



**HAL**  
open science

## Cohérence des systèmes d'information : Alignement opérationnel des applications sur le métier

Ali Benjilany

► **To cite this version:**

Ali Benjilany. Cohérence des systèmes d'information : Alignement opérationnel des applications sur le métier. Congrès Inforsid 2022, May 2022, Dijon, France. hal-04765641

**HAL Id: hal-04765641**

**<https://hal.science/hal-04765641v1>**

Submitted on 4 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

---

# Cohérence des systèmes d'information : Alignement opérationnel des applications sur le métier

**Ali Benjilany**

Nantes Université, CNRS, LS2N, F-44000 Nantes,  
52, rue de la Houssinière, BP 92208 - 44322 Nantes Cedex 3, France  
ali.benjilany@ls2n.fr

---

*MOTS-CLES : Système d'information, Urbanisation, Architecture d'entreprise, Alignement Business-IT, Méthodes d'alignement*

*KEYWORDS : Information System, Urbanization, Enterprise Architecture, Business-IT Alignment, Alignment Methods.*

*ENCADREMENT : Pascal André, Hugo Brunelière, Dalila Tamzalit.*

---

## 1. Contexte général

La cohérence des systèmes d'information est un problème ancien et épineux, qui exprime le fait que les actions stratégiques et opérationnelles sont en phase entre elles et avec l'organisation. Cette cohérence est notamment exprimée au travers de la notion d'*alignement* entre différents points de vue sur un système donné. Nous nous intéressons ici à l'alignement entre le système d'information et le système d'information informatisé, appelé *alignement Business-IT (BITA)*. L'article fondateur (Henderson *et al*, 1999) pose clairement les bases d'un modèle général d'alignement qui a ensuite pris une forme plus précise dans les cadres d'architecture d'entreprise<sup>4</sup> (Lankhorst, 2013, Mandel, 2006). Ces cadres d'architecture définissent des **couches d'abstraction**, dont le nombre varie d'un cadre à un autre, allant des niveaux très opérationnels relatifs aux infrastructures jusqu'aux niveaux stratégiques du système décisionnel. Maîtriser la complexité de l'exercice d'alignement revient souvent à rendre des couches adjacentes cohérentes entre elles plutôt que de tenter d'aligner directement les plus hauts niveaux stratégiques avec les plus bas niveaux opérationnels. La distance sémantique entre les concepts de ces couches rend l'exercice ardu. Nous nous focalisons dans nos travaux sur l'*alignement opérationnel* (Henderson *et al*, 1999) et plus particulièrement entre le métier et les systèmes logiciels qui le supportent au niveau fonctionnel. L'alignement opérationnel est

---

<sup>4</sup> En France, le terme « urbanisation » est aussi souvent utilisé, en lien avec la métaphore d'organisation des villes.

fondamental pour accompagner l'évolution des systèmes d'information car, lorsque les applications logicielles ne sont pas ou plus en phase avec l'organisation, des dysfonctionnements apparaissent engendrant dette technique et coûts imprévus. Malgré son aspect incontournable pour la cohérence globale d'une organisation, il a pourtant fait l'objet de relativement peu d'attention comparé à l'alignement stratégique. Nous le verrons dans l'état de l'art ci-après avant d'aborder la problématique de la thèse et les pistes suivies.

## 2. État de l'art

Les contributions sur l'alignement opérationnel couvrent des sujets divers et difficilement comparables car abordés selon différentes préoccupations (e.g., cartographie, architecture, évolution des SI). Dans (Aversano *et al.* 2012), les auteurs montrent l'importance de l'alignement dans la performance des systèmes d'information mais aussi la disparité des approches (90 publications sélectionnées) tant dans la terminologie que les modèles, leur alignement, évaluation et évolution. Ils montrent que le volet opérationnel (appelé *fonctionnel* ici) a été peu exploré, peu formalisé et finalement peu automatisé. Ils proposent dans (Aversano *et al.* 2016) une méthode en trois étapes (modélisation, évaluation, évolution). L'évaluation s'appuie sur un ensemble de métriques (*coverage/adequacy*) pour calculer un degré d'alignement. L'apport majeur se situe dans l'assistance à l'utilisateur : utilisation, si besoin, de la rétro-ingénierie pour générer des modèles UML à partir du code source, analyse sémantique pour proposer des liens de traçabilité permettant le calcul des métriques, historisation des versions pour observer l'évolution. Dans (Habba *et al.* 2019) l'alignement est considéré entre (i) les besoins métiers, (ii) les processus métiers et (iii) le système logiciel. Les questions posées sont relatives à la définition de l'alignement, sa mesure et son application pratique. Les auteurs ont déterminé 63 références sur le sujet et mis en exergue la variété des approches. L'alignement des besoins métiers et processus métier (23 références mentionnées) se fait selon des règles de correspondance assez naturelles. L'alignement métier/applicatif est moins naturel et repose principalement sur des approches à base de règles pour lier (ou générer) les modèles applicatifs à partir des processus métiers. Les auteurs mettent globalement en évidence le manque de méthodologie, d'évaluation de l'alignement et d'outillage, ainsi que la grande variété des langages existants pour la modélisation (e.g., UML, BPMN, SoaML, i\*, MAP) et par conséquent le peu d'homogénéité pour la formalisation de l'alignement. Si le choix de BPMN semble faire consensus pour les processus métier, il n'émerge en revanche pas de standard de référence pour la couche applicative. UML est le plus utilisé mais de manière hétérogène. La thèse (Pepin 2016) présente, à notre connaissance, une des rares approches traitant des différents éléments rentrant en compte dans une problématique d'alignement : des métamodèles décrivant les couches d'abstraction, la génération de modèles par rétro-ingénierie à partir du code source et l'évaluation des alignements réalisés. Une approche pragmatique est ainsi proposée pour un alignement opérationnel de la couche relative aux processus métiers (BPM) et de la couche applicative abstraite depuis le code. En pratique, l'alignement est réalisé via des techniques de tissage de facettes non intrusives sur les modèles concernés. Enfin, la validation de l'approche est assurée grâce à des cas réels. En revanche, la construction des modèles, lorsque non produits par les architectes, n'est pas automatisée.

### 3. Problématique

L'état de l'art a montré que les sujets de recherche à traiter pour mettre en œuvre un alignement opérationnel sont nombreux : choix des langages pour exprimer les modèles des différentes couches d'abstraction et des relations d'alignement, construction (semi) automatisée de ces modèles, évaluation des relations d'alignement (métriques, visualisation), suivi et maîtrise des évolutions du SI au travers de l'alignement, sont les principaux que nous avons identifiés à l'heure actuelle.

De nombreux défis liés à l'alignement du SI sur le métier se situent entre les deux couches métier et applicative (Pereira et Souza, 2005) : couplages forts, coûts de maintenance, taux d'échecs élevé des projets, lenteur d'adaptation aux changements (réglementaires ou stratégiques), etc. (Hinkelmann et al 2016, Yeow et al 2018). Dans le cadre de nos travaux, nous considérons uniquement l'alignement des couches métiers (structuration des processus opérationnels de l'organisation) et applicatives (abstraction des programmes sous forme d'architectures logicielles). Nous posons alors les questions de recherche suivantes : 1) Sur quel(s) modèle(s) de référence s'appuyer pour réaliser l'alignement ? 2) Existe-t-il une taxonomie des relations ? 3) Comment évaluer et/ou valider ces relations entre les entités métiers et applicatives en question ? 4) Comment assurer la maintenance d'un alignement acceptable vis-à-vis des changements continus dans le temps que subissent les organisations ? Comme premiers éléments de réponse, nous posons les principes suivants : se **baser sur des standards** pour améliorer l'interopérabilité, identifier et considérer uniquement les **concepts concernés par l'alignement**, favoriser une vision **fractale** de l'alignement (données/traitements, services/patrimoine monolithique, etc.) pour viser à la fois la pertinence et la cohérence des alignements, ainsi que fournir une assistance en termes de méthodologie et d'outils automatisés aux architectes. Dans notre perspective, un bon alignement est celui qui tend d'une part à éviter des couplages et dépendances inappropriés et souvent non voulues, et d'autre part à assurer l'existence des liens nécessaires au travers des différentes couches.

### 4. Actions

Ces premiers mois de thèse ont été consacrés principalement à : 1) l'étude du domaine (architecture d'entreprise, urbanisation, alignement, standards du domaine tels que SAM, Cigref, Togaf, Archimate) ; 2) l'étude des techniques d'ingénierie et rétro-ingénierie logicielle pour le développement futur de prototypes favorisant l'alignement, sa mesure et son évolution et 3) des expérimentations menées sur SmartEA (<https://www.obeosmartea.com/fr/>), un outil de cartographie d'entreprise. Nous allons compléter ce travail par une étude détaillée qui va approfondir et actualiser les *surveys* de l'état de l'art. Concernant notre proposition, la première étape est d'établir un (méta)modèle initial permettant l'interconnexion des deux couches du SI par des liens d'alignement pour pouvoir automatiquement analyser et détecter des problèmes d'alignement selon les différents points de vue considérés (alignement fractal). Ce (méta)modèle servira alors à construire une analyse quantitative (dans un premier temps) puis qualitative (par la suite) de l'alignement à base d'indicateurs

(métriques, agrégation de données, etc.) permettant de détecter des situations favorables ou défavorables sous la forme de patterns/anti-patterns d'alignement (Gouigoux et Tamzalit, 2021). La seconde étape concerne la construction effective des liens d'alignement en intégrant différentes techniques mentionnées dans l'état de l'art. Dans une troisième étape, il est prévu d'analyser l'évolution de l'alignement sur différentes versions d'un système d'information informatisé et de proposer des pistes d'amélioration aux architectes. En termes d'implémentation, nous visons l'extension du standard de facto Archimate- un langage de modélisation d'Architecture d'Entreprise-. Ce choix d'étendre Archimate en particulier est justifié par le fait qu'il est correctement outillé et extensible. Il nous permettra d'y définir des relations d'alignement entre concepts qui n'existent pas tel quel. Nous visons également la mise en œuvre d'outils basés sur l'ingénierie des modèles, notamment les solutions open source qui intègrent déjà le méta-modèle Archimate dans leur environnement de modélisation/développement.

## 5. Bibliographie sommaire

- Aversano, L., Grasso, C., & Tortorella, M. (2012). A literature review of Business/IT Alignment Strategies. *Procedia Technology*, 5, 462-474.
- Aversano, L., Grasso, C., & Tortorella, M. (2016). Managing the alignment between business processes and software systems. *Information and Software Technology*, 72, 171-188.
- Gouigoux, J. P., & Tamzalit, D. (2021, September). Business-IT alignment anti-patterns: a thought from an empirical point of view. In 29TH International Conference On Information Systems Development (ISD2021 Valencia, Spain).
- Habba M. et al. (2019). Alignment between Business Requirement, Business Process, and Software System : A Systematic Literature Review. *Journal of Engineering*, 2019 :6918105, October 2019. Publisher : Hindawi.
- Henderson, J. C., & Venkatraman, H. (1999). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 38(2/3), 472.
- Hinkelmann, K., Gerber, A., Karagiannis, D., Thoenssen, B., Van der Merwe, A., & Woitsch, R. (2016). A new paradigm for the continuous alignment of business and IT: Combining EA modelling and enterprise ontology. *Comp. in Industry*, 79, 77-86.
- Lankhorst, M.(2013) Enterprise Architecture at Work - Modelling, Communication and Analysis (3. ed.). The Enterprise Engineering Series. Springer, 2013.
- Mandel, R (2006). De la stratégie business aux systèmes d'information. Collection Management et Informatique, 292 pages, 2006 EAN13 9782746212978.
- Pépin, J. (2016). Architecture d'entreprise: alignement des cartographies métiers et applicatives du système d'information (Doctoral dissertation, Nantes).
- Pereira, C. M., & Sousa, P. (2005, March). Enterprise architecture: business and IT alignment. In *Proceedings of the 2005 ACM symposium on Applied computing* (pp. 1344-1345).
- Yeow, A., Soh, C., & Hansen, R. (2018). Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach. *The Journal of Strategic Information Systems*, 27(1), 43-58.