPD + ACN).

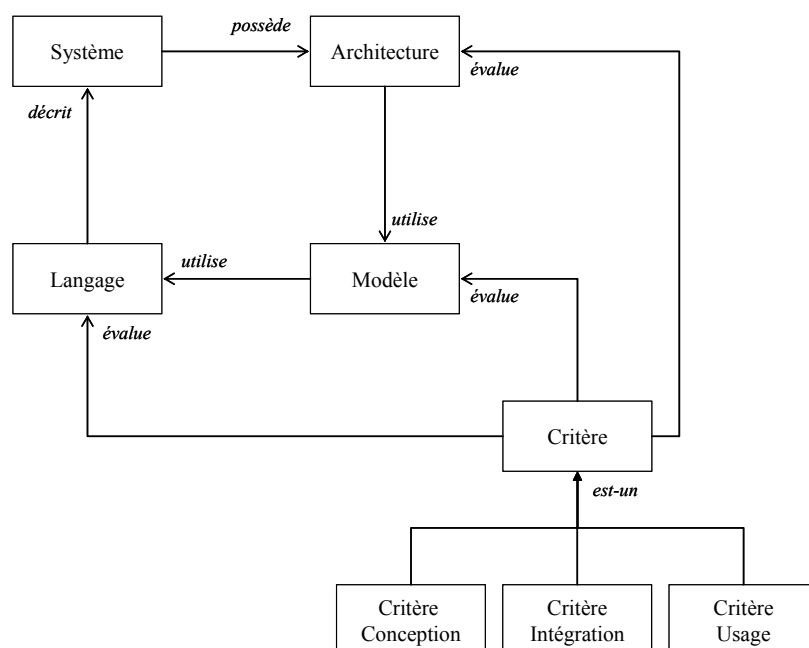


Figure. Evaluation des modèles, architectures et langages