Proposition de communication
"Autour et à l'entour de MERISE; les méthodes de conception en perspective"
17-18-19 avril 1991, Sophia Antipolis
AFCET - GID - CERAM

MERISE et l'EDI:

Contribution à une méthode de conception de Systèmes d'Information d'Echange Communautaire

Marc BERGMAN, Alain CUCCHI,
Bernard ESPINASSE, Frédéric LORENZO

Institut SYSTEMIA, Domaine Saint Hilaire-Pichaury,
Aix les Milles, tel: 42 24 24 84
GRASCE/CNRS, Université Aix-Marseille III, Centre Forbin, 23 Cours Gambetta,
Aix-en-Provence, Cedex 1, tel: 42 96 14 96

résumé

L'échange des données informatisées (EDI) permet d'échanger entre entreprises des informations de systèmes informatiques à systèmes informatiques sans resaisies. Dépassant le simple échange de données informatisées, l'EDI constitue un enjeu majeur de l'informatique stratégique, tant au niveau de partenaires entreprise qu'au niveau d'une communauté socio-économique touchant un ou plusieurs secteurs économiques. En plus de supprimer la chaine traditionnelle du support papier, l'EDI présente un certain nombre d'intérêts plus fondamentaux: il améliore la sécurité et la fiabilité des transferts d'information, il peut permettre un recouvrement des créances plus rapide conduisant à améliorer la trésorerie, il renforce les liens entre les partenaires pouvant conduire ainsi à une certaine fidélisation. L'EDI permet aussi de reconcilier les flux physiques et les flux d'information conduisant à une meilleure réponse à l'événement et à l'instauration effective du Juste A Temps. Si la puissance en matériel requise pour faire de l'EDI est relativement réduite, les besoins d'ingénierie et d'intégration de systèmes constitue un important marché pour les SSII et les constructeurs. Actuellement, nous ne disposons pas de véritable méthodologie permettant l'implantation harmonieuse de l'EDI dans une communauté de partenaires et d'une façon plus générale pour concevoir des Systèmes d'Information d'Echanges Communautaires (SIEC). Nous proposons ici un certain nombre d'éléments méthodologiques, extensions de la méthode MERISE, permettant de mieux appréhender toute la complexité de la conception de tels systèmes. Ces éléments méthodologiques ne concerneront que l'aspect raisonnement lié à la méthode, principalement l'élaboration des modèles conceptuels et des modèles organisationnels du SIEC. L'aspect démarche sur lequel nous travaillons actuellement ne sera pas traité dans ce document.

Cette étude a été initialisée dans le cadre d'un projet de recherche conduite par l'Institut SYSTEMIA et la société TRANSPAC avec l'aide du GRASCE/CNRS, afin d'élaborer une méthode complète EDI.

Nous tenons à remercier Monsieur LAGAERT de la société Transpac pour sa précieuse collaboration .

sommaire

1 Introduction 1
1.1. L'échange des données informatisées: E.D.I. 1
1.2. Un besoin de méthodologie 2
2 Modélisation du Système d'Information d'Echange Communautaire 3
2.1. Niveaux partenaire et communautaire 3
2.2. Aspects cinématique et statique de l'échange 3
2.2.1. Processus d'échange communautaire et partenarial 3
2.2.2. Messages communautaires et partenariaux 4
2.3. Les différents modèles du SIEC 4
2.3.1. Les niveaux d'abstraction 4
2.3.2. Les modèles de conception 4
3 Modèles Conceptuels d'Echange Communautaire 5
3.1. Modélisation de l'existant partenarial 6
3.1.1. Recueil de l'existant chez chaque partenaire 6
3.1.2. Flux échangés et limites du domaine d'étude partenarial 6
3.1.3. Emergence des processus d'échange partenariaux 7
3.1.4. Traitements associés à un processus d'échange partenarial (MCTEP) 8
3.2. Modèle Conceptuel de Traitements d'Echanges Communautaire (MCTEC) 9
3.2.1. Emergence des événements et processus d'échanges communautaires 9
3.2.2. Traitements liés à un processus d'échange communautaire (MCTEC) 9
3.3. Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC) 10
3.3.1. Modélisation des messages communautaires en Entité/relation 11
3.3.2. Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC) 12
3.3.3. Modèles conceptuels de Données d'Echange Partenaire dérivés (MCDEP) 12
4 Modèles Organisationnels d'Echange communautaire 13
4.1. Les modèles logiques de données d'échange communautaire 13
4.1.1. La norme EDIFACT 14
4.1.2. Elaboration des messages EDIFACT communautaires et partenaires. 14
4.2. Les modèles organisationnels de traitements d'échange partenaire 14
4.2.1. Considérations communautaires 14
4.2.2. Elaboration du Modèle Organisationnel d'Echange Partenaire (MOTEP) 15
4.2.3. Description des tâches 16
5 Conclusion 17
6 Bibliographie 17

1 Introduction

1.1. L'échange des données informatisées: E.D.I.

En management, d'important moyens humains et matériels sont mobilisés pour le montage d'un dossier commercial, le suivi d'une opération de logistique, l'enregistrement d'événements sur le plan comptable, statistique, fiscal et douanier. L'ensemble des coûts de traitements et d'échanges d'information est estimé en moyenne à 7% de la valeur des marchandises vendues. Certains de ces coûts sont incompressibles: coûts de saisies, coûts d'achat de documents papier, dépense d'affranchissement. D'autres coûts sont variables, souvent liés à la rigueur déployée par les employés durant la transaction.

Ces coûts, répartis entre l'émetteur et le récepteur, peuvent être considérablement réduit par la mise en oeuvre de l'E.D.I. (Echange de Données Informatisées). L'échange des données informatisées (EDI) permet d'échanger des informations de systèmes d'informatiques à systèmes informatiques sans resaisies. Ce transfert peut être fait en liaison point à point ou supporté par des réseaux à valeur ajoutée.

Les avantages de ce type d'échange sont nombreux tant pour chaque partenaire que pour la communauté de ces partenaires ainsi réunis.

Tout d'abord au niveau de chaque partenaire, un premier type d'avantage est lié à la dématérialisation des documents, c'est à dire la suppréssion de la chaine traditionnelle du support papier. L'EDI supprime l'envoi de documents, ou formulaires papier, par la poste ou tout autre système de portage encore plus couteux. L'EDI conduit a une économie substancielle de personnel et aussi de moyen informatiques: à l'émission c'est moins d'imprimantes, de matériel de façonnage et de temps machine, à la reception moins de poste de resaisie.

En plus de ces économies, l'EDI présente un certain nombre d'avantage liés au management pratiqué par chacun des partenaires et conduite ainsi à un certain nombre de gain substantiels. Tout d'abord il apporte une amélioration de la qualité des transferts d'informations, d'un point de vue sécurité et fiabilité. il peut conduire à un recouvrement des créances plus rapide permettant d'améliorer la trésorerie. L'EDI renforce ainsi les liens entre les partenaires pouvant conduire ainsi à une certaine fidélisation. Enfin, il permet de reconcilier les flux physiques et les flux d'information [STOVEN 89], conduisant ainsi à une meilleure réponse à l'événement, à un suivi logistique de bout en bout et la possibilité d'instaurer le Juste A Temps (JAT).

C'est à un engagement en profondeur auquel doit conduire l'EDI.: organisation de l'entreprise, évolution des mentalités et à terme la re-conception même de toutes les applications informatiques, en effet, rien ne sert de recevoir des commandes en temps réel si la production et la logistique ne suivent pas. Il faudra à terme adapter voire re-concevoir, le système d'information de l'entreprise et améliorer les fonctionnements internes. L'entreprise est un tout, dont il faudra repenser un certain nombre de fonctionnement afin de maximiser les potentialités de l'échange électronique. Ainsi, l'amélioration du processus de commande (commande client chez le fournisseur) par l'utilisation de l'E.D.I. devra être resitué dans un contexte plus global, en repensant le fonctionnement des flux physiques associés.

L'E.D.I. doit être motivé en premier lieu par une volonté d'ouverture de l'entreprise sur son environnement et plus particulièrement vers une communauté d'autres partenaires socio-économiques. L'ensemble des partenaires de l'EDI constituent une communauté, qui possède un système d'information propre, en extention des systèmes d'information locaux de chacun des partenaire.

Au niveau communautaire, l'enjeu de l'EDI est fondamental [C.C.E. 89, C.C.E 90, STOVEN 89,...]. Tout d'abord il peut consister en la fédération de tout un secteur d'activité de l'économie autour de quelques entreprises (EDI sectoriels) et conduire à améliorer de façon considérable les services, augmenter les gains, offrir une meilleure image, …etc. Il peut aussi dépasser le cadre d'un secteur particulier de l'économie pour améliorer les communications entre plusieurs secteurs, ceci en augmentant les communications en aval et en amont de l'entreprise. De façon général, l'objectif

principal est d'améliorer la productivité globale de la communauté en permettant une gestion communautaire se rapprochant des flux tendus (report des stocks chez les fournisseurs, …).

L'EDI doit aussi conduire à des améliorations importantes dans les relations entre les partenaires de la communauté avec les pouvoirs publics. Cette démarche doit faire l'objet d'une longue négociation pour que les efforts consentis se concrétisent par des bénéfices. Dans la phase de transition que nous vivons, les pouvoirs publics s'initient peu à peu à cette technique qui peut leur apporter certains gains (projet TEDECO,...).

Ainsi, l'EDI constitue un enjeu majeur de l'informatique stratégique, dépassant le simple fait de s'échanger des données informatisées, ceci aussi bien au niveau de partenaire entreprise qu'au niveau d'une communauté de partenaires socio-économiques, voire même au niveau d'un ou de plusieurs secteurs économiques. Les années 80 ont été les années des systèmes d'information d'entreprise, les années 90 seront celles des systèmes d'information d'échanges communautaires à l'échelle internationale.

1.2. Un besoin de méthodologie

Si la puissance en matériel requise au niveau de chaque partenaire pour faire de l'EDI, est souvent relativement réduite, les besoins d'ingénierie et d'intégration de systèmes constituent un important marché pour les SSII et les constructeurs (des estimations concernant les sociétés impliquées dans l'EDI au Royaume Uni prévoient qu'elles réaliseront 10 à 20 % de leur chiffre d'affaire dans les cinq ans avenir). Aussi nous a-t-il semblé nécessaire de réfléchir à un cadre méthodologique permettant de mieux appréhender et concevoir des systèmes d'échange de données informatisées entre partenaires d'une même communauté.

Actuellement, nous ne disposons pas de véritable méthodologie permettant l'implantation harmonieuse de l'EDI dans une communauté de partenaires et, d'une façon plus générale, la conception des Systèmes d'Information d'Echanges Communautaires (SIEC). De nombreux travaux ont été réalisés au niveau international et ont conduit à la définition de normes, citons principalement la norme EDIFACT, langage normalisé à l'échelle internationale pour le transfert de données informatisées dans les domaines de l'administration, du commerce et des transports. Tout au plus sont proposés des guides pour la conduite de projets EDIFACT [STOVEN-DETURCHE 90].

Compte tenu de l'aspect stratégique de l'EDI, il s'avère urgent de définir des méthodologies permettant la conception de ces systèmes d'information d'échanges communautaires. Nous proposons ici un certain nombre d'éléments méthodologiques permettant dans une approche systémique de mieux appréhender toute la complexité de tels systèmes [LE MOIGNE 90], sachant que la conception ou la reconception d'un système d'information d'échange communautaire conduira vraisemblablement à terme à une re-conception des systèmes d'information des différents partenaires de la communauté. Aussi notre cadre de conception intégrera toujours ces deux niveaux; le niveau de la communauté et le niveau du partenaire.

La conception d'un système d'information d'échange communautaire ne peut être abordé comme celle d'un système d'information traditionnel. Il nous a cependant semblé pertinent pour la conception de tels systèmes, d'adapter les concepts, méthodes et outils déjà proposés par la méthode MERISE (développée pour la conception de systèmes d'information traditionnels) [TARDIEU et all 83, 85].

Ce document présente quelques points fondamentaux de cette extension de la méthode MERISE à la conception de Systèmes d'Information d'Echange Communautaire. Cette étude a été initialisée dans le cadre d'un projet de recherche conduite par l'Institut SYSTEMIA et TRANSPAC avec l'aide du GRASCE/CNRS, dans le but d'élaborer une méthode complète EDI.

2 Modélisation du Système d'Information d'Echange Communautaire

Avant d'aborder les différents modèles permettant la compréhension et la conception de Systèmes d'Information d'Echanges Communautaire (SIEC), un certain nombre de notions spécifiques à la conception de ces derniers doivent être précisées.

2.1. Niveaux partenaire et communautaire

La conception de Systèmes d'Information d'Echanges Communautaire nous conduit à prendre en considération deux niveaux de conception; le niveau communautaire et le niveau partenaire. Nous verrons plus loin comment il est possible de passer d'un niveau à l'autre.

Mais il s'agit tout d'abord de recenser ces partenaires formant une communauté, selon leurs activités, leurs fonctions dans la communauté. Chaque partenaire-entreprise sera étudié fonctionnellement par activité: une société participante au projet pourra avoir plus d'une activité en relation avec le domaine d'étude, ce qui conduira à définir plusieurs partenaires. De même il est possible que pour un même partenaire-société, plusieurs filiales puissent être considérées comme des partenaires à part entière.

Afin de pouvoir se construire une vision globale des échanges communautaires, il sera nécessaire par la suite de définir la notion de partenaire-type. Un partenaire type représentera un ensemble de partenaires ayant les mêmes activités, fonctions dans la communauté.

2.2. Aspects cinématique et statique de l'échange

L'échange d'information peut être abordé selons deux aspects complémentaires, l'aspect statique (ce qui est) et l'aspect cinématique (ce qui est fait). L'aspect cinématique met l'accent sur le processus même de l'échange, perçu comme un processus, dans le temps, l'espace et la forme. Pour concevoir nos systèmes d'information d'échange nous devrons étudier ces processus en les décrivant sous la forme de traitements fonctionnels. L'aspect statique considérera de l'échange, ce qui est processé, c'est à dire au contenu informationnel qui est transmis au travers d'un message, pouvant être associé à un document papier ou à un ensemble de données informatisées.

Notons que cette dichotomie message-données versus processus-traitement est un peu artificielle dans la mesure où les messages échangées n'ont d'usage qu'à travers des processus d'échange et que ces derniers ne peuvent fonctionner sans ces données.

2.2.1. Processus d'échange communautaire et partenarial

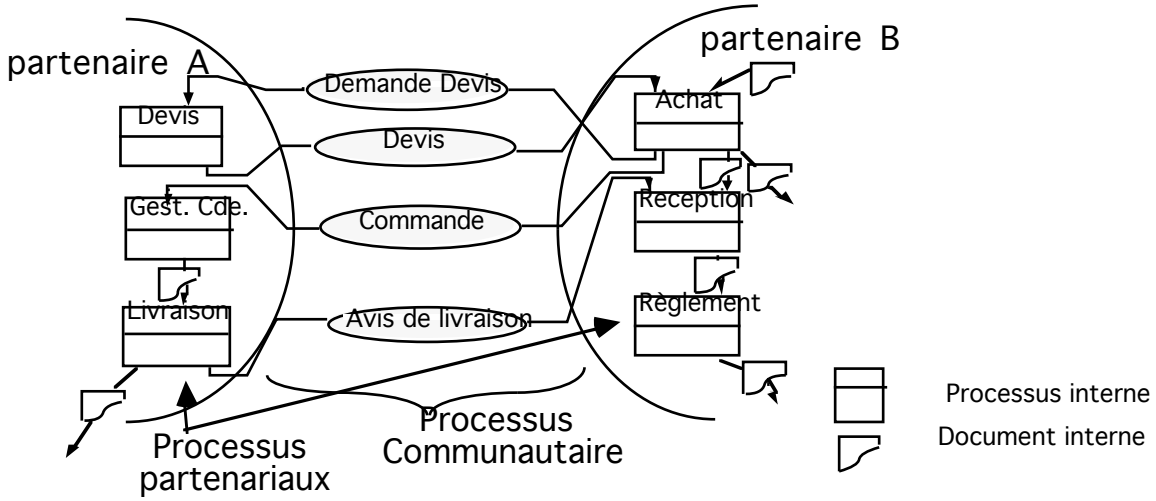
Lié à l'aspect cinématique de l'échange, un processus sera associé à un ensemble d'échanges de documents ou de données informatisés associés à une même finalité, de gestion par exemple. Ces échanges seront représentés de façon abstraite par des événements/résultats auquel pourra être associé un message informationnel.

La réalisation d'une finalité, définie à un niveau communautaire, se fera par un processus d'échange communautaire. Un processus d'échange communautaire exprimera ainsi un ensemble d'échange inter-partenaire associé à une même finalité communautaire.

Associé à un processus communautaire d'échange, on pourra observer au sein des partenaires concerné, un ou plusieurs processus partenariaux exprimant tout un ensemble d'échange intra-partenaire concourant à la réalisation, du côté de ce partenaire au processus d'échange communautaire initial. Ces processus partenariaux seront traités dans le système d'information du partenaire.

Au niveau du partenaire, il est nécessaire de recenser l'ensemble des activités internes ayant un rapport direct ou indirect avec le domaine considéré au niveau global. Il faut notamment déterminer

l'ensemble des processus locaux en correspondance avec les processus globaux (échange de documents, téléphone, ...).



2.2.2. Messages communautaires et partenariaux

Comme pour les processus, on distinguera deux niveaux de message, communautaire et partenarial. Le message communautaire sera un message inter-partenaire, dont le format sera reconnu par la communauté et qui sera traité par un processus communautaire.

Le message partenarial sera traité par un processus partenarial, et formaté pour et par le système d'information du partenaire considéré. Des traitement internes à ce système assureront le passage d'un message communautaire à un message partenaire reconnu et vice versa.

Il s'agira donc de définir pour la communauté le format des messages communautaires, de telle sorte que les translations précédement évoquées soient des plus "naturelles" tout en préservant une cohérence totale au niveau communautaire.

2.3. Les différents modèles du SIEC

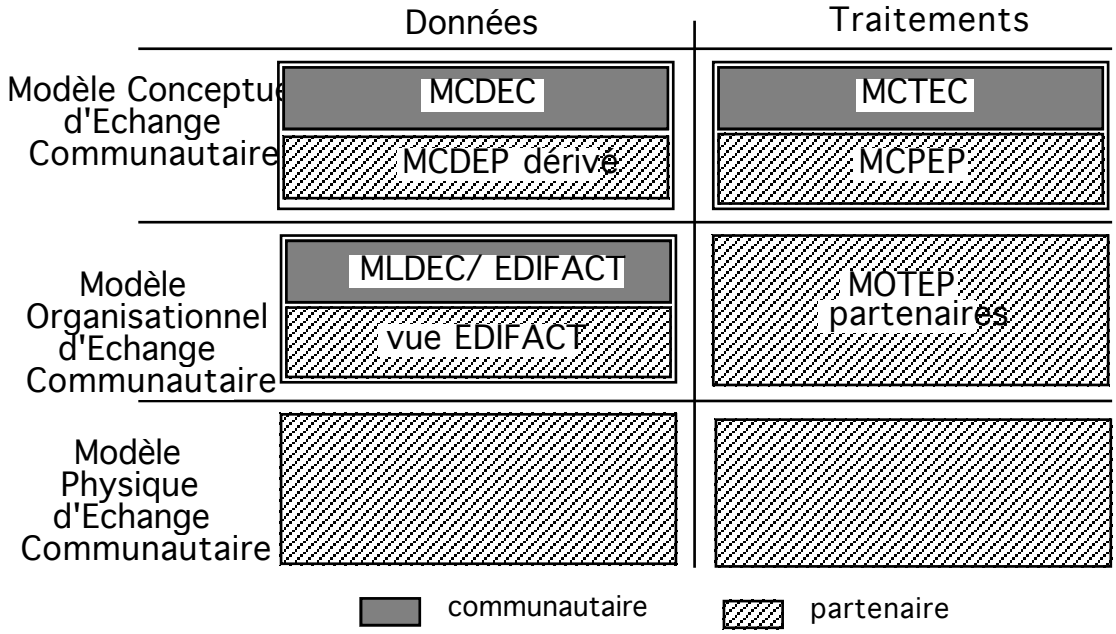
2.3.1. Les niveaux d'abstraction

La nécessité d'aborder successivement les différents types de préoccupations liées à la conception d'un système d'information d'échange communautaire a conduit à retenir les trois niveaux d'abstraction ou de hiérarchisation des préoccupations proposés par la méthode MERISE.

Le niveau conceptuel exprimera les choix fondamentaux liés à cet échange inter-entreprises. Il consistera en la recherche des invariants indépendament des moyens à mettre en oeuvre, de leurs contraintes et de leur organisation. Le niveau organisationnel/logique exprimera les choix de moyens et de ressources ainsi que leur organisation tout en faisant abstraction de leur caractéristiques techniques précises. Enfin le niveau physique traduira les choix techniques et la prise en compte de leur spécificité.

2.3.2. Les modèles de conception

A chacun de ces trois niveaux d'abstraction, pour les deux aspects statique (message/données) et cinématique (processus/traitement), le SIEC sera représenté par un modèle au niveau communautaire et un modèle au niveau de chaque partenaire. La conception d'un tel système, relativement aux seuls raisonnements, se déroulera ainsi:



Le modèle conceptuel d'échange communautaire formalisera les invariants tant au niveau des informations élémentaires contenues dans l'échange (documents ou données informatisées) qu'au niveau des traitements permettant la réalisation des différents processus d'échange ceci au niveau communautaire (conceptuel communautaire) comme au niveau de chacun des partenaires (externe partenaire):

- MCDEC: modèle conceptuel de données d'échange communautaire
- MCDEP: modèle conceptuel de données d'échange partenaire dérivé
- MCTEC: modèle conceptuel de traitements d'échange communautaire
- MCTEP: modèle conceptuel de traitements d'échange partenaire

Le modèle organisationnel/logique d'échange communautaire traduira d'une part au niveau des données les différents choix de normalisations qui seront faits au niveau de l'élaboration des différents messages et d'autre part l'organisation des traitements à effectuer à l'arrivée et au départ des messages au niveau de chacun des partenaires:

- MLDEC: modèle logique de données d'échange communautaire (en EDIFACT par exemple)
- MLDEP: modèle logique de données d'échange partenaire (en EDIFACT par exemple)
- MOTEP: modèle organisationnel de traitements d'échange partenaire

Le modèle physique traduira les choix techniques et la prise en compte de leurs spécificités au niveau de chacun des partenaires. Ce modèle physique ne sera pas traité dans ce document.

Dans cette étude nous aborderons que l'aspect raisonnement lié à une méthode. Les deux chapitres qui vont suivre traiteront de l'élaboration des modèles conceptuels et des modèles organisationnels. Nous n'aborderons pas l'aspect démarche sur lequel nous travaillons actuellement. Dans cette démarche, nous retrouvons les deux étapes d'étude préalable et détaillée avec leurs phases de recueil et de conception.

3 Modèles Conceptuels d'Echange Communautaire

Comme nous l'avons vu précédement, le modèle conceptuel d'échange communautaire formalisera les invariants tant au niveau des informations élémentaires contenues dans l'échange (documents ou données informatisées) qu'au niveau des traitements permettant la réalisation des différents processus d'échange, ceci au niveau communautaire comme au niveau de chacun des partenaires. Il peut être utilisé tout d'abord pour formaliser l'existant communautaire actuel (phase de recueil) avant de servir de socle à la conception du futur système d'information d'échange communautaire (phase de conception).

Dans l'élaboration de ce modèle conceptuel d'échange, la principale difficulté réside dans la dimension inter-entreprises d'un projet EDI : l'aspect communautaire est récent et peu envisagé dans les organisations actuelles. Cette modélisation du communautaire se fera dans une première phase de recueil, par agrégation de modèles partenariaux. Cet aspect innovateur d'agrégation des existants des partenaires dans des modèles communautaires est lié à la nécessité d'un consensus sur la vision globale du monde dans lequel se situe les différentes organisations.

3.1. Modélisation de l'existant partenarial

3.1.1. Recueil de l'existant chez chaque partenaire

Dans une phase de recueil, il s'agira de prendre connaissance de l'existant chez chacun des partenaires de la communauté concerné par le projet EDI. Ce recueil permettra la définition du domaine d'étude, de préciser les frontières du champ proposé par le commanditaire de l'étude, de déterminer les contraintes d'évolutions, d'appréhender les grands axes d'orientations de l'étude, de disposer des premiers éléments nécessaires à la conception du futur système d'échange informatisé.

On adoptera pour cela une démarche similaire à un audit classique, on aura ainsi pour chaque partenaire, dans un premier temps à prendre connaissance de ses systèmes documentaires, ensuite conduire des interviews, puis synthétiser l'ensemble des renseignements recueillis.

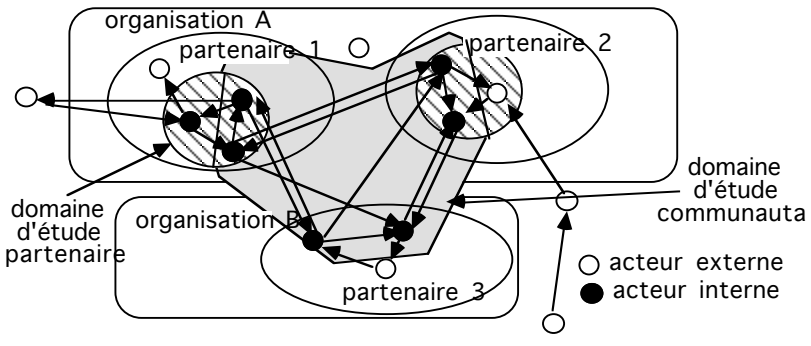
Le système documentaire de chaque partenaire est l'ensemble des documents manipulés en son sein, sous les formes les plus diverses. Un document peut être défini comme tout élément informant repérable dont la production ou l'utilisation est régulière, quel que soit le support utilisé (y compris les informations orales).

Dans les entreprises ne possédant pas de système d'information informatisé, le système documentaire est principalement fourni par des documents normalisés sous une forme vierge (par exemple, les formulaires). Dans les entreprises informatisées, il existe, outre les documents physiques précédents, une description détaillée des états obtenus, par exemple sur l'imprimante ou éventuellement sur disquette de transfert.

Des entretiens permettent de clarifier et de compléter la description fournie par le système documentaire. Différentes caractéristiques des documents doivent être précisées, notamment les quantités, les durées, les fréquences, les liaisons (nombre de documents émis, reçus, conservés, nombre de copies faites,…), la périodicité, la période de référence (jour, mois, année,…), le cycle de vie (condition d'émission, durée de conservation, condition de destruction,…) et conduit à l'élaboration d'une "fiche-document".

3.1.2. Flux échangés et limites du domaine d'étude partenarial

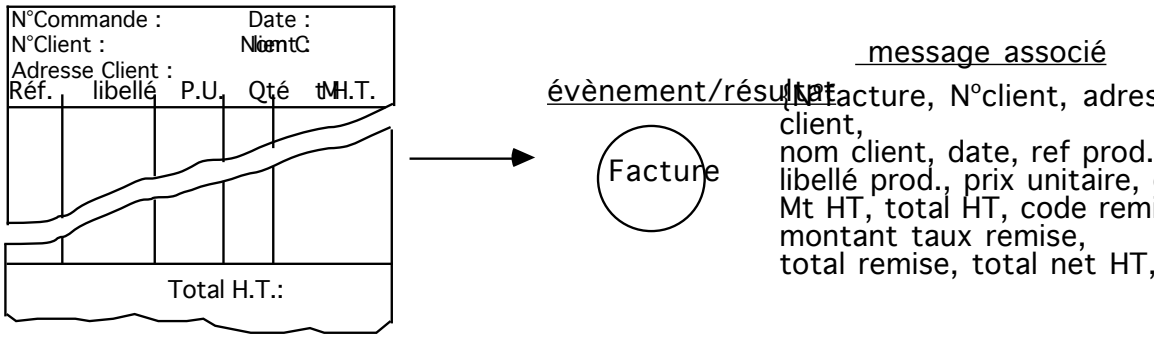
Pour chaque partenaire on distinguera tout d'abord les acteurs externes: les autres partenaires ainsi que les acteurs internes au partenaire concerné mais situés hors du champ d'étude. Ensuite les acteurs internes: les acteurs couverts par l'étude et appartenant au partenaire considéré. Cette différenciation permettra d'identifier les acteurs susceptibles d'être touchés par une éventuelle réorganisation et ceux qui ne le seront pas.



A partir des éléments de son système documentaire, il s'agit pour chaque partenaire de répertorier les divers flux échangés entre acteurs (flux de documents, flux physique et oraux,...). On construira pour cela un graphe des flux échangés. Ce graphe permet de mieux représenter et de fixer les limites du champ d'étude. C'est un graphe orienté émetteur-récepteur dont les sommets du graphe représentent les acteurs (internes et externes) et les arcs orientés représentent les flux échanges entre les acteurs.

Ce graphe permet de dégrossir les limites du domaine d'étude partenarial. Pour les affiner on élaborera une matrice des flux échangés entre acteurs externes et acteurs internes qui aura pour principal intérêt d'être exhaustive. Cette matrice comprend en ligne les acteurs émetteurs et en colonne les acteurs récepteurs. A chaque acteur, potentiellement source et destinataire de flux, doit correspondre un ligne et une colonne. Un premier effort d'abstraction sera demandé au concepteur dans l'élaboration de cette matrice en représentant, dans les cellules de la matrice, les échanges par des événements/résultats.

A chacun de ces événements/résultats, est associé un message. Le message associé à un évènement représentant l'envoi d'un document papier sera la liste des informations présentes sur le document.



3.1.3. Emergence des processus d'échange partenariaux

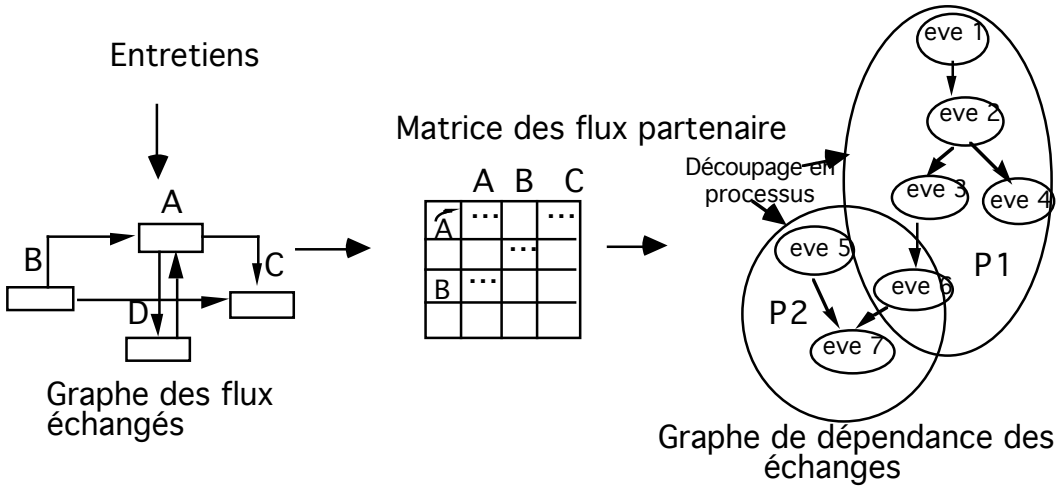
L'émergence des processus d'échange est une étape fondamentale. Un processus d'échange exprimera une séquence d'échange (document ou de données informatisées) associés à une même finalité. Le contexte EDI conduit au rapprochement des flux informationnels aux flux physiques. Les processus des documents et messages décrits seront naturellement proches et très souvent parallèles au circuit physique.

Pour faire émerger ces processus d'échange, il est nécessaire d'identifier des états "stables" pour chacun des partenaires concernées. Par stable, on entendra un état de repos dans lequel le partenaire considéré attendra un prochain événement déclencheur de traitement. Cet événement est fréquemment un document (écrit ou verbal) émis par un acteur externe à l'organisation.

Un processus sera constitué d'une séquence d'échanges associés à une même finalité définie au niveau du partenaire. Cette séquence débute par la réception d'un premier document externe émis par un acteur externe.et se termine soit par l'émission d'un document à destination du même acteur, soit par le passage du système d'information à un état de repos. Cet état de repos est dit intermédiaire lorsqu'il correspondant à un état d'attente où le système est apte à recevoir de nouveaux documents de même nature. Cet état de repos est dit définitif lorsque la succession des processus répondant à une même finalité (exemple PROTIS : débarquer, mettre à quai, embarquer pour transborder) est déroulée.

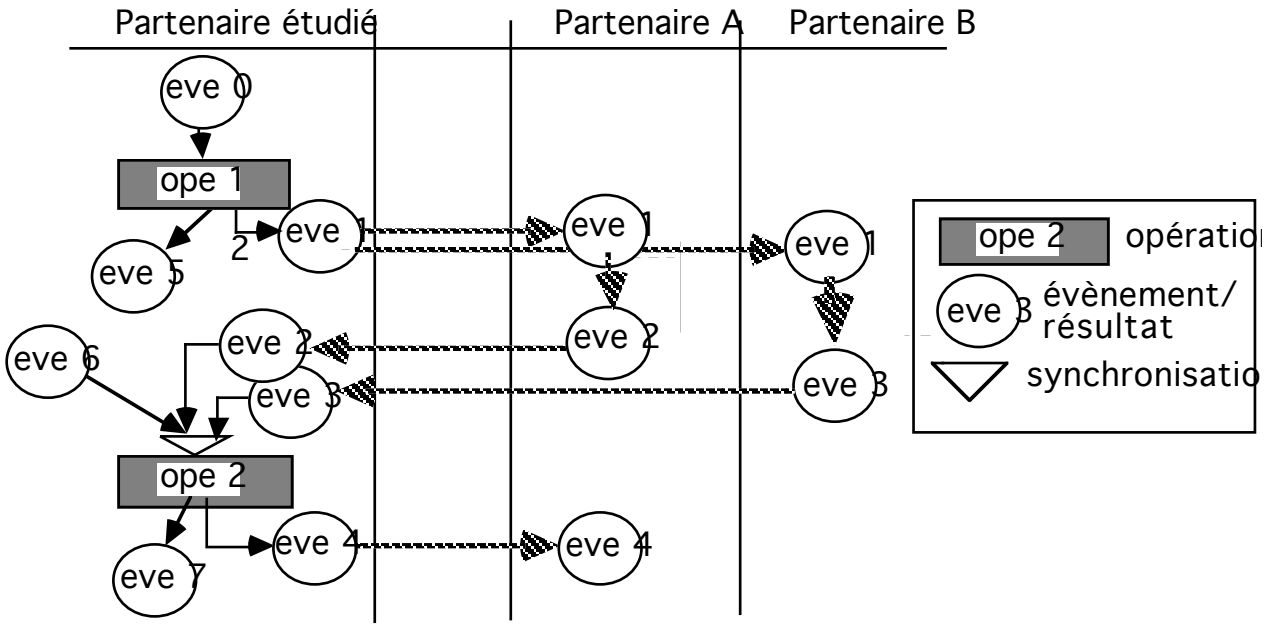
Ce découpage en processus sera facilité par l'élaboration d'un graphe de dépendance d'échange exprimant des séquences finalisées et temporelles d'échanges représentés par des événements/résultats définis par la matrice précédente. C'est un graphe orienté dont les sommets représentent les événements résultats et les arcs orientés les dépendances de causalité entre ces événements/résultats. Selon la maille de l'étude (préalable ou détaillée), cette description des processus sera plus ou moins complète. Notons qu'un événement/résultat peut éventuellement appartenir à plusieurs processus.

Lors de la construction du graphe de dépendance, des processus peuvent apparaître incomplets. Il y a lieu alors d'identifier les documents manquants, d'identifier les acteurs concernés, source et destination de ces documents, d'effectuer des entretiens complémentaires pour compléter la définition des processus.



3.1.4. Traitements associés à un processus d'échange partenarial (MCTEP)

La réalisation d'un processus partenarial est assurée par des traitements qui peuvent être représentés en utilisant le formalisme Merise, permettant ainsi de construire le MCTEP actuel du partenaire étudié.



3.2. Modèle Conceptuel de Traitements d'Echanges Communautaire (MCTEC)

Le passage du niveaux partenaire au niveau communautaire se fait par une agrégation des résultats obtenus au niveau de chaque partenaire. Afin de pouvoir se construire une vision globale des échanges communautaires, il sera nécessaire de passer du partenaire au partenaire-type, ainsi que de l'événement à l'événement -type (rappelons qu'un partenaire-type représentera un ensemble de partenaires ayant les mêmes activités, fonctions dans la communauté).

3.2.1. Emergence des événements et processus d'échanges communautaires

L'émergence des processus d'échange est une étape fondamentale. Un processus d'échange communautaire exprimera une séquence d'échanges inter-partenaires (échanges de documents ou de données informatisées) associés à une même finalité communautaire.

Pour chaque partenaire, nous avons élaboré un graphe de dépendance d'échange qui nous avait permis d'identifier les processus partenaires. Dans un premier temps, il s'agira pour plusieurs partenaires d'un même type, de comparer leurs graphes de dépendances d'échange afin de définir des événements-type ceci de façon concensuelle.

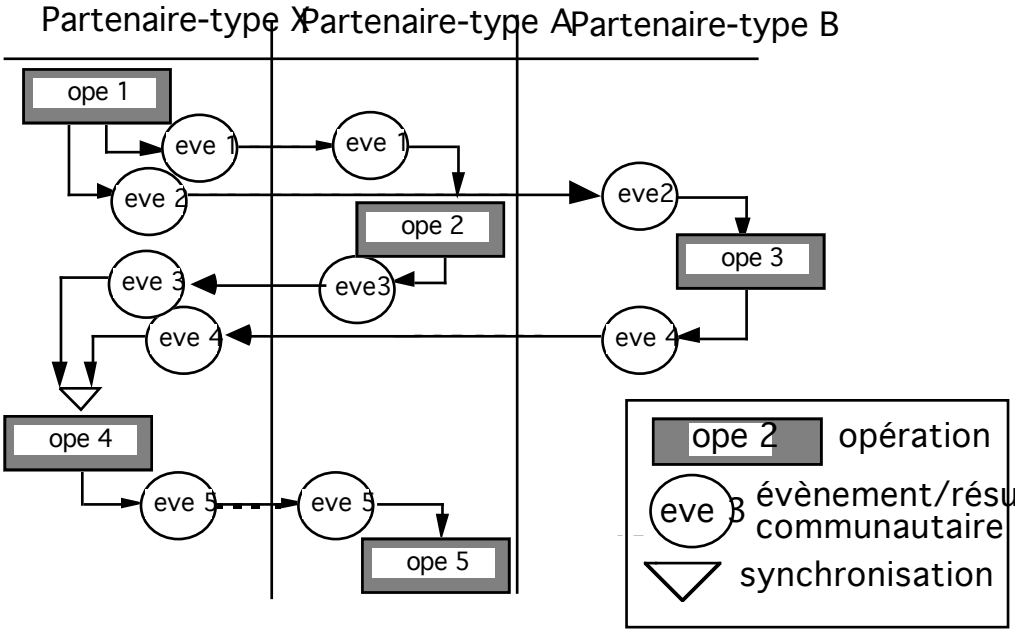
On considérera ensuite l'ensemble des partenaires-types de la communauté. Leurs graphes de dépendance des partenaires doivent pouvoir s'interpénétrer, "s'emboiter". Il s'agira de les agréger en un graphe de dépendances communautaire, en ne retenant que les événements-types liés à des échanges inter-partenaires en laissant les événements-types liés à des échanges intra-partenaires.

Un processus d'échange communautaire émergera de ce graphe de dépendance d'échanges communautaire exprimant des séquences finalisées et temporelles d'échanges inter-partenaires représentés par des événements-types retenus précédement. Ce nouveau graphe de dépendance permet dès à présent de préciser les traitements et les règles nécessaires à la réception ou à l'émission d'un événement/résultat échange. Par exemple, le contrôle d'un avis de réception de livraison pour le paiement d'une facture.

3.2.2. Traitements liés à un processus d'échange communautaire (MCTEC)

Comme nous l'avons déjà vu pour les processus partenariaux, La réalisation d'un processus communautaire est assuré par des traitements qui peuvent être représentés en utilisant le formalisme Merise, permettant ainsi de construire le MCTEC actuel ou futur.

La notion de traitements *conceptuels* au sens de Merise est dans ce cas similaire à la notion de traitements *communs* à un type de partenaire. Aussi, il ne peut exister d'opérations conceptuelles internes à une organisation et appartenant au champ d'étude (sauf si cette organisation est à elle seule un partenaire-type). Il est à noter que toute opération conceptuelle du MCTEC, le quoi, est commune à l'ensemble des partenaires se reconnaissant dans un même partenaire-type. Comment cette opération conceptuelle sera traitée chez chaque partenaire sera spécifié au niveau organisationnel dans le MOTEC au travers de tâches organisationnelles.



Selon la nature de l'étude (préalable ou détaillée), les conditions de déclenchement des traitements et les règles d'émission des messages seront ou non précisées. Cependant, quel que soit la nature de

l'étude, les tâches internes ne seront pas décrites dans le cadre d'un système d'information inter-entreprise. Elles le seront au niveau organisationnel dans le MOTEC du partenaire ou partenaire-type.

Ce modèle de traitements permettra de détecter d'éventuels dysfonctionnements du système actuel, et de recueillir les souhaits des utilisateurs vis à vis de l'évolution des traitements associés aux messages. Cette phase peut mettre en évidence d'éventuelles incohérences entre processus et détecter ainsi des messages manquants ou inutiles. Dans une phase de conception du système futur, le concepteur doit intégrer les nouveaux traitements communs à un partenaire-type (c'est à dire à un même métier ou activité).

3.3. Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC)

Comme pour la modélisation des processus et traitements liés à l'échange, la modélisation des données pourra se faire soit afin de formaliser un existant soit pour concevoir le futur et ceci à un niveau communautaire ou à un niveau partenaire.

Pour une modélisation de l'existant au niveau d'un partenaire, on explicitera tout d'abord en formalisme Entité-Relation, les messages associés à tous les événements définis au niveau du modèle conceptuel des traitements d'échange partenaire (MCTEP). Ensuite on effectuera une fusion de ces modèles E-R ainsi obtenus en un nouveaux modèle en E-R qui sera le modèle conceptuel de données d'échange partenarial existant (MCDEP existant).

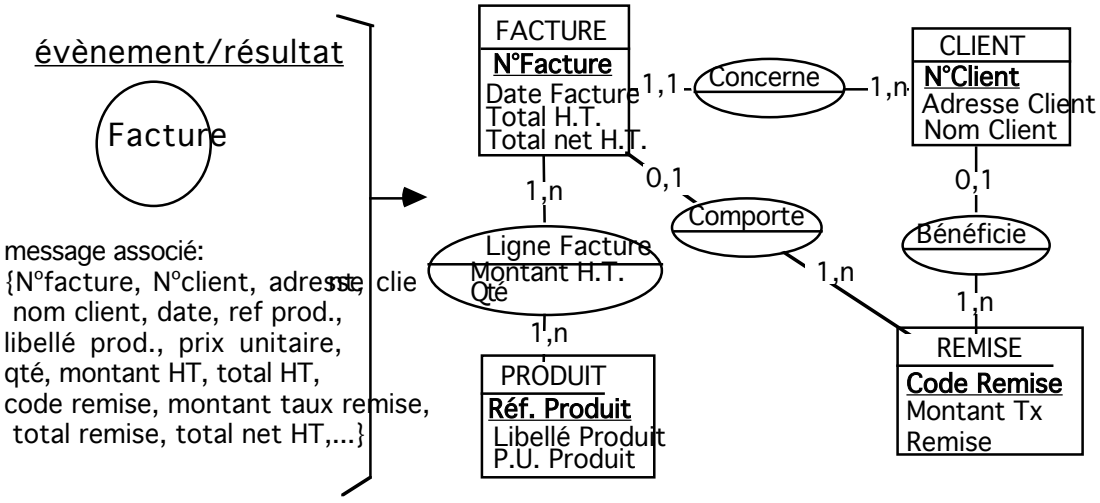
L'élaboration du modèle conceptuel de données d'échange communautaire (MCDEC) existant ou futur ce fait de la même façon, excepté que l'on s'intéresse ici aux événements communautaires identifiés dans le modèle conceptuel de traitement communautaire (MCTEC). C'est cette dernière élaboration que nous allons présenter dans ce qui suit.

3.3.1. Modélisation des messages communautaires en Entité/relation

Le contenu de chaque message associé à un événement peut être représenté sous la forme d'un modèle exprimé en formalisme entité-relation. Il faudra bien différencier le support du message (le document) et son contenu (le message conceptuel). Il devra s'attacher à la sémantique véhiculée dans le message plutôt qu'à son support (Par exemple, commande écrite et téléphonique).

Pour les événements liés à des flux physiques ayant un potentiel informationnel sous-jacent, il faudra determiner les informations représentatives de ce flux et le trajet de ce(s) message(s) dans la communauté. En général, ce trajet sera calqué approximativement sur le trajet communautaire du flux physique.

Soit l'événement facture et son message associé:

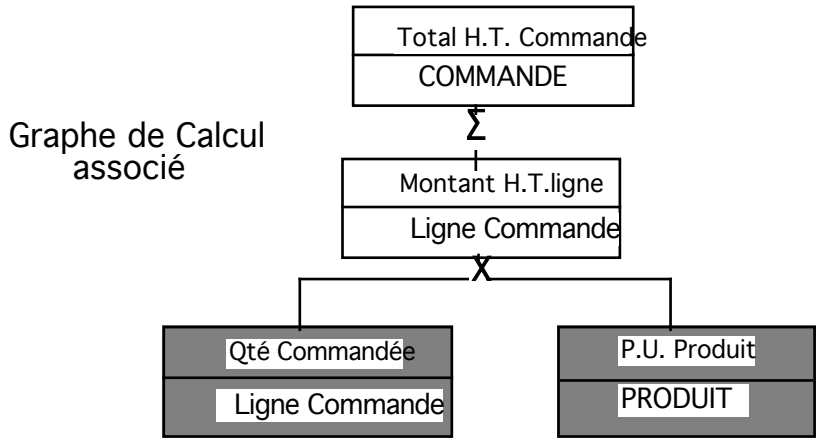


A partir du contenu de ces messages, le vocabulaire de la communauté va se construire, se détacher petit à petit des supports sémantiques, que sont les documents, en disposant ainsi d'une base commune de communication. Les problèmes de synonymie et de polysémie peuvent déjà être résolus à ce stade.

A un niveau d'affinement du modèle, il est possible de reconnaître au sein d'un message des sous-messages constitués de groupe d'informations apparaissant pertinent pour le concepteur. Ceci permettra au concepteur de se forger une idée sur les objets, les entités participants aux modèles de messages élaborés ultérieurement.

De même, cette modélisation de message pourra préciser sur les données des contraintes d'intégrités notamment sémantiques, dans notre cas le fait qu'une facture soit rattachée à un seul client, ou arithmétiques exprimées à l'aide d'un graphe de calcul, constituant le lien entre les modèles de messages et les opérations associées [ROCHFELD 90]:

dans notre exemple:
- la rubrique "Montant H.T." est le résultat du prix unitaire du produit multiplié par la quantité d'article commandé
- la rubrique "Total H.T.", correspondant au montant global de la commance, est le résultat de la somme des rubriques "Montant H.T.".

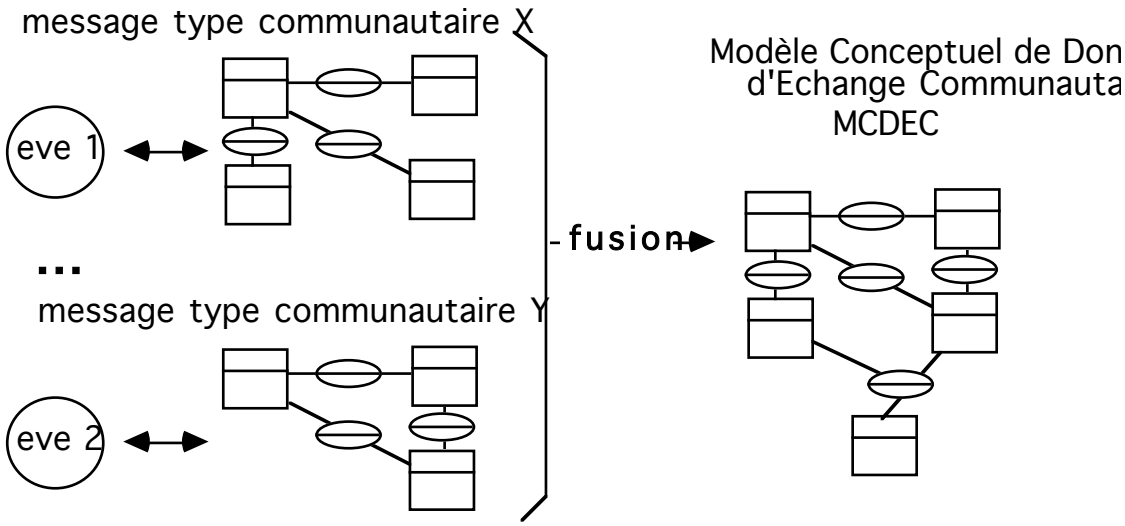


Dans ce graphe: chaque rubrique est associée à une propriété représentée par un rectangle, l'entité précise la propriété dans le modèle de données, ∑ et X sont les opérateurs des règles de calcul. Le graphe de calcul est complet : les feuilles terminales sont toutes des propriétés non calculées.

3.3.2. Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC)

Le rôle du Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire est fondamental, c'est un rôle fédérateur par rapport à l'ensemble des partenaires de la communauté, il formalise les invariants en informations élémentaires contenues dans l'échange, L'objectif du MCDEC poursuivi lors d'une étude préalable est de faire apparaître l'essentiel des individus et des relations de la communauté. Ces individus clés sont généralement partagés entre différents domaines des divers partenaires.

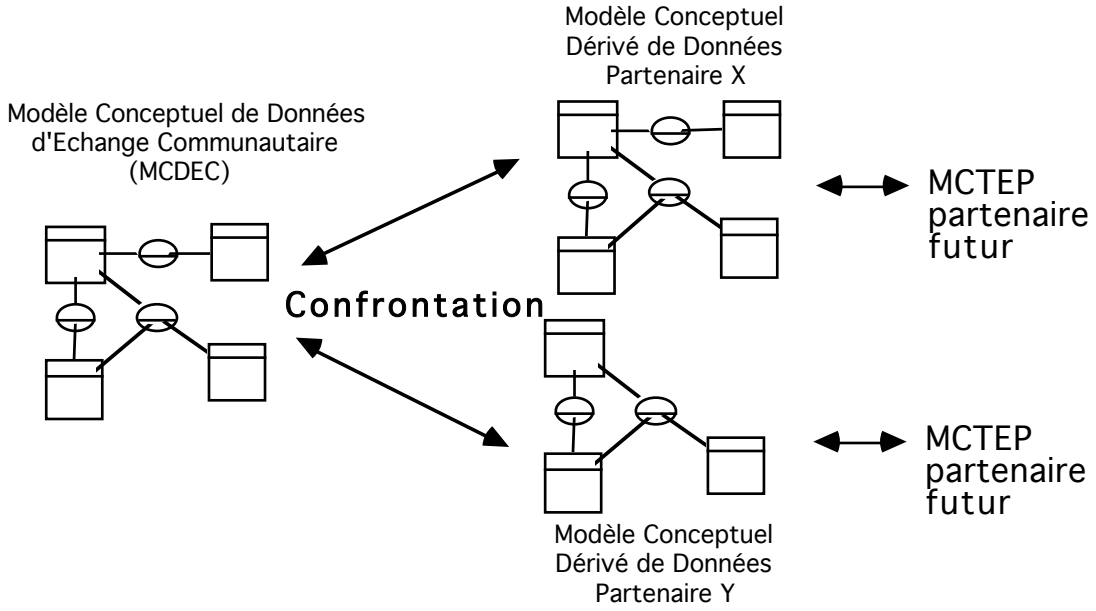
Après avoir explicité en formalisme Entité-Relation, les messages associés à tous les événements communautaires définis au niveau du Modèle Conceptuel des Traitements d'Echange Communautaire (MCTEC), il faut effectuer ensuite une fusion de ces modèles E-R en un nouveaux modèle en E-R qui constituera le MCDEC:



Dans la phase de conception du futur système, des nouveaux messages souhaités (ou nécessaires) peuvent être modélisés et pris en compte dans la fusion. Des messages existants peuvent être supprimés ou modifiés selon les attentes et les orientations définies.

3.3.3. Modèles conceptuels de Données d'Echange Partenaire dérivés (MCDEP)

Les modèles conceptuels partenaires dérivés traduiront la vision locale de chaque partenaire sur les données échangées. Ces modèles dérivés sont dits “dérivés” parce que leur contruction s’appuie sur une confrontation du Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC) à l’ensemble des modèles de messages associés aux événements du Modèle Conceptuel de Traitement d'Echange Partenaire (MCTEP) du partenaire considéré.



Cette confrontation est à rapprocher de la validation algorithmique proposé dans [COHEN et All 91]. Elle constitue une véritable validation. Elle consiste à vérifier si, sous des apparences parfois très différentes, Modèle Conceptuel de Données d'Echange Communautaire (MCDEC) et les différents Modèle Conceptuel de Données Partenaires sont compatibles en signification et structure.

Un diagnostic des incompatibilités conduira soit à modifier le MCDEC soit à modifier un ou plusieurs MCDEP. Cette validation terminée, les modèles conceptuels sont compatibles avec la vision communautaire et sont appelés Modèles Conceptuels de Données Partenaires Dérivés. Le Modèle Dérivé est construit par rapport au système futur. Il constitue un modèle donnée strictement nécessaire à l’échange pour une organisation. Ceci représentera le “Δ à faire” pour harmoniser le

système d'information local au système d'information communautaire. Cette harmonisation peut passer par une refonte du système local ou par la construction d'interface.

4 Modèles Organisationnels d'Echange communautaire

Le niveau conceptuel conduit à répondre à la question "Quoi?" concernant les processus et les messages de l'échange et a permis de déterminer les invariants du SIEC en termes de modèles de données et de traitements. Il s'agit maintenant d'exprimer les moyens et l'organisation adoptés par chacun des partenaire et la communauté pour réaliser ces échanges, c'est à dire de répondre à la question "Qui?", "Où?", "Quand?", "Comment?" et prendre en compte les contraintes organisationnelles.

Au niveau organisationnel sont décrits pour chaque partenaire les types de ressources mobilisées pour assurer l'échange, les postes-type de travail, les sites géographiques et l'organisation logique, normalisée des messages échangés.

Pour une étude préalable, cette étape doit permettre de concevoir plusieurs solutions organisationnelles alternatives évaluées ceci pour chacun des partenaires. L'étude détaillée portera pour chaque partenaire sur la spécification détaillée de la solution retenue.

4.1. Les modèles logiques de données d'échange communautaire

Le but est de définir des formats de messages, des structures communes pour faciliter les échanges inter-entreprises, qu'elles soient nationales ou internationales; d'où l'intérêt de disposer d'une norme internationalement reconnue, indépendante des matériels de communication et de production des messages ainsi que de leur sémantique. La norme ne doit pas être perçue comme une contrainte, mais comme la mise en place d'un langage commun pour faciliter les échanges d'information.

4.1.1. La norme EDIFACT

EDIFACT est un langage normalisé à l'échelle internationale pour le transfert d'informations structurées entre ordinateurs et utilisable dans le domaine de l'administration, du commerce et du transport. Ce langage comporte un vocabulaire (Répertoire de données commerciales TDED), une grammaire (rêgles de syntaxe au niveau de l'application), des directives pour la conception de messages standards, des agencements des données en segments et messages [STOVEN 89].

La normalisation en terme d'E.D.I. est essentiellement associée à la norme EDIFACT, bien que d'autres standards existent (utiliser EDIFACT c'est faire de l'EDI, mais la réciproque est fausse). Cette normalisation fixe un cadre de référence internationalement reconnu, mais qui se trouve en perpétuelle mutation. A l'instar des couches O.S.I., rien n'est encore fixé et chaque société productrice de logiciels au label E.D.I. dispose d'un espace de liberté; il reste à définir des sous-couches, ...

Les éléments de normalisation sont essentiellement la grammaire, le dictionnaire de données (TDED), organisé par ordre alphabétique, numérique (par le TAG, identificateur numérique de la donnée), par catégories. Une donnée appartient à une catégorie (9 au total), dispose d'une étendue d'application (internationale, nationale, sectorielle), est dénommée et décrite (type de caractère, nombre, règle de positionnement sur un document, ...). Les données peuvent être de deux types, Données Génériques (pour diminuer le nombre de données et utiliser des qualifiants) ou Données Spécifiques (plus simple à utiliser).

Ces données peuvent être regroupées en segments, en fonction d'une logique liée à la structuration du message et à sa sémantique, afin de faciliter les éditions, les saisies et les agrégations des messages par une correspondance simplifiée avec les tables des bases de données. Les segments sont de deux types, segments de données (ne contient que des données pures), ou segments de service (pour gérer l'interchange).

La grammaire est constituée d'une description des successions de segment à l'intérieur d'un message et des séparateurs associés. Dans le cas de messages normalisés, les segments de données ont eux-mêmes un ordre particulier de présentation.

4.1.2. Elaboration des messages EDIFACT communautaires et partenaires

Il s'agira de traduire les messages communautaires déjà exprimés en formalisme Entité-Relation, en langage EDIFACT. On fera la même chose pour les messages partenaire validés dans le modèle dérivé. Ce dernier sera en fait une vue des messages EDIFACT communautaires.

4.2. Les modèles organisationnels de traitements d'échange partenaire

Les traitements décrits au niveau organisationnel concerneront principalement le niveau partenaire. Au niveau communautaire, les orientations organisationnelles suivantes peuvent être considérées.

4.2.1. Considérations communautaires

Dans le cadre organisationnel, les communications vont faire l'objet d'un choix quand aux moyens qui vont être mis en place. Ainsi, il faudra choisir si les communications vont se faire par le biais d'un prestataire, assurant des fonctions du type messagerie, ou si les liaisons vont être directes de partenaires à partenaires. Ce type de choix a évidemment un impact sur la nature des traitements à effectuer en local ou chez le prestataire.

Le problème est de décrire les besoins de la communauté en général et des partenaires en particulier, aussi bien sur le plan quantitatif (longueurs, fréquences moyennes, fréquences au jour ou heures de pointe, etc.) que sur le plan qualitatif (délai, sécurité, confidentialité, etc.), ce qui conduit à choisir un mode de communication.

Ainsi, dans le cas où la communauté décide de confier le transport des informations à un tiers, des traitements pourront lui revenir. Il s'agit des traitements que doit assurer la communauté pour assurer un niveau de sécurité, de confidentialité et d'intégrité afin que les échanges entre partenaires soient les plus faciles possibles. De plus, le problème de l'archivage pourrait être assuré par chacun des particuliers (où le modèle de données dérivé du partenaire serait particulièrement utile) ou par le prestataire tiers (où le modèle de données global pourrait servir de structure de stockage).

Il apparait donc qu'un choix d'organisation des communications concerne les problèmes de l'EDI comme l'identification, l'authentification, l'intégrité, la traduction des normes, ... ces traitements pouvant être assuré en local ou chez un partenaire particulier chargé de la communication.

4.2.2. Elaboration du Modèle Organisationnel d'Echange Partenaire (MOTEP)

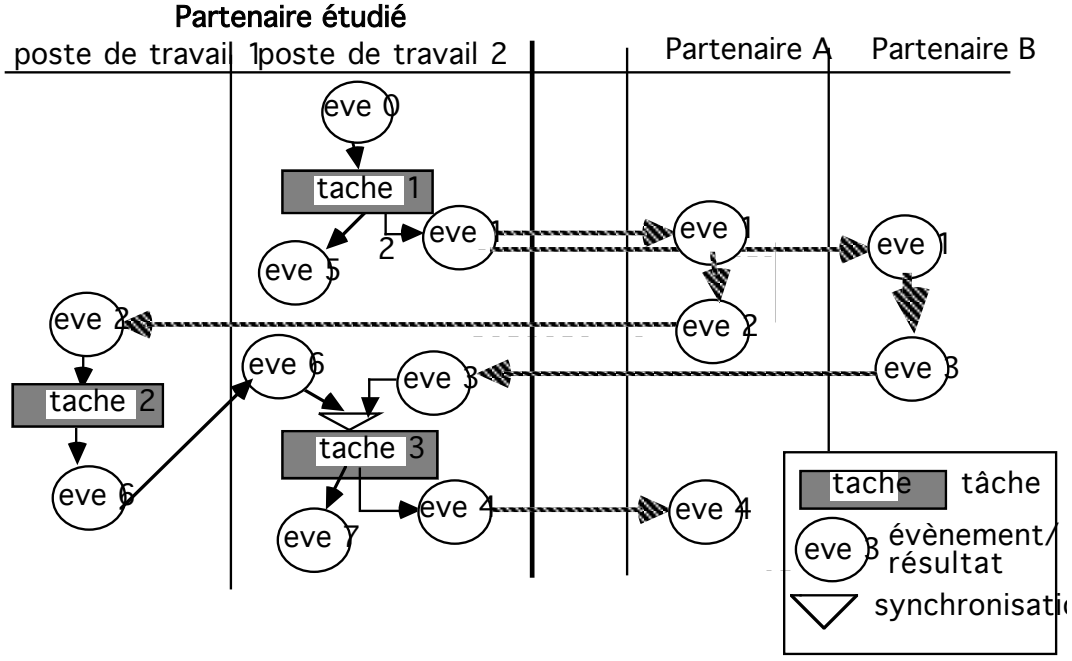
La distinction entre traitement (de niveau) conceptuel et traitement (de niveau) organisationnel doit être claire. Les traitements décrits au niveau conceptuel sont des opérations fonctionnellement communes à chaque partenaire-type, c'est à dire des activités correspondant à des finalités propres à l'ensemble des partenaires ayant un même métier. Ces opérations expriment seulement une fonction (ce qui doit être fait) sans exprimer le comment.

Les traitements décrits au niveau organisationnel sont des tâches spécifiques à un partenaire donné. Ces tâches s'identifient par le lieu, par le temps et par le type d'opérateur physique effectuant la tâche. Ces traitements font partie intégrante du système d'information du partenaire considéré, système d'information qui devra donc être dans un premier temps adapté pour pouvoir traiter ces échanges comme défini par l'étude communautaire, et peut être à terme reconçu partiellement ou entièrement.

Ainsi, dans le cadre d'un projet EDI, les traitements liés aux réceptions et émissions de messages seront, selon le cas, des opérations conceptuelles ou des tâches organisationnelles. Si le traitement s'intègre dans un processus communautaire global, son existence correspond à une finalité du partenaire-type (même si cette finalité semble insignifiante a priori). Par exemple, l'opération

d'acceptation d'une commande se situe au niveau conceptuel si chaque partenaire fournisseur effectue ce traitement. Cette opération sera la source d'un message "acceptation de commande". De même, des notions temporelles peuvent apparaîtrent au niveau conceptuel si elles sont nécessaires au déroulement du processus (par exemple, des durées légales obligatoires). Le temps sera alors représenté par des événements dans le modèle de processus.

Pour éviter la confusion entre opérations conceptuelles et tâches organisationnelles, le concepteur pourra vérifier le type d'attente qui existe entre deux opérations. Si cette attente est prévue dans le processus communautaire, les opérations sont bien conceptuelles. Si cette attente est provoquée par un élément organisationnel, le traitement est en fait une tâche.



4.2.3. Description des tâches

Il s'agit de décrire l'organisation des traitements dans le cadre d'un projet EDI, à l'arrivée ou au départ des messages.

Au niveau conceptuel, des opérations sont associées à chaque message. Ces traitements ont été conçus à partir des fonctionnalités du message dans la communauté. Les fonctionnalités du message correspond à la réunion de deux finalités d'un (ou deux) partenaire-type.

A la suite de cette description fonctionnelle, il faut prendre en compte les spécificités de chaque partenaire et intégrer les traitements dans les organisations. Il faudra donc que l'équipe informatique de chaque partenaire considère les traitements (décrits en terme fonctionnel) associés aux messages et les intègre dans le système d'information existant.

Toutefois, il est possible d'exprimer, par rapport au modèle dérivé de données du partenaire type, les actions pratiquées par ces traitements sur les données. Cette information oriente ainsi l'informaticien local sur la manière d'opérer, sur les transformations à effectuer, ... Il faudra notamment spécifier la fréquence des opérations et les volumes pour pouvoir chiffrer la solution.

Notions de machine et de serveur logiques

Dans la description de ces tâches organisationnelles, la notion de Machine Logique définie par ALAKL et LALANNE peut être très utile [ALAKL et LALANNE, 89], "Elle décrit une opération avec son environnement technique et fonctionnel, sollicitée par un type d'acteur sur un type de site". Il s'agit alors de regrouper dans un même objet les opérations et le type d'acteur les actionnant. Ainsi, il est possible de repérer des postes de travail à créer, à modifier, ... avec les ressources qui leur sont nécessaires.

Un serveur logique est un regroupement de plusieurs machines logiques selon des critères qui sont propres au domaine. Ceux ci sont à déterminer au moment du choix de l'implantation physique. Les

ressources mises en commun sont donc à la disposition d'un ou plusieurs types d'acteurs et répondent aux besoins des opérations qu'ils sollicitent.

Il s'agirait donc de représenter, dans un formalisme proche de celui d'objet, l'ensemble des opérations effectuées sur un type de site en décrivant les données manipulées par ces opérations. Les propriétés statiques sont les définitions des opérations et des ressources requises avec leur implémentation, alors que les propriétés dynamiques sont les opérations exécutables sur cet objet.

5 Conclusion

Nous avons présenté un certains nombre d'éléments méthodologiques, extension de la méthode MERISE permettant, nous semble-t-il de mieux appréhender la conception de systèmes d'information d'échange de données informatisées. Cet apport concerne exclusivement le cycle d'abstraction d'une méthode que nous proposons pour la conception de tels systèmes. Nous n'avons pas abordé dans ce document la démarche proprement dite d'une telle méthode, démarche sur laquelle nous travaillons actuellement.

Dépassant le simple échange de données informatisées, l'EDI constitue un enjeu majeur de l'informatique stratégique. Aussi est-il nécessaire dans la conception de systèmes d'information d'entreprise, de prendre en compte l'EDI dès l'étape de schéma directeur. La démarche de MERISE actuellement pratiquée prend-t-elle en compte de façon satisfaisante cette nouvelle dimension ?

Ce travail nous a permis de faire émerger le nouveau concept de système d'Information d'Echange Communautaire. Bien que nous n'ayons pas dans le cadre de ce travail, suffisament développé ce concept, il nous semble pertinent et extrèmement riche. En effet, la complexité de tels systèmes d'Information d'Echange Communautaire nous semble pouvoir être considérablement augmentée. En effet, on peut très bien imaginer que ces systèmes soient dotés d'une mémoire propre, d'un propre système de pilotage permettant une gestion plus pertinente des échanges d'informations au sein d'une communauté tout en préservant l'autonomie de chacun des partenaires de celle-ci. On peut alors imaginer toute la complexité de la conception de tels systèmes.

Les années 80 ont été les années des systèmes d'information d'entreprise, les années 90 seront celles des systèmes d'information d'échanges communautaires à l'échelle internationale.

6 Bibliographie

ALACKL N., LALANNE J.C., "Architecture technologique des systèmes d'information: la méthode TACT", Edition d'organisations, Paris 1989.

C.C.E., "Aspects de l'EDI", EUR11883FR, 1989, Office des publications officielles des Communautés Européennes.

C.C.E., Rapport d'activité du programme TEDIS-1988-1989, COM(90) 361, juillet 1990.

COHEN B., ESPINASSE B., HECKENROTH H., NANCI D., "La méthode Merise: modèles, démarche et mise en oeuvre", Edition Sybex, à paraitre Paris 1991.

GAMMA 88, " La méthode MEGA: manuel de référence", Documents de formation interne, Gamma International, 1988.

LE MOIGNE J.L., "La modélisations des systèmes complexes", Dunod, Paris 1990.

ROCHFELD A., "La méthode Merise: gamme opératoire", Edition d'organisations, Paris 1990.

STOVEN B., "EDIFACT", Simprofrance, Paris, 2°édition, 1990.

STOVEN B., DETURCHE M., "Conduite de projet EDIFACT", Simprofrance, Paris, 1990.

TABOURIER Y., "De l'autre côté de Merise", Edition d'organisations, Paris 1986.

TARDIEU H., ROCHFELD A., COLLETTI R., "La méthode Merise: principe et outils", Edition d'organisations, Paris 1983.

TARDIEU H., ROCHFELD A., COLLETTI R., PANET G., VAHEE G, "La méthode Merise: démarche et pratique", Edition d'organisations, Paris 1985.