

UML

au service de l'analyse des métiers (Business Analysis)

Préface de **Philippe Desfray**

Coauteur du standard UML - Directeur R&D SOFTEAM

Antoine CLAVE

Fichiers complémentaires
à télécharger



Les exemples à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :
<http://www.editions-eni.fr>
Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **DPUML** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Préface

Introduction

1. Pourquoi ce livre ?	13
1.1 Pourquoi UML ?	13
1.2 Pourquoi la business analysis (analyse du métier) ?	15
1.3 La génèse d'UML	16
2. Fil rouge : la société LOCA'ROYANS	17
2.1 L'activité de LOCA'ROYANS	17
2.2 Les responsables opérationnels de LOCA'ROYANS	18
2.3 Compte rendu des entretiens : extraits	19
2.3.1 L'informatique : état actuel	19
2.3.2 Quelques anomalies de fonctionnement énumérées par M. Centplont	19
2.3.3 Attentes émanant des métiers	20

Chapitre 1 Ingénierie de l'analyse du métier

1. Pourquoi l'analyse du métier ?	23
1.1 Les compétences de l'analyste du métier	24
1.2 L'analyste du métier et le chef de projet	25
1.3 Les facteurs de réussite des projets	28
2. Les changements et les adaptations de l'entreprise par les projets	29
2.1 Adapter l'entreprise	29
2.1.1 Améliorer en profitant des nouvelles technologies	29

2.1.2 Transformer l'entreprise	31
2.2 Penser une véritable ingénierie du besoin	34
2.2.1 Collecter les besoins	34
2.2.2 Organiser, hiérarchiser et administrer les besoins	34
2.2.3 Formaliser les besoins	37
2.2.4 Vérifier l'implémentation correcte des besoins	38
2.2.5 Légitimer les besoins	38
3. L'International Institute of Business Analysis (IIBA)	40
4. Le cycle de vie du projet	42
5. Le cycle de vie de la solution	43
6. Le cycle de vie des exigences	44
7. À retenir pour la suite	45
7.1 Le cycle de vie du produit (de la fourniture)	45
7.2 Les différentes parties prenantes d'un projet	46

Chapitre 2

Description dynamique (les acteurs agissent)

1. L'état des lieux	49
1.1 La description dynamique	50
1.2 Les autres descriptions	50
2. La notion de processus	51
3. La représentation formelle de processus : trois niveaux	52
3.1 La représentation minimaliste	52
3.2 La représentation développée	54
3.3 La représentation détaillée	56
4. L'identification des processus d'une entreprise	58
4.1 Le bien ou le service fourni	58
4.2 Les événements déclencheurs	59
4.3 Le nommage des processus	59
4.4 Les trois catégories de processus	60

4.5	Les notions de partie prenante et d'acteur	61
5.	Quelques processus de LOCA'ROYANS.	62
5.1	Le processus louer Véhicule	63
5.1.1	La description littérale	63
5.1.2	L'analyse	63
5.1.3	La représentation minimaliste	64
5.1.4	La représentation développée.	65
5.1.5	La représentation détaillée	66
5.1.6	Les éléments majeurs du modèle	66
5.2	Le processus restituer Véhicule	70
5.2.1	La description littérale	70
5.2.2	L'analyse	71
5.2.3	La modélisation UML : le diagramme d'activité (représentation détaillée)	71
5.2.4	Les éléments du modèle	72
5.2.5	Le flux de contrôle et les flux d'objets.	72
5.2.6	Les processus sont paramétrables	74
6.	Le cycle de vie des objets du métier.	75
7.	Le référentiel UML du projet	75
8.	Pour aller plus loin	78
9.	À retenir	79
10.	Les prochaines étapes	79

Chapitre 3

Description dynamique (l'information se transforme)

1.	L'état des lieux	81
2.	La notion de machine à états	83
2.1	Définition	84
2.2	Le diagramme de la machine à états	85
2.2.1	Le diagramme minimaliste.	85
2.2.2	Le diagramme développé	86

2.2.3	Le diagramme détaillé.	87
2.2.4	Les autres renseignements portés par les transitions	88
2.2.5	La jonction entre les transitions : la complexité événementielle.	89
3.	Les propriétés de l'état	90
3.1	La transition et le comportement	90
3.1.1	L'autotransition	90
3.1.2	La transition interne.	92
3.2	La hiérarchie entre états (automate hiérarchique)	93
3.3	Les actions et les activités	94
3.4	Les pseudo-états	95
3.4.1	Les pseudo-états attachés aux flux de contrôle	95
3.4.2	Les pseudo-états attachés aux états composites.	97
3.4.3	Les états concurrents d'un système complexe	98
4.	La description de la sémantique du système.	100
4.1	Les diagrammes de protocole d'utilisation	100
4.2	Les diagrammes de protocole de calcul	102
5.	Pour aller plus loin	103
5.1	Les comportements déterministes et non déterministes	103
5.2	À quels objets UML attacher une machine à états ?	103
5.3	La syntaxe des diagrammes d'activité et de cycle de vie	104
6.	À retenir	104
7.	Les prochaines étapes	105

Chapitre 4

Description fonctionnelle du système

1.	L'état des lieux	107
2.	La notion de cas d'utilisation.	109
2.1	Définition	109
2.2	Exemples de cas d'utilisation.	110
2.3	Le cas d'utilisation et processus.	112

2.4	Le diagramme des cas d'utilisation	114
2.4.1	Le diagramme minimal.	114
2.4.2	Le diagramme développé	117
2.4.3	Le diagramme détaillé.	119
2.4.4	Les insuffisances du diagramme des cas d'utilisation . .	121
3.	La description textuelle des cas d'utilisation	122
3.1	La description textuelle minimale	123
3.1.1	Le cas d'utilisation choisir Véhicule	123
3.1.2	Les règles du contenu	124
3.1.3	Les transactions métier	125
3.1.4	L'interface homme-machine (IHM)	125
3.2	La description textuelle développée.	126
3.3	La description textuelle détaillée	128
3.3.1	Le cas d'utilisation choisir Véhicule	128
3.3.2	Les règles de gestion	130
3.3.3	Les exceptions et les extensions.	131
4.	Les concepts UML en jeu	133
4.1	Le cas d'utilisation	133
4.2	L'acteur	134
4.3	Les représentations	135
5.	Pour aller plus loin	136
5.1	Le cas d'utilisation et le pilotage de projet	136
5.2	Le cas d'utilisation et l'architecture logicielle	136
5.3	Les cas d'utilisation et le modèle économique	137
5.3.1	Les quatre dimensions d'un modèle économique.	137
5.3.2	Le système d'information et le modèle économique . . .	138
6.	À retenir	139
6.1	Le double avantage à tirer d'une formalisation des cas d'utilisation	139
6.2	Le double devenir des cas d'utilisation	140

Chapitre 5

Description structurale du système

1. L'état des lieux	141
2. Les notions de classe et de composant	142
2.1 Définitions	142
2.2 Exemples	145
2.3 Les diagrammes de classes	147
2.3.1 Le diagramme de classes minimaliste	147
2.3.2 Le diagramme de classes développé	150
2.3.3 Le diagramme de classes détaillé	154
2.4 La notion UML de composant	157
2.5 Les autres notions de la vue statique	159
2.5.1 L'héritage	159
2.5.2 Le diagramme d'instances (ou diagramme d'objets) ..	164
2.5.3 Les associations qualifiées	166
2.5.4 Les classes associations	167
2.6 Les ports et les interfaces	170
3. Les concepts UML en jeu	173
3.1 La classe	173
3.2 Le port et l'interface	175
3.3 L'association	175
3.4 Le composant	177
4. Pour aller plus loin	182
4.1 La classe paramétrée	182
4.2 L'association ternaire	183
4.3 Les stéréotypes et la valeur attachée	186
4.3.1 Le stéréotype	186
4.3.2 La valeur attachée	188
4.4 Le paquetage	189

- 5. Conclusion 189
 - 5.1 Les solutions spécifiques : l'analyse préfigure la conception . . 189
 - 5.2 Les solutions industrielles : adapter afin d'adopter 190
 - 5.3 Et toujours : structurer pour simplifier 191

Chapitre 6
Description collaborative du système

- 1. L'état des lieux 193
- 2. La notion de comportement 195
 - 2.1 Spécifier un comportement en UML. 196
 - 2.2 Synchroniser des comportements 196
 - 2.3 Comportement... de qui ? 197
 - 2.4 Déclencher des comportements : les signaux
et les événements 199
 - 2.5 Les interactions. 201
 - 2.5.1 Le diagramme de séquences 202
 - 2.5.2 Le diagramme de communication 210
 - 2.5.3 Le diagramme d'interaction 211
- 3. Les concepts UML en jeu 212
 - 3.1 L'interaction, le fragment combiné, la ligne de vie,
l'appel d'interaction (interaction use) 212
 - 3.2 Le message, le signal, l'événement, le comportement 215
 - 3.3 L'invariant d'état 219
- 4. Pour aller plus loin 220
- 5. Conclusion 221

Chapitre 7**UML au service de l'architecture**

1. L'état des lieux	223
2. L'architecture en entreprise	228
2.1 Répondre à deux besoins : généricité et cohérence interne . . .	228
2.2 L'architecture comme source de cohérence et support de la transformation.	232
2.2.1 C'est une métaphore.	232
2.2.2 La définition normée de l'architecture d'entreprise . . .	232
2.2.3 Les autres définitions : l'architecture selon TOGAF et Praxeme.	233
3. L'architecture en entreprise selon TOGAF et Praxeme	236
3.1 Le framework TOGAF version 9.1	236
3.1.1 La mise en œuvre de TOGAF.	236
3.1.2 Les outils proposés par TOGAF.	238
3.2 La méthodologie Praxeme	241
3.2.1 Les produits.	242
3.2.2 Les procédés et processus.	246
3.3 TOGAF et Praxeme : des réponses pertinentes aux exigences de cohérence et de généricité ?.	247
3.4 Un retour sur la généricité	251
3.4.1 La généricité selon TOGAF	251
3.4.2 La généricité selon Praxeme	251
4. Les apports d'UML à l'architecture	253
4.1 Les diagrammes UML natifs au service de l'architecture. . . .	254
4.1.1 TOGAF et UML	254
4.1.2 Praxeme et UML.	259
4.2 Les diagrammes d'architecture natifs proposés par UML	262
4.2.1 Le diagramme de composants	262
4.2.2 Le diagramme de structure composite	262
4.2.3 Le diagramme de déploiement	263
4.3 Spécialiser UML : les profils.	264

5. Pour aller plus loin266

6. Conclusion267

Chapitre 8

Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un projet

1. L'état des lieux269

2. La notion de cahier des charges fonctionnel (CdCF) ?.....271

 2.1 Définition271

 2.2 Déterminer les fonctions de service a minima272

 2.3 Les autres manières de déterminer les fonctions de service ...272

 2.4 Naissance du CdCF en France274

 2.5 Qu'est-ce qu'un besoin ?275

 2.5.1 Les besoins implicites et explicites276

 2.5.2 La mise en cohérence des besoins277

3. Le plan-type proposé par la norme ISO.....278

 3.1 Les chapitres du CdCF278

 3.2 Les modèles UML pouvant alimenter ce CdCF279

4. Le cahier des charges dans le cycle en V et les cycles agiles280

 4.1 Le cycle en V : exposer le problème, puis le résoudre280

 4.1.1 Le cahier des charges, un référentiel accompagnant
 le produit toute sa vie.....280

 4.1.2 Le cahier des charges, un référentiel à deux étages.....281

 4.2 Les cycles agiles : poser le problème tout en le résolvant.....284

 4.2.1 Rejeter le CdCF : un choix managérial
 qui ne s'impose pas.....284

 4.2.2 L'agilité appelle à la genericité du CdCF,
 non à son abolition.....285

5. Livré mais toujours sous responsabilité.....287

6. Pour aller plus loin289

Chapitre 9**Les impacts d'UML sur la recette d'un livrable**

1. L'état des lieux	291
2. Les types fondamentaux de recettes	293
3. La recette technique d'un produit spécifié en UML	295
3.1 Les tests de cas d'utilisation	295
3.1.1 Le scénario de tests	296
3.1.2 La fiche de tests	299
3.1.3 Le résultat des tests	301
3.1.4 La décision d'acceptation ou de refus du cas d'utilisation	303
3.1.5 L'environnement des tests unitaires	304
3.2 Les tests d'assemblage	306
3.2.1 Ce qui doit être testé en assemblage	306
3.2.2 Ce qu'il est inutile de tester en assemblage	309
3.3 Les autres tests pouvant être facilités par UML	309
3.4 Les apports d'UML à la recette technique	309
4. La priorisation des tests par les risques	310
4.1 L'évaluation du risque	311
4.2 L'analyse de risques de deux cas d'utilisation de LOCA'ROYANS	312
4.2.1 L'identification du risque	312
4.2.2 L'évaluation du risque	312
4.2.3 La priorisation : la comparaison des risques	312
4.3 La répartition des ressources en fonction des risques	313
5. Pour aller plus loin	314

Chapitre 10

Évaluation des charges d'un projet spécifié en UML

- 1. L'état des lieux 315
- 2. Comment évaluer les charges 316
- 3. Exemple de méthode de répartition proportionnelle 316
- 4. Le modèle COCOMO 317
- 5. La méthode d'évaluation analytique 319
- 6. La méthode des points de fonction 320
- 7. L'évaluation de la charge d'un projet UML : la méthode Karner... 320
 - 7.1 La détermination du poids non ajusté des acteurs 321
 - 7.2 La détermination du poids non ajusté des cas d'utilisation... 321
 - 7.3 Le calcul du nombre de points brut du CU 322
 - 7.4 Le calcul du nombre de points ajusté du CU 322
 - 7.4.1 La complexité technique 322
 - 7.4.2 L'environnement 324
 - 7.4.3 Le nombre de points ajusté de deux CU
de LOCA'ROYANS 325
 - 7.5 L'évaluation et la ventilation de la charge 326
- 8. Pour aller plus loin 327
- 9. Conclusion 328

Index 331

Chapitre 1

Ingénierie de l'analyse du métier

1. Pourquoi l'analyse du métier ?

Il règne une instabilité du vocabulaire dans ce domaine ; ainsi, ce domaine peut couvrir (et être nommé) : analyse d'entreprise, analyse d'affaires, *business analysis*. L'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA) comprend un volet d'analyse, ainsi que la fonction d'architecte d'entreprise, qui se préoccupe plus globalement de l'adaptation continue de l'outil SI au métier de l'entreprise, ainsi qu'à sa stratégie.

L'analyste du métier (ou analyste métier) peut intervenir à deux moments :

- lors de la phase dite d'analyse des projets ;
- comme analyste de l'entreprise, de manière récurrente, afin de préparer sa transformation en lançant lesdits projets.

Le but de cet ouvrage est de montrer en quoi l'analyste peut tirer des avantages nombreux et convaincants de la formalisation des résultats de ses analyses. Cette formalisation sera exprimée à l'aide du langage dédié UML. Il ne s'agira pas d'expliquer dans sa globalité le rôle de l'analyste dans l'entreprise, même si celui-ci sera bien entendu évoqué.

Remarque

Le métier de l'analyste du métier en entreprise a été formalisé pour la première fois en 2003 en vue de sa professionnalisation à l'initiative de l'International Institute of Business Analysis (IIBA).

1.1 Les compétences de l'analyste du métier

Le rôle de l'analyste du métier est sensible. Ses compétences sont les suivantes :

- Apporter son savoir-faire dans l'identification et l'énoncé des difficultés à aplanir, qui peut (et qui doit) différer de celui des utilisateurs.
- Décrire les problèmes en les formalisant.
- Proposer une ou des solutions de la manière la plus conceptuelle possible, c'est-à-dire en laissant de côté toute considération technique.
- Tracer les objectifs stratégiques de l'entreprise de façon qu'ils soient pris en compte par chaque unité organisationnelle ; pour cela, il faut décliner ces objectifs stratégiques en exigences opérationnelles.
- Identifier et étudier « l'expérience client », qui devient un sujet majeur de réflexion : le système d'information doit savoir repérer dans le comportement du client (par exemple, sa navigation sur le site web) comment il cherche la satisfaction de ses besoins, et donc être en mesure de profiter de sa visite pour lui proposer au moment le plus opportun une offre adaptée, convaincante.
- Savoir extraire, des gigantesques données transactionnelles, en temps réel, les tendances de fond, les évolutions du marché, donc passer de l'analyse du constaté en analyse prospective (*information over process*, de SAP).
- Susciter la coopération des parties prenantes favorables au projet, minorer l'influence des plus hostiles, donner aux parties indifférentes des raisons de s'engager en faveur de la transformation de leur entreprise.

Quels sont les obstacles, les travers que l'analyste du métier risque de rencontrer ?

- Les progiciels proposent des fonctionnalités de plus en plus riches qui devraient aider à améliorer les tâches de gestion opérationnelle, et permettre de nourrir des indicateurs de performance ; or, le déversement dans les outils de gestion de la performance, d'informations en provenance des progiciels, est rarement implémenté.
- On a souvent tendance à remplacer l'énoncé d'un problème par l'énoncé d'une solution possible : en d'autres termes, on ne décrit pas les manques et difficultés, on énonce directement ce qu'on suppose être la solution (*j'ai besoin d'un champ supplémentaire dans mon écran qui affiche...*). Une analyse poussée du problème élargit l'éventail des solutions possibles.
- Le manque de termes métier précis est un obstacle à l'analyse et donc à la réelle appréhension des situations. L'emploi de mots anglais non traduits, ou mal traduits, dans une expression en langue française n'aide pas vraiment à la précision.

■ Remarque

Exemple : un responsable de gamme regrette que les prix réellement pratiqués de ses produits soient systématiquement inférieurs aux prix catalogue, et réclame des informations justifiant cet écart permanent. Apparemment, cela pourrait se résoudre par une modification de la table des services et des prix en base de données, mais une revue conceptuelle de la notion de prix d'un bien ou d'un service permettrait d'intégrer les notions de prix d'objectif et de prix de seuil (demande du service marketing de l'entreprise) ; ces concepts ont été introduits, mais n'ont pas été implémentés, ce qui explique ces écarts.

1.2 L'analyste du métier et le chef de projet

L'analyste d'entreprise et le chef de projet travaillent de concert pour réduire les risques d'échec du projet.

Le Standish Group est un cabinet de conseil, dédié à l'analyse de la performance des projets logiciels (« *The Standish Group is a primary research advisory organization that focuses on software project performance.* » <https://www.standishgroup.com/about>).

Il édite le résultat de ses enquêtes (portant sur plus de 150 000 projets menés aux États-Unis) tous les ans dans le Chaos Report. Deux résultats vont en être extraits et analysés :

- Le taux de succès et d'échec des projets est remarquablement stable depuis plusieurs années, toutes tailles confondues :

	2011	2012	2013	2014	2015
Succès	29 %	27 %	31 %	28 %	29 %
Mitigés	49 %	46 %	50 %	55 %	52 %
Échecs	22 %	17 %	19 %	17 %	19 %

Tableau 1 : Devenir des projets durant les cinq dernières années (source : Chaos Report, cité par <http://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>)

■ Remarque

Un projet dont l'issue est un succès a couvert son périmètre en respectant le budget et le calendrier ; un projet dont l'issue est mitigée a connu un écart de budget et/ou de calendrier et/ou de couverture fonctionnelle de plus de 15 % ; un projet en échec est un projet qui a été arrêté. Un projet mitigé peut être un projet arrêté puis relancé. La version prochaine du Chaos Report introduira deux nouveaux critères de succès : son appropriation par les utilisateurs, la valeur réellement apportée (on Time, on Budget, on Target, on Goal, Value and Satisfaction).

On peut donc dire que presque les trois quarts des projets aboutissent, avec des écarts plus ou moins importants, et qu'un cinquième sont déclarés morts avant terme.

La taille du projet est-elle un facteur déterminant ? Les projets réussis sont à 2 % de gros projets, à 62 % de petits projets ; les projets en échec sont à 11 % de petits projets, à 17 % de gros projets. Le Standish Group confirme ce qu'on peut deviner : on a plus de mal à maîtriser les gros projets que les petits.

La taille de l'entreprise joue-t-elle un rôle ? Les auteurs du Chaos Report relèvent des différences, mais elles ne sembleraient pas significatives (« *The figures for failure were equally disheartening in companies of all sizes.* »).

– L'enquête réunit les réponses des responsables des systèmes d'information à la question : pourquoi un projet réussit-il ? Les raisons en sont :

Facteurs de succès des projets	Réponses (pourcentage)
Implication des utilisateurs	16 %
Support de la direction opérationnelle	14 %
Exigences clairement établies	13 %
Bonne planification	10 %
Attentes réalistes	8 %
Compétences de l'équipe	7 %

Tableau 2 : Facteurs de succès des projets logiciels (source : Chaos Report 2014)

On remarque l'importance de la qualité des exigences, de l'implication des utilisateurs et le rôle de la direction opérationnelle. L'analyste peut œuvrer pour améliorer la qualité des demandes utilisateurs, et le chef de projet solliciter la direction opérationnelle pour que celle-ci s'implique. Une planification de qualité (quatrième facteur de succès) est également de son ressort.

■ Remarque

Ce tableau résume bien les attributions de l'analyste du métier.

L'International Institute of Business Analysis confirme cette analyse : « Les exigences sont à l'origine de 56 % des anomalies ; la correction des anomalies, c'est 85 % de la tâche. » (James Martin, cité par Kathleen B. Haas, *L'analyse de l'entreprise : une discipline qui se professionnalise*, Mark International)

Or, comment obtenir des exigences de qualité, c'est-à-dire claires, réalistes, testables, si ce n'est en procédant à une analyse du métier des futurs utilisateurs de la solution ?

L'ingénierie des besoins comprend leur recueil, leur formalisation, leur élucidation (*elicitation*), l'étude de la balance coût de réalisation – avantages apportés, de la balance risque – gain, et leur étude de faisabilité.

1.3 Les facteurs de réussite des projets

Kathleen B. Hass (*op. cit.*) liste les conditions pour qu'un projet réussisse : elles sont reprises dans la première colonne du tableau ci-après :

Facteurs de réussite du projet	Situations à risque
Une équipe qui comprend les besoins de l'entreprise et représente toutes les parties prenantes.	Pas d'implication des métiers pour expliquer le besoin et prioriser les objectifs.
Un promoteur du projet qui le porte auprès des instances décisionnelles.	Les instances décisionnelles concernées se désintéressent du projet.
Une équipe désireuse de respecter les objectifs.	Les objectifs ne sont pas clairement définis.
Un outillage adéquat et en amélioration continue, des techniques professionnelles de recueil des besoins.	Le recueil des besoins, puis leur description, sont faits de manière intuitive, narrative et sans méthode.
Une compréhension de l'architecture métier et de l'architecture technique sous-jacente.	Il n'y a pas de relation entre les architectures métier et technique.
Une aptitude à intégrer l'instabilité des besoins, même à un stade avancé du projet, et à les gérer dans le processus projet.	Les besoins ne sont pas gérés, et les modifications sont soit refusées, soit ajoutées aveuglément, sans étude d'impact.

Tableau 3 : Les facteurs de réussite d'un projet et les risques évités (d'après K. B. Hass, *op. cit.*)