

Avant-propos

« Everything should be made as simple as possible,
but not simpler. »

Phrase attribuée à Albert Einstein¹

« Je n'aurai de cesse que cette île opaque, impénétrable,
pleine de sourdes fermentations et de remous maléfiques,
ne soit métamorphosée en une construction abstraite,
transparente, intelligible jusqu'à l'os ! »

Michel Tournier, *Vendredi ou les limbes du Pacifique*

Merci à Éric L. pour cette citation...

Objectifs de cet ouvrage et avertissement

La méthode Arcadia, dédiée à la maîtrise de l'ingénierie système et à la définition d'architectures, basée sur l'usage de modèles, est le fruit d'un travail collectif d'une dizaine d'années 'qui se poursuit toujours.

Sa particularité, s'il fallait n'en retenir qu'une, est sans doute d'avoir été conçue et validée, en contexte opérationnel réel, par ses utilisateurs et principaux bénéficiaires, c'est-à-dire les intervenants de l'ingénierie, en recherchant avant tout à réduire la difficulté de l'ingénierie des systèmes complexes actuels.

1. La phrase originale d'Einstein serait, sous une forme moins lapidaire : « It can scarcely be denied that the supreme goal of all theory is to make the irreducible basic elements as simple and as few as possible without having to surrender the adequate representation of a single datum of experience. » Voir https://en.wikiquote.org/wiki/Albert_Einstein.

Loin d'être un but en soi, elle vise à fournir des réponses aux questions majeures posées à l'ingénierie :

- sous quelles formes recevoir ou attendre l'expression du besoin client ? Exigences, documents, modèles, travail en co-ingénierie, etc. ;

- comment analyser ce besoin, comment s'assurer de sa cohérence, de sa faisabilité ?

- par quelles étapes la construction de la solution doit-elle passer pour être sécurisée et optimisée ? Comment gérer la complexité associée ?

- comment décrire la solution dans les différentes étapes de son ingénierie ? Comment la faire évoluer en toute sécurité dans le cycle de vie de l'ingénierie ?

- par quels moyens réaliser l'analyse d'impact sur cette solution d'une évolution du besoin ou de contraintes techniques, industrielles ou architecturales ?

- comment analyser les différentes solutions potentielles et les évaluer pour choisir le meilleur compromis ?

- comment les différents métiers et spécialités collaborent-ils pour ce faire ?

- comment justifier la solution par rapport au besoin et aux spécialités susceptibles d'impacter sa définition ?

- comment construire et justifier une politique produit efficace ? Comment construire des solutions compatibles à ces contraintes ?

- comment articuler les différents niveaux d'ingénierie ? Comment définir le cadre de travail et l'attendu envers les sous-traitants ?

- comment définir une stratégie d'intégration/vérification/validation efficace et maîtriser sa mise en œuvre ?

- comment piloter l'intégration/vérification/validation face aux aléas, aux risques de régressions ?

Cet ouvrage tente de proposer des éléments de réponses à ces questions fondamentales de nos ingénieries, qui puissent faire référence pour le déploiement de l'ingénierie guidée par les modèles dans un contexte donné.

Il est principalement destiné à des praticiens de l'ingénierie, à des utilisateurs actuels ou souhaitant appliquer la méthode concrètement. Le lecteur y trouvera donc peu de justifications des choix qui ont été faits, car la longueur de l'ouvrage a motivé le choix de privilégier l'aide à la mise en œuvre.

De plus, ce livre n'est pas un traité sur l'ingénierie système guidée par les modèles en général. Il ne fait donc que peu référence explicitement à l'état de l'art dans le domaine, même si la méthode Arcadia s'en est inspirée parfois. Les notions mises en jeu sont à considérer en elles-mêmes et non en référence à des notions voisines dans la littérature, afin que cette référence soit dans la mesure du possible auto-suffisante, avec le moins de prérequis possible pour le lecteur.

Organisation du livre

La première partie décrit les fondements de la démarche d'ingénierie proprement dite, qui constituent le cœur de la méthode :

- les motivations ayant conduit à sa conception, l'historique de sa définition et de son déploiement, son domaine d'application ;
- les principales perspectives structurant la démarche ;
- la démarche d'analyse fonctionnelle, centrale dans l'approche promue par Arcadia ;
- le contenu détaillé de l'élaboration de chaque perspective : analyse opérationnelle, analyse du besoin système, architecture logique, architecture physique, stratégie de construction de la solution.

La deuxième partie illustre l'utilisation des fondamentaux de la méthode et des modèles qu'elle définit, dans la mise en œuvre des activités majeures de l'ingénierie :

- l'intégration des ingénieries de spécialités dans la définition de l'architecture ;
- l'ingénierie des exigences ;
- la démarche d'intégration, vérification, validation ;
- l'articulation entre différents niveaux d'ingénierie ;
- l'ingénierie de la supervision système, des états et modes ;
- la contribution à l'ingénierie des lignes de produit.

La troisième partie décrit le langage et les concepts de la méthode, ainsi que les liens entre eux, de manière détaillée, sous forme d'une sorte d'encyclopédie :

- les concepts utilisés pour la description fonctionnelle ;
- les concepts formalisant la description des états et modes ;
- les concepts utilisés pour la description structurelle ;

- les liens entre description fonctionnelle et description structurelle ;
- les concepts décrivant les données d'échanges et leurs liens avec les précédents ;
- divers concepts complémentaires, dont ceux concernant la ligne de produit ou l'intégration vérification validation ;
- les éléments de construction des modèles globaux regroupant ces concepts.

Suggestions de lecture rapide

Pour une vue rapide sur la méthode, le lecteur pressé pourra se reporter au chapitre 2.

Pour une vision détaillée de la méthode et en vue de son application, il est vivement conseillé de lire au moins les chapitres qui suivent, décrivant la démarche d'analyse fonctionnelle puis les perspectives, de préférence dans l'ordre.

Pour une compréhension des contributions qu'apporte Arcadia à l'ingénierie, la deuxième partie sera une bonne illustration.

Lors de l'application de la méthode, la troisième partie, référence le langage d'Arcadia et donne les éléments nécessaires. Il sera alors judicieux de se reporter aussi aux figures et tableaux exemples qui jalonnent la première partie, comme une illustration de l'emploi de ces concepts.