

Modèles génériques de gestion de conflits dans la conception concourante

Nada Matta, Olivier Corby

► **To cite this version:**

Nada Matta, Olivier Corby. Modèles génériques de gestion de conflits dans la conception concourante. RR-3071, INRIA. 1996. <inria-00073621>

HAL Id: inria-00073621

<https://hal.inria.fr/inria-00073621>

Submitted on 24 May 2006

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.



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE

*Modèles Génériques de Gestion de Conflits
dans la Conception Concourante*

Nada MATTA

Olivier CORBY

N° 3071

Décembre 1996

THEME INRIA 3A

Interaction Homme-Machine, Images,
Données et Connaissances

A large blue rectangle occupies the lower half of the page. Overlaid on it is the text 'Rapport de recherche' in a serif font. The 'R' is large and grey, with a grey swoosh underneath the text.

*Rapport
de recherche*

Modèles Génériques de Gestion de Conflits dans la Conception Concourante

Nada MATTA^{*}, Olivier CORBY^{**}

Thème INRIA 3A : Interaction Homme-Machine,
Images, Données et Connaissances

Projet ACACIA

Rapport de recherche n°3071

Décembre 1996

56 pages

Résumé : Ce rapport présente une étude réalisée dans le but d'étendre la méthodologie CommonKADS de façon à aider à analyser et modéliser la tâche de conception concourante, où plusieurs concepteurs de différentes spécialités coopèrent pour concevoir un système. Dans cette optique, nous avons analysé des aides pour guider la modélisation conceptuelle de la tâche de conception concourante et surtout de la gestion de conflits entre les concepteurs. Nous présentons dans ce rapport la bibliothèque de composants génériques que nous avons définie. Cette bibliothèque contient un modèle générique de la tâche de conception concourante et un ensemble de méthodes de gestion de conflits. Ces composants peuvent être réutilisés pour construire un Modèle Conceptuel d'une application particulière.

Mots-clé : Acquisition et Modélisation des connaissances, Composants génériques, Conception concourante, Gestion de conflits, CommonKADS.

(Abstract: pto)

* Email: Nada.Matta@sophia.inria.fr

** Email: Olivier.Corby@sophia.inria.fr

A library of Generic Models of Conflict Management in Concurrent Engineering

Abstract: This document presents our work in order to extend the CommonKADS methodology to guide the analysis and the modelling of concurrent engineering modelling. In concurrent engineering, several designers aim at designing a system, given requirements. We defined a generic model of the concurrent engineering task and a number of conflict management methods in a library (presented in this document). Generic components in this library can be reused to build a conceptual model of a concurrent engineering application.

Key-words: Knowledge Acquisition and Modelling, Generic Components, Concurrent Engineering, Conflict Management, CommonKADS.

Remerciements

Nous tenons à remercier Bernard Dugas, Paul André Tourtier et Daniel Coudercy de Dassault-Aviation, pour leur remarques constructives qui nous ont été utiles dans la définition de la bibliothèque.

Nous témoignons aussi notre gratitude à Rose Dieng et aux membres de l'équipe Acacia pour les discussions fertiles menées au sein du l'équipe Acacia de l'INRIA.

Table de Matières

Introduction	7
Guide méthodologique pour construire un Modèle Conceptuel pour la tâche de conception concourante	9
Méthode CommonKADS	9
Démarche de définition d'un Modèle de la tâche de Conception Concourante: Combiner abstraction et réutilisation	11
Elicitation des connaissances et identification de l'activité générale	12
Définition d'un modèle de la tâche	12
Typologie de Conflits	15
Conflits entre une conception générée et les exigences imposées	15
Conflits entre participants.	15
Bibliothèque de Composants Génériques	17
Démarche suivie pour définir notre bibliothèque de Composants génériques	17
Canevas de représentation de composants dans la bibliothèque	17
Un Modèle de la Tâche de Conception Concourante	21
Méthodes de Gestion de Conflits	25
Tâche "Concevoir": Méthodes de Prévention	25
Méthode Partage de Terminologies: ([Ramesh et al,94])	25
Méthode de Prévention d'interprétations différentes ([Ramesh et al,94])	25
Tâche "Argumenter": Méthodes d'argumentation	26
Méthode Détection de différences potentielles ([Ramesh et al,94])	27
Méthode Appel aux principes universels ([Sycara,90])	27
Méthode Justification thématique ([Sycara,90])	28
Méthode Appel à l'autorité ([Sycara,90])	28
Méthode Appel à status quo ([Sycara,90])	28
Méthode Appel à une Base de réfutations ([Sycara,90])	29
Méthode Appel à des Règles Communes ([Sycara,90])	29

Méthode Contre Exemples ([Sycara,90])	29
Méthode Génération de menaces et de promesses ([Sycara,90])	30
Méthode Génération Menaces d'arrêt ([Sycara,90])	32
Tâche "Détecter Conflits": Méthodes de détection	33
Méthode Comparaison ([Easterbrook et al,93], [Ramesh et al,94])	33
Méthode Critique ([Sycara,91a])	33
Méthode Diagnostic	34
Méthode Définition empirique	35
Méthode Définition basée sur un modèle	35
Tâche "Choisir Conflit": Méthodes de sélection	36
Méthode Sélection Avancée ([Benjamins, 93])	36
Tâche "Résoudre Conflit": Méthodes de négociation	37
Méthode CBR ([Sycara,91a])	38
Méthode Modification Tâches ([Sycara,91a])	39
Méthode Modification Proposition ([Sycara,91a])	40
Méthode Contre-Proposition ([Sycara,91a])	40
Méthode Restructuration Groupe ([Easterbrook et al,93])	41
Méthode Volonté extérieure ([Easterbrook et al,93])	41
Méthode Localisation Consensus ([Ramesh et al,94])	41
Conclusion	43
Références	45
Annexe A: Indexation Tâches de Conception Concourante/Méthodes de Gestion de Conflits	47
Annexe B: Indexation Types de Conflits /Méthodes de Gestion de Conflits	49
Typologie de Conflits	50
Tableau d'Association Types de Conflits/Méthodes	51
Indexation Types de Conflits/Méthodes	55

Introduction

Dans la conception concourante, plusieurs concepteurs de différentes spécialités (que nous appelons aussi participants) coopèrent pour concevoir un système (appelé artefact) [Klein,95]. Deux types de connaissances sont utilisées : des connaissances individuelles ou privées propres à chaque concepteur et des connaissances partagées entre les différents participants. Des discordances (que nous appelons par la suite conflits) peuvent apparaître entre les différents concepteurs, lors de l'intégration des parties de conception proposées. Une gestion de conflits est donc menée et une solution, permettant de progresser dans la conception d'un artefact, est déterminée.

Dans le cadre du projet GENIE Thème 3 (une collaboration entre INRIA et DASSAULT Aviation pour définir une mémoire technique dans le cadre la tâche de conception concourante), nous avons réalisé une étude pour étendre la méthodologie CommonKADS [Breuker et al,94] de façon à aider à la modélisation de la tâche de conception concourante. L'acquisition et la modélisation des connaissances consistent à étudier une (ou un ensemble d') expertise(s) et à construire une abstraction du monde sous forme d'un modèle que nous appelons Modèle Conceptuel. Dans ce cadre, nous avons analysé des aides pour guider la modélisation conceptuelle de la tâche de conception concourante et surtout de la gestion de conflits entre les concepteurs. La modélisation conceptuelle consiste à mettre en évidence la nature des connaissances et leurs rôles. Il s'agit de représenter les connaissances à un niveau rationnel (le niveau connaissances de Newell [Newell,82]) sans être influencé par l'implémentation. Le Modèle Conceptuel ainsi exprimé guide la définition de Bases des Connaissances.

Nous avons étudié différents modèles fournis pour la tâche de conception concourante dans la littérature, dans l'objectif de définir un ensemble de composants génériques pour la tâche de conception concourante et pour la gestion de conflits (partie 4). Ces composants constituent une bibliothèque et peuvent être réutilisés pour construire un Modèle Conceptuel (MC) d'une application particulière. Dans ce rapport, nous présentons tout d'abord un guide méthodologique pour construire un MC pour la tâche de conception concourante (partie 2) puis nous décrivons la typologie de conflits que nous avons déterminée pour définir une indexation de la bibliothèque de composants génériques (partie 3). Une conclusion (partie 5) présentera les perspectives de notre travail. Deux annexes présentent deux indexations des composants: l'une suivant les tâches du modèle de la conception concourante et l'autre suivant la typologie de conflits. Les composants génériques définis dans la bibliothèque sont décrits en détail dans [Matta et al,96b].

Guide méthodologique pour construire un Modèle Conceptuel pour la tâche de concep- tion concourante

Les modèles génériques constituent une base théorique qui peut orienter l'analyse et la modélisation d'une application. Nous retrouvons dans ces modèles génériques des lignes maîtresses qui apparaissent dans ces applications et qui aident à comprendre le raisonnement utilisé.

Un certain nombre d'approches recommandent la réutilisation de composants génériques pour analyser et modéliser des tâches mono-expertises. Un ensemble de composants génériques a été défini à cet effet. Citons par exemple, les méthodes à limitation de rôles [Musen,90], les tâches génériques [Chandrasekaran et al,92] et la bibliothèque de composants génériques de CommonKADS [Breuker et al,94]. Nous avons choisi cette dernière approche parce qu'elle est plus souple et surtout parce qu'elle préconise l'adaptation de composants génériques choisis à une application particulière pendant la modélisation. Nous avons étudié l'extension de CommonKADS à la modélisation de la multi-expertise et spécialement la conception concourante.

Dans ce cadre, nous présentons dans cette partie, une méthodologie de réutilisation de composants génériques de la bibliothèque, présentée dans ce rapport (Parties 4, 5 et 6), pour aider un cogniticien (un ingénieur de la connaissance) à analyser et à construire un MC pour la tâche de conception concourante. Cette méthodologie combine une abstraction des connaissances extraites des expertises avec une réutilisation de composants de la bibliothèque. Mais avant de décrire la méthodologie que nous recommandons, présentons d'abord un rappel sur l'approche CommonKADS [Breuker et al,94] sur laquelle nous nous sommes basés.

1 Méthode CommonKADS

La méthode CommonKADS est définie pour guider la définition d'un MC qui explicite une expertise. Des guides de sélection (les méthodes et les critères de sélection des composants de la bibliothèque CommonKADS) et d'adaptation de composants génériques à une application particulière, peuvent être utilisés aussi pour choisir des composants génériques dans la modélisation de la conception concourante.

Une analyse préliminaire est recommandée dans cette approche pour se familiariser avec l'application et caractériser le problème à résoudre. Cette analyse aboutit à une identification du type de la tâche dans l'objectif de réutiliser des composants génériques prédéfinis et de construire le modèle de la tâche. Les composants génériques sont présentés dans une bibliothèque avec des critères de sélection. Le cogniticien choisit les composants de la bibliothèque et les adapte à l'application. Il peut

aussi abstraire d'autres composants directement des connaissances recueillies sur l'expertise et les combiner avec les composants réutilisés de la bibliothèque. Le modèle de la tâche ainsi construit, décrit la méthode de résolution de problèmes de l'application. Ce modèle forme avec le modèle du domaine de l'application, le modèle de l'expertise.

Un MC défini avec CommonKADS comporte les modèles suivants:

- Un modèle de l'expertise où les connaissances de résolution de problèmes et du domaine sont définies explicitement.
- Un modèle de la tâche où est déterminé un arbre global de décomposition de la tâche de l'application.
- Un modèle d'agent où sont définis des caractéristiques des différents agents intervenants.
- Un modèle d'organisation où est décrite l'organisation des agents et des tâches dans l'entreprise.
- Un modèle de communication où des protocoles de communication entre les agents sont définis.

Une étude sur la capacité de ces modèles pour représenter une multi-expertise est présentée dans [Boyera et al, 95] ainsi que des extensions de CommonKADS.

Les modèles génériques que nous avons définis offrent des guides pour construire un modèle de la tâche d'une application dans le domaine de la conception courante ainsi que le modèle d'expertise correspondant. Des indications sont aussi présentées pour indiquer la communication des résultats ainsi que l'allocation des tâches aux agents. Nous rappelons, dans le paragraphe suivant, comment un modèle d'expertise est représenté dans CommonKADS.

Représentation du modèle de l'expertise

Le modèle de l'expertise est représenté dans CommonKADS en trois niveaux:

- **Domaine**, où l'ensemble des concepts du domaine de l'expertise et leurs inter-relations sont décrits. Les attributs, les valeurs possibles des concepts sont aussi définis, ainsi que des expressions qui portent sur ces concepts.
- **Inférence**, où les opérateurs qui portent sur les connaissances du domaine sont définies. Les rôles que jouent les connaissances du domaine comme entrées/sorties des inférences sont déterminés.
- **Tâche**, où l'objectif de la résolution ainsi que l'activité à mettre en oeuvre pour atteindre cet objectif sont exprimés. Les rôles des connaissances en entrée/sortie de la tâche sont aussi définis. Une tâche peut être soit composite, (i.e. la réalisa-

tion de la tâche amène à exécuter d'autres tâches), soit primitive (i.e. l'activité suggérée par la tâche met en combinaison seulement des inférences).

2 Démarche de définition d'un Modèle de la tâche de Conception Concourante: Combiner abstraction et réutilisation

Nous nous sommes inspirés de la réutilisation de composants génériques de CommonKADS, ainsi que des guides d'abstraction en étapes préconisés par MA-CAO-II [Aussenac,94] et [Matta,95] qui permettent de réduire la distance entre les composants génériques et les connaissances extraites des expertises. Ceci facilite la sélection de composants génériques et leur adaptation. Nous avons défini ainsi un guide méthodologique pour construire un MC de la tâche de conception concourante. Cette méthodologie se base sur un cycle (comme dans le cas de la mono-expertise [Steels,93]) de recueil, analyse et structuration. Notons que dans le cadre de la conception concourante, d'autres dimensions doivent être prises en compte dans l'analyse de la tâche. Il s'agit des acteurs des tâches, de l'interaction entre les tâches ainsi que de la gestion de conflits. La démarche de modélisation que nous recommandons consiste en deux étapes essentielles: l'élicitation des connaissances et l'identification de l'activité générale de l'application, et la définition d'un modèle de la tâche.

2.1 Elicitation des connaissances et identification de l'activité générale

Après une étude de faisabilité et une étude des besoins [Chabaud et al,90], le cognicien est amené à se familiariser avec le vocabulaire utilisé dans l'application et à identifier la démarche générale de l'activité du groupe des participants. Il est invité ensuite à déterminer les experts auprès desquels des entretiens peuvent être menés ainsi que les documents à étudier.

Il est recommandé que les entretiens se consacrent sur l'activité de chaque expert, ses besoins et son interaction avec le groupe ainsi qu'avec d'autres personnes qui ne font pas partie du groupe de travail.

Des modèles d'activités sont ensuite définis en analysant les entretiens et les documents. Dans ces modèles, les actions, les acteurs ainsi que l'origine et la destination des données sont identifiés. Chaque modèle décrit l'activité d'un expert ainsi que son interaction au sein du groupe. La Figure 1. présente un exemple d'un modèle d'activité. Il s'agit de la spécification d'un logiciel critique dans le domaine aéronautique.

L'ensemble des modèles d'activités ainsi que les documents représentent des matériaux de base qui seront analysés dans l'étape suivante pour définir un modèle de la tâche du groupe.

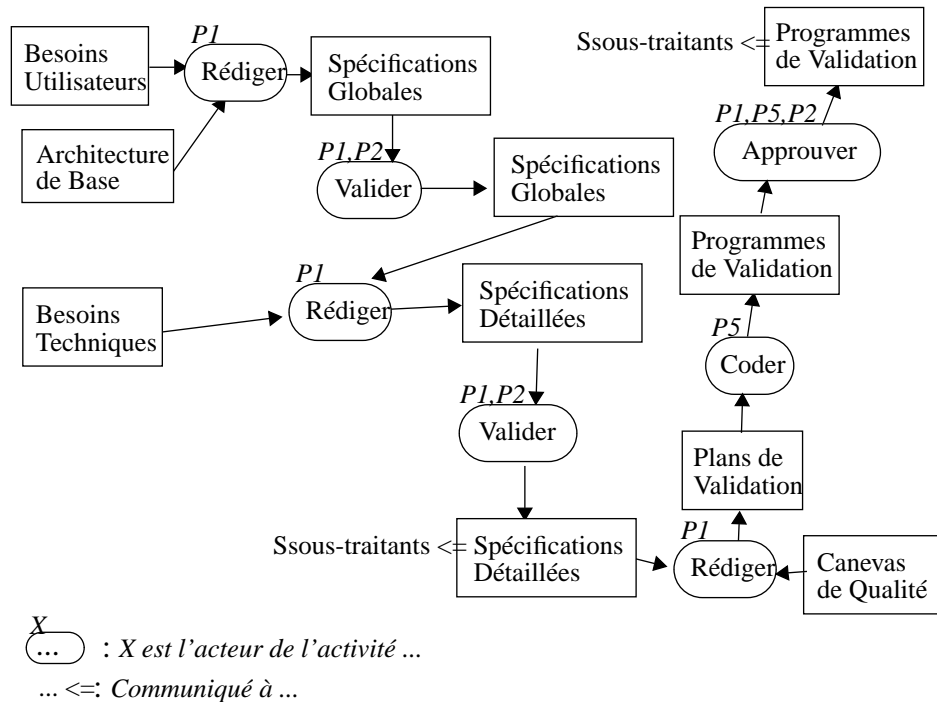


Figure 1. Un exemple de modèle d'activité. Ce modèle représente le flot de données ainsi que les intervenants.

2.2 Définition d'un modèle de la tâche

Il s'agit d'un cycle d'analyse, de structuration et de raffinement. L'analyse et la structuration peuvent être vues comme une combinaison d'abstraction des connaissances en catégorisant les activités et de réutilisation de composants génériques en choisissant des composants adéquats de la bibliothèque et en les adaptant à l'application. L'objectif de cette analyse et de cette structuration est de définir un squelette de modèles de la tâche, qui va être exploité pour orienter son raffinement. Nous recommandons de définir d'abord un modèle global de la tâche de conception concurrente pour étudier ensuite la gestion de conflits.

Catégorisation et Modélisation des tâches des sous-groupes

Nous recommandons la définition de modèles de catégories (modèles de classes d'activités) en analysant et en regroupant les modèles d'activités. Un modèle de

catégorie décrit la tâche d'un groupe de participants. Il reflète une méthode pour résoudre une classe de problèmes liés à une application particulière. Une classification des activités des participants en considérant les types de tâches réalisées ainsi que les groupes de participants est préconisée dans une première étape. Une fois que les catégories (les classes d'activités) sont définies, un modèle (les acteurs, les sous-tâches et l'interaction entre les participants d'un sous-groupe) pour chaque catégorie est représenté. La Figure 2. présente un exemple de ce type de modèle tiré de l'application «définition de logiciels critiques dans le domaine de l'aéronautique».

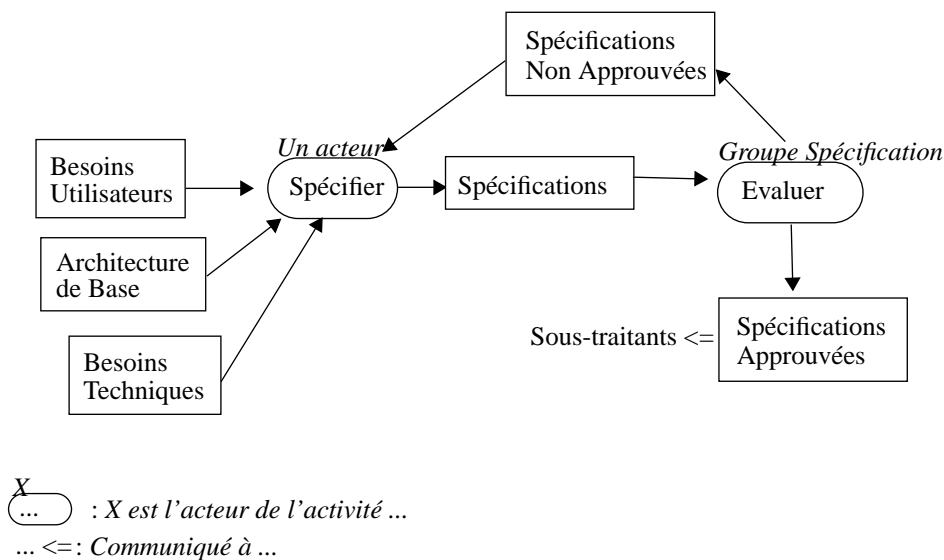


Figure 2. Un exemple de modèle de catégorie. Il représente la tâche du sous-groupe Spécification.

Réutilisation de composants génériques et définition d'un squelette du modèle

Les modèles de catégories représentent une étape intermédiaire d'abstraction. Ces modèles sont plus proches des composants génériques que les modèles d'activités des participants et les documents qui sont spécifiques à l'application. Ils orientent l'identification de composants adéquats de la bibliothèque générique pour l'application. Les composants génériques ainsi choisis sont adaptés à l'application en considérant les connaissances décrites dans les modèles de catégories. Le squelette du modèle ainsi défini, décrit le canevas d'une méthode de résolution de problèmes de l'application.

Comme nous l'avons déjà noté, l'analyse doit être premièrement orientée pour définir un modèle global de la tâche de conception concourante. Les trois niveaux dé-

finis dans le modèle générique de conception concourante (Figure 6) guident la distinction entre tâches individuelles et tâches de coopération. Ce modèle aide aussi à identifier les besoins et les buts des participants ainsi que l'interaction entre les participants.

Pour modéliser la gestion de conflits, les types de conflits qui peuvent apparaître dans l'application sont identifiés en premier lieu. La typologie de conflits que nous avons définie dans la bibliothèque (Figure 3) oriente le cognéticien à distinguer les objets à propos desquels des conflits peuvent apparaître ainsi que les causes. Une fois les types de conflits déterminés, l'index "Types de conflits/méthodes de gestion de conflits" (Annexe B) guide la sélection de méthodes de gestion de conflits (argumentation et négociation) de la bibliothèque. Les méthodes choisies sont ensuite adaptées à l'application.

Notons aussi, que l'index "Tâches de conception concourante/Méthodes de gestion de conflits" (Annexe A) guide la localisation de la gestion de conflits dans les tâches de conception concourante. Il aide également à définir des méthodes de prévention pour éviter les conflits potentiels et des méthodes d'argumentation pour justifier les propositions de conception définies.

Raffinement du modèle

Le squelette du modèle est ensuite utilisé comme cadre pour orienter l'acquisition de nouvelles connaissances pour raffiner et enrichir le modèle de la tâche. L'acquisition des connaissances peut être réalisée à partir des documents et de nouveaux entretiens avec les experts. Le raffinement du modèle amène éventuellement à modifier son squelette.

Avant de présenter la bibliothèque de composants génériques que nous avons définie, montrons d'abord les résultats de notre étude sur les conflits qui peuvent apparaître dans la conception concourante.

Typologie de Conflits

Nous pouvons distinguer deux catégories de conflits dans la Conception Concourante: 1- Conflits entre conception et exigences et 2- Conflits entre participants.

3 Conflits entre une conception générée et les exigences imposées

Le concepteur n'a pas respecté les exigences dans la génération d'une partie de conception. Ce type de conflits est étudié dans le cas de la mono-expertise, où la conception est menée par un seul expert. Il est par exemple analysé dans [Brazier et al,95], où une définition des éléments de ce genre de conflits est présentée. Dans la présente étude, nous ne nous sommes pas préoccupés de ce type de conflits.

4 Conflits entre participants.

Il s'agit de discordances entre les différents concepteurs. Ces discordances peuvent concerner aussi bien les stratégies utilisées que les propositions fournies. Notre classification de conflits tend à mettre en évidence ces objets de conflits ainsi que la nature des discordances (Figure 3).

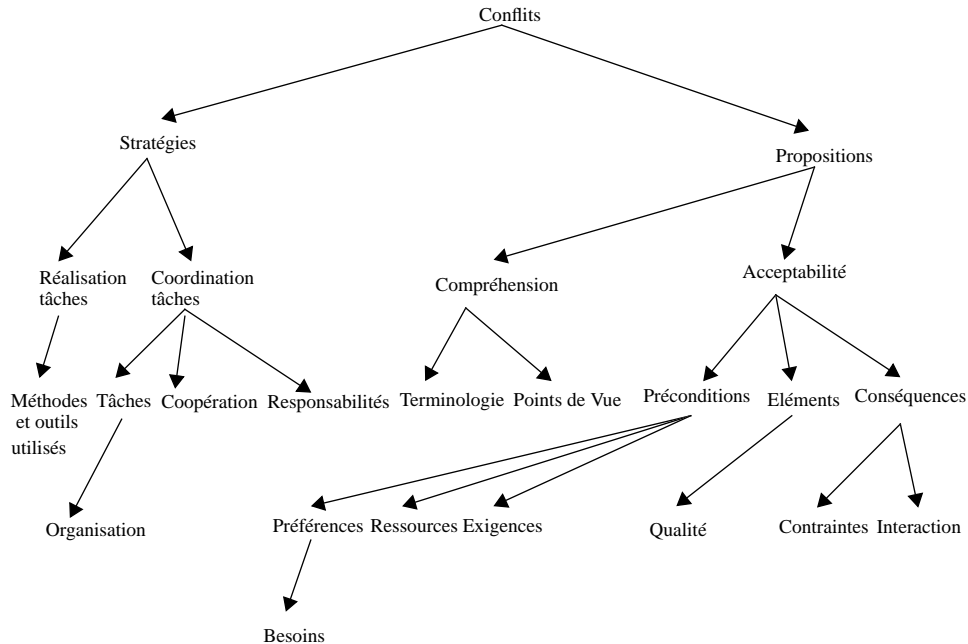


Figure 3. Typologie de Conflits.

Des incohérences dans les méthodes ou outils utilisés et dans l'organisation et la réalisation des tâches révèlent des conflits dans les stratégies suivies par les différents participants. Les problèmes de collaboration entre les différents participants ainsi que les divergences dans les responsabilités forment aussi une incohérence des stratégies adoptées.

Les conflits de propositions peuvent résulter de problèmes dans la compréhension des terminologies et des différents points de vue. Ils se révèlent aussi dans le refus d'acceptation des préconditions, des éléments et des conséquences d'une proposition donnée [Matta,96].

L'arbre présenté (Figure 1), montre la typologie de conflits entre participants que nous avons définie, dans l'objectif de fournir un ensemble de critères de sélection sous forme d'un index de la bibliothèque des méthodes génériques de gestion de conflits. Cette typologie montre aussi bien les objets des conflits ainsi que leur nature.

Bibliothèque de Composants Génériques

5 Démarche suivie pour définir notre bibliothèque de Composants génériques

La définition de la bibliothèque de composants génériques est le résultat de l'étude des modèles définis pour la conception concourante dans la littérature. Nous avons d'abord représenté les modèles étudiés avec le formalisme CML [Schreiber et al,94], utilisé également pour décrire les composants dans la bibliothèque. Ceci nous a permis de combiner les modèles fournis et d'en dégager les caractéristiques et les différences.

Nous avons ainsi proposé un modèle pour la conception concourante. Ce modèle nous a permis d'identifier dans quelles étapes de la conception peuvent apparaître des conflits et quel type de méthodes permet de gérer ces conflits (Partie). Par conflit, nous entendons des discordances entre les différents participants. Nous avons identifié trois types de méthodes (Partie): des méthodes de *prévention* (elles aident à éviter les conflits potentiels), des méthodes d'*argumentation* (elles fournissent des stratégies pour définir des arguments pour défendre les propositions de conception) et enfin des méthodes de *négociation* (elles peuvent être utilisées dans la négociation entre participants). Nous avons défini des associations entre chaque sous-tâche dans la conception concourante et des méthodes de gestion de conflits. Un arbre présente l'association des méthodes à chaque tâche. Cet arbre est utilisé aussi pour aider à repérer la description des méthodes. Notons que ces associations ne sont pas exhaustives et peuvent être sujettes à d'éventuelles évolutions. Elles définissent une première indexation de la bibliothèque.

Dans l'objectif de définir d'autres critères de sélection de composants génériques de la bibliothèque, nous avons étudié une typologie de conflits et défini une nouvelle indexation des méthodes de gestion de conflits. Cette indexation (présentée en annexes) fournit des aides pour choisir de méthodes pour gérer un type de conflit donné.

Avant de décrire les composants génériques, présentons d'abord le canevas que nous avons utilisé pour les décrire.

6 Canevas de représentation de composants dans la bibliothèque

Nous avons défini un ensemble de composants génériques comme extension à la bibliothèque de CommonKADS. Ces composants seront choisis et adaptés pour

définir un modèle conceptuel de la tâche de conception concurrente et de gestion de conflits pour une application particulière.

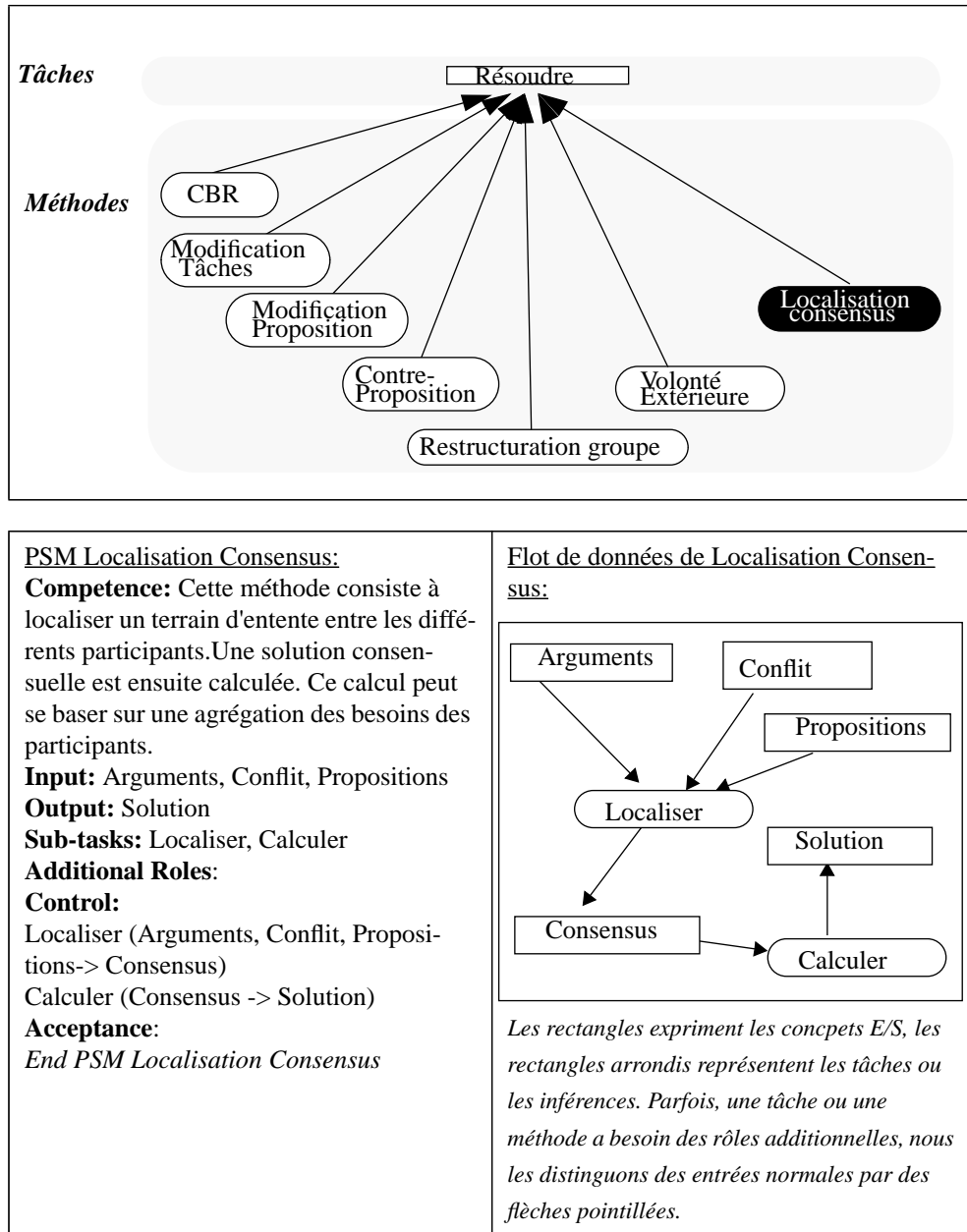


Figure 4. Représentation d'une méthode.

Les modèles génériques dans la bibliothèque de CommonKADS sont représentés avec le langage CML [Schreiber et al,94]. Pour raison de conformité, nous

avons choisi le même langage pour représenter les modèles que nous avons définis. Notons que des méthodes de résolution de problèmes alternatives sont éventuellement définies et associées aux tâches. Une de ces méthodes peut être choisie pour remplacer le corps de la tâche dans un contexte particulier. Les Figures (Figure 4) et (Figure 5) montrent un exemple de la représentation des composants génériques dans la bibliothèque.

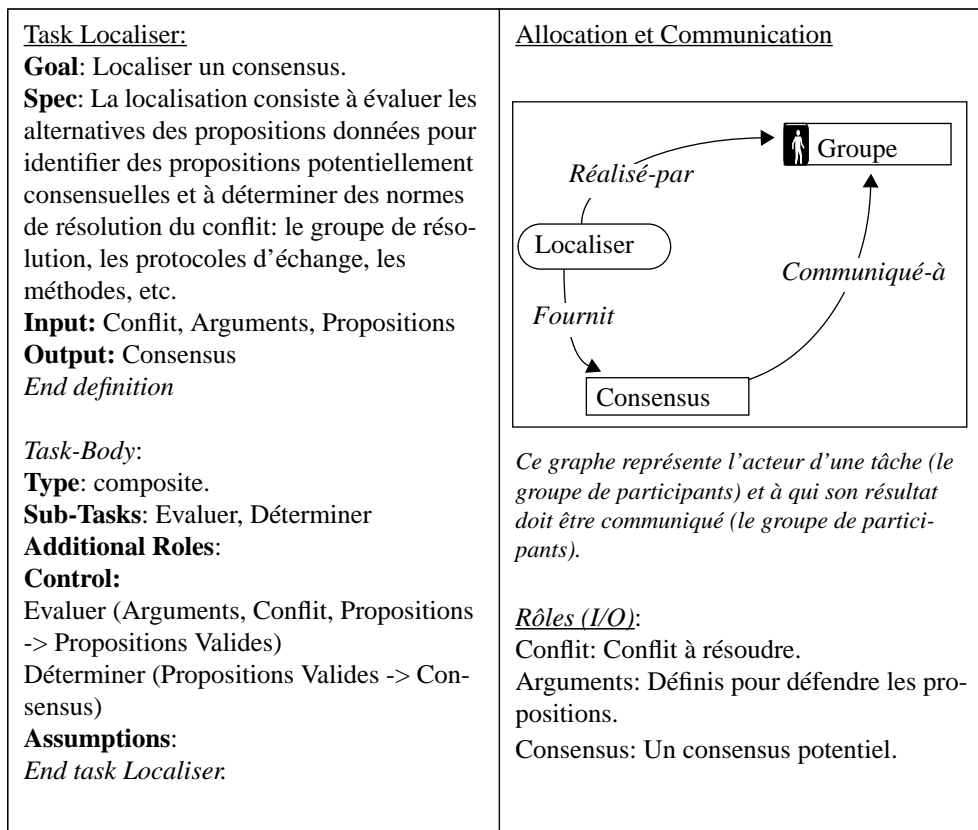


Figure 5. Représentation d'une tâche.

Un Modèle de la Tâche de Conception Concourante

A l'issue de l'étude des modèles offerts dans la littérature pour cette tâche, nous avons défini un modèle générique de la tâche de conception concurrente, qui exprime une coordination de propositions de conception. Nous y reconnaissons différents types de tâches qui distinguent les activités individuelles et coopératives (Figure 6). Nous pouvons évoquer la conception des propositions, l'évaluation de l'intégration des propositions dans l'artefact ainsi que l'argumentation des propositions.

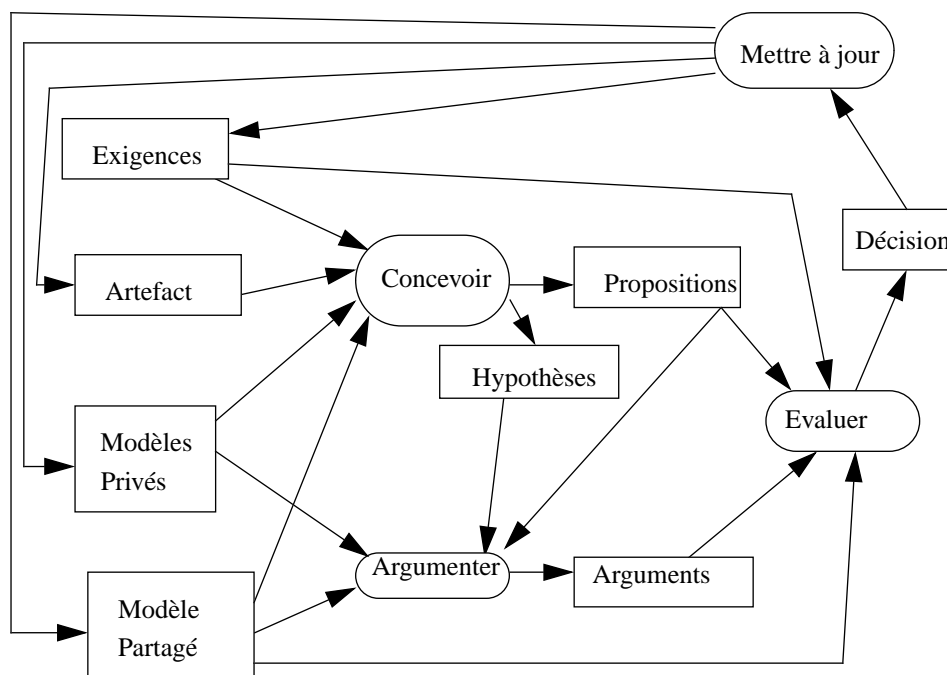


Figure 6. Structure de la tâche de conception concurrente [Bond,90] et [Brazier et al,95].

- Tâche «Concevoir» (Figure 7): Chaque concepteur définit des propositions de conception pour satisfaire un certain nombre d'exigences données, en se basant sur son modèle privé. Cette tâche est similaire à une tâche de mono-conception, où un seul concepteur conçoit un artefact. Le modèle de conception fourni dans la bibliothèque de CommonKADS [Breuker et al,94] offre des guides pour modéliser cette tâche. Des conflits entre les exigences données et la conception produite peuvent apparaître. Ce type de conflits est décrit en détail dans [Brazier et al.95]. Dans le présent rapport, nous nous intéressons uniquement aux conflits révélés pendant la coordination entre les concepteurs.

Pour réaliser cette tâche «Concevoir», le concepteur commence par spécifier le problème en définissant des exigences plus explicites. Il génère ensuite une conception correspondant à la partie qui le concerne. Les modifications suggérées dans la conception peuvent concerner aussi bien l'artefact que les exigences. Il évalue si la conception générée satisfait les exigences correspondantes. Enfin, une fois les exigences satisfaites, il extrait des propositions pour les communiquer au groupe.

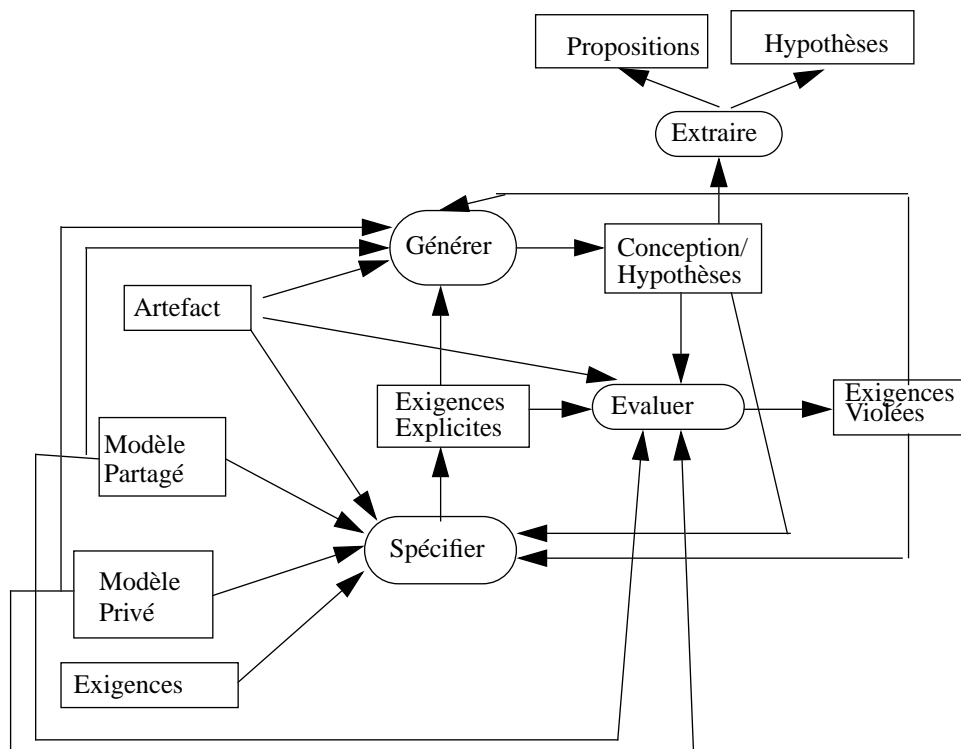


Figure 7. Structure d'Inférences de la tâche Concevoir

- Tâche «Evaluer»(Figure 8): Les propositions faites peuvent ne pas satisfaire les besoins des autres participants. Des conflits peuvent donc apparaître. La principale tâche de cette évaluation est de détecter et de résoudre les discordances entre les différents concepteurs. Une autre tâche est réalisée à ce niveau. Il s'agit de contrôler le processus de conception et de prendre des décisions sur l'objet à modifier (l'artefact ou les exigences et dans quelles parties) au cours du prochain cycle de conception.

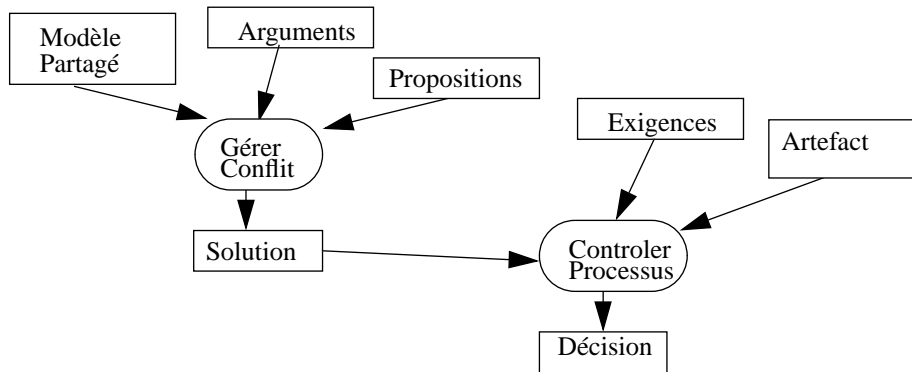


Figure 8. Structure de Tâches de "Evaluer"

- Tâche «Argumenter» (Figure 9): Un concepteur définit des arguments pour défendre ses propres propositions. Il les communique avec les propositions correspondantes au groupe des participants. Dans cette argumentation, un concepteur prend en compte les besoins et les objectifs des autres participants. Les hypothèses déterminées pendant la génération des propositions permettent d'évaluer l'impact des arguments sur une situation donnée. Elles définissent les contextes où les arguments sont valides. D'une part, un concepteur définit un certain nombre d'arguments qu'il communique avec ses propositions «Tâche Concevoir» au groupe et d'autre part, le concepteur adapte ses arguments lors de la résolution de conflits «tâche Evaluer». Il essaie ainsi d'infléchir l'opinion des autres participants sur ses propositions [Castelfranchi,96].

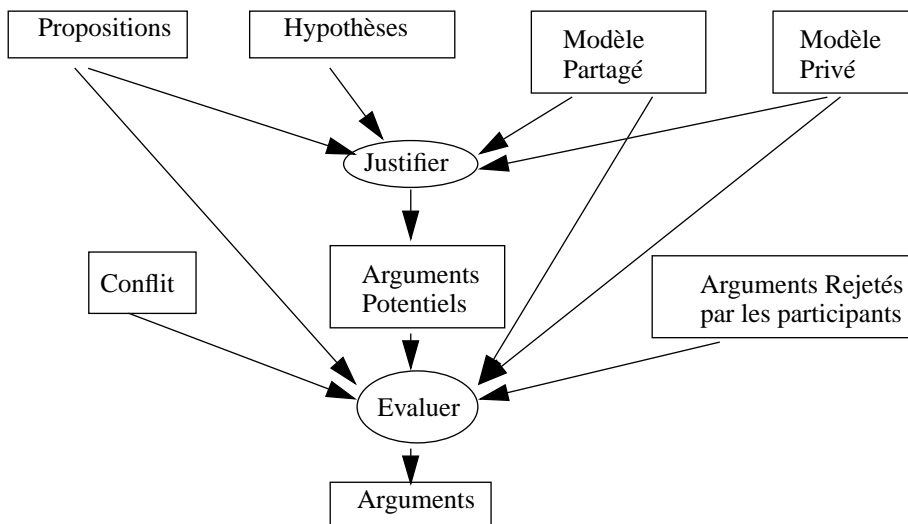


Figure 9. Structure d'inférences de Argumenter: ([Sycara,90])

- La tâche «Mettre à jour» (Figure 6) permet de prendre en compte de l'évolution des connaissances.

Gestion de Conflits

La gestion de conflits consiste premièrement à détecter l'existence des conflits pour les résoudre un par un (Figure 10).

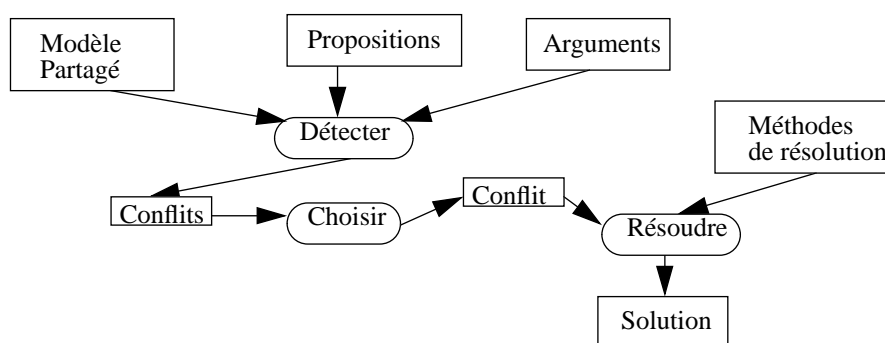


Figure 10. Structure de tâches de "Gérer Conflit": ([Brazier et al,95])

La détection de conflit consiste à déterminer les éléments de désaccords et leur nature en analysant les arguments des propositions de modifications à réaliser ou réalisées.

La résolution d'un conflit consiste à choisir et appliquer une méthode de résolution de conflit (méthode de négociation ou d'argumentation). Il faut prendre en compte dans cette sélection les conditions d'application définies dans la description des méthodes de résolution ainsi que la compétence de ces méthodes. Une fois une méthode choisie est appliquée, il est nécessaire d'évaluer si l'application de la méthode de résolution a bien résolu le conflit. La décision en cas d'échec peut être: choisir une autre méthode ou suspendre la résolution de conflit (Figure 11).

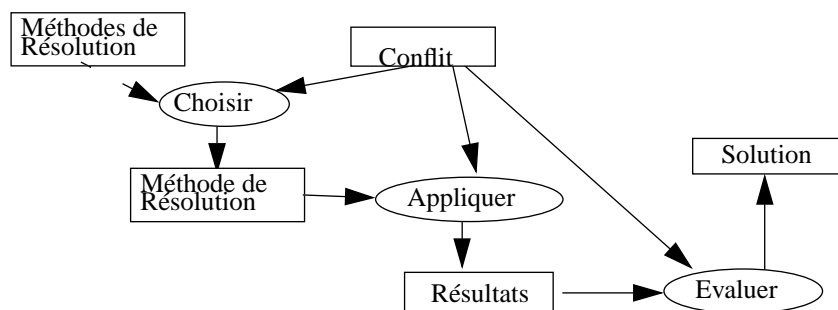


Figure 11. Structure d'Inférences de Résoudre: ([Brazier et al,95], [Sycara,91a]).

Méthodes de Gestion de Conflits

Dans le but de fournir des aides pour guider la modélisation de gestion de conflits dans la conception concourante, nous avons associé des méthodes de gestion de conflits, étudiées dans la littérature, à chaque sous tâche du modèle de la conception concourante (Figure 6) présentée Partie 5.

7 Tâche "Concevoir": Méthodes de Prévention

L'idée principale est d'éviter les conflits le plus possible. S. Easterbrook [Easterbrook et al, 93] met en relation le choix des membres du groupe avec des conflits potentiels entre ces membres. Il recommande un ensemble de principes à suivre pour former un groupe. B. Ramesh [Ramesh et al,94] incite à faire partager une partie des connaissances, comme les terminologies et les interdépendances entre les spécialités impliquées dans la conception de l'artefact, entre les participants (Figure 12).

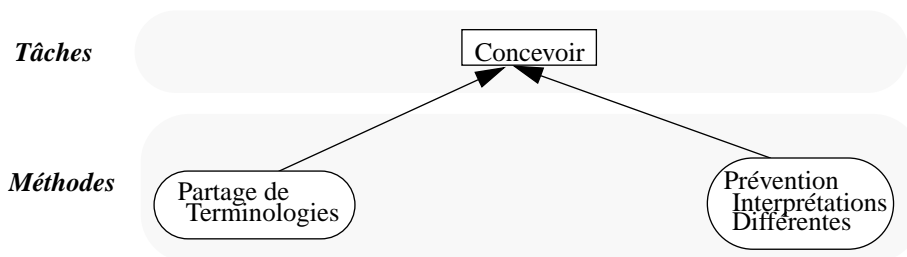


Figure 12. Méthodes de Prévention.

7.1 Méthode Partage de Terminologies: ([Ramesh et al,94])

Une partie de la terminologie utilisée par chaque participant est partagée par les autres. Ceci permet d'éviter (le mieux possible) un conflit dû à des terminologies différentes. Cette méthode est similaire au corps de la tâche "concevoir" (Figure 7). Mais elle précise les connaissances qui doivent être partagées (Modèle Partagé), voire les modèles de domaine manipulés par chacun des autres participants, pour éviter un conflit de terminologie.

7.2 Méthode de Prévention d'interprétations différentes ([Ramesh et al,94])

Dans cette méthode, on invite un participant à prendre en compte les interdépendances avec les autres participants. Ceci permet d'éviter (le mieux possible) un conflit d'interprétation différente. En effet, en ayant connaissance des interdépendances de sa partie avec les autres parties qui émanent d'autres spécialités, un participant prend en compte dans la description de sa proposition, autres éventualités

d'interprétation de sa proposition surtout dans les hypothèses qu'il émet et qui vont aider dans la suite à définir des arguments pour défendre sa proposition. Cette méthode est similaire au corps de la tâche "concevoir" (Figure 7). Mais elle précise mieux les connaissances partagées (Modèle Partagé) pour éviter un conflit d'interprétation. Le Modèle Partagé dans cette méthode est remplacé par les modèles de domaine des autres participants et les interdépendances.

Ces méthodes de prévention de conflits représentent des suggestions de partage des connaissances à prendre en compte au niveau de la conception individuelle. Suivant, la nature de

l'artefact et les spécialités qui interviennent dans sa conception, (spécialités éloignées, proches), ainsi que suivant la possibilité de faire partager les connaissances (représentation compréhensible, accès, etc.) on recommande d'utiliser l'une de ces méthodes.

8 Tâche "Argumenter": Méthodes d'argumentation

D'autres méthodes sont proposées dans la littérature pour aider un participant à définir des arguments dans l'objectif de forcer le choix de sa proposition (Figure 13). K. Sycara [Sycara, 90] propose un ensemble de stratégies pour définir des arguments. Ces stratégies font appel à des règles et heuristiques tirées du contexte et de l'environnement des participants. B. Ramesh [Ramesh et al,94] favorise le partage des interdépendances entre les différentes parties de l'artefact, pour prendre en compte les différences potentielles dans l'argumentation.

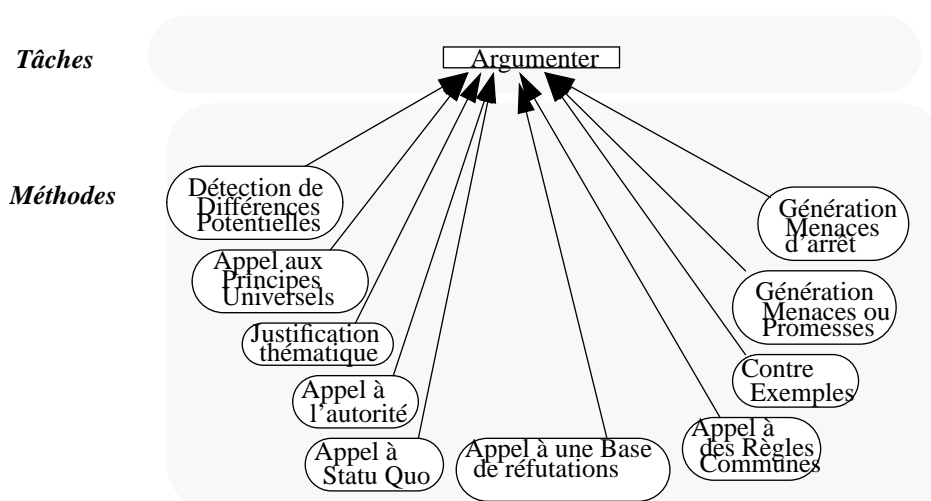


Figure 13. Méthodes d'Argumentation.

8.1 Méthode Détection de différences potentielles ([Ramesh et al,94])

Cette méthode invite un participant à considérer les interdépendances entre les parties de l'artefact que d'autres participants (d'autres spécialités) sont en train de concevoir, pour détecter des différences potentielles dans l'interprétation de la proposition. Un ensemble d'hypothèses sur l'impact des propositions sur la conception est ensuite défini. Ceci peut être réalisé simultanément avec la génération d'une conception (tâche "Concevoir"). Les hypothèses ainsi émises sont exploitées pour définir enfin, des arguments pour défendre les propositions (Figure 14).

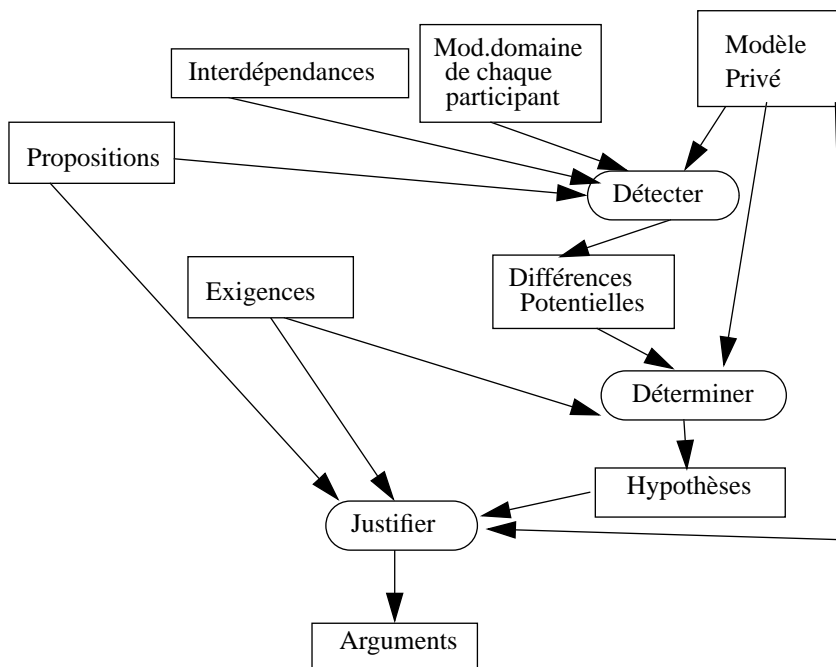


Figure 14. Flot de Données de la Méthode Détection de différences potentielles.

8.2 Méthode Appel aux principes universels ([Sycara,90])

Cette stratégie invite à utiliser des principes universels (théorèmes standards, politique générale, canevas universel de conduite de projets, etc.) comme règles pour définir les arguments de persuasion (Figure 15).

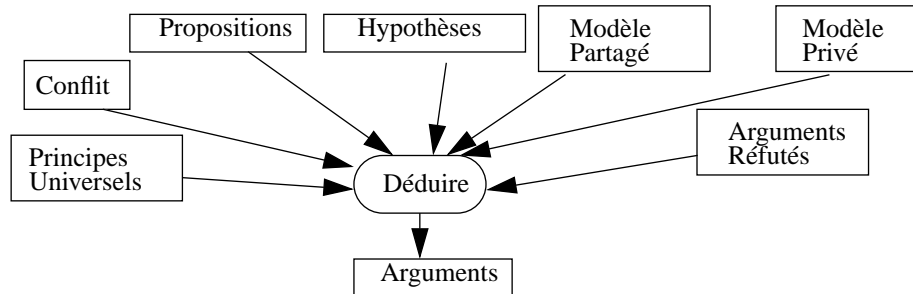


Figure 15. Flots de données de la Méthode Appel aux principes universels.

8.3 Méthode Justification thématique ([Sycara,90])

Cette stratégie permet d'exploiter un thème donné pour extraire des règles (lois de la physique, de l'électricité, du marketing, etc.) et définir des arguments. Un thème particulier peut fournir des règles qui aident à faire des prédictions sur les objectifs que les participants peuvent avoir (Figure 16).

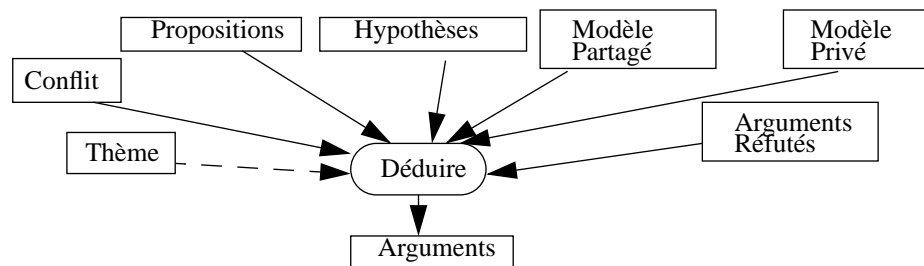


Figure 16. Flots de données de Méthode Justification thématique.

8.4 Méthode Appel à l'autorité ([Sycara,90])

L'appel à une forme d'autorité dans les arguments (d'une façon implicite ou explicite) renforce le degré de persuasion des arguments. Cette autorité est dans la plupart des cas implicite, mais elle peut être explicite si la situation l'exige.

8.5 Méthode Appel à status quo ([Sycara,90])

Il s'agit d'une extrapolation du futur à partir du présent. Les arguments définis sont des caractéristiques, qui seront propagées dans le futur, de la situation présente.

8.6 Méthode Appel à une Base de réfutations ([Sycara,90])

Elle consiste à définir des arguments en exploitant une base considérée comme un standard de réfutations (délais maximaux et/ou minimaux, seuils, etc.). Cette base peut être tirée de règles communes aux participants (Figure 17).

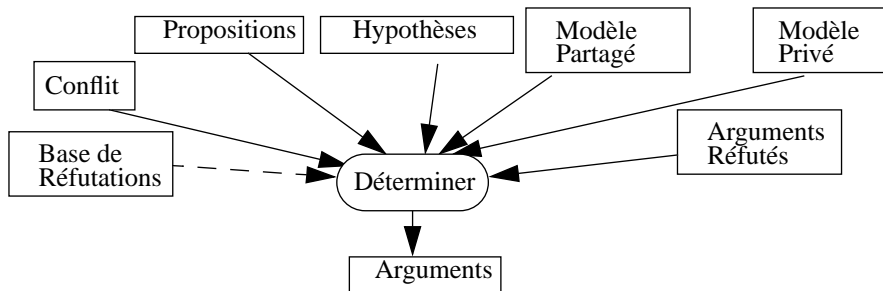


Figure 17. Flot de données de la Méthode Appel à une Base de réfutations standards.

8.7 Méthode Appel à des Règles Communes ([Sycara,90])

Il s'agit de définir des arguments à partir des règles communes (règles de collaboration,...) au groupe (Figure 18).

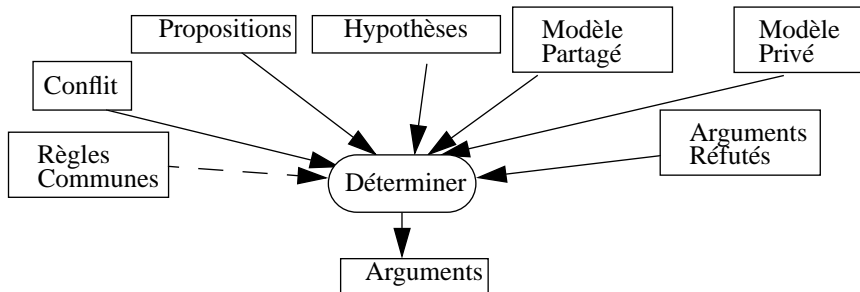


Figure 18. Flot de données de la Méthode Appel à des Règles Communes.

8.8 Méthode Contre Exemples ([Sycara,90])

Il s'agit de définir des contre-exemples comme arguments. Les cas passés peuvent être utilisés dans cette définition.

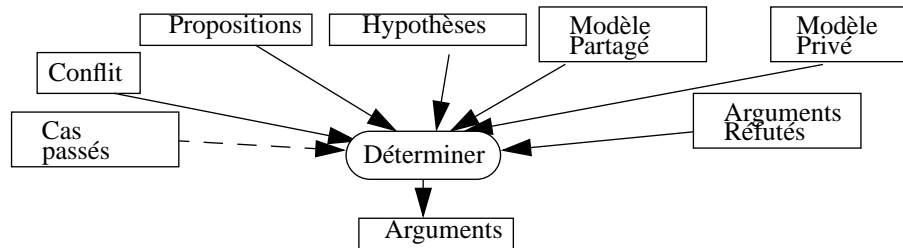


Figure 19. Flot de données de la Méthode Contre Exemples.

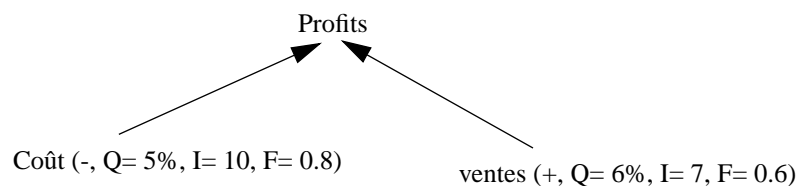
8.9 Méthode Génération de menaces et de promesses ([Sycara,90])

Cette méthode consiste à générer des menaces ou des promesses pour renforcer l'acceptabilité d'une proposition. La proposition est représentée dans cette méthode par le but à atteindre. La génération de menaces ou de promesses est réalisée en cherchant les buts violés dans le graphe des buts du participant qui a rejeté certains buts proposés (Figure 20).

L'existence de graphes de buts où les buts sont organisés suivant un arbre d'influence est nécessaire pour appliquer la méthode. Dans ce graphe, chaque noeud est pondéré par:

- Un Degré d'influence (+, -, 0) qui marque l'influence du but par rapport au but père.
- Un Pourcentage d'influence: quantité d'influence en pourcentage.
- L'importance du But (0-10).
- Une estimation de la faisabilité: Probabilité (0-1).

Exemple d'une partie d'un graphe de buts:



Par exemple, le but Coût a une influence négative de 5% sur le but Profits. L'Importance $I=10$ marque que le but Coût a une contribution importante (négative) sur Profit et la probabilité de sa faisabilité est de 0,8. A l'inverse du but Ventes qui a une influence positive (si Ventes augmentent alors Profits augmentent aussi de l'ordre de 6% des ventes) sur Profits de 6%.

Chaque participant a son graphe de buts, ainsi que le concepteur "Chef du Groupe" (Graphe des buts en rapport avec le modèle de l'artefact). Ils ont aussi une structure de préférences où les besoins des participants sont représentés. La rentabilité d'une proposition est calculée par chaque participant, sous forme d'une combinaison linéaire de ses besoins pour réaliser la proposition.

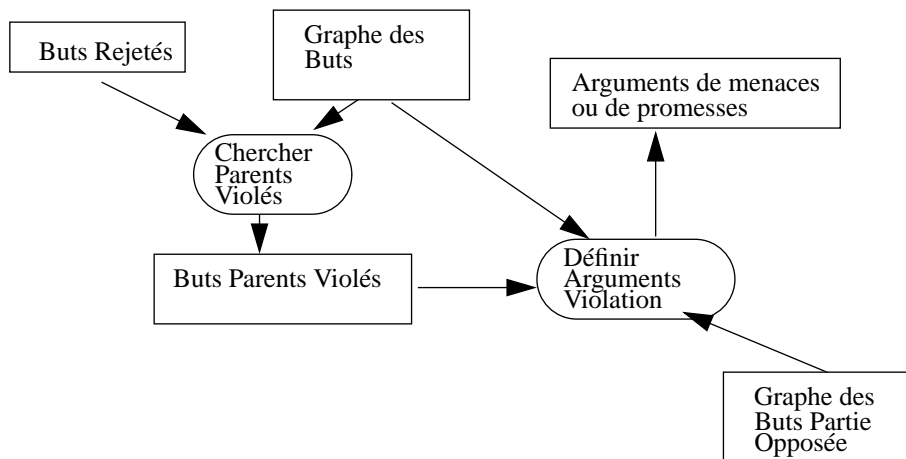


Figure 20. Flot de données de la Méthode Génération de menaces et de promesses.

La méthode consiste à parcourir le Graphe des Buts du participant qui a rejeté un but (relatif à une proposition) suivant un parcours ascendant en cherchant comment la négation du but rejeté peut influencer les buts parents. Les effets de cette négation sont propagés sur le sous-graphe père en inversant les signes d'influence. Ceci permet de chercher les buts violés par le but rejeté et cela en propageant la violation des buts sur le graphe (sur les sous-but) et en évaluant leur contribution pour le graphe du participant qui a refusé l'abandon du but rejeté. Ces évaluations amènent à trouver des arguments de menaces (si on cherche à forcer le rejet du but par des menaces) ou à de promesses (si on cherche à forcer le rejet du but par des promesses).

L'évaluation se base sur des règles de violation qui aident à générer des menaces ou des promesses. Un but fils est considéré comme un argument de menace si:

- il est contrôlable par la partie qui a refusé le but,
- il viole un but de la partie qui a refusé le rejet, (voire la partie qui a proposé le but rejeté),

- et si le but violé est plus important (plus influent sur le père) que le but rejeté.

Un but est considéré comme un argument de promesse si:

- il est contrôlable par la partie qui a refusé le but,
- il est désiré par la partie qui a refusé le rejet, (voire la partie qui a proposé le but rejeté),
- le but désiré est plus important que le but rejeté,
- et si le coût pour réaliser le but désiré est plus petit ou égal à celui du but rejeté.

8.10 Méthode Génération Menaces d'arrêt ([Sycara,90])

Il est conseillé d'avoir recours à cette stratégie en dernier lieu. Elle invite à générer des menaces d'arrêt du processus de conception pour persuader les opposants d'accepter la proposition qu'ils ont rejetée et par conséquent changer leurs critères de satisfaction (Figure 21).

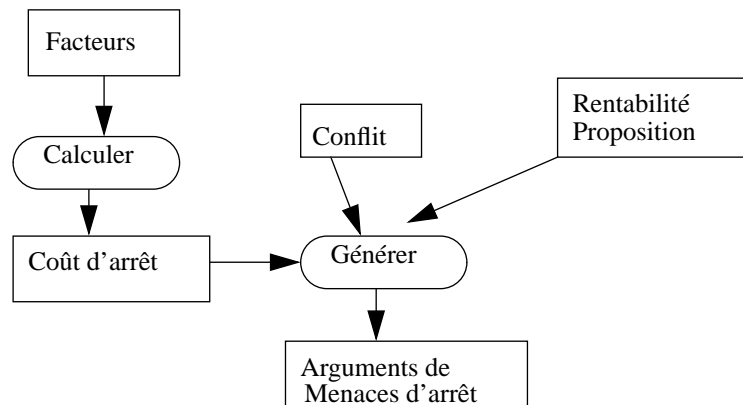


Figure 21. Flot de données de la Méthode Génération Menaces d'arrêt.

Il s'agit de calculer le coût d'arrêt de la conception et ceci à partir de divers facteurs comme des informations sur la situation économique de la compagnie, les conditions dans l'industrie, la trésorerie, le projet. On génère des menaces d'arrêt. Cette génération a pour but d'argumenter que le coût d'arrêt de la conception est plus grand que la perte de rentabilité d'une proposition refusée. La génération se base sur un seuillage de rentabilité de la proposition pour tous les participants. Les résultats de ce seuillage indiquent aussi les changements à appliquer sur la proposition pour qu'elle soit acceptée.

9 Tâche "Détecter Conflits": Méthodes de détection

Les méthodes pour détecter des conflits et définir leur nature ne sont pas explicites dans la littérature. La détection de conflits peut, entre autres être assimilée à une tâche de diagnostic où le conflit, considéré comme un défaut, est à déterminer (à localiser) (Figure 22). Pour cela, nous avons adapté les méthodes fournies dans [Benjamins,93] (pour réaliser une tâche de diagnostic), pour détecter les conflits. Des symptômes de conflits sont détectés en premier, pour ensuite déterminer les contributeurs de ces symptômes et définir la nature des conflits et leurs éléments.

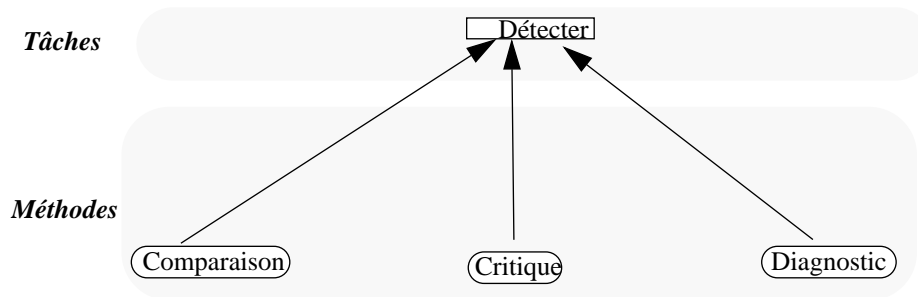


Figure 22. Méthodes de détection de conflits.

9.1 Méthode Comparaison ([Easterbrook et al,93], [Ramesh et al,94])

Un conflit peut apparaître à l'issue d'une comparaison entre les arguments et les besoins (Figure 23).

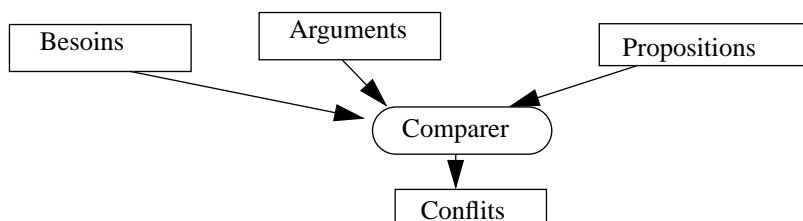


Figure 23. Flot de données de la Méthode Comparaison.

9.2 Méthode Critique ([Sycara,91a])

Il s'agit de critiquer les propositions en prenant en compte les besoins des participants (Figure 24).

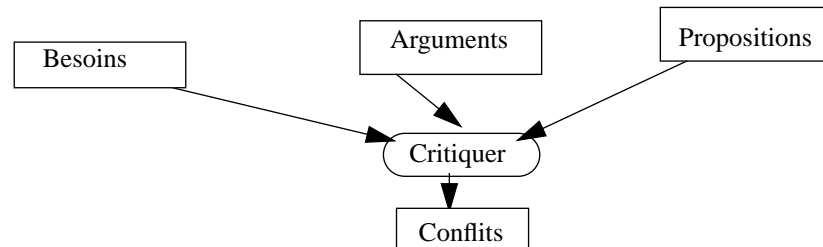


Figure 24. Flot de données de la Méthode Critique.

9.3 Méthode Diagnostic

La méthode de diagnostic peut être utilisée pour détecter des conflits. En effet, les conflits peuvent être considérés comme des défauts que l'on doit détecter et trouver leurs éléments. Cette méthode est inspirée des méthodes décrites dans [Benjamins, 93]. Nous l'avons adaptée pour aider dans la détection de conflits (Figure 25).

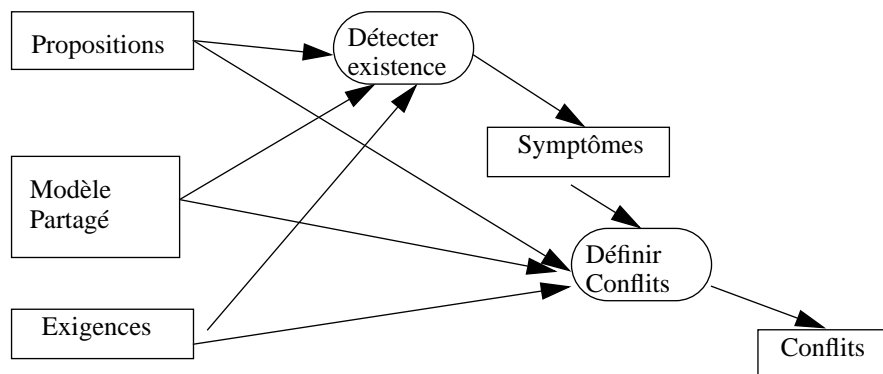


Figure 25. Flot de données de la Méthode Diagnostic.

Cette méthode consiste à comparer les propositions pour détecter des symptômes éventuels de conflits. Chaque participant tente de prévoir les propositions attendues des autres participants en fonction de ses besoins. Les propositions fournies sont ensuite comparées avec les propositions attendues de chaque participant pour détecter des symptômes de conflits. Des comparaisons basées sur des cas passés peuvent être envisagées (utilisation éventuelle du CBR). Les éléments qui ont contribué aux conflits ainsi que la nature de ces derniers sont ensuite définis. Des méthodes de génération d'hypothèses proposées dans [Benjamins,93] peuvent aider à définir les contributeurs de conflits (Figure 26).

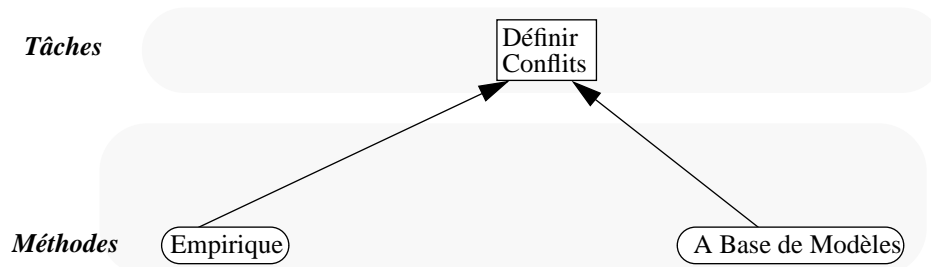


Figure 26. Méthodes de génération d'hypothèses ([Benjamins, 93]).

9.3.1. Méthode Définition empirique

Une définition empirique qui se base sur un ensemble de règles tirées de l'expérience peut

être envisagée. Il s'agit d'associer les symptômes à un ensemble de règles heuristiques. Le modèle partagé est utilisé pour situer le cadre de cette association. Les hypothèses de conflits sont ensuite filtrées en prenant en compte des connaissances de probabilité comme un seuil. Ce filtrage permet d'éliminer les hypothèses non pertinentes (Figure 27).

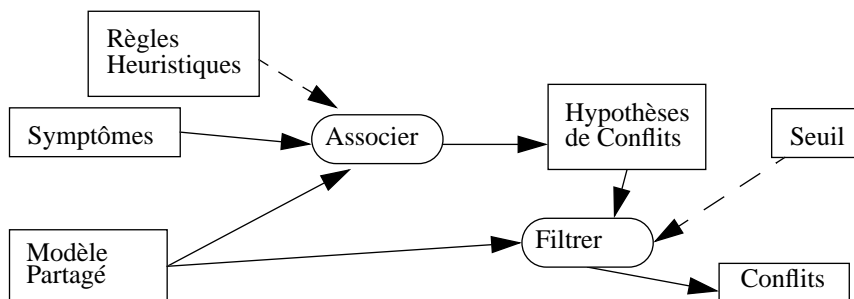


Figure 27. Flot de données de la Méthode Définition empirique.

9.3.2. Méthode Définition basée sur un modèle

Le Modèle Partagé ainsi que les modèles de l'artefact à construire peuvent servir de base pour définir les conflits. Le modèle de l'artefact (Artefact) fournit le cadre pour situer les conflits possibles. Les interdépendances explicitées dans le Modèle Partagé permettent de préciser la nature des conflits et de les définir (Figure 28).

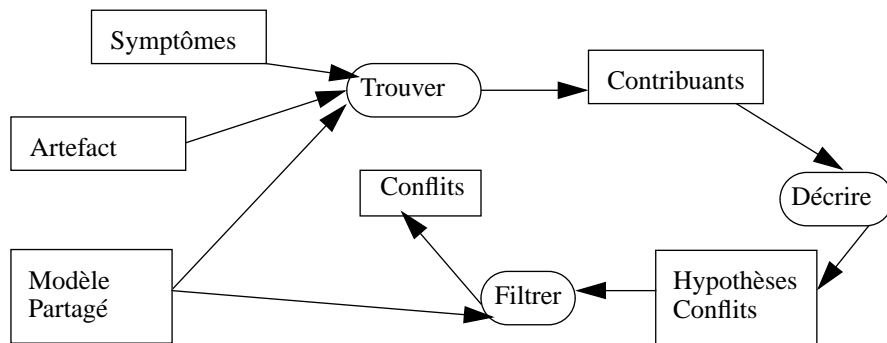


Figure 28. Flot de données de la Méthode Définition Basée sur un modèle.

Il s'agit en un premier temps de trouver les contributeurs des conflits. Le modèle de l'artefact permet de situer le point de départ de la recherche dans le Modèle Partagé des contributeurs possibles. La recherche de ces contributeurs peut exploiter un modèle causal ou procéder en prédisant les résultats des symptômes. Les contributeurs sont ensuite transformés en hypothèses de conflits. On peut procéder par intersection des contributeurs ou en considérant l'hypothèse qui couvre le plus de contributeurs ou le moins pour définir les hypothèses. Enfin, les hypothèses de conflits sont filtrées en prédisant leurs résultats. Ceci permet d'éliminer les conflits qui sont inclus dans d'autres.

10 Tâche "Choisir Conflit": Méthodes de sélection

Des méthodes de sélection peuvent être utilisées pour choisir un conflit à résoudre (Figure 29).

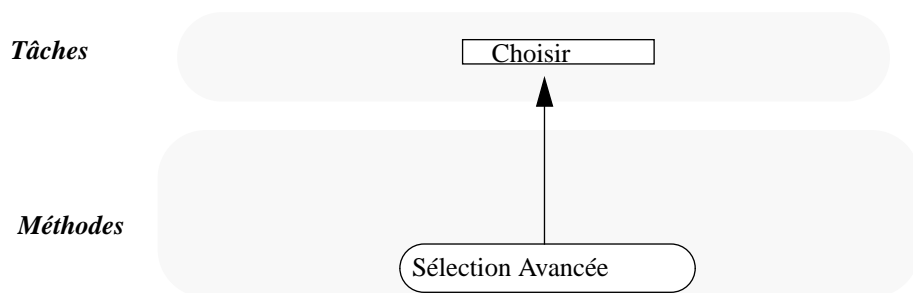


Figure 29. Méthodes de Sélection.

10.1 Méthode Sélection Avancée ([Benjamins, 93])

La sélection est basée sur une estimation du coût de la résolution des conflits (Figure 30).

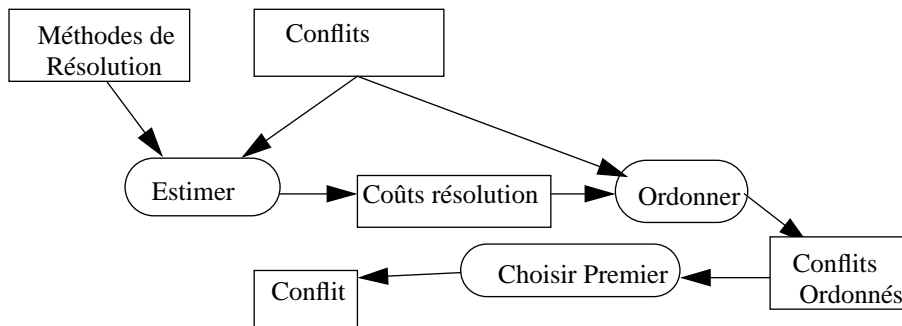


Figure 30. Flot de données de la Méthode Sélection Avancée.

11 Tâche "Résoudre Conflit": Méthodes de négociation

Des méthodes de négociation peuvent être utilisées pour aider à résoudre les conflits détectés (Figure 31). Notons par exemple, la localisation de consensus recommandée par B. Ramesh [Ramesh et al,94] où un compromis est localisé pour ensuite définir une solution. L'introduction d'une volonté extérieure [Easterbrook et al,93] peut être aussi utilisée pour imposer un choix dans un conflit de ressources par exemple.

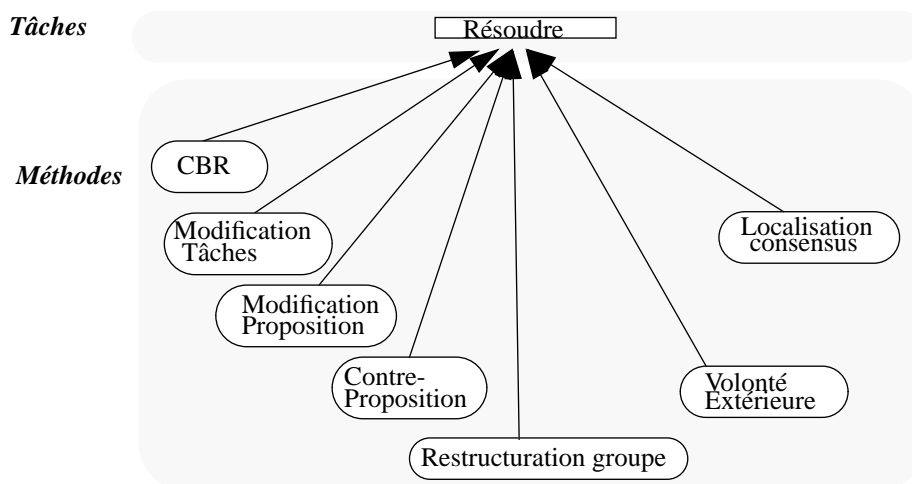


Figure 31. Méthodes de Négociation.

D'autres méthodes sont proposées sous certaines conditions. Citons par exemple, le Raisonnement par Cas (CBR) qui nécessite une mémoire de cas pour être appliquée. Cette méthode incite à extraire et à adapter une solution à partir des cas déjà résolus. Une autre méthode propose un parcours de graphes de buts des participants

pour changer la décomposition et l'attribution des tâches [Sycara,91]. Elle nécessite une organisation des objectifs de tâches des participants suivant un arbre d'influences entre les buts. Elle consiste à ajouter des buts plus contributifs pour forcer l'acceptation d'une proposition rejetée ou à remplacer les buts relatifs aux propositions rejetées par d'autres plus contributifs. La définition de contre-propositions est aussi proposée comme une solution à un conflit ainsi que la modification des propositions réfutées [Sycara,91].

11.1 Méthode CBR ([Sycara,91a])

Elle consiste à exploiter les cas déjà passés pour en extraire une solution à un problème (Figure 32). Il s'agit de récupérer des cas similaires au cas courant et de choisir parmi eux un cas approprié. La recherche se base sur le contexte du cas courant (les exigences, l'état courant de l'artefact, le conflit, les propositions,...).

Une solution est ensuite définie en adaptant les connaissances extraites du cas approprié et en vérifiant la consistance et l'étendue de ces connaissances sur l'artefact.

Une gestion de Mémoire de cas (Par exemple, Hiérarchie de cas), doit être menée. Les cas peuvent être organisés suivant une hiérarchie discriminante. Les feuilles représentent les cas et les autres noeuds représentent des classes.

Les classes contiennent:

normes: représentation abstraite des cas que la classe regroupe.

indices: liens avec d'autres classes ou cas.

Les cas contiennent:

Description: exigences, arguments, positions, procédures de raisonnement du conflit, propositions rejetées et justification des rejets, modifications des positions effectuées, information sur les participants (la hiérarchie d'influence des besoins de chaque participant, leurs tâches), bref, une description du contexte du conflit et des procédures envisagées pour le résoudre.

indices: liens avec d'autres classes ou cas.

Les besoins de chaque participant sont organisés suivant un arbre d'influence (avec des + -)

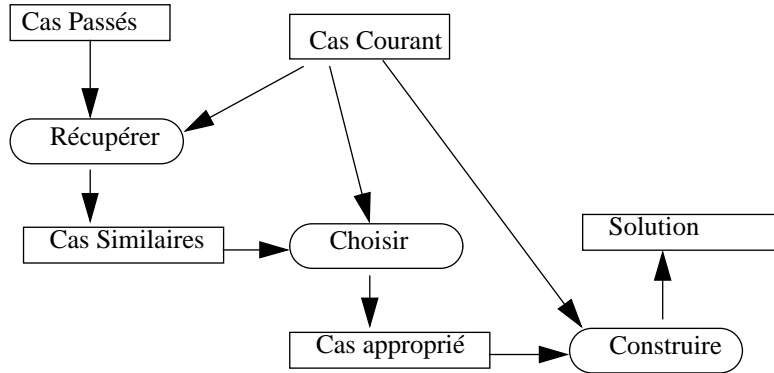


Figure 32. Flots de données de la Méthode CBR.

11.2 Méthode Modification Tâches ([Sycara,91a])

Cette méthode consiste à modifier la décomposition de tâches et leur attribution aux participants. Les modifications sont suggérées à partir d'un parcours de graphes des buts correspondant aux tâches attribuées aux participants. Les graphes des buts sont organisés suivant des arbres d'influence (voir Méthode Génération de Menaces ou de Promesses, section (Partie 8.9), dont le parcours permet d'identifier l'importance des propositions correspondantes aux buts et d'agir sur leurs contributions.

Le parcours des graphes se fait dans l'objectif de modifier une tâche (un but) de façon que la proposition en conflit (but rejeté par d'autres parties) soit acceptée, ou de supprimer la tâche (le but rejeté) relative à la proposition en conflit.

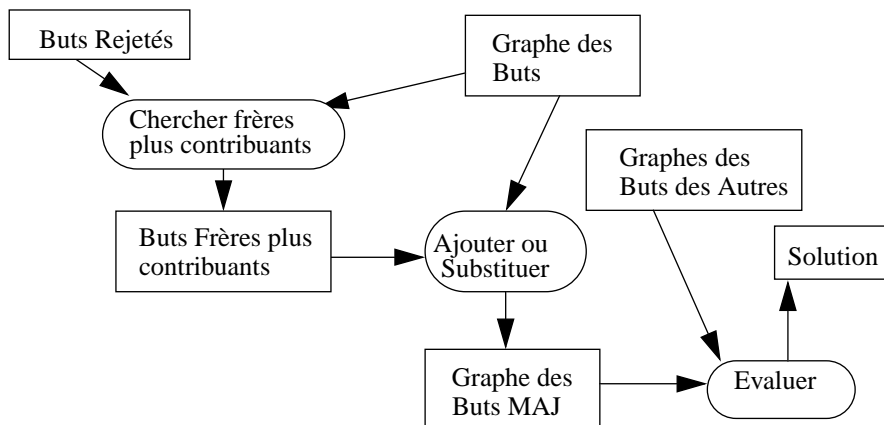


Figure 33. Flot de données de la Méthode Modification Tâches.

Le processus de recherche dans le graphe des buts pour un ajout ou une substitution de buts (Figure 33) consiste à chercher dans le graphe des buts donné des frères au but rejeté qui ont une contribution plus importante aux parents que celle du but rejeté, à ajouter (ou substituer le but rejeté par) le but contribuant donné et enfin à évaluer l'apport des changements effectués dans le graphe des Buts (modification de tâches) relatif au But en conflit. Cette évaluation a pour objectif d'étudier si le conflit persiste ou non.

11.3 Méthode Modification Proposition ([Sycara,91a])

Modifier les propositions rejetées fournit de nouvelles dimensions dans l'objectif de les faire accepter et de résoudre ainsi le conflit (Figure 34).

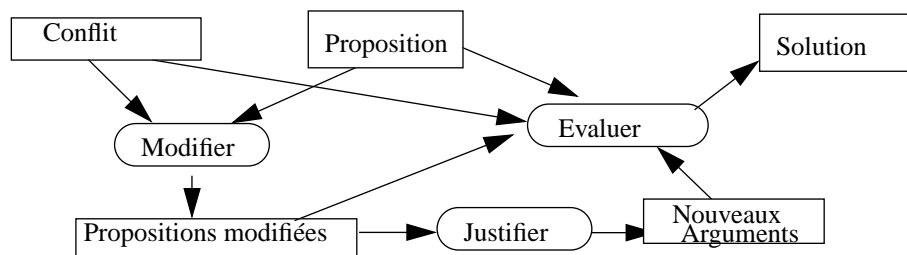


Figure 34. Flot de données de la Méthode Modification Proposition.

11.4 Méthode Contre-Proposition ([Sycara,91a])

La définition des contre-propositions face à des propositions rejetées, en prenant en compte les objections, peut amener parfois à résoudre un conflit (Figure 35).

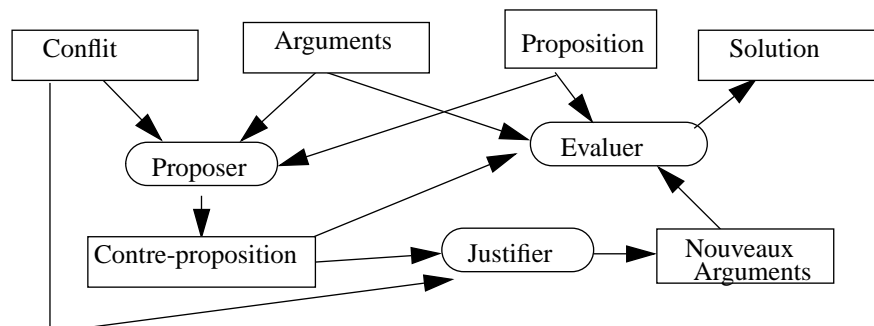


Figure 35. Flot de données de la Méthode Contre-Proposition.

11.5 Méthode Restructuration Groupe ([Easterbrook et al,93])

La restructuration du groupe, par exemple le changement des membres du groupe, la modification de l'attribution des tâches aux participants, la modification de la décomposition des tâches,... peut résoudre un conflit (Figure 36).

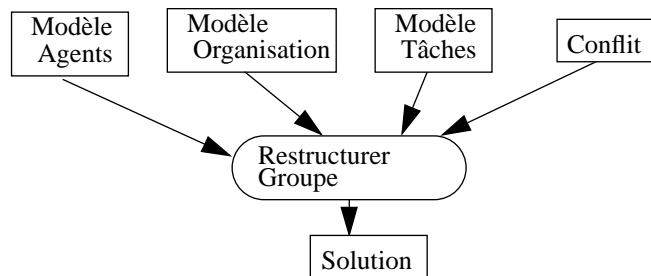


Figure 36. Flot de données de la Méthode Restructuration Groupe.

11.6 Méthode Volonté extérieure ([Easterbrook et al,93])

Une partie extérieure impose une solution qui peut être choisie parmi les propositions ou peut être une nouvelle solution. La solution peut être arbitraire ou jugée la plus adaptée (Figure 37).

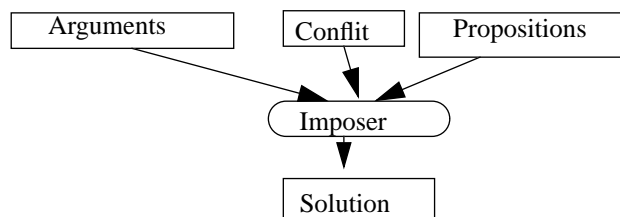


Figure 37. Flot de données de la Méthode Volonté extérieure.

11.7 Méthode Localisation Consensus ([Ramesh et al,94])

Cette méthode consiste à localiser un consensus entre les différentes propositions et ensuite à définir un compromis soit en procédant par un vote ou par éliminations successives (Figure 38).

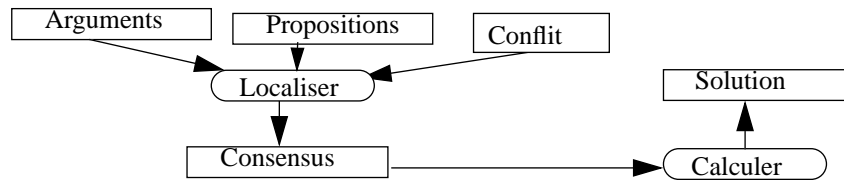


Figure 38. Flot de données de Méthode Localisation Consensus.

Cette méthode consiste à localiser un terrain d'entente entre les différents participants. La localisation consiste à évaluer les alternatives des propositions données pour identifier des propositions potentiellement consensuelles et à déterminer des normes de résolution du conflit: le groupe de résolution, les protocoles d'échange, les méthodes, etc.

Une solution consensuelle est ensuite calculée. Ce calcul peut se baser sur une agrégation des besoins des participants. Des méthodes comme AHP [Saaty,80] ou ELECTRE [Roy,76] peuvent être utilisées à cet effet. Il s'agit ensuite d'ordonner les propositions choisies dans le consensus suivant les agrégations pour faire apparaître des solutions. Un vote est enfin mené pour décider de la solution à adopter.

Conclusion

La tâche de conception concourante est une tâche complexe dans laquelle plusieurs dimensions, en plus de la conception d'un artefact, interviennent comme la communication, la coopération entre les participants et la gestion de conflits. Nous nous sommes intéressés dans le présent rapport à la gestion de conflits. Les guides que nous avons fournis apparaissent sous forme d'une bibliothèque de composants génériques. Ces composants orientent l'analyse du cognicien pour définir un modèle au niveau connaissances de la tâche de gestion de conflits pour une application particulière. Ils peuvent être aussi utilisés comme un cadre d'accès aux connaissances décrites dans un tel modèle.

La représentation au niveau connaissances permet de dégager les caractéristiques des connaissances et les rôles qu'elles jouent dans l'application. Cette représentation forme un bon canevas pour décrire les connaissances dans une mémoire d'entreprise. Nos efforts se sont donc concentrés pour aider à décrire ce canevas pour la tâche de gestion de conflits.

Nous avons développé une version formelle de la bibliothèque en utilisant le logiciel Cokace [Corby et al,96] qui est un éditeur syntaxique du langage CML doté d'un vérificateur de types. Cette représentation permet d'exploiter une version informatique (consultation et évolution plus rapide) de la bibliothèque. Nous générons automatiquement à partir du source CML une version HTML de la bibliothèque rendue ainsi accessible à travers un serveur Web (URL: <http://www.inria.fr/acacia/Demo/CELIB>). Ceci permet de la faire partager par plusieurs cogniciens. Ceci permet aussi de valider son exploitation.

Nous envisageons aussi d'utiliser une application réelle dans le domaine de l'aéronautique (l'application FAHD) pour évaluer la réutilisation des méthodes et des modèles fournis dans la bibliothèque pour analyser et modéliser une application. Nous allons étudier à travers de cette application l'efficacité de la méthodologie recommandée dans CommonKADS pour définir un modèle de l'expertise et la faire évoluer pour la conception concourante.

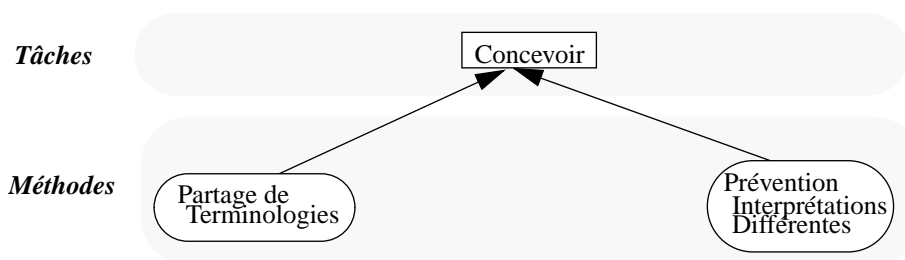
Références

- [Aussenac,94] N. Aussenac-Gilles, How to combine data abstraction and model refinement: a methodological contribution in MACAO, *Proceedings of EKAW'94, Lecture Notes in AI N.867*, L. Steels, G. Schreiber, W. Van de Velde (Eds), Bonn: Springer Verlag, September 1994, pp.178-199.
- [Benjamins, 93] R.Benjamins, Problem Solving Methods of Diagnosis, *Thesis Universiteit van Amsterdam*, Amsterdam, 1993.
- [Bond,90] A.H. Bond, A Computational Model for organizations of cooperating intelligent agents, *Proceedings of the Conference on Office Information Systems*, Cambridge April, 1990.
- [Boyera et al,95] S. Boyera, O. Corby, *Etat de l'art sur la multi-expertise, Projet Génie Thème 3*, Rapport de contrat GENIE, Thème 3, Sophia Antipolis, June 1995.
- [Brazier et al,95] F.M.T. Brazier, P. H.G. Van Langen, J. Treur, Modelling conflict management in design: An explicit approach, *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Vol.9, N.4, Cambridge University Press, USA 1995, pp.353-366.
- [Breuker et al,94] *Common-KADS Library for expertise modelling Reusable problem solving components*, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, J. Breuker and W. Van de Velde (EDS), Amsterdam: IOS.Press 1994.
- [Castelfranchi,96] C. Castelfranchi, Conflict Ontology, *Proceedings of ECAI'96 Workshop on Modelling conflicts in AI*, H.J. Muller, R. Dieng (Eds), Budapest August 1996.
- [Chabaud et al,90] C. Chabaud, J. L. Soubie, F. Buratto, N. Lompre, *Cycle de vie des systemes a base de connaissances: Objets et methodes de validation ergonomiques*, Rapport Interne IRIT, IRIT/91-48-R, Juin 1991.
- [Candrasekaran et al,92] B. Chandrasekaran, B. Johnson, J. Smith, Task-structure Analysis for Knowledge Modelling, *Communications of the ACM*, vol 35, No 9, September 1992.
- [Corby et al, 96] O. Corby, R. Dieng, Cokace: A Centaur-based environment for CommonKADS Conceptual Modelling Language, *Proceedings of ECAI'96*, Budapest August 1996.
- [Easterbrook et al,93] S. M. Easterbrook, E. E. Beck, J. S. Goodlet, L. Plowman, M. Sharples, C. C. Wood, A Survey of Empirical Studies of Conflict, *CSCW: Cooperation or Conflict?* S. Easterbrook (ed), Springer-Verlag 93.

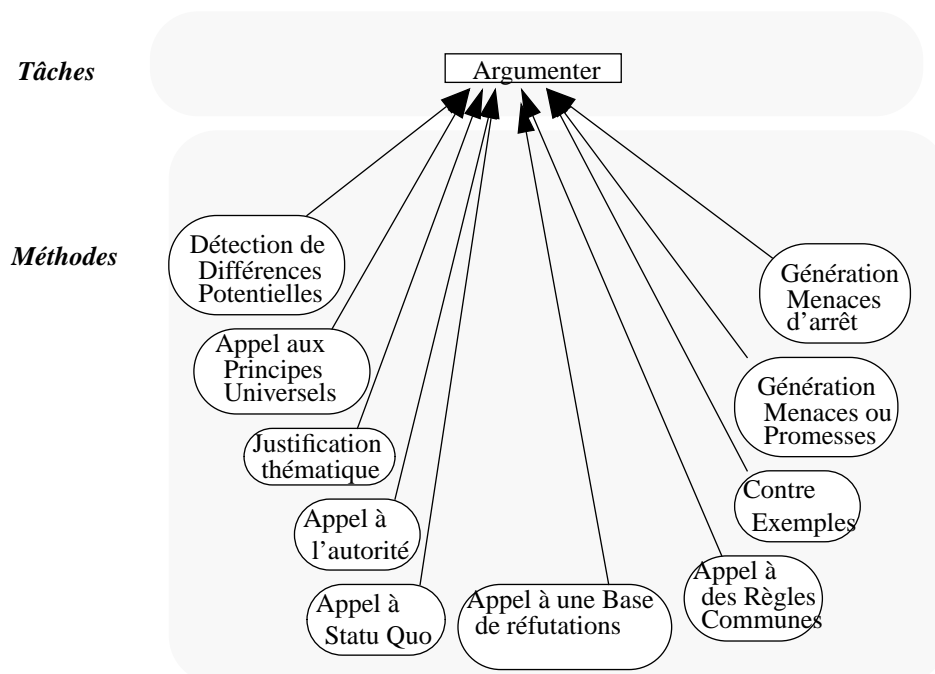
- [Klein,95] M. Klein, Conflict management as part of an integrated exception handling approach, *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Vol.9, p.259-267, Cambridge University Press USA 1995.
- [Matta et al, 96a] N. Matta, N. Aussenac-Gilles, Le Schéma du modèle conceptuel, étape dans la modélisation des connaissances, *Acquisition et Ingénierie des connaissances*, N. Aussenac-Gilles, P. Laublet, C. Reynaud (Coordinateurs), Cépadués-Editions, Toulouse, 1996.
- [Matta et al, 96b] N. Matta, O. Corby, Description de modèles de coopération et de gestion de conflits, *Rapport Technique Projet Génie Thème 3*, Lot: L3.3.2-1, 1996.
- [Matta, 96] N. Matta, Conflict Management in Concurrent Engineering: Modelling Guides, *Proceedings of ECAI'96 Workshop on Modelling conflicts in AI*, Budapest August 1996.
- [Musen,90] M. Musen, Automated Support for Building and Extending Expert Models, *Knowledge Acquisition: Selected Research and Commentary*, S. Marcus Editor, Kluwer Academic Publishers, Netherlands 1990.
- [Newell,82] A. Newell, The Knowledge level, *Artificial Intelligence Journal*, 19 (2), 1982.
- [Ramesh et al,94] B. Ramesh, K.Sengupta, Managing Cognitive and Mixed-motive Conflicts in Concurrent Engineering, *Concurrent Engineering: Research and Applications* Vol.2, N.3, 1994, pp.223-236.
- [Roy,76] B. Roy, A conceptual Framework for a Normative Theory of Decision Aids, *Management Science*, 1976.
- [Saaty,80] T. Saaty, *The analytic Hierarchy Process: Planning, Priority, Allocation*, McGraw Hill, New York, 1980.
- [Schreiber et al, 94] G. Schreiber, B. Wielinga, W. Van de Velde, A. Anjewierden, CML: The CommonKADS Conceptual Modelling Language, *Proceedings of EKAW'94, Lecture Notes in AI N.867*, L.Steels, G. Schreiber, W.Van de Velde (Eds), Bonn: SpringerVerlag, September 1994, pp.1-25.
- [Sycara,90] K. P. Sycara, Persuasive Argumentation in Negotiation, *Theory and Decision*, Vol.28, Kluwer Academic Publishers, Netherlands 1990, pp 203-242.
- [Sycara,91a] K. P. Sycara, Cooperative Negotiation in Concurrent Engineering Design, *Computer aided cooperative product development. Proceedings of MIT-JSME workshop*. D. Sriram, R. Logcher, S. Fukuda (Eds), Cambridge, MA 1991

Annexe A: Indexation Tâches de Conception Concourante/Méthodes de Gestion de Conflits

Tâche «Concevoir» /Méthodes de Prévention

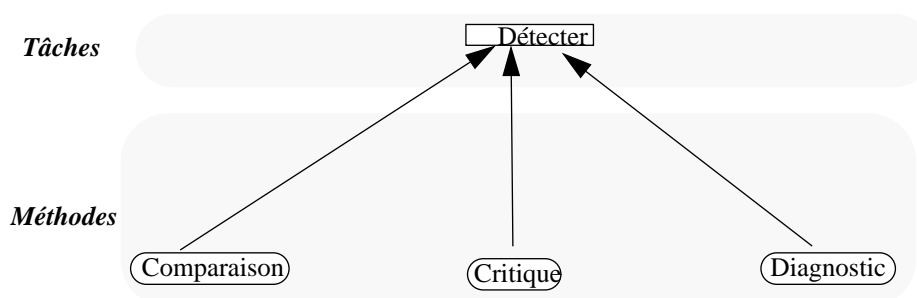


Tâche «Argumenter» /Méthodes d'Argumentation:

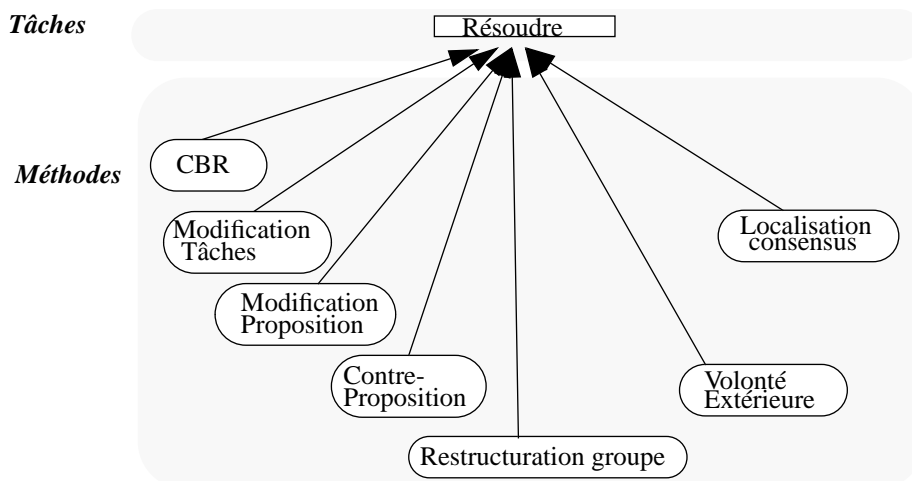


Parmi les principales tâches de «Evaluer» les différentes propositions, nous pouvons distinguer «détecter» les conflits et les «Résoudre». Des méthodes de détection et de négociation ont été définies pour aider à réaliser ces tâches. Une vue sur ces méthodes est montrée ci-dessous.

Tâche «Détecter Conflits» /Méthodes de Détection:



Tâche «Résoudre Conflit» /Méthodes de Négociation:



Annexe B: Indexation Types de Conflits / Méthodes de Gestion de Conflits

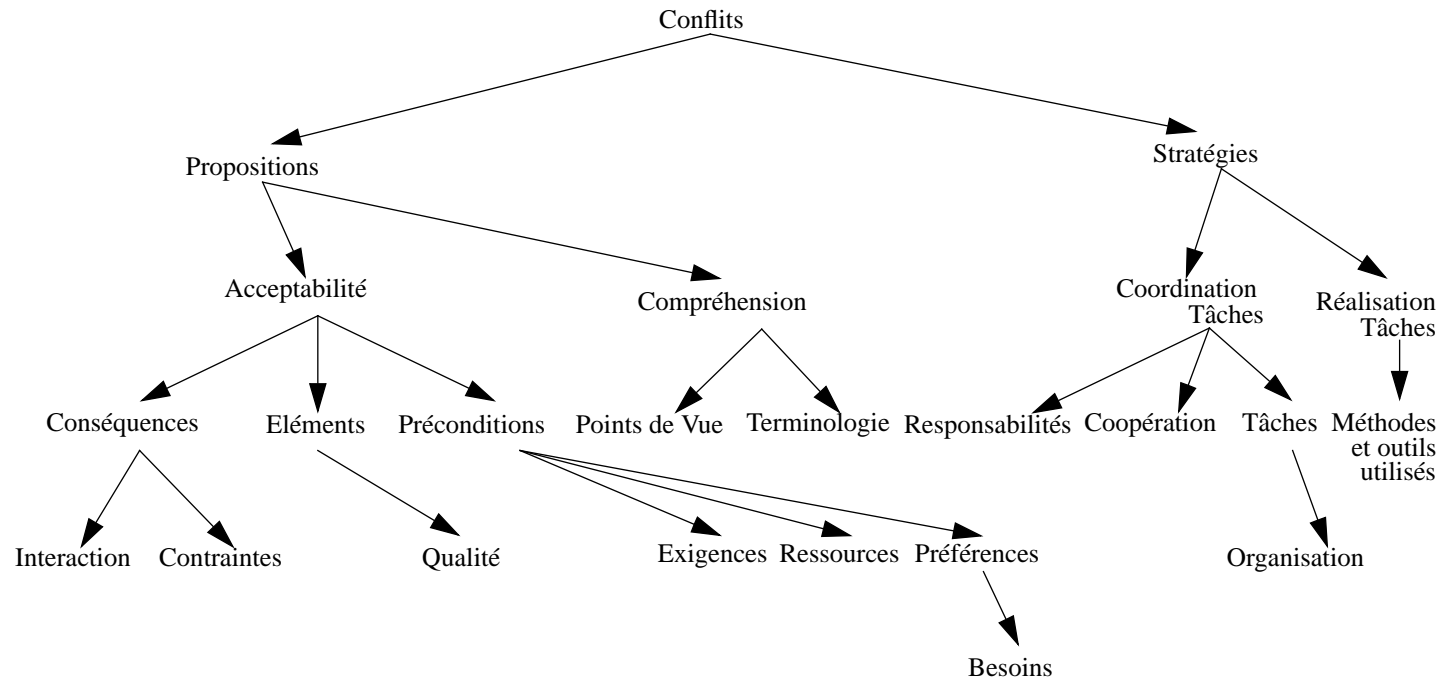
Nous avons défini une autre indexation de la bibliothèque en fonction d'un ensemble de types de conflits. Cette indexation a pour but d'aider à choisir une ou plusieurs méthodes pour gérer un type de conflit détecté. Comme nous l'avons déjà signalé, nous avons étudié uniquement les conflits entre les différents participants.

Une typologie de conflits est d'abord présentée. Dans cette typologie, les objets (stratégies et propositions) sur lesquels des conflits peuvent apparaître ainsi que la nature de ces conflits sont présentés.

Un tableau d'associations Type de conflits/Méthodes de gestion de conflits est ensuite défini. Ce tableau est organisé selon les différentes catégories de conflits.

Nous avons enfin regroupé ces associations dans des graphes d'indexation dans l'objectif de fournir une vue synthétique sur ces associations et fournir par là une aide à la sélection de méthodes pour gérer les conflits dans une application particulière.

Typologie de Conflits



**Tableau d'Association Types de Conflits/Méthodes
(Conflits de Stratégies)**

Types de Conflits	Types de Conflits	Types de Conflits	Méthodes de Prévention	Méthodes d'Argumentation	Méthodes de Négociation
Stratégies	Réalisation des Tâches	Méthodes et Outils		Autorité, Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Thématique, Base de Réfutations	CBR, Volonté extérieure, Restructuration Groupe, Localisationconsensus.
	Coordination des Tâches	Tâches/organisation		Autorité, Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Règles Communes	CBR, Volonté extérieure, Restructuration Groupe, Localisationconsensus, Modification Tâches.
		Coopération		Autorité, Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Règles Communes, Principes Universels	Volonté extérieure, Restructuration Groupe, Modif Tâches.
		Responsabilités		Autorité, Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Thématique, Base de Réfutations	CBR, Volonté extérieure, Restructuration Groupe, Localisationconsensus, Modification Tâches.

***Tableau d'Association Types de Conflits/Méthode
(Conflits de compréhension de Propositions)***

Types de Conflits	Types de Conflits	Types de Conflits	Méthodes de Prévention	Méthodes d'Argumentation	Méthodes de Négociation
Propositions	Compréhension	Terminologies	Partage de Terminologie	Thématique, Détection de différences Potentielles	CBR, Modification de Propositions.
		Points de Vue	Prévention d'interprétation	Thématique, Détection de différences Potentielles, Règles Communes, Principes Universels, Contre-exemples	CBR, Modification de Propositions.

Tableau d'Association Types de Conflits/Méthodes (Conflits de préconditions)

Types de Conflits	Types de Conflits	Types de Conflits	Méthodes de Prévention	Méthodes d'Argumentation	Méthodes de Négociation
Propositions	Acceptabilité/ Préconditions	Préférences/ Besoins	Prévention d'interprétation	Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Thémati- que, Base de Réfutations, Règles Communes, Princi- pes Universels, Contre- exemple, Détection de diffé- rences Potentielles	CBR, Modification de Pro- positions, ContreProposi- tion, Modification Tâches, Localisation consensus.
		Ressources		Autorité, Menaces ou Pro- messes, Menaces d'arrêt, Règles Communes, Princi- pes Universels, Thématique.	CBR, Volonté extérieure, Restructuration Groupe, Localisation consensus.
		Exigences	Prévention d'interprétation	Règles Communes, Princi- pes Universels, Thématique, Con tre-exemple, Détection de différences Potentielles, Base de Réfutations, Statu quo.	CBR, Modification de Pro- positions, ContreProposi- tion, Localisation consensus.

Tableau d'Association Types de Conflits/Méthodes
(Conflits sur les éléments des propositions et sur leurs conséquences)

Types de Conflits	Types de Conflits	Types de Conflits	Méthodes de Prévention	Méthodes d'Argumentation	Méthodes de Négociation
Propositions	Acceptabilité/ Eléments	Qualité		Menaces ou Promesses, Menaces d'arrêt, Règles Communes, Base de Réfutations, Contre-exemple, Autorité, Principes Universels, Thématique, Autorité	CBR, Modification de Propositions, ContreProposition, Modification Tâches, Volonté extérieure, Localisation consensus.

Types de Conflits	Types de Conflits	Types de Conflits	Méthodes de Prévention	Méthodes d'Argumentation	Méthodes de Négociation
Propositions	Acceptabilité/ Conséquences	Contrain-tes		Menaces ou Promesses, Règles Communes, Base de Réfutations, Principes Universels, Thématique, Statu quo.	CBR, Modification de Propositions, ContreProposition, Volonté extérieure, Localisation consensus.
		Interaction		Menaces ou Promesses, Règles Communes, Base de Réfutations, Principes Universels, Thématique, Statu quo, Menaces d'arrêt, Détection de différences Potentielles.	CBR, Modification de Propositions, ContreProposition, Volonté extérieure, Localisation consensus, Modification Tâches,

Indexation Types de Conflits/Méthodes

Nous avons regroupé les éléments dans le tableau des associations Méthodes/Types de Conflit, pour fournir des guides de sélection de méthodes en fonction de la nature des conflits. Dans chaque regroupement, nous avons représenté une partie commune (des méthodes qui peuvent réaliser les conflits du groupe) avec des spécialisations pour résoudre des conflits particuliers qui appartiennent au même groupe.

Pour les Conflits de Stratégies:

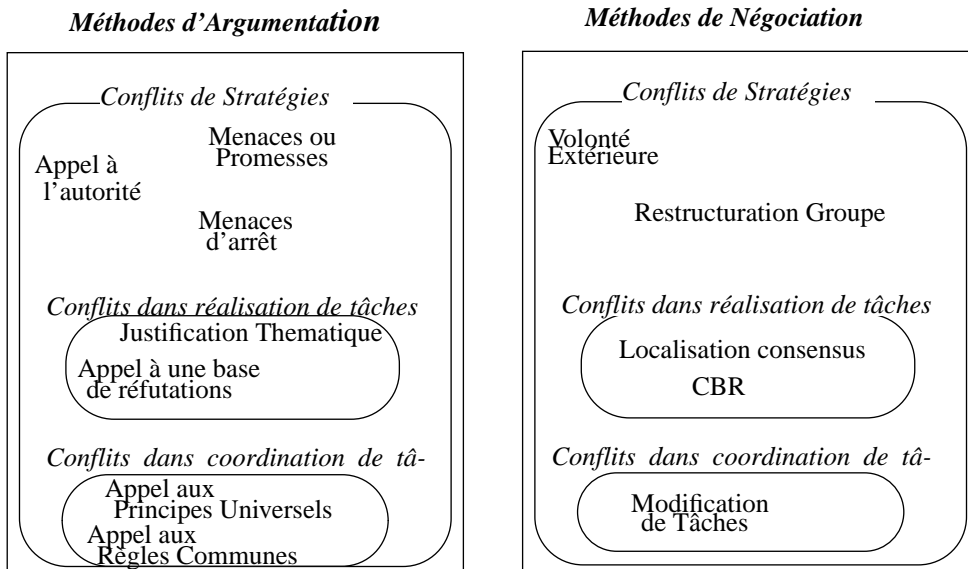


Figure 1. Associations Méthodes/Conflits de type Stratégies

Pour les Conflits de Propositions (Conflits d'incompréhension de propositions):

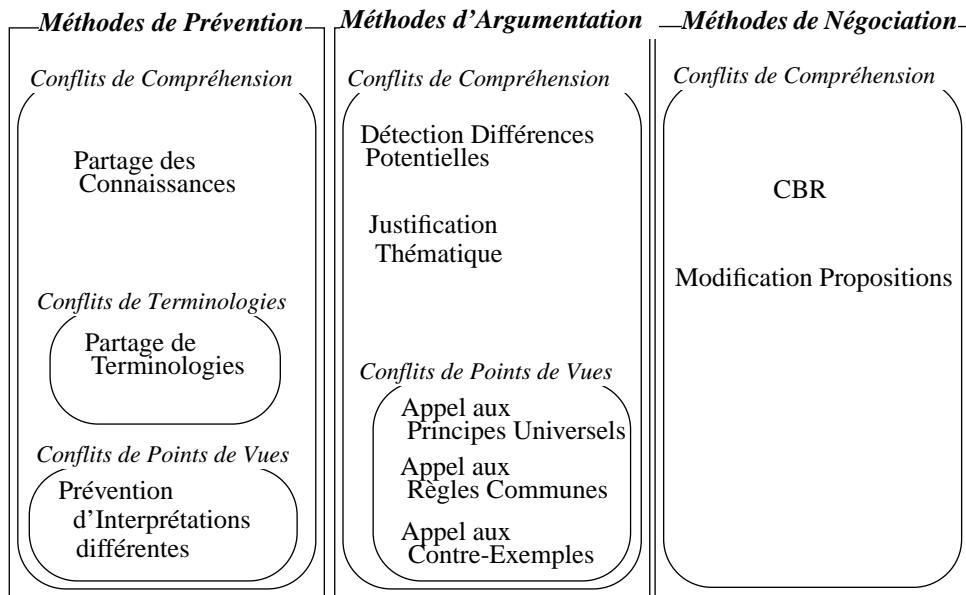


Figure 2. Associations Méthodes/Conflits émanant de l'incompréhension d'une proposition

Conflits d'Acceptabilité de Propositions (Conflits sur les Préconditions):

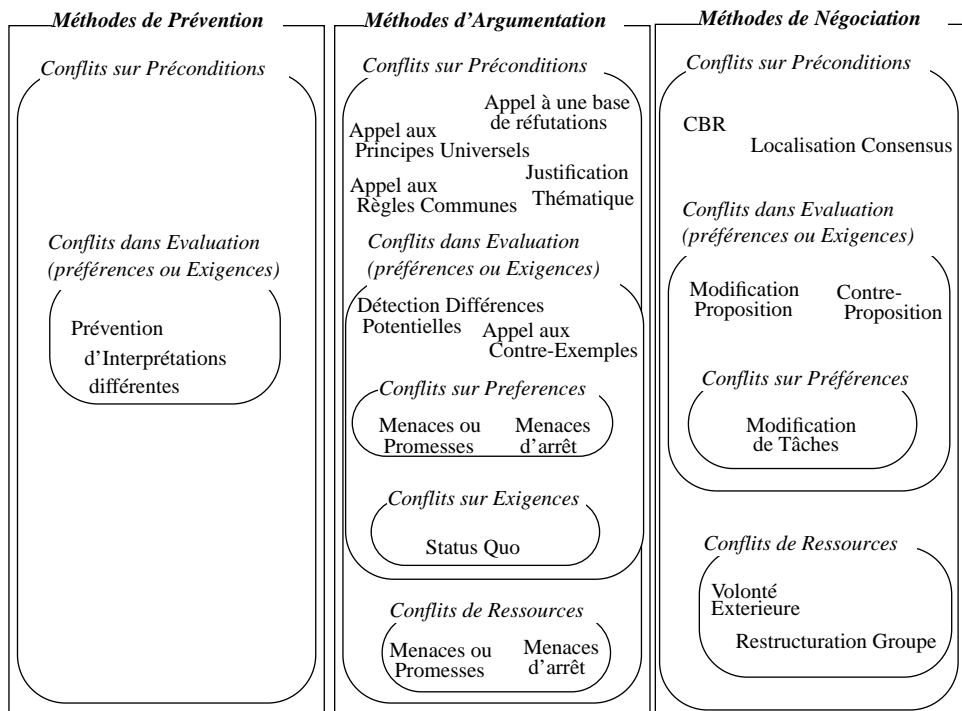


Figure 3. Associations Méthodes/Conflits émanant des préconditions de définition de propositions

Conflits d'Acceptabilité de Propositions (Conflits sur les éléments):

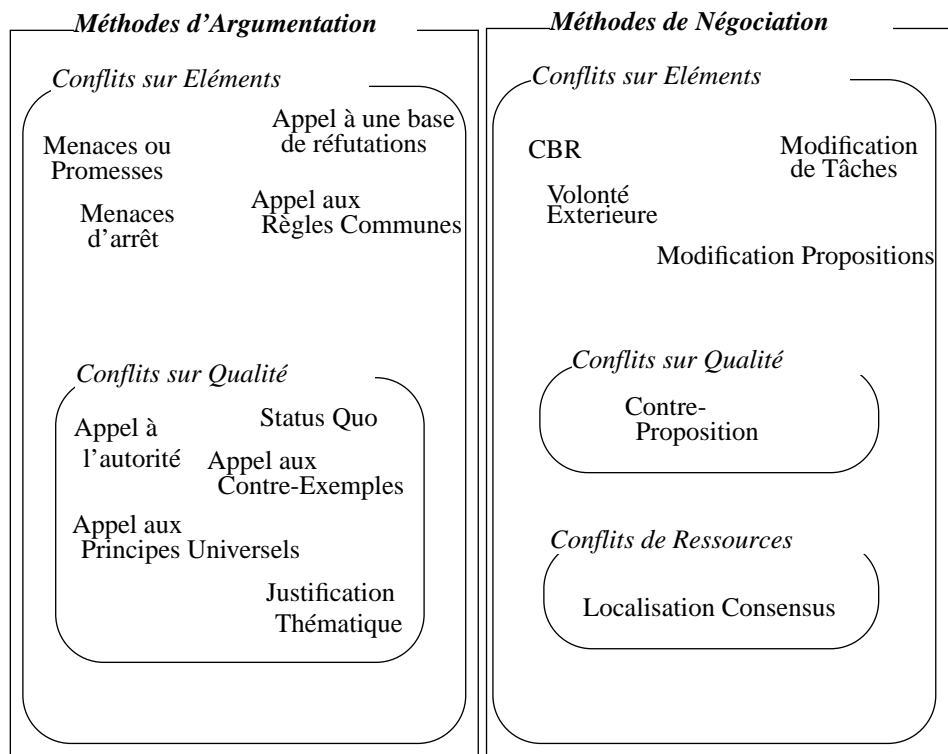
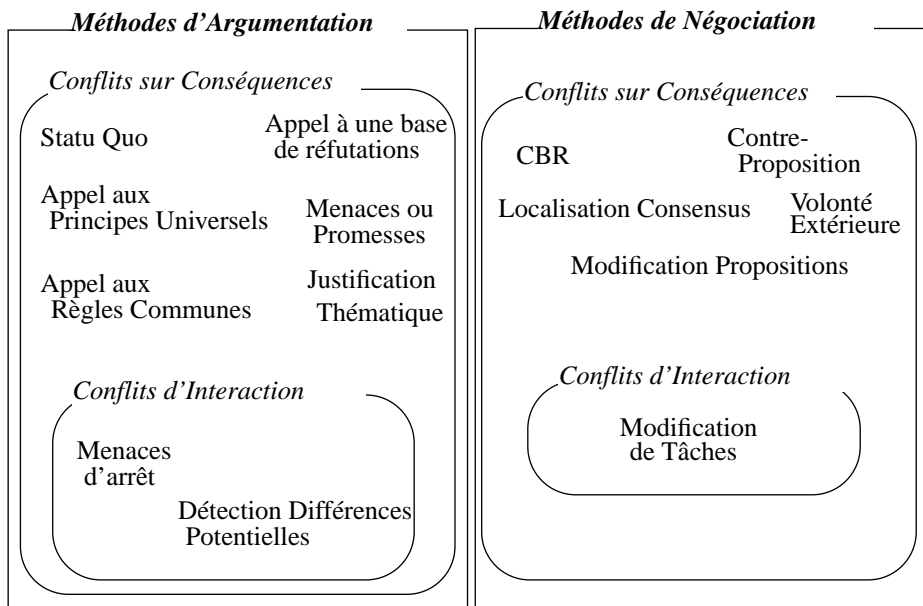


Figure 4. Associations Méthodes/Conflits émanant des problèmes dans des éléments d'une proposition

Conflits d'Acceptabilité de Propositions (Conflits sur les conséquences):**Figure 5. Associations Méthodes/Conflits sur les conséquences d'une proposition**



Unité de recherche INRIA Lorraine, technopôle de Nancy-Brabois, 615 rue du jardin botanique, BP 101, 54600 VILLERS-LÈS-NANCY
Unité de recherche INRIA Rennes, IRISA, Campus universitaire de Beaulieu, 35042 RENNES Cedex
Unité de recherche INRIA Rhône-Alpes, 46 avenue Félix Viallet, 38031 GRENOBLE Cedex 1
Unité de recherche INRIA Rocquencourt, domaine de Voluceau, Rocquencourt, BP 105, LE CHESNAY Cedex
Unité de recherche INRIA Sophia-Antipolis, 2004 route des Lucioles, BP 93, 06902 SOPHIA-ANTIPOLIS Cedex

Éditeur

INRIA, Domaine de Voluceau, Rocquencourt, BP 105 LE CHESNAY Cedex (France)

ISSN 0249-6399