Conflit: vers une définition générique

Frédéric Dehais — Philippe Pasquier

Onera-Cert
2 avenue Édouard-Belin
BP 4025
31055 Toulouse cedex 4
{Dehais,Pasquier}@cert.fr

RÉSUMÉ. *Cet article se base sur une approche critique de la notion de conflit en sciences cognitives (incluant l'IA et l'IAD/SMA). Afin de clarifier cette notion et le vocabulaire connexe une ontologie y est proposée. Une typologie est avancée et une définition générique est proposée. L'accent est mis sur les liens entre le cadre générique proposé et les notions correspondantes en IAD/SMA.*

ABSTRACT. *This paper deals with a critical approach of the notion of conflict in cognitive science (including AI, DAI). So as to disambiguate this notion and the associated vocabulary, we propose an ontology. We particulary concentrate on the links between the generic framework and the corresponding DAI notions.*

MOTS-CLÉS : *conflits, sciences cognitives, IAD/SMA, ontologie*

KEYWORDS: *conflicts, cognitive science, DAI, ontology*

1. Introduction et préliminaire

De nombreux articles d'intelligence artificielle (particulièrement IADSMA) ou de sciences cognitives traitent des conflits.
Au travers d'un état de l'art basé sur la littérature des sciences cognitives (incluant l'IADSMA), nous allons voir que la notion de conflit n'est pas clairement définie au niveau général et la confusion est souvent présente.
Une définition et une typologie, basées sur une extension du travail de C. Castelfranchi [CAS 00] seront ensuite proposées, argumentées et commentées.
Ce projet cognitique présente un cadre générique pour le concept de conflit, il est réalisé sous l'hypothèse cognitive du traitement de l'information symbolique. Le traitement de l'information se réalise par des manipulations sur des symboles, c'est-à-dire des éléments qui sont "à propos de quelque chose" (autrement dit, ces symboles sont des représentations mentales du monde) *in* [VAR 96].

2. Les conflits dans la littérature

2.1. *Sens commun*

Au sens commun, le conflit est défini par la "Rencontre d'éléments, de sentiments contraires ou qui s'opposent" (Petit Robert); le "Choc de gens qui en viennent aux mains" (Littré) ; les "Actions, idées, intérêts ou personnes opposés ou en compétition" (Encyclopédie Britannica).

2.2. *Sociologie*

En sociologie, la question des conflits a fait l'objet d'un *éliminativisme de principe* pendant quarante ou cinquante ans : le problème posé par K. Marx au XIXè siècle, a subi, selon la formule de Mills une "Élimination Magique" [PéT 99] jusqu'aux années cinquante. Les théories animant la scène des sciences sociales insistaient alors sur l'ordre, l'harmonie, les valeurs traditionnelles et l'intégration. De nombreux mouvements sociaux complexes (mouvement du "Black power" dans l'Amérique des années 50-60, contestation anti-Vietnam, mai 68 ....) révélèrent l'importance jouée par les conflits dans la dynamique sociale : la question des conflits devint un sujet fondamental d'étude pour expliquer les mouvements sociaux.
De manière générale, "*il y a conflit lorsqu'une décision ne peut être prise par les procédures habituelles*" , selon la définition de March et Simon qui reste la plus simple et la plus communément admise [MAR 58].
Thomas [THO 76] considère deux types de conflits : le conflit intra individuel qui correspond à la tendance d'un individu à fournir des réponses incompatibles entre elles, et le conflit "dyadique", entre deux entités (deux groupes, deux personnes...), qui selon l'auteur doit être vu comme un processus qui englobe la perception, les émotions, l'humeur des deux parties. Le conflit se déclenche lorsqu'une des deux entités perçoit

un état de frustration chez l'autre ou si elle se sent elle-même en état de frustration vis-à-vis de l'autre entité. Thomas propose une modélisation des conflits qui d'une part s'intéresse à la dynamique des événements qui créent le conflit (Process Model), et d'autre part à un modèle statique qui concerne les conditions de déclenchement d'un conflit (Structural Model).
Coombs et Avrunin [COO 88] élaborent un formalisme pour les conflits, et insistent sur le fait qu'un conflit intra ou inter-individuel se caractérise par une opposition entre deux réponses comportementales. Ce point de vue sur l'antagonisme entre deux réponses est assez radical, car il peut y avoir conflit entre deux réponses qui sont juste différentes mais pas nécessairement opposées. Ces auteurs avancent que l'essence d'un conflit social est l'interaction, et proposent une typologie en trois points.
Putnam et Pool [PUT 99] donnent une définition assez large qui embrasse les caractéristiques générales des conflits : *"un conflit correspond à l'interaction de personnes interdépendantes qui perçoivent des oppositions de buts... et qui voient l'autre partie comme interférant dans la réalisation de leurs buts"*.
Dans le même esprit, pour Castelfranchi [CAS 00], la notion de conflit présuppose l'existence de deux buts au moins.

2.3. *Psychologie*

Le domaine de la psychologie cognitive n'a pas explicitement recours au terme de conflit dans sa littérature, cependant il existe des théories au sein de cette discipline qui s'appliquent à étudier ce thème.
La notion de conflit a été étudiée par Festinger [FES 57] dans sa théorie de la dissonance cognitive : un individu se trouve dans un état de dissonance cognitive lorsqu'il est dans des situations non cohérentes, comme par exemple réagir contrairement à son point de vue (*paradigme de la soumission forcée* : tenir des propos racistes au sein d'un groupe, en n'étant pas xénophobe), ou encore être dans une situation contraire à ses attentes (*attente non confirmée*). L'auteur postule qu'un individu cherche toujours à être cohérent (*état d'harmonie*) dans son interaction avec son environnement. Cette cohérence porte sur trois plans [VIG 91]:

– celui de la cohérence comportementale, c'est-à-dire la correspondance entre la réaction d'autres individus et le comportement que l'on attend d'eux ;

– celui de notre cohérence interne, entre ce que nous sommes et ce que nous faisons ;

– celui des correspondances établies entre nos appartenances, attitudes, croyances et opinions.

2.4. *IA, IAD/SMA*

La littérature d'IA s'est peu occupée de la notion de conflit dans toute sa généralité. C'est en IAD-SMA que cette notion, attachée à celle d'agent, est la plus traitée.

Le conflit est la plupart du temps assimilé au dysfonctionnement, au problème et à la contradiction. Il est presque toujours considéré comme une entrave sur le chemin de la solution émergente. Synonyme d'échec, on s'intéresse plus à le résoudre ou à l'éviter qu'à le comprendre ou en tirer profit . C'est une des conséquences de l'orientation applicative (tournée vers l'efficacité) d'une majorité de projets du domaine. Par exemple, dans les systèmes coopératifs, le conflit est vu comme une des situations non-coopérative [CAM 98]. Cette définition par ombrage se retrouve dans nombre des approches du conflit.
Insistant sur ce point, Muller et Dieng [MÜL 00] récapitulent les principaux travaux sur le sujet. On y trouve les définitions du conflit suivantes :

– toute interférence dans les activités, besoins ou buts d'une des parties, causée par les activités d'une autre [Easter91] ;

– différence de point de vue qui a une importance [EAS 93]. Cette approche est raffinée dans [CHA 00], en trois types de conflits : différence , réfutation, opposition ;

– des définitions moins génériques ou associées à un formalisme précis de résolution : en raisonnement automatique [REI], [ROC] , en planification [YAN 92], en IAD-SMA [DUR 87], [CAM 98],[SHA 89a], [GLI 95], en ingénierie des connaissances [SHA 89b], [DIE 95], [BRE 94].

En fait, l'essentiel des travaux portent sur la résolution ou l'évitement du conflit et ce dans le domaine précis et bien délimité de l'application considérée. On trouve alors une définition *ad hoc* du conflit, rarement justifiée. Mais la plupart du temps, il n'est pas du tout défini. Les conflits sont alors différenciés par le type de résolution associée[Klein,Baskin90] ou une simple classification :

– dans [DEU 73] sont distingués les conflits réels (connus des parties impliquées) des conflits apparents (observés par une partie extérieure) ;

– dans [GLI 95], on a les conflits locaux (petit nombre d'agent impliqués par rapport au cardinal de la société) et les conflits globaux (majorité des agents impliqués) ;

– dans [SYC 98], sont inventoriés les différent types de conflits suivants: Conflits de buts, de plans,de connaissances, de croyances (*conflits épistémiques*), de résultats ;

– on peut également trouver des conflits d'intérêts, de ressources, des conflits par rapport aux normes ou aux devoirs, obligations (*conflits déontiques*)...

Outre une tentative de généralisation de la résolution de conflits selon trois plans (Buts, Plans, Connaissances) dans [BAR 98], les techniques de résolution classiques sont les suivantes (il s'agit de familles de techniques qui ne sont pas toutes indépendantes les unes des autres) :

– Arbitrage : fausse solution de l'agent omniscient ;

– Convention de priorité : inégalité de poids des agents en cas de conflit ;

– Procédure de vote et élection : élection de la résolvante du conflit [VIN 89] ;

– Négociation : communication et échanges d'intérêts [SYC 98] ;

– Hypothèses de surface: retour aux hypothèses qui ont menées au conflit [MAS] ;

– Standardisation et normes sociales : permettent d'éviter les conflits, ou de les résoudre de manière protocolaire [CAS 92] ;

– Relaxation de contraintes : élimination ou reformulation des contraintes problématiques [LIU 97], [FOX] ;

– Argumentation : construction d'arguments pour défendre un point de vue particulier [LOU 87], [HEW] ;

– Persuasion : tentative pour faire changer les croyances, les actions des autres [SYC 90] ;

– Élaboration de conjecture commune [FIO 98].

Le conflit est, on l'a vu, fortement lié à sa résolution. L'idée qu'il est essentiellement défini par la nécessité de le résoudre sera développée dans la partie 3.

2.5. *Synthèse*

Les différents points de vue en siences cognitives sur la notion de conflit sont essentiellement des classifications, l'accent est mis sur sa résolution. Aucun critère générique permettant d'identifier les conflits (condition nécessaire et suffisante) n'a été proposé, le vocabulaire utilisé reste ambigu.

3. Ontologie des conflits

3.1. *Introduction*

Partant des travaux existant en intelligence artificielle distribuée et des théories d'autres disciplines de sciences cognitives, nous souhaitons clarifier la notion de conflit, en insistant sur la méthodologie utilisée.

3.2. *Des buts et croyances vers les attitudes propositionnelles*

Pour C.Castelfranchi [CAS 00] : il n'y a de conflit qu'entre buts. Un but est une représentation mentale ou un état mental du monde candidat pour contrôler ou guider l'action, prendre une décision, évaluer la situation, évaluer l'utilité du but.
En ce sens, la notion de but se rapproche de la notion de représentation en psychologie cognitive. Il existe autant de buts que de types de comportements ou d'états mentaux, car les buts sont liés à l'intérêt, au devoir, à l'obligation, à l'attente positive, à l'espoir, à l'aspiration, aux plans... Nous utiliserons la notion d'attitude propositionnelle plutôt que celle de buts, qui en notre sens est beaucoup plus générique et claire (en effet pour l'auteur croire c'est avoir le but de croire...). On postule en préliminaire que les conflits n'apparaissent qu'en présence d'agent(s)(artificiels ou humains) cognitifs intentionnels. En sciences cognitives [HOU 98] "l'intentionnalité est la propriété qu'ont les états mentaux de représenter des états de choses du monde soit réalisées, c'est le

cas des croyances, dont le contenu fixe l'état du monde représenté, soit à réaliser, c'est le cas des désirs (buts, aspiration...), dont le contenu fixe l'état que le monde devrait atteindre. Notons que les états représentés ne sont pas nécessairement des états existants ni même des états possibles du monde : par exemple on peut désirer rencontrer le père Noël et on peut croire que 4+3=9.
Les cas paradigmatiques d'états intentionnels sont les attitudes propositionnelles, alors que les plus répandus dans le monde animal sont liés à l' action et à la perception."
"On regroupe sous le nom d'attitudes propositionnelles les croyances, désirs, intentions, craintes, espoirs, souhaits, attentes, etc., qui ont en commun d'être identifiés par leur contenu propositionnel. Ex : la croyance que les feuilles sont vertes, est repésentée par la proposition : les feuilles sont vertes. Dans la pratique, ces notions jouent un rôle central pour expliquer, justifier et prédire les comportements." Nous proposons donc une généralisation du postulat de C. Castelfranchi : **il n'y a de conflit qu'entre attitudes propositionnelles**. Dans la suite, nous noterons AP les attitudes propositionnelles. Il s'agit d'une notion générique ce qui ne signifie pas que les particularités, singularités et rapports entres les différents types d'AP (croyances, buts, désirs...) sont niés, mais bien que l'on essaie de caractériser ce qu'elles peuvent avoir de commun, en l'occurrence d'être les objets par lesquels le conflit va exister.

3.3. *Point de vue des sciences cognitives*

Les travaux en sciences cognitives montrent que les agents doués de cognition sont contraints de devoir réduire leurs attitudes propositionnelles d'une part parce qu'ils ont des limites cognitives (conflit de ressources cognitives), et d'autre parce qu'ils ont le devoir d'être cohérents.
Tout système cognitif est limité : il ne peut traiter toutes les informations disponibles dans l'environnement. De nombreux résultats expérimentaux concordent pour montrer ces limites (la mémoire à court terme et les mécanismes attentionnels saturent rapidement [BRO 58] et [POS 75] ...) Spérandio [SPé 75] montre que lorsque le nombre d'AP à traiter est trop important pour un agent, celui-ci reévalue ses objectifs en réduisant le nombre des AP.
Un autre point important pour expliquer que les individus sont amenés à résoudre ou du moins à minimiser l'importance de leur conflit vient de la théorie de la dissonance cognitive [FES 57] et la théorie de l'équilibre d'Heider *in* [VIG 91]. Les individus socialisés tendent à rationnaliser leur cognition et leur comportement de manière à rester cohérents avec eux-mêmes et leur environnement (social et naturel). Les comportements se déterminent à partir de normes, qui définissent ce qui est "licite, tolérable ou inacceptable dans une situation donnée" [PéT 99] et tendent à rationnaliser les agissements des individus. La notion de norme définit une classe d'attitudes propositionnelles de niveau supérieur, que l'on a nommera dans la suite "attitudes propositionnelles cruciales" et qui ont pour propriété de réguler (évitement de conflit en respectant la norme) les attitudes propositionnelles de plus bas niveau et de statuer si celles-ci sont conflictuelles (ex : AP "boire" et AP "conduire" sont en conflit par le biais de l'AP cruciale "boire $\Rightarrow \neg$conduire", établie par la norme). Selon la théorie de

l'équilibre, les individus sont amenés à résoudre ou minimiser l'importance de leurs conflits de trois manières : soit en minimisant l'importance de la dissonance, c'est-à-dire en réduisant le nombre d'AP à caractère négatif ; soit en se focalisant sur les bons côtés de la chose c'est-à-dire que l'introduction de nouvelles AP positives réduisent l'importance des AP négatives; soit finalement en modifiant les croyances dissonantes (changer de point de vue), ce qui correspond à éliminer les AP en conflit (par exemple l'AP cruciale).

3.4. *Typologie des conflits*

3.4.1. *Critique de la typlologie de Castelfranchi [CAS 00]*

Castelfranchi propose une classification basée sur une distinction entre des conflits intrisèques et extrinsèques, directs et indirects et enfin explicites et implicites.

– un conflit est **intrinsèque** lorsque des buts/croyances sont logiquement incohérentes, et est **extrinsèque** lorsque le conflit est lié à des problèmes de ressources ;

– Un conflit est **intrinsèque**, **direct** et **explicite** si les propositions en conflit sont explicites et directement contradictoires ;

– Un conflit est **intrinsèque**, **direct** et **implicite** s'il repose sur des propositions directement en conflit, mais dont l'une au moins est implicite ;

– Un conflit est **intrinsèque**, **indirect** et **explicite** si des propositions sont explicites et en conflit "indirectement" par le biais d'une <u>croyance cruciale</u> ;

– Un conflit est **intrinsèque**, **indirect** et **implicite** si les propositions sont indirectement contradictoires et qu'au moins une de ces propositions ou bien la croyance cruciale est implicite.

Revenons sur le premier point de cette typologie, l'auteur établit une distinction entre des conflits qu'il appelle intrinsèques et extrinsèques, or un conflit extrinsèque peut se réduire à un conflit intrinsèque et indirect. En effet, la ressource limitée joue le même rôle qu'une croyance cruciale : (Goal x (se garer en z)) $\wedge$ (Goal y (se garer en z)) [1] $\wedge$ (z est unique et non partageable) <AP cruciale>.
Nous préfèrerons donc considérer les conflits de ressources comme un cas particulier de conflit intrinsèque indirect.

La deuxième critique de cette typologie concerne la distinction entre conflits directs et indirects : en effet tout conflit est indirect. Reprenons l'exemple de Castelfranchi d'un conflit direct explicite : (Bel x p) $\wedge$ (Bel y $\neg$ p), avec p : "Dieu existe", autrement dit x est croyant, y ne l'est pas. Les deux agents ne sont pas en conflit. Pour qu'il y ait conflit, il faut une instance de niveau supérieur qui contraigne et régule celle de niveau inférieur : c'est l'<u>AP cruciale</u>, présente dans tous les conflits (contrainte de cohérence, loi naturelle, norme sociale).

1. Ici comme dans la suite, il ne s'agit pas de formules formelles, mais d'une notation synthétique analogue à celle utilisée par C.Castelfranchi [CAS 00].

3.4.2. *Proposition d'une typologie des conflits*

La typologie que nous avançons est la synthèse de la classification de Castelfranchi et des remarques faites précédemment. La typologie se trouve considérablement simplifiée car nous limitons notre classification des conflits (indirects) à des distinctions internes / externes et explicites / implicites. Nous reprenons également le formalisme utilisé par Castelfranchi, en adoptant à la place de Goal/Bel la notation AP pour "attitude propositionnelle".

Conflits internes et externes : un conflit est **interne** quand il est relatif à un même agent et externe quand il concerne au moins deux agents.

Conflits explicites et implicites : nous définissons explicite comme être dans l' "état d'avoir connaissance de", et implicite comme être dans "l'état de ne pas avoir connaissance de". On peut avoir connaissance de quelque chose sans être dans l'"état d'avoir connaissance". C'est le cas de l'oubli par exemple (on a la connaissance que pour conduire la nuit, il faut allumer les phares, mais il peut arriver que l'on oublie).

Un conflit est **explicite** si au moins deux AP sont explicitement en conflit par le biais d'une AP cruciale. Ex : (AP x conduire) $\wedge$ (AP x téléphoner) $\wedge$ (conduire$\Rightarrow\neg$téléphoner) <*AP cruciale*>.

Un conflit est **implicite** si au moins une des AP en conflit est implicite pour au moins une des parties concernées et que les AP sont en conflit par le biais d'une AP cruciale. Ex : (AP x voler à haute altitude) $\wedge$ (AP implicite x être en territoire ennemi) $\wedge$ (être en territoire ennemi$\Rightarrow\neg$ voler à haute altitude) <*AP cruciale*>.

Il est à noter qu'un conflit implicite est un conflit explicite potentiel.

3.5. *Conjecture*

3.5.1. *Définitions*

Nous proposons une conjecture[2] générique qui définit[3] le concept[4] de conflit.

Définition : Soit C un ensemble d'attitudes propositionnelles, on appelle réduction de C l'application de toute technique (dite dès lors de réduction) qui a entre autres effets de supprimer au moins une AP de cet ensemble. Après réduction de C on obtient le réduit de C.

Définition (Conjecture) : On considère X un ensemble d'attitudes propositionnelles, appelé ensemble contextuel ou encore contexte. X représente l'ensemble des attitudes

2. Dans le sens de "une opinion ou supposition fondée sur des justifications reconnues comme insuffisantes [MAZ 97]."

3. On définit un concept en donnant les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'il soit vérifié [THA 88].

4. La notion de conflit est un concept au sens de [FRE 79] : est concept "toute fonction admettant pour valeurs, des valeurs de vérité et pour arguments des objets". Ici les objets sont des AP.

propositionnelles en présence à un instant donné. Soit C un sous ensemble de X de cardinal n.

C est un ensemble conflictuel ssi C doit être réduit.

On dira indifféremment que C est un ensemble conflictuel, que C est un conflit ou que les n AP de C sont en conflit. Une AP sera dite conflictuelle ssi elle appartient à un ensemble conflictuel.
Pour le cas (courant) où l'ensemble conflictuel est composé du nombre minimal de trois AP, on a la propriété : le réduit d'un ensemble conflictuel de cardinal trois est non conflictuel.

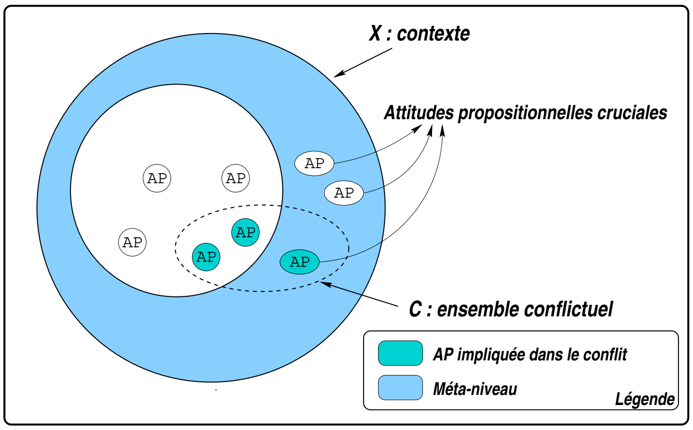

Figure 1. *Conflit*

3.5.2. *Liens avec la typologie*

Soit C un ensemble conflictuel de n AP. Si toutes les AP de C sont celles d'un seul agent, le conflit est dit interne. Si deplus un agent en conflit interne est dans l'état d'avoir connaissance de toutes les AP de C, il est en conflit interne explicite, sinon il est en conflit interne implicite (seul l'observateur du système a conscience du conflit). Si les n AP de C sont réparties entre des agents différents, le conflit est dit externe. On dit aussi que les agents sont en conflit.

Un agent participant par au moins une AP à un conflit externe étant dans l'état d'avoir connaissance de toutes les AP en conflits est dit en conflit externe explicite, sinon il est en conflit externe implicite. Un conflit implicite pour tous les agents impliqués est dit implicite.
La définition peut être qualifiée de générique car : la notion de réduction est générique et tous les cas de la typologie sont couverts.

3.5.3. *Liens avec la résolution*

En IAD-SMA, on nomme **technique de résolution** de conflit une technique de réduction de conflit produisant un réduit non conflictuel. On parle de résolution d'un conflit pour désigner l'application d'une telle technique. Une technique de résolution est dite efficace si de plus aucun nouveau conflit n'est introduit dans le contexte.
Attention à ne pas confondre le critère de détection du conflit (C doit être réduit), avec l'application sur celui-ci d'une technique de résolution. (i.e. ne pas confondre donc la nécessité d'y remédier avec le fait d'y remédier). Très souvent dans le sens commun ou en IAD-SMA, conflits et techniques de résolution de conflits sont mélangés. Par exemple, il n'est pas rare que des processus tels que l'agression, le combat ou la compétition, soient considérés comme des conflits: il ne s'agit pas d'états de conflits, mais bien de techniques de résolution de conflit, conflits qui auraient peut-être pu être résolus autrement. Notons encore que les différentes techniques de résolution de conflit recensées (listés en 2.4 ou autres [5]) ont toutes entre autres effets de réduire un certain nombre d'AP de l'ensemble conflictuel à un nombre strictement inférieur.
En IAD/SMA on cherche le plus souvent à définir des techniques de résolution de conflit infaillibles, c'est à dire que le conflit est résolu et ne peut : persister (même ensemble conflictuel), s'envenimer (au moins une AP suplémentaire dans l'ensemble conflictuel) ou se modifier (au moins une AP de l'ensemble conflictuel de départ présente dans le nouvel ensemble conflictuel ou naissance d'un autre conflit : ensemble conflictuel constitué d'AP neuves).

Contrairement à sa résolution, le conflit n'est pas un processus, c'est un état (ou encore une situation, un moment). Même si un processus nous y amène, il n'en est pas un lui-même.

3.6. *Exemple d'instantiation de la conjecture*

Il ne s'agit pas ici de construire un nouveau formalisme mais de voir le lien entre cette définition/conjecture (acceptable pour les sciences cognitives) et des travaux déjà réalisés en représentation des connaissances.
Plaçons nous dans le cadre de la logique propositionnelle. Dans ce formalisme de référence, il est habituel d'utiliser des bases de connaissances pour représenter les AP d'un ou plusieurs agents. Supposons ici pour simplifier que l'on représente l'ensemble des buts (un type d'AP particulière) d'un agent. Chaque but (AP) est représenté par une formule de la logique propositionnelle. L'ensemble des buts de l'agent forme une base de connaissances. On suppose que notre agent est rationnel, et qu'il a un méta-but (AP

5. Par exemple le choix: lorsqu'il est nécessaire de choisir, il y a conflit. Mais le fait de faire le choix est une technique de résolution de conflit. Il s'agit bien d'une réduction de l'ensemble des AP conflictuelles. Sans apport extérieur, le choix se porte sur une des AP de l'ensemble conflictuel de départ. Avec apport extérieur, il peut s'agir d'une AP issue ou non de l'ensemble de départ. Il est par exemple possible que toutes les AP de l'ensemble conflictuel soient abandonnées au profit d'une autre AP obtenue par une quelconque méthode (compromis...).

cruciale) de cohérence de cette base [6]. Ce métabut de cohérence s'exprime en logique propositionnelle par la notion de consistance syntaxique (une base de connaissance est cohérente ssi elle est syntaxiquement consistante). Dans le cadre décrit précédemment, on cherche à caractériser un ensemble conflictuel minimal. Ici n AP doivent être réduites ssi on a à la fois une AP nous indiquant le devoir de consistance (l'AP cruciale de cohérence) et les *n-1* autres qui sont mutuellement inconsistantes (les buts). Cette dernière condition dans une base de connaissance, correspond à la notion de minimaux inconsistants.
Dans ce cadre un conflit est donc formé d'un ensemble minimal inconsistant et d'une AP cruciale de consistance. Cet ensemble doit bien être réduit au sens de la conjecture, c'est-à-dire que sans apport extérieur, il faut soit :

– abandonner l'exigence de consistance (et éventuellement d'autres AP) [7] : suppression de l'AP cruciale. On sort alors du formalisme, il faudrait modifier la sémantique de la logique propositionnelle [8].

– abandonner une ou plus des autres AP pour supprimer l'inconsistance et lever le conflit par cette réduction (au sens de la conjecture).

Cette instantiation/application n'est qu'un exemple de passage de la définition générique à un formalisme précis. Ce type d'instantiation peut être appliqué à la logique du premier ordre et aux logiques modales ainsi qu'à d'autres formalismes.

4. Conclusion

L'article définit le concept de conflit dans un cadre générique (notions d'AP et de réduction). Nous avons mis en avant l'inexistance de conflit direct au sens de C.Castelfranchi [CAS 00](notion d'AP cruciale) et proposé une typologie.
Ainsi, nous avons essayé de clarifier le concept de conflit et le vocabulaire connexe en se basant sur les acquis des sciences humaines (référence à la réalité et à sa complexité) et des sciences de l'ingénieur (rigueur formelle et applications informatiques) pour bénéficier de leur complémentarité. Nous espérons donc avoir fourni dans cet article des éléments pertinents et pluridisciplinaires utiles à tout discours ultérieur sur le sujet.

6. Il s'agit d'un méta-but car il n'apparaît pas explicitement dans la base, et l'ayant pour objet, se place à un niveau supérieur. Il est prioritaire sur les buts exprimés dans la base.
7. inclut le cas où l'on abandonne tout
8. on sort du formalisme, car cette notion de cohérence est à la base de la sémantique et de l'axiomatique du calcul des propositions. Dans les formalismes logiques, ce type de conflit n'est généralement pas résolu, mais plutôt évité. On utilise les outils classiques de maintien de la cohérence ou leur version distribuée: RMS, JTMS [DOY 79], ATMS [KLE 90][KLE 86]. Cela constitue une des limites des formalismes logiques de représentation de la connaissance [PIT 90].

5. Bibliographie

[BAR 98] BARBER K., LIU T., GOEL A., MARTIN C., « Conflict representation and classificationin a domain-independant conflict management framework », rapport, 1998, University of Texas.

[BRE 94] BREUKER J., DE VELDE W., *Common-KADS Library for expertise modelling Reusable problem solving components Frontiers in Artificial Intelligence and Applications.*, Ios.press édition, 1994.

[BRO 58] BROADBENT D., *Perception and Communication*, New York, Pergamon Press, 1958.

[CAM 98] CAMPS V., « Vers une théorie de l'auto-organisation dans les systèmes multi-agents basée sur la coopération : application à la recherche d'information dans un système d'information répartie », PhD thesis, IRIT, 1998.

[CAS 92] CASTELFRANCHI C., « *A.I.* », Chapitre Communication from an artificial intelligence perspective, Springer Verlag, 1992.

[CAS 00] CASTELFRANCHI C., « *Computational conflicts- Conflict modeling for distributed intelligent systems* », Chapitre Conflict ontology, Springer Verlag, 2000, H.-J.Müller and R.Dieng editors. To appear, April 2000.

[CHA 00] CHAUDRON L., FIORINO H., MAILLE N., TESSIER C., « *Computational conflicts* », Chapitre Difference : a key to enrich knowledge. Concepts and models, Springer Verlag, 2000, H.-J.Müller and R.Dieng editors. To appear, April 2000.

[COO 88] COOMBS C., AVRUNIN G., *The structure of conflict*, Lawrence Erlenbaum Assoc., 1988.

[DEU 73] DEUTSCH M., *The resolution of conflict*, New Have, CT : Yale University Press, 1973.

[DIE 95] DIENG R., « Conflict management in knowledge acquisition », AIEDAM, Special Issue on conflict Management in Design, 1995.

[DOY 79] DOYLE J., « A truth maintenance system », *Artificial intelligence*, vol. 12, 1979.

[DUR 87] DURFEE E., LESSER V., CORKILL D., *Coherent coopération among communicating problem solveurs*, Durfee E.H., 1987.

[EAS 93] EASTERBROOK S., *CSCW : Cooperation or Conflict?*, Springer, London, 1993.

[FES 57] FESTINGER L., *A theory of cognitive dissonance*, CA : Stanford University Press, 1957.

[FIO 98] FIORINO H., « Élaboration de conjectures par des agents coopérants », Master's thesis, ENSAE, 1998.

[FOX] FOX M., ROTH K. SADEH N., SYCARA K., « Distributed Constrained Heuristic Search », IEEE Transactions on Systel, Man and cybernetics.

[FRE 79] FREGE, *Begriffschrift*, Krupp, 1879.

[GLI 95] GLIZE C., F. B., CARPUAT B., RÉGIS C., *La résolution de conflit sans négociation : modèle et évaluation.*, ?, 1995.

[HEW] HEWITT, « Offices Are Open Systems ».

[HOU 98] HOUDÉ O., KAYSER D., KOENIG O., PROUST J., RASTIER F., *Vocabulaire des sciences cognitives*, PUF, 1998.

[KLE 86] KLEER DE J., « An assumption-based truth maintenance system », *Artificial intelligence*, vol. 28, 1986.

[KLE 90] KLEIN M., BASKIN A., « A computational model for conflict resolution in cooperative design systems », Working conf on cooperating knowledge based-systems, 1990.

[LIU 97] LIU, SYCARA, « Coordination of Multiples agents for Production Managment », *Annals of Operations Research*, vol. 75, 1997, p. 235-289.

[LOU 87] LOUI R., « Defeat among arguments : a system of defeasible inference », *Computational intelligence*, , 1987.

[MAR 58] MARCH J., SIMON H., *Organizations*, NY : Wiley, New York, 1958.

[MAS] MASON J., « DATMS a framework for distributed assumption reasoning », *Distributed Intelligence*.

[MAZ 97] MAZUR B., « Conjecture : synthèse », *An international journal for epistemology, methodologie and philosophy of science*, vol. 11, n° 2, 1997, p. 197-210.

[MÜL 00] MÜLLER J., DIENG R., « *On conflicts in general and their use in AI in Particular* », Chapitre Chapter 1, Springer Verlag, 2000, H.-J.Müller and R.Dieng editors. To appear, April 2000.

[PIT 90] PITRAT J., *Métaconnaissance, futur de l'intelligence artificielle*, Hermès, 1990.

[POS 75] POSNER M., « Psychobiology of attention », (EDS) C. B., Ed., *Handbook of psychobiology, In M. Gazzaniga*, Academic Press, New York, 1975.

[PéT 99] PÉTARD J., *Psychologie sociale*, Bréal : collection Grand Amphi, 1999.

[PUT 99] PUTNAM L., POOLE M., « Handbook of organizational communication : an interdisciplinary perspective », Sage, Beverly Hills, l. porter édition, 549-599.

[REI] REITER R., « A theory of diagnosis from first principles », *Artificial Intelligence*.

[ROC] ROCHOWIAK D., ROGERS J., MESSIMER S., « Critiquing with multiple criteria : conflict detection and resolution ».

[SHA 89a] SHAW M., GAINES B., « A methodology for recognizing conflict, correspondence, consensus and contrast in a knowledge acquisition system », *Knowledge Acquisition*, , 1989.

[SHA 89b] SHAW M., GAINES B., « A methodology for recognizing conflict, correspondence, consensus and contrast in a knowledge acquisition system », *Knowledge Acquisition*, , 1989.

[SPé 75] SPÉRANDIO J., « Phénomènes régulatoires associés aux variations de la charge de travail chez les contrôleurs de trafic aérien », *LAVILLE A. et al., Age et contraintes de travail*, NEB, Paris, 1975.

[SYC 90] SYCARA K., « Persuasive argumentation in negotiation », *Theory and decision*, vol. 28, 1990, p. 203-242.

[SYC 98] SYCARA K., « Multiagents Systems », *AI Magazine*, vol. 19, n° 2, 1998, p. 79-92.

[THA 88] THAISE A., AL, *Approche logique de l'intelligence vol 1,2,3*, Dunod Informatique, 1988.

[THO 76] THOMAS K., « Conflict and conflict management », *Handbook of industrial and organizational psychology*, p. 889-935, Rand Mc Nally College Pub, Chicago, d. dunnette édition, 1976.

[VAR 96] VARELA F., *Invitation aux sciences cognitives*, Seuil, 1996.

[VIG 91] VIGNAUX G., *Les sciences cognitives : une introduction*, le Livre de Poche : biblio essais, Paris, la découverte édition, 1991.

[VIN 89] VINCKE P., *L'aide multicritère à la décision*, Collection SMA, 1989.

[YAN 92] YANG Q., « A theory of conflict resolution in planning », *Artificial Intelligence*, , 1992.