

# La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

**Dominique VAUQUIER**

Senior Architect, AXA Group IS – Président du *Praxeme Institute*  
21, chemin des Sapins  
93160 NOISY-LE-GRAND  
*dvau@praxeme.org*  
*http://www.praxeme.org*

**Résumé :** Dans les pratiques actuelles comme dans les méthodes (*Enterprise Architecture*, urbanisation de SI), la modélisation du métier se fait en termes de processus. Or, les processus véhiculent de nombreuses hypothèses d'organisation, des choix locaux qui rendent difficile le partage du modèle et qui limitent l'innovation. La modélisation sémantique fait abstraction des contingences organisationnelles et techniques et vise à exprimer l'essentiel du métier. Le modèle sémantique est, donc, plus facile à partager et il fournit le point de départ pour construire le cœur du système d'information. Par son effort d'abstraction, il permet aussi de repenser le métier, dans ses fondements.

Le procédé de modélisation sémantique est un apport essentiel de la méthode publique Praxeme.

**Mots-clés :** Modélisation, connaissances, entreprise, méthodologie, Praxeme, UML, architecture de SI, MDA

## 1. Introduction

---

### 1.1. Contexte académique

Praxeme est la méthodologie d'entreprise issue de l'initiative pour une méthode publique. Son ambition est de couvrir tous les aspects de

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

l'entreprise afin d'articuler les expertises nécessaires à la transformation de l'entreprise. Praxeme, soutenue par des entreprises privées et des organismes publics (SAGEM, SMABTP, armée de terre, Caisses d'Allocations familiales, etc.) est portée par le *Praxeme Institute*, association de loi juillet 1901, sans but lucratif, qui en garantit le caractère public et l'ouverture.

L'objectif de l'initiative pour une méthode publique est de fournir au marché une méthode de référence, à l'instar de Merise dans les années 80. Au principe d'un financement public, se substitue celui de la mutualisation des investissements entre des entreprises et organismes qui ressentent le même besoin d'une méthode de référence. Praxeme ne cherche pas à concurrencer les référentiels disponibles (par exemple : TOGAF pour l'architecture d'entreprise, UP pour le développement de logiciel), mais à les appuyer sur une base théorique et à les compléter par des procédés de modélisation précis.

### 1.2. Contexte industriel

Plusieurs références illustrent, à grande échelle, l'application de cette méthodologie. Plus particulièrement, le procédé de modélisation sémantique a été employé :

- pour élaborer le Référentiel Métier du groupe Celesio (répartiteur pharmaceutique),
- pour guider la refonte de l'informatique des stations de contrôle dans les systèmes de drone (SAGEM Défense),
- en préalable à la refonte du SI en SOA<sup>1</sup> à la SMABTP (assurance),
- pour modéliser la production chez EDF (Direction des Opérations Amont Aval Trade),
- pour clarifier la notion de « *customer centricity* » dans le cadre de la stratégie du groupe AXA.

---

<sup>1</sup> SOA (*Service Oriented Architecture*) est défini par Praxeme comme un style d'architecture logique, c'est-à-dire une certaine façon de structurer les systèmes informatiques, en l'occurrence comme un mécano de composants fournissant des services. Voir le bilan du projet de refonte de la SMABTP : [Bonnet, 2007].

### 1.3. Contenu de l'article

Le procédé de modélisation est décrit dans le « Guide de l'aspect sémantique » de Praxeme (cf. [Vauquier 11/2006]). Nous présenterons, d'abord, le cadre général de la méthodologie d'entreprise. Puis, nous soulignerons les enjeux, pour l'entreprise, d'une approche sémantique. La modélisation sémantique sera ensuite abordée sous l'angle des activités (l'approche), puis sous l'angle du produit (le modèle sémantique).

## 2. La Topologie du Système Entreprise

---

L'ambition de Praxeme est d'articuler les expertises nécessaires à l'étude et à la transformation des entreprises. La spécialisation des discours engendre fatalement l'isolement. Les expertises se succèdent, également légitimes : celle du stratège, celle de l'audit, de l'organisateur, du marketing, de l'informatique, etc. En l'absence d'un cadre global dans lequel ces expertises pourraient s'insérer et harmoniser leurs effets, nous assistons à une grande déperdition d'énergie. Plus grave encore, dans le bruit ambiant, les entreprises manquent des occasions d'amélioration ou d'innovation.

À partir de ce constat, Praxeme propose un cadre de référence qui identifie huit aspects du « Système Entreprise ». Nous nommons « Système Entreprise » l'objet complexe qu'est l'entreprise, quand elle se perçoit elle-même et s'analyse dans un mouvement d'autoréflexion. Les aspects sont constitutifs de ce système. Leur identification a reçu une justification théorique<sup>2</sup> et des preuves empiriques à travers les applications de la méthode.

Chaque aspect est un ensemble cohérent d'informations et de décisions, susceptible d'être modélisé, c'est-à-dire de recevoir une expression formelle. Tout, dans l'entreprise, ne peut pas recevoir une expression formalisée et il faut laisser un espace pour les expressions floues. C'est le rôle de la pré-modélisation que de recueillir et d'organiser ces expressions. Il s'agit des objectifs (de la stratégie aux opérations), des

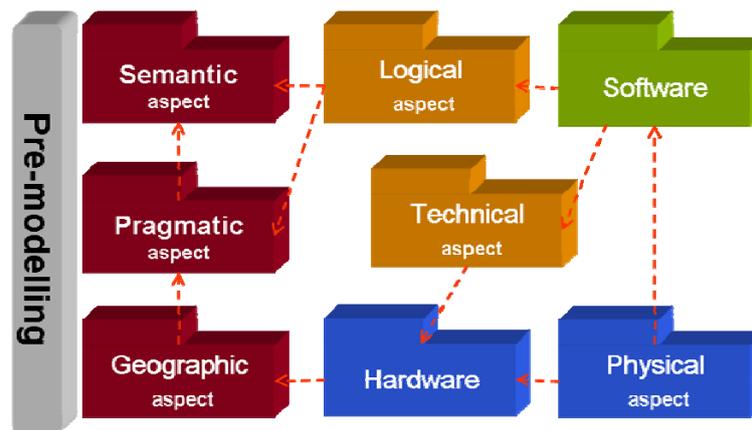
---

<sup>2</sup> Cf. [Vauquier 10/2006].

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

exigences, des vocabulaires. Cet ensemble d'éléments alimente le « cadrage » ; les travaux ultérieurs de modélisation viennent y puiser pour justifier leurs éléments et décisions de représentation. Des chaînes de traçabilité courent de ces termes de cadrage jusqu'au déploiement en passant par les éléments de modélisation répartis dans les aspects.

Recenser les aspects du Système Entreprise permet de se doter d'une grille de lecture canonique qui aide à maîtriser l'ensemble des informations et décisions. Ceci ne suffit pas. Il faut encore articuler ces informations et décisions. La Topologie du Système Entreprise est un schéma qui articule les aspects, en résumant des règles précises. Ce schéma respecte le standard UML<sup>3</sup> : les flèches doivent se comprendre comme des relations d'utilisation, des références. Ainsi l'aspect logique se construit à partir des aspects sémantique et pragmatique... Le tableau ci-dessous donne les définitions des aspects<sup>4</sup>.



**Fig. 1 :** La Topologie du Système Entreprise, fondement de la méthodologie Praxeme

<sup>3</sup> UML : *Unified Modelling Language*. Standard de l'*Object Management Group*.

<sup>4</sup> Identifier des types de modèles et les articuler, c'est l'esprit du standard MDA. MDA, *Model Driven Architecture*, est un autre standard de l'OMG qui réactive l'idée selon laquelle il nous faut plusieurs modèles et que ces modèles se lient les uns aux autres par dérivation.

Aspect	Termes équivalents	Définitions
<b>Sémantique</b>	Conceptuel, essentiel, « Cœur de métier »	L'aspect sémantique ne retient que les objets au cœur de l'activité. On décrit le noyau fondamental indépendant de la manière de mener l'activité.
<b>Pragmatique</b>	Organisationnel	L'aspect pragmatique réunit les choix relatifs à la manière de mener l'activité : acteurs, responsabilités, actions sur les objets, processus situations de travail.
<b>Géographique</b>	«Communication», «Contexte»	L'aspect géographique est celui de la localisation des objets et des actions. Il fait apparaître les notions de sites, d'emplacements et de besoins de communication.
<b>Logique</b>	«Fonctionnel»	Aspect intermédiaire permettant de fixer les grandes décisions de structuration du système d'information, indépendamment des choix techniques.
<b>Technique</b>	Technologique	L'aspect technique est celui des choix de technologies et des façons de les mettre en œuvre.
<b>Matériel</b>	Logistique	L'aspect matériel du système est l'ensemble des machines physiques composant le système, avec leurs propriétés (capacité...).
<b>Logiciel</b>	Applicatif, informatique	L'aspect logiciel couvre l'ensemble des composants logiciels qui automatisent une partie des actions du système.
<b>Physique</b>	Déploiement	À travers l'aspect physique, on décrit la localisation des composants logiciels (bases de données comprises) sur les matériels.

**Fig. 2 :** La définition des aspects du Système Entreprise

L'aspect sémantique est donc le premier à apparaître dans l'effort de formalisation appliqué à la réalité de l'entreprise.

### **3. La modélisation sémantique et ses enjeux**

---

#### **3.1. Définitions**

**L'interopérabilité sémantique** est la capacité, pour les systèmes sociotechniques, d'échanger de l'information porteuse de signification. La signification d'une information se conforme à l'usage qu'en font les acteurs du système (le métier). L'interopérabilité suppose que l'intégrité des informations est parfaitement assurée.

Le **modèle sémantique** exprime, formellement, les fondamentaux du métier. Ceci exclut les choix d'organisation qui se montrent dans les processus. Ce modèle n'est pas un modèle de l'informatique : il représente la connaissance du métier et, plus précisément, à l'intérieur de cette connaissance, la part invariante, indépendante des pratiques et des modes opératoires. Le modèle sémantique a donc vocation à l'universel.

**L'orientation client** (*customer centricity*) est un élément de la culture et des pratiques de l'entreprise qui l'amène à considérer prioritairement le client.

On peut distinguer deux interprétations de l'orientation client :

1. La première, classique, consiste à placer le client au centre de la perspective et à exploiter au maximum l'information que l'entreprise possède sur lui (voir figure ci-dessous).
2. La seconde interprétation, radicale, consiste à adopter le point de vue du client, plutôt que celui de l'entreprise. Elle entraîne de grands changements, à commencer par la désignation de l'acteur central lui-même : en effet, le « client » ne se vit pas comme client, mais comme personne.

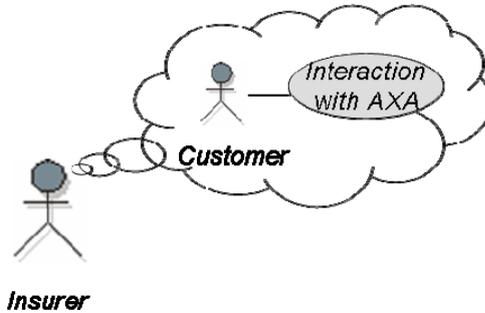


Fig. 3 : Première interprétation de l'orientation client

Parler du «client», c'est situer la personne uniquement ou principalement dans son rapport à l'entreprise qui le fournit. C'est donc occulter une partie de la réalité :

- celle de la personne dans ses relations avec d'autres fournisseurs ou dans ses aspirations ;
- celle des personnes qui ne sont pas clients, qui sont ou pourraient être en interaction avec l'entreprise.

Nous évoquons, ici, ces approches culturelles car leur influence se lira directement dans le modèle sémantique. L'approche retenue colore le modèle : ce n'est pas seulement le choix des termes qui est en jeu, mais surtout la structuration du modèle. Ce point est illustré dans la section 5.

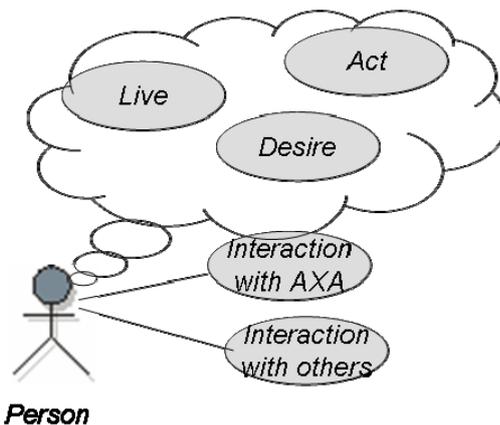


Fig. 4 : Deuxième interprétation de l'orientation client

### 3.2. Retombées

Le modèle sémantique, étendu à l'entreprise, devient un instrument de communication et d'action. Ses retombées sont multiples et touchent le métier autant que l'informatique.

**Compréhension commune** : Le modèle sémantique s'abstrait des variantes liées aux choix d'organisation ou aux solutions informatiques. De cette façon, il donne une perception simplifiée, en disant l'essentiel. Il recueille la connaissance du métier et en donne une forme suffisamment rigoureuse pour se plier à plusieurs exploitations, notamment en vue de l'informatisation. La connaissance ainsi capitalisée peut être partagée entre les acteurs du métier (nouveaux employés, différentes compagnies...) ou entre ces acteurs et les informaticiens.

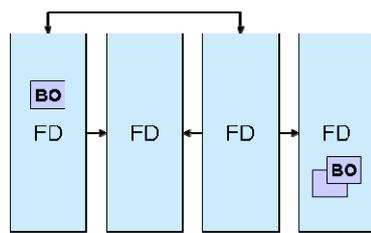
**Perception enrichie** : La modélisation sémantique a pour but d'exprimer *toute* la sémantique attachée aux objets et concepts du métier. Elle ne se borne pas aux données. Notamment, elle prend en charge des informations dérivées et des calculs tels que les indicateurs pour le pilotage ou le marketing. Sous l'unité de l'objet « métier », le modèle sémantique intègre donc des dimensions habituellement disjointes. Il enrichit la perception que nous avons des objets et notions du métier et sert de base pour mieux articuler les différentes solutions.

**Partage et consolidation des données** : De par son niveau d'abstraction, le modèle sémantique aide au partage de la connaissance métier ainsi que des solutions informatiques. Des éléments de variabilité peuvent tout de même toucher ce modèle : réglementations nationales qui contraignent le comportement de certains objets, caractéristiques spécifiques valables dans certaines compagnies... Le procédé de modélisation comporte des dispositions pour isoler ces facteurs de variation et préserver le caractère générique du modèle. Ainsi, le modèle sémantique fournit le point de départ pour élaborer une description des données qui pourra être partagée par plusieurs systèmes, sous la forme d'un « langage pivot ». Ce langage unique est une des conditions pour échanger et consolider des données.

**Structuration des systèmes** : S'il est bien intégré à la chaîne de construction des systèmes d'information, le modèle sémantique a un

impact significatif sur leur structure. À l'échelle de l'entreprise, il est nécessaire de décomposer le modèle sémantique. Pour cette décomposition, nous adoptons un autre critère que celui des domaines fonctionnels. La modélisation sémantique introduit la notion de « domaines d'objets » centrés sur les principaux objets du métier. Cette pratique conduit à revisiter de fond en comble la structure optimale des systèmes d'information. Elle permet de dégager un noyau stable, peuplé de services à fort contenu et hautement réutilisables.

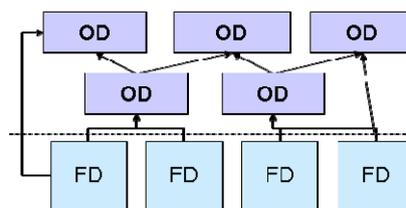
**Fig. 5 :** La structure en silos (les objets métier sont perdus dans les domaines fonctionnels, d'où redondance ou couplage)



FD = *functional domain*

BO = *Business object*

**Fig. 6 :** La nouvelle physionomie des SI (les domaines d'objets permettent de factoriser les services sur les objets métier et de les mettre en commun)



OD = *objects domain*

**Le changement d'approche :** Quand il s'agit de données, les modèles existants sont surtout de nature logique ou physique. La pauvreté des moyens d'expression (limitation aux données ; associations binaires, essentiellement) convient pour les modèles logiques de données (entités-relations ou tabulaire). Cette pratique s'inscrit dans l'approche traditionnelle par projets, approche qui a conduit à la réalisation des silos applicatifs. Or, aujourd'hui, nous nous devons de penser à un modèle qui soit transverse et valable pour toute l'entreprise. Cette ambition nécessite un changement d'approche et une révision de nos pratiques. Notamment, les nouveaux besoins exprimés réclament un lien plus direct entre les solutions pour le marketing et le décisionnel, d'un côté, et le fonctionnement en mode transactionnel, de l'autre.

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

Par ailleurs, le changement d'approche se caractérise par l'adoption de la logique « objet ». Cette nouvelle perception du réel, si elle est intériorisée, modifie en profondeur les modèles et finit par changer la physionomie des systèmes. Ces changements se jouent à un niveau profond dans la culture des modélisateurs, des architectes et des informaticiens. Il s'agit d'une réelle transition méthodologique qui doit surmonter bien des résistances culturelles.

### 3.3. Positionnement

**Le modèle sémantique :** Les méthodologies actuellement bien implantées négligent souvent ce niveau d'abstraction. Que ce soit dans le courant *Enterprise Architecture* ou dans les processus de développement (RUP, UP...), la perception la plus élevée que l'on donne du métier s'exprime en termes d'activités : processus, cas d'utilisation, fonctions<sup>5</sup>. Le modèle sémantique se positionne en amont de cette approche fonctionnaliste. Il fait abstraction des acteurs et des pratiques pour exprimer l'essentiel du métier, en termes d'objets. Cette position en amont de la chaîne fait que le modèle sémantique peut servir de point de départ pour d'autres activités de réflexion ou de transformation de l'entreprise et de ses systèmes.

**Les processus :** Le modèle sémantique associe aux principaux objets « métier », un automate à états qui formalise leur cycle de vie. Dès lors, la conception des processus peut adopter un procédé innovant : plutôt que de partir de la description des activités – en prenant le risque de rester collé à l'existant – le concepteur de processus ou l'organisateur peut simplement considérer que le meilleur des processus est celui qui se « contente » d'accompagner le cycle de vie de l'objet. C'est une utilisation possible du modèle sémantique. Il fournit un autre angle d'attaque pour une conception innovante des processus.

**Le « langage pivot » :** Le modèle sémantique n'est pas un modèle de données : il dit plus que cela, en exprimant toute la sémantique attachée aux objets et concepts du métier. Bien sûr, il incorpore un

---

<sup>5</sup> Dans TOGAF, le premier plan de représentation est la *Business Architecture*, parfois plus explicitement nommée *Business Process Architecture*.

modèle conceptuel des données, puisqu'il décrit les informations portées par les objets. En conséquence, il est facile d'en dériver des structures de données. De ce point de vue, la méthode établit deux filières de dérivation à partir du modèle sémantique :

- l'une, pour le modèle logique des données qui prépare la conception des bases de données ;
- l'autre, pour les structures de données échangées au sein des systèmes.

Cette deuxième filière de dérivation revêt une importance particulière dans une perspective d'interopérabilité. Elle produit le « langage pivot » dans lequel les échanges de données devront s'exprimer. Le langage pivot est spécifié au niveau logique, en utilisant par exemple les *data types* de la notation standard UML. Le format retenu est important puisque cette spécification devra être incorporée dans plusieurs outils, sur les projets. Il reste ensuite à établir le support technique dans lequel cette spécification logique va se concrétiser.

**Les services SOA :** Une autre filière de dérivation s'accroche au modèle sémantique : celle qui permet d'identifier et de structurer une partie des services, au sens SOA. La dérivation du modèle sémantique permet de peupler la strate « Métier » de l'architecture logique. Dans cette démarche, le concepteur découvre les services « par en haut », c'est-à-dire par le métier et, même, par ce qu'il y a de plus invariant dans le métier. Ces services offrent donc un fort contenu fonctionnel et se révèlent hautement réutilisables. SOA est un style d'architecture logique. Dans le détail, ce style fait l'objet d'une négociation entre :

- l'architecture logique, soucieuse de la bonne structure du système ;
- l'architecture technique, garante de la convertibilité du modèle logique en logiciel.

L'approche SOA porte tous ses fruits quand elle se situe dans le cadre complet, de l'amont à l'aval. Indépendamment des autres enjeux indiqués ici, la modélisation sémantique compte parmi les principales conditions de succès des projets SOA. La portée du modèle sémantique, conçu à l'échelle de l'entreprise, augmente la réutilisabilité des services dérivés.

## 4. L'approche

---

Cette section évoque les actions clefs qui impliquent le modèle sémantique<sup>6</sup>.

### 4.1. La collecte

Afin de préparer le modèle, le justifier et lui donner rapidement une substance significative, deux types d'entrées se présentent :

- les modèles de données existant dans les compagnies ;
- les modèles et standards présents sur le marché.

Ces entrées devraient être incorporées dans des dictionnaires et tracées vers les termes du modèle final, de sorte que :

- les éléments du modèle sémantique soient « justifiés » par l'existant ou les standards du marché ;
- les correspondances préparent les conversions de données.

### 4.2. La pré-modélisation

La pré-modélisation prolonge la collecte. Elle recueille des éléments d'information, des exigences, des objectifs... tout ce qui a de la valeur mais ne peut pas s'exprimer dans les termes formels d'un modèle. En ce qui concerne le modèle sémantique, ce sont les « vocabulaires » qui sont au cœur de nos préoccupations. Pour un terme « normalisé » retenu par le modèle, il peut y avoir plusieurs termes en usage (sans compter le multilinguisme). De plus, des concepts représentés par des entités ou des tables dans l'existant, peuvent se trouver restitués dans le modèle par des moyens plus subtils. Il est donc important, pour faciliter l'exploitation du modèle, d'établir des dispositifs qui permettront de passer des vocabulaires vers le modèle. Le thesaurus est ce dispositif. Il sert de sas d'entrée entre la perception ordinaire et le modèle. C'est donc un instrument de communication essentiel pour assurer la réception du modèle.

---

<sup>6</sup> Le plan du chantier (référence « CIS-02 ») détaille les actions et la démarche.

### 4.3. La structuration du modèle

Une des premières décisions fortes sur le modèle sémantique consiste à le décomposer en domaines d'objets. Il s'agit d'un acte d'architecture lourd de conséquences puisqu'il déterminera la physionomie des systèmes futurs ou, au moins, les orientations d'évolution. Cet acte doit, donc, impliquer plusieurs personnes et faire l'objet d'une large validation. La décomposition en domaines d'objets devrait être transportée dans l'architecture des systèmes informatiques (à travers l'architecture logique). C'est un point qui devrait être examiné lors des grandes étapes de l'évolution d'un SI (*appropriation request, roadmap*).

### 4.4. La modélisation sémantique

L'activité de modélisation sémantique peut se dérouler selon plusieurs modes :

- mode activité permanente : c'est un travail de consolidation de longue haleine ;
- mode projet : les projets fournissent les occasions pour apporter les derniers détails à une portion du modèle de référence et, réciproquement, pour diffuser l'approche et les éléments qui ont été capitalisés dans le modèle commun.

Le mariage entre ces deux modes permet d'avancer en combinant les deux approches *top-down* et *bottom-up*. L'approche *top-down* de la modélisation sémantique est le chemin de l'innovation : elle permet de revisiter de fond en comble la définition du métier. L'approche *bottom-up* garantit le réalisme nécessaire pour mobiliser les ressources et concrétiser le modèle.

### 4.5. L'exploitation du modèle

Il existe plusieurs façons – non exclusives – d'exploiter un modèle sémantique, particulièrement quand il prend l'ampleur d'un Référentiel Entreprise :

- En tant qu'expression formelle des fondamentaux du métier, il relève de la gestion des connaissances.

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

- Puisqu'il exprime les cycles de vie des objets « métier », le concepteur de processus peut l'utiliser comme un nouveau point de départ, dans une approche innovante des processus.
- La dérivation du modèle sémantique vers le modèle logique guide une partie des décisions de l'architecte logique et aide à découvrir des services à fort contenu (SOA).
- D'autres dérivations produisent le « langage pivot » et les modèles logiques de données.

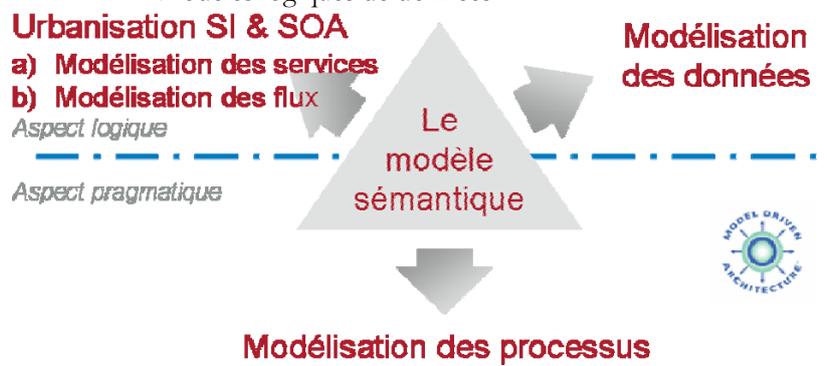


Fig. 6 : Récapitulatif des filières de dérivation à partir du modèle sémantique

### 4.6. La lecture du modèle

Le modèle sémantique peut être conçu à destination de plusieurs types d'acteurs. Il faut alors veiller aux différents niveaux de lecture et à la production de « vues » différenciées. Notamment, il intéresse :

- les acteurs du « Business » (au premier titre, la direction Marketing) ;
- les organisateurs et concepteurs de processus ;
- les stratèges (qui retrouvent dans le modèle sémantique les objectifs de marché, inscrits sous la forme d'objets pertinents qui portent les indicateurs) ;
- l'informatique, qui, dans son souci d'alignement de l'informatique sur le métier, exploite le modèle sémantique pour construire le noyau applicatif, stable et partageable.

#### **4.7. La cohabitation**

C'est une chose d'exprimer les connaissances du métier en faisant abstraction de l'organisation et des solutions informatiques ; c'en est une autre de concilier cette représentation avec les systèmes existants. En outre, l'établissement d'un Référentiel Entreprise est un chantier qui s'inscrit dans la longue durée. Dès lors, se pose la question de la cohabitation entre la vision classique (celle des systèmes existants) et la vision nouvelle. SOA, justement, est une approche progressive de la refonte des systèmes. Ses procédés fournissent des réponses opératoires pour la cohabitation avec l'existant ou les ERP.

### **5. Le modèle sémantique**

---

#### **5.1. Nature**

Le modèle sémantique décrit les fondamentaux du métier, abstraction faite des contingences organisationnelles et techniques. Il se situe sur l'aspect le plus en amont dans la succession des modèles, surplombant même les modèles de processus. Ceci le dote d'un avantage énorme : en écartant les variations dues à l'organisation et aux diverses adaptations, le modélisateur a plus de chance de dégager l'essentiel. Le modèle sémantique est donc plus simple et a vocation à l'universel.

Pour éviter les travers connus de l'approche fonctionnelle, le modèle sémantique ne décrit pas l'entreprise en tant qu'ensemble d'activités, mais à travers les objets et les notions qu'elle manipule. La modélisation sémantique adopte, donc, une approche orientée objets, en veillant à préserver le pouvoir d'expression de ses outils.

Le modèle sémantique n'est pas un modèle du logiciel ou du système informatique. C'est une représentation formelle des connaissances fondamentales d'un métier.

#### **5.2. Procédé**

La modélisation sémantique est un procédé de représentation formelle qui véhicule plusieurs exigences.

La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

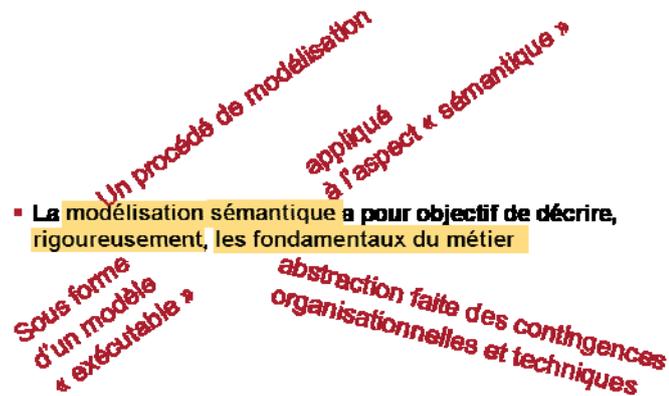


Fig. 7 : Définition de la modélisation sémantique

Dire que la modélisation ne prend en charge que l'aspect sémantique, c'est évacuer toutes les considérations des autres aspects qui risqueraient d'alourdir le modèle et de réduire son domaine d'application. Le modélisateur recherche les solutions les plus génériques. Ceci le conduit à opter pour des solutions parfois très différentes des pratiques courantes ou des systèmes existants.

### 5.3. Illustration

La comparaison entre les deux diagrammes de classes, ci-dessous, révèle l'impact de l'approche retenue sur la structure du modèle.

#### L'approche classique de la modélisation des données

Le premier diagramme ci-dessous résulte d'une approche classique de modélisation. Cette approche se caractérise par :

- les moyens d'expression, réduits à des associations binaires ;
- la perception focalisée sur les activités et le vocabulaire des acteurs « métier ».

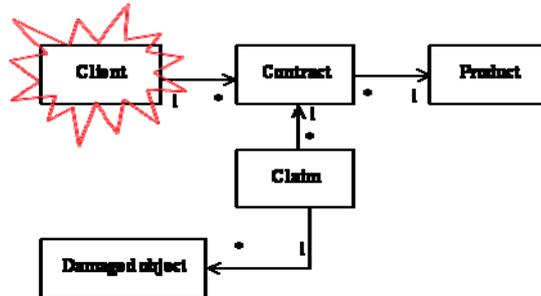


Fig. 8 : Approche classique de la modélisation des données, illustration de la première interprétation de l'orientation client

Les conséquences sont :

Le masquage des dépendances entre concepts : Par exemple, la notion de contrat est purement relative : un contrat n'existe que comme une relation entre un client et un produit. Cette nature relative du contrat n'apparaît pas instantanément, dans cette représentation.

Une perte de la sémantique : Beaucoup d'associations ne sont pas nommées. Quand elles le sont, la réduction des relations conceptuelles à des associations binaires rend difficile la recherche d'un nom expressif. Beaucoup d'associations sont nommées – quand elles le sont – par des expressions telles que « gérer... », « concerne... », « avoir », etc. Un modèle de cette sorte est trop peu expressif et échoue à capturer toute la sémantique du métier.

La focalisation sur des artifices plutôt que sur les objets réels : C'est le cas, ici, avec la classe Client. Le client n'est pas un objet réel mais un rôle que joue une *personne* dans la relation avec un fournisseur. Nous risquons de multiplier ces notions artificielles qui conduisent à compliquer le système et à dupliquer l'information. La même personne peut être, à la fois, client, salarié, responsable, etc. Dans cette approche, l'information de la personne risque d'être enregistrée plusieurs fois, peut-être sans liens apparents.

La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

### L'approche de la modélisation sémantique

La modélisation sémantique exploite toutes les possibilités d'expression de la notation UML. Bien utilisée, ce langage de modélisation devient un bon outil pour exprimer formellement la connaissance du métier. Le diagramme de classes, ci-dessous, illustre une partie des changements :

- recours à des types d'associations plus sophistiqués, permettant de révéler les relations conceptuelles ;
- meilleure capture du vocabulaire métier.

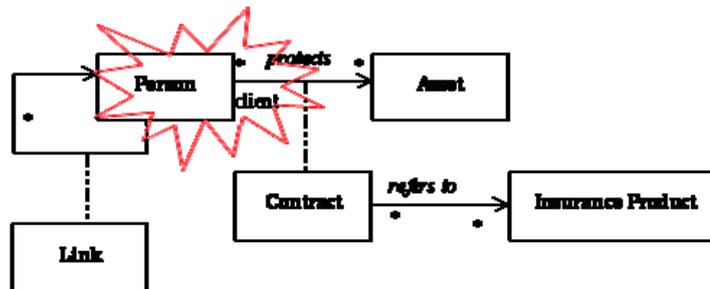


Fig. 9 : Approche de la modélisation sémantique, illustration de la deuxième interprétation de l'orientation client

#### Commentaire du diagramme

Dans cette version, le modèle est centré sur la classe Personne. Il restitue la notion de client sous la forme d'un rôle sur l'association « *protects* ». Cette solution est beaucoup moins coûteuse que la précédente, si l'on considère le déploiement dans le système informatique et la maintenance.

Le contrat est représenté par une classe associative, c'est-à-dire une classe attachée à une association. Ce moyen exprime la nature relative du contrat : il n'existe que pour un couple (une personne, un *asset*).

Le concept de personne recèle une sémantique riche. Le diagramme montre comment sont traités les liens entre personnes.

### L'exemple du « *client dashboard* »

Les tableaux de bord affichent des données consolidées ou statistiques. Par exemple :

- nombre de nouveaux clients ;
- nombre moyen de polices par client ;
- évolution du portefeuille des clients « *high value* »...

Dans une approche classique, de telles informations sont considérées à part, à l'occasion de projets dédiés au pilotage. Cette façon de faire contredit l'exigence d'une meilleure intégration avec l'informatique transactionnelle, exigence exprimée par la Direction Marketing. Elle introduit une cassure dans les systèmes.

Pourtant, ces informations appartiennent à la sémantique des objets « métier », même si elles résultent d'algorithmes de navigation et de calcul. Le modèle sémantique les absorbe. Dans certains cas, le modélisateur recourt à un détail de la notation : les propriétés de portée « classe ». Le nombre total de personnes, par exemple, est un attribut de portée classe, inscrit sur la classe *Personne*<sup>7</sup>.

Ainsi le modèle dit tout de la sémantique attachée aux objets « métier ». Les règles de dérivation vers le modèle logique de style SOA prévoient la reprise de ces propriétés par des services attachés à des machines logiques dites ensemblistes. En conséquence, les informations statistiques ne sont plus traitées comme un système à part, mais intégrées, au moins au niveau logique.

#### 5.4. Les automates à états

Les cycles de vie des objets constituent une des sources majeures de complication dans les systèmes classiques. Ils obligent, en effet, à alourdir les programmes avec de longues structures conditionnelles, souvent dupliquées à travers les systèmes.

---

<sup>7</sup> Dans les cas plus difficiles, la propriété s'exprime sous la forme d'une opération, ce qui permet d'introduire des paramètres.

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

L'approche objet nous dote d'un outil parfait pour ce type de besoin : les automates à états (ou machines à états), représentés en UML par le diagramme d'états (cf. [Desfray]).

Prenons l'exemple de l'objet (au sens de l'objet matériel). Très souvent, on trouve dans les systèmes une table pour les objets assurés, une autre pour les objets endommagés. Or, un objet est toujours un objet et est décrit par les mêmes données, quel que soit son état. La modélisation sémantique reprend les états (souvent exprimés par des adjectifs) dans un automate : assuré, déclaré, évalué, expertisé, endommagé, réparé, etc. Entre ces états, il y a des transitions valides et des relations qui peuvent être complexes (concurrence, synchronisation...).

Il est important d'y réfléchir en ne considérant que le métier. L'automate à états exprime le cycle de vie de l'objet métier, bien mieux qu'une suite de conditions. Il pourra être traduit, mécaniquement, en termes informatiques : les solutions de dérivation des automates sont connues<sup>8</sup>.

### 5.5. Structure

À l'échelle de l'entreprise, le modèle sémantique devient le Référentiel Entreprise ou Référentiel Métier. Il en couvre tous les domaines et considère tous les objets. Il comporte plusieurs centaines de classes. Il est donc nécessaire de le décomposer.

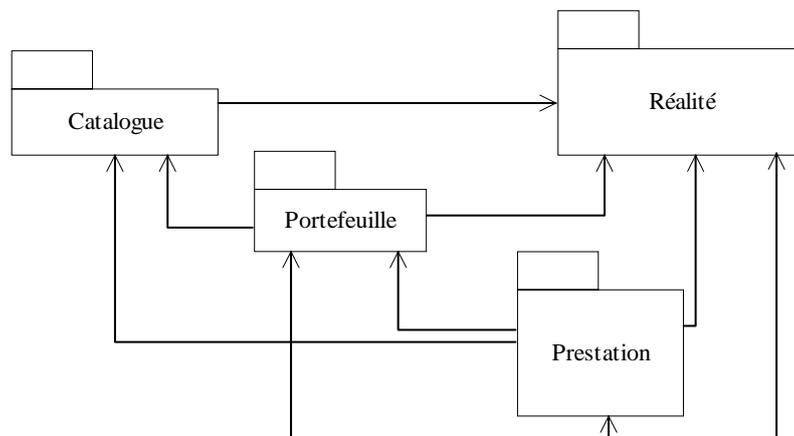
Dès qu'il est question de décomposer, l'architecte se doit d'accorder une attention particulière au critère qu'il va utiliser. Le critère du domaine fonctionnel s'applique à l'aspect pragmatique (organisationnel) mais ne convient pas pour l'aspect sémantique. En effet, les mêmes objets « métier » sont impliqués dans plusieurs activités, dans différents domaines fonctionnels. Il est nécessaire d'introduire une nouvelle notion, propre à l'aspect sémantique, pour bien « ranger » les objets.

---

<sup>8</sup> Il en existe six. C'est un point de la négociation logique/technique qui se joue entre l'architecte logique et l'architecte technique.

La décomposition du modèle sémantique se fait à base de « domaines d'objets ». Un domaine d'objets s'obtient par voisinage étendu autour d'un objet principal. Il y a une dizaine d'objets principaux, permettant de couvrir l'activité d'une entreprise. Dans notre cas : objet réel, personne, produit, contrat, sinistre... Autour de ces objets se dessinent les domaines d'objets. La règle est qu'un objet, une information, une action sur un objet, une transition d'état... sont localisés à un et un seul endroit du modèle et exprimé sous une seule forme.

La figure ci-dessous est un exemple de décomposition du modèle sémantique en domaines d'objets. On notera, par exemple, le domaine « Réalité » qui contient la sémantique des objets extérieurs à l'entreprise. C'est là que se joue, en partie, l'orientation client.



**Fig. 10 :** Exemple de décomposition en domaines d'objets

Sur ce diagramme en notation UML, les domaines d'objets sont représentés par des paquetages<sup>9</sup>. Les flèches expriment les dépendances

<sup>9</sup> Le paquetage est un mécanisme, en UML, pour ordonner des éléments de modélisation.

## La place de la modélisation sémantique dans la méthodologie d'entreprise

entre ces domaines. Elles sont nombreuses. Dans le modèle *sémantique*, ce niveau de couplage peut être toléré, jusqu'à un certain point, car le but est de représenter la connaissance. En revanche, le graphe d'architecture *logique* reprendra les domaines d'objets sous la forme de constituants logiques mais réduira le couplage.

### 5.6. Qualité du modèle

Un modèle sémantique obéit à plusieurs exigences qui en font un outil exploitable. Notamment :

- Il ne se borne pas à la dimension statique (les données). Il dit tout des objets : leurs informations (dont les données calculées), leurs actions, leurs transformations (cycle de vie des objets).
- Certaines représentations peuvent être synthétiques, mais la modélisation sémantique n'est terminée que lorsque tous les détails ont été formulés, tout le savoir exprimé. « Sémantique » (ou « conceptuel ») ne signifie pas « général » comme opposé à « détaillé ». Par exemple, selon l'effort consenti, les opérations du modèle pourront présenter une signature parfaitement définie et un algorithme formellement exprimé.
- Un des préceptes de la modélisation sémantique garantit l'économie du modèle : un même terme ne doit apparaître qu'une seule fois<sup>10</sup>.
- La discipline impose l'encapsulation des règles de gestion. La structure du modèle n'est stabilisée que quand les règles de gestion et les contraintes ont été incorporées. Cette exigence conduit à ajuster la structure du modèle. Elle fournit aussi un des moyens pour dégager les opérations à valeur sémantique.

---

<sup>10</sup> Lors d'un projet international, pas moins de 27 champs avaient été identifiés pour stocker des prix. Le modèle sémantique ne retint qu'un seul attribut et révéla les combinaisons de structure qui permettent de définir tous les prix.

## 6. Conclusion

---

La modélisation sémantique est une technique de représentation formelle pour capturer et conserver la connaissance des fondamentaux du métier. Elle répond à des enjeux importants pour l'entreprise, à la fois pour protéger son patrimoine intellectuel et pour revisiter ses pratiques.

La méthode publique Praxeme propose :

- un cadre global qui situe cette approche parmi les autres représentations de l'entreprise ;
- un procédé détaillé de modélisation sémantique.

Son exigence et sa rigueur excèdent les pratiques et les compétences actuellement disponibles. La communauté Praxeme espère un retour sur les fondamentaux de la modélisation afin de préparer les compétences dont les entreprises ont besoin pour mener correctement leurs projets. Le monde de l'enseignement a un rôle éminent à jouer dans la restauration des compétences de modélisation.

La méthode Praxeme se veut ouverte. Pour la modélisation des connaissances, elle promeut une approche orientée objets et outillée par le standard UML. Cette approche, appuyée sur le standard MDA, facilite l'exploitation du modèle sémantique, notamment pour le développement logiciel. Toutefois, il est tout à fait envisageable de la compléter par d'autres contributions (ontologie, approche par agents...), tant que celles-ci se conforment au cadre général de Topologie du Système Entreprise.

## Bibliographie

---

Bonnet P., Detavernier J.-M., Vauquier D., *Le système d'information durable*, Hermes, Novembre 2007.

Vauquier D., *Guide général*, [www.praxeme.org](http://www.praxeme.org), octobre 2006.

Vauquier D., *Guide de l'aspect sémantique*, [www.praxeme.org](http://www.praxeme.org), novembre 2006.

Philippe Desfray, *Object Engineering, The Fourth Dimension*, 1994, Addison & Wesley