

CNAM A4
Année 2000-2001

Méthode MERISE : Outils conceptuels et organisationnels

1 Introduction :

La méthode MERISE met à disposition de l'analyste des outils pour modéliser un système d'informations. C'est la méthode la plus répandue en France, peu à peu remplacée par UML. Elle a été créée en 1978 à Aix en Provence (CETE, centre d'étude technique de l'équipement, et CTI, centre technique d'informatique).

Merise fait le lien entre les différents niveaux de modélisation : conceptuel, logique et physique. Nous étudierons principalement les deux premiers.

La démarche MERISE suit trois axes que l'on nomme cycles :

- le cycle d'abstraction : il consiste en trois formalismes conceptuels, organisationnel et opérationnel. Le formalisme conceptuel se découpe en modèle conceptuel des données (MCD) et en modèle conceptuel des traitements (MCT). Le formalisme opérationnel consiste en un modèle organisationnel des traitements (MOT). Le modèle opérationnel consiste à implémenter et optimiser les modélisations précédentes dans un SGBD. Nous développerons uniquement les deux premiers formalismes.
- le cycle de vie : il comporte trois grandes périodes qui sont la conception (étude et modélisation), la réalisation (mise en oeuvre et exploitation) et la maintenance (évolution, adaptation, extinction).
- le cycle de décision : des décisions doivent être prises tout au long de l'étude d'un SI (découpage du SI en domaines, orientations en matière de gestion et d'organisation, planification du développement, choix de procédures manuelles ou automatiques, déterminations des postes de travail avec leurs tâches, dessins d'états, etc).

La première partie s'attache à montrer le formalisme conceptuel, ensuite la seconde partie expose le formalisme organisationnel, finalement la dernière partie reprend la démarche globale de MERISE.

2 Formalisme conceptuel :

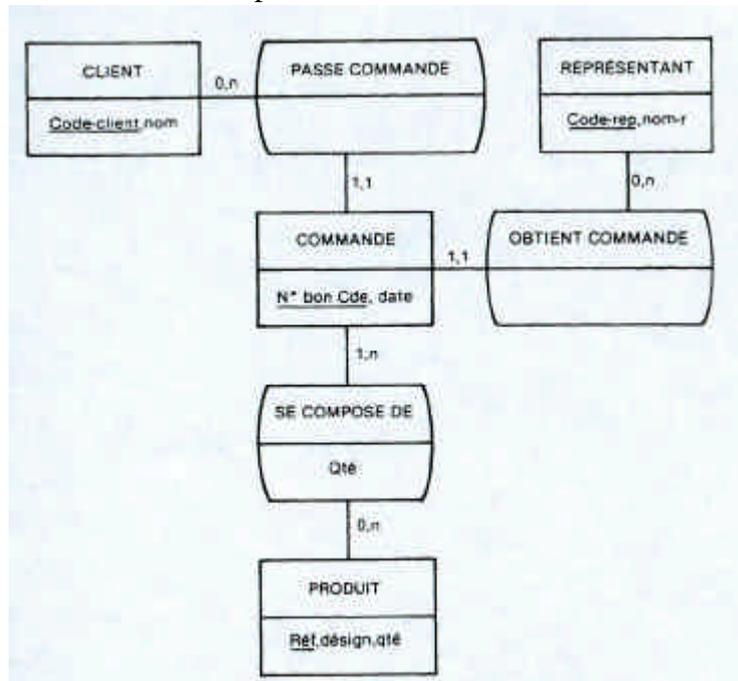
Le formalisme conceptuel se découpe en trois niveaux de modélisation : le modèle conceptuel des données, le modèle conceptuel de communication (ou diagramme de flux) et le modèle organisationnel des traitements.

2.1 Modèle conceptuel des données :

Il s'agit de modéliser les informations dont on aura besoin dans le SI ainsi que les liens entre elles. MERISE utilise le modèle EA pour décrire le MCD d'un système. La syntaxe peut être légèrement différente : les TE sont représentés par des boîtes contenant le nom du TE et le nom des attributs, les TA sont représentés par des boîtes arrondies. Les attributs sont le plus souvent de type simple et mono-valué pour préparer le passage au modèle logique relationnel.

Les contraintes d'intégrité sont reléguées dans le modèle des traitements. L'analyse des formes normales est appliquée directement sur le schéma EA.

Ex : gestion des commandes d'une entreprise



2.2 Modèle conceptuel de communication :

On commence par établir des règles de gestion pour l'entreprise, pour cela on part des orientations de l'entreprise :

- les commandes des clients jugés non solvables sont refusées (par le service commercial);
- les commandes acceptées sont confrontées (au magasin) à l'état du stock pour déterminer quels sont les manquants et quelles sont les commandes disponibles;
- En cas de manquants, le service achats devra prendre toutes dispositions pour réapprovisionner le stock si ce n'est pas encore fait;
- Les commandes disponibles donnent lieu à l'édition de bons de livraisons destinés aux clients;
- A la livraison, les clients peuvent refuser la marchandise, alors il y a retour des marchandises;
- Si le client accepte la livraison, la comptabilité émet une facture qui ne sera soldée qu'après complet règlement. Les clients qui n'ont pas réglé à l'échéance doivent recevoir une relance. Les factures soldées sont archivées.

Tout cela permet de définir les règles de gestion suivantes :

- Règle 1 : Toute commande de client non solvable est refusée;
- Règle 2 : Les commandes non disponibles sont mises en attente et devront déclencher un réapprovisionnement par le fournisseur;
- Règle 3 : Les commandes en attente seront déclarées disponibles lorsque le réapprovisionnement sera suffisant;
- Règle 4 : Les commandes disponibles donnent lieu à livraison au client;
- Règle 5 : Les livraisons refusées par le client donnent lieu à retour de marchandises;
- Règle 6 : Les livraisons acceptées donnent lieu à des factures qui sont conservées jusqu'à complet règlement;
- Règle 7 : Toute facture non réglée à l'échéance donne lieu à relance.

Ces règles doivent faire abstraction de la notion de lieu, de personne, de moyen et de temps pour s'appliquer de manière générale et autoriser une évolution future du système (ou de l'entreprise). A partir de ces informations, on peut obtenir le graphe de flux.

Appelé MCC ou plus souvent graphe de flux. C'est un outil qui permet de représenter tous les flux d'informations échangés entre les acteurs d'un SI. Le modèle dispose de deux concepts : l'acteur et le flux.

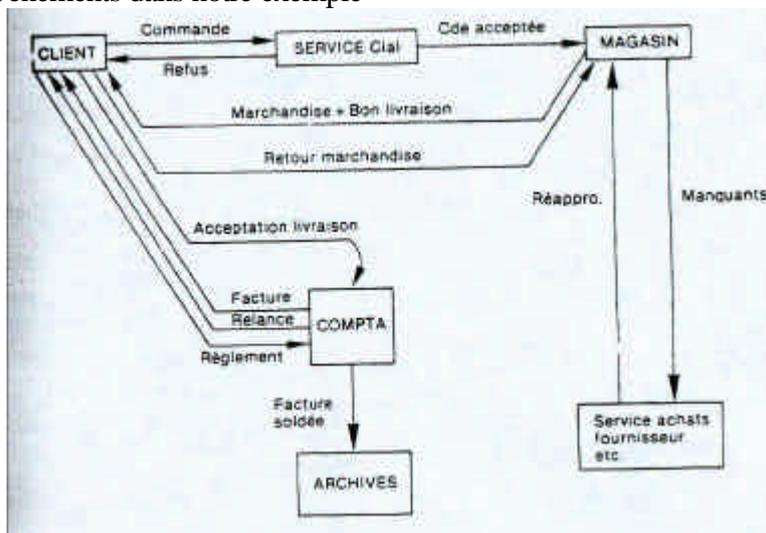
Un acteur est soit interne, soit externe. L'organisation interne du travail et les données contenues dans un acteur ne sont pas représentées. Un acteur peut être éclaté en différents acteurs pour raffiner la représentation et faire apparaître des flux plus précis. Inversement il est possible de fusionner plusieurs acteurs pour restreindre la vision des flux de données dans l'entreprise.

Un flux est soit entrant, soit sortant, d'où la nécessité d'une flèche pour montrer la direction. Il est porteur d'informations qu'il est possible d'analyser.

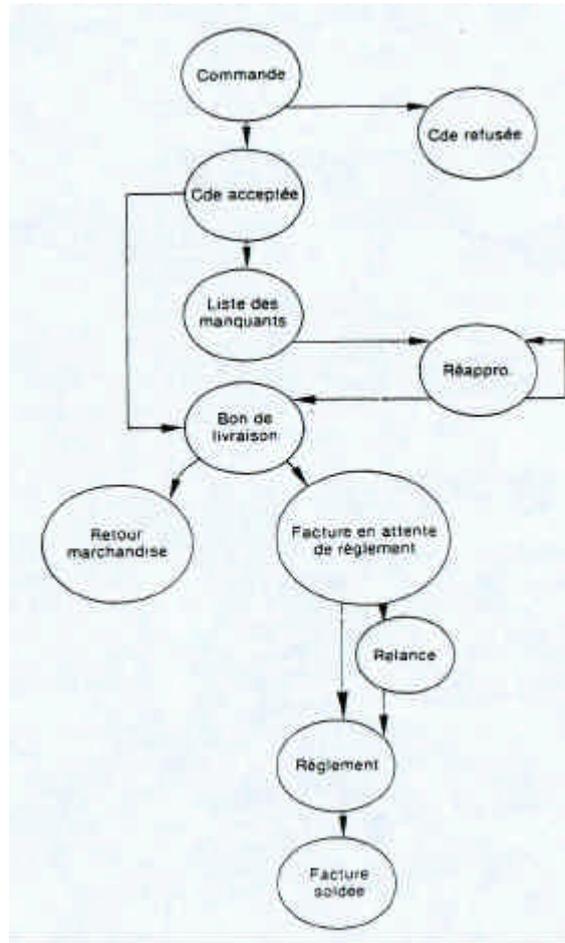
La conception du graphe de flux s'opère généralement en 2 temps :

- on commence par dessiner le graphe des événements qui indique la circulation des informations entre les différents postes de travail de l'entreprise.
- on en déduit ensuite le graphe de flux en identifiant les événements (qui deviennent des acteurs) et donnant une idée de progression de ces événements.

Ex: Graphe des événements dans notre exemple



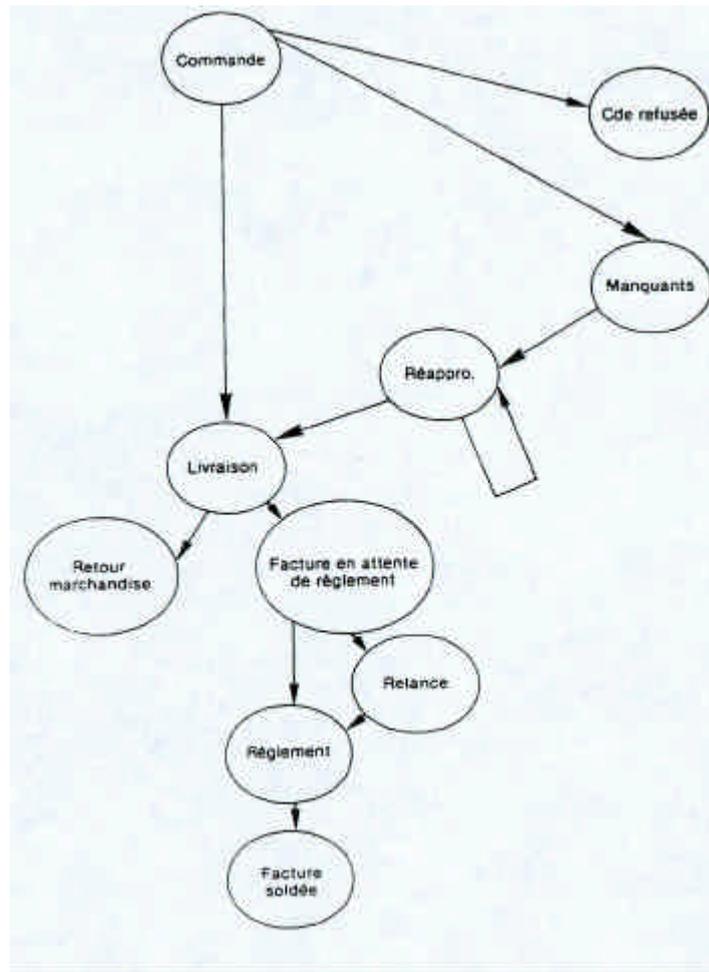
Ex : graphe de flux obtenu à partir du graphe d'événements



On constate qu'il n'y a pas d'attente conceptuelle entre les événements "commande acceptée" et "livraison" ou entre "commande acceptée" et "liste des manquants". Cette attente est uniquement liée à l'organisation (le temps pour le magasinier de réagir). On supprime donc l'acteur "commande acceptée".

On évite aussi les expressions "bon de livraison" ou "liste manquants" qui font penser à l'organisation et non pas l'acteur/événement du flux. On modifie alors le graphe de flux pour obtenir la modélisation des réactions qui s'enchaînent dans l'entreprise.

Ex: graphe de flux après amélioration.

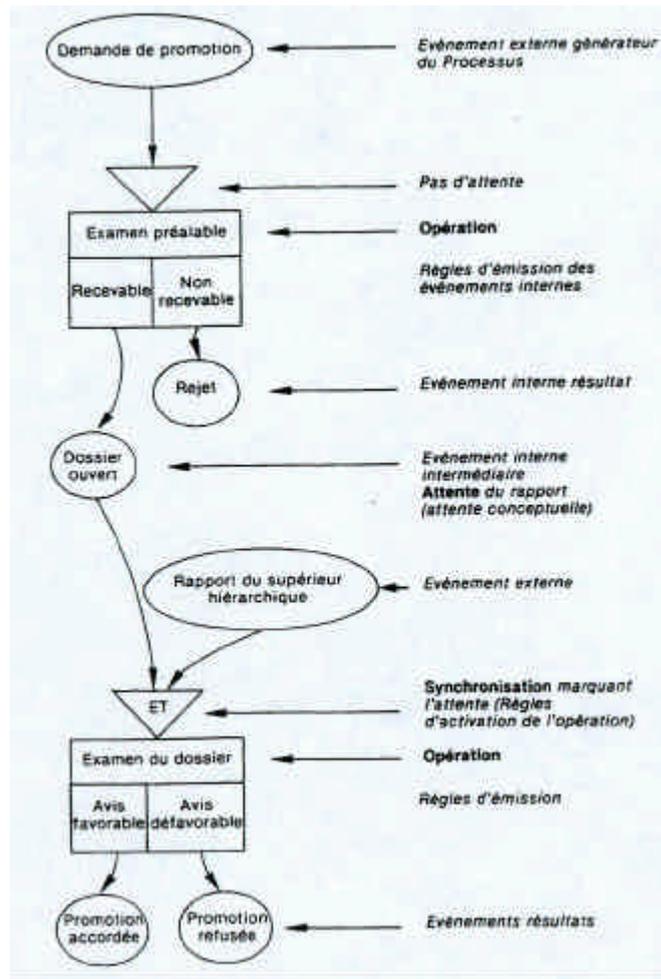


2.3 *Modèle conceptuel des traitements :*

Le MCT est un schéma qui a pour but de représenter formellement toutes les activités exercées par une entreprise. Les traitements à effectuer et leur enchaînement apparaît dans le graphe de flux. Le MCT change de granularité et fait apparaître les détails du traitement.

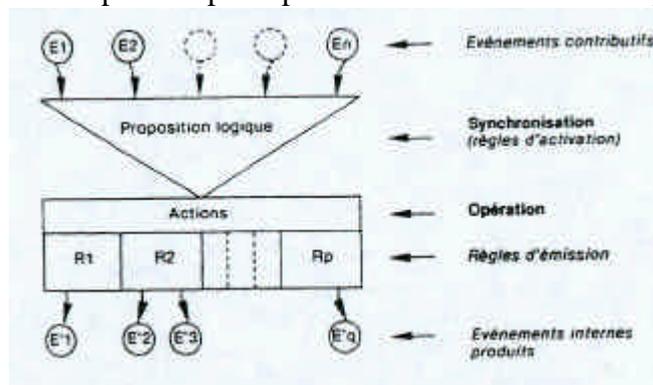
Mais attention, le MCT exprime ce qu'il faut faire mais n'indique pas qui doit le faire, ni quand il faut le faire, ni où il faut le faire, ni comment il faut le faire. Il exprime le quoi mais ni le qui, ni le quand, ni le où, ni le comment.

Ex : MCT simplifiée



Un MCT est une succession d'opérations déclenchées par des événements et qui donnent naissance à de nouveaux événements. Le schéma de fonctionnement d'une opération est composé :

- d'événements contributifs : les déclencheurs de l'opération
- d'une synchronisation : c'est une proposition logique qui constitue un état d'attente.
- d'une opération : Pas de code, juste un nom.
- de règle d'émission : les différents cas possibles de l'opération
- d'événements internes produits par l'opération : c'est le résultat de l'opération.



Un événement est le compte rendu au SI du fait que quelque chose s'est produit dans l'univers extérieur ou dans le SI lui-même :

- Un événement est externe s'il provient de l'univers extérieur, il est interne lorsqu'il est produit par le SI.
- Un événement externe provoque une réaction du SI sous la forme d'une opération.
- Un événement interne peut soit provoquer une nouvelle réaction du SI, soit constituer un résultat pour l'univers extérieur.
- Un événement peut être porteur de propriétés qui constituent des mouvements (interne ou externe).

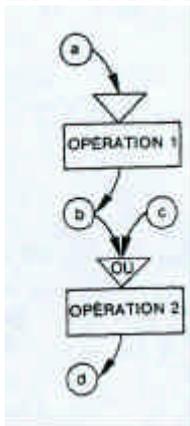
Un type d'événement est un ensemble d'événements caractérisés par les mêmes types de propriétés et les mêmes actions à entreprendre. Chaque événement constitue une occurrence d'un type d'événement.

Une **synchronisation** marque le RV des événements contributifs qui doivent être arrivés avant de déclencher l'opération (état d'attente). Le déclenchement est fonction de ET et de OU (règles d'activation). Un type de synchronisation est défini par :

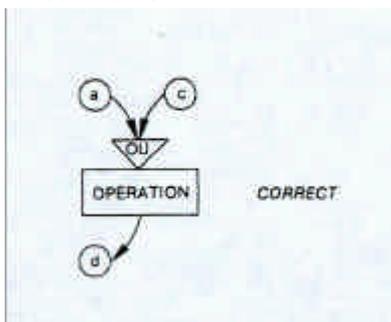
- une liste de types d'événements contributifs;
- des règles d'activation portant.

La synchronisation de la première opération d'un MCT peut se faire sans état d'attente, mais les synchronisations des opérations suivantes doivent absolument générer un état d'attente ou une opération doit faire parti de la précédente.

Ex : Un MCT incorrect car a déclenche b qui déclenche d sans état d'attente,

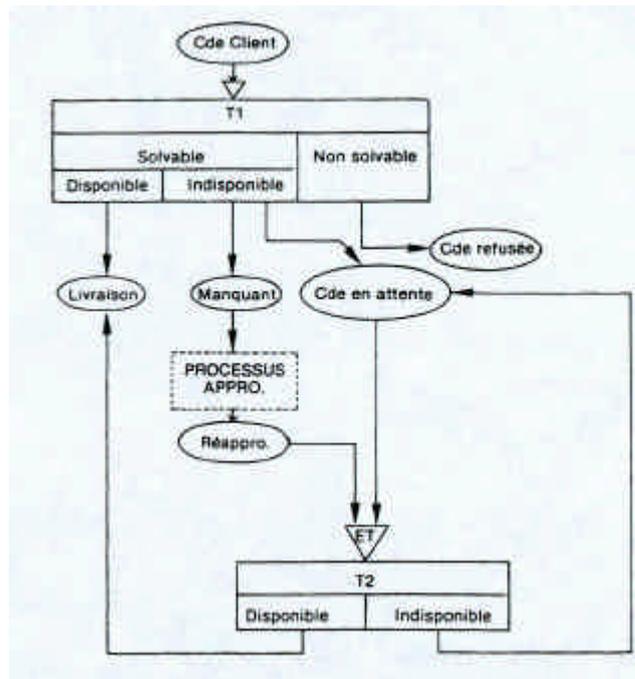


La solution serait :

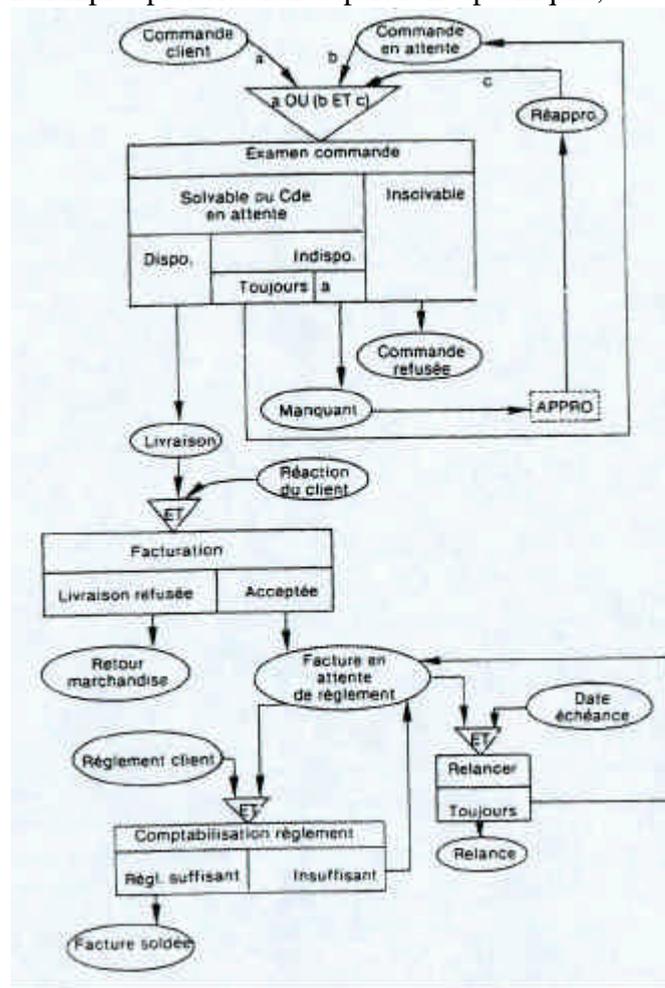


On s'aide ensuite du graphe de flux pour construire une première version du MCT.

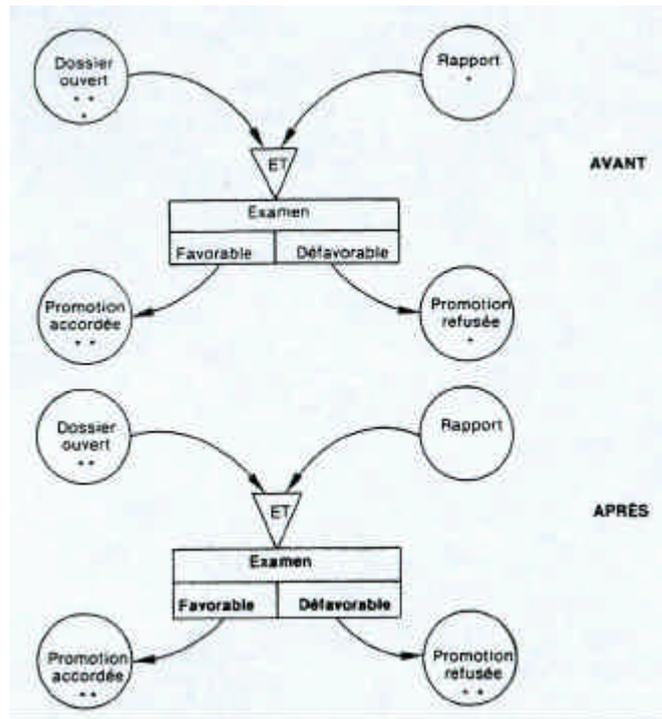
Ex : voici le MCT de l'exemple avec redondance d'opération (à éviter)



Ex : Voici le MCT de l'exemple après création d'opérations spécifiques,

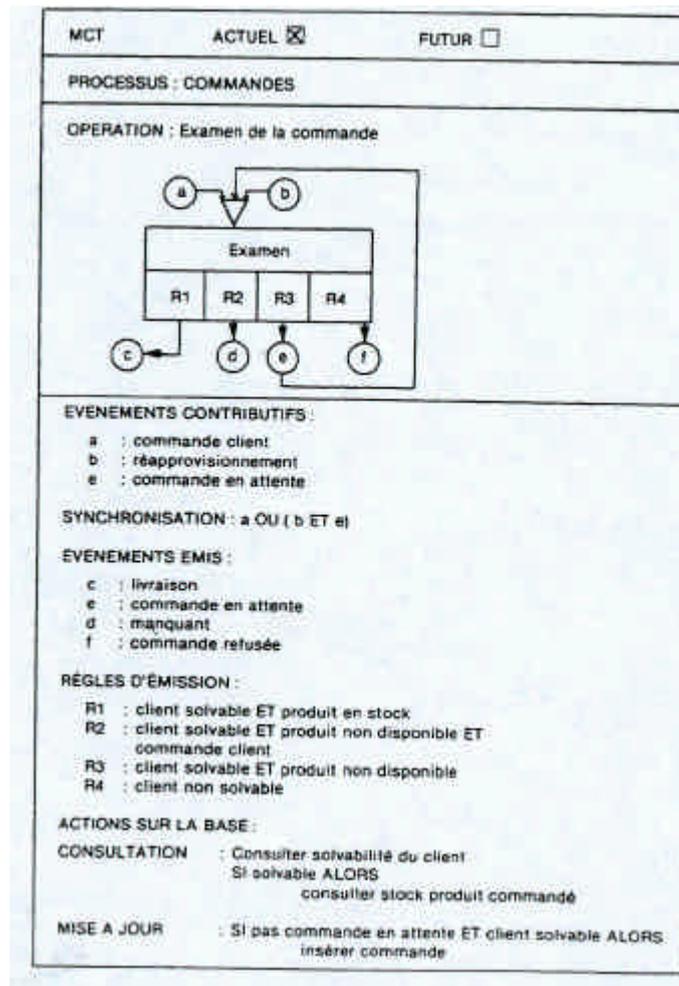


Chaque événement contributif qui active une synchronisation est consommé. Une occurrence de chaque événement correspondant à la règle d'émission activée est produite.



Il y a donc constamment consommation et production d'occurrences. Il est important de conserver le système dans état stable. Par exemple dans le scénario, l'occurrence "commande en attente" est consommée en cas de réapprovisionnement : si le stock est toujours insuffisant il faut penser à produire à nouveau cet événement. Idem pour "facture en attente" qui est consommée par l'opération "relancer".

Il est bienvenu de faire la synthèse d'une opération dans une fiche récapitulative qui détaille les règles d'émission et les actions sur la base :



3 Formalisme Organisationnel :

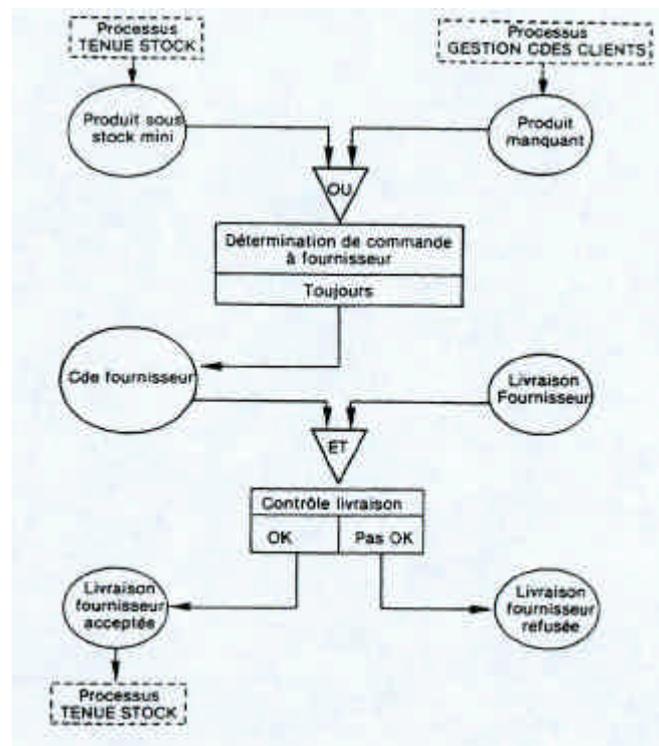
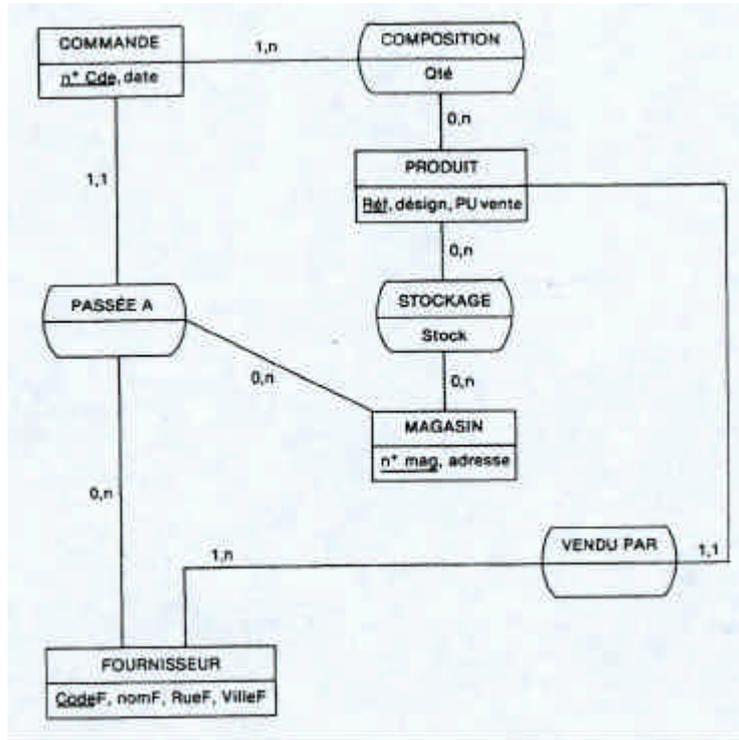
Le niveau organisationnel décrit le SI en répondant aux questions QUI ? Où ? et Quand ?

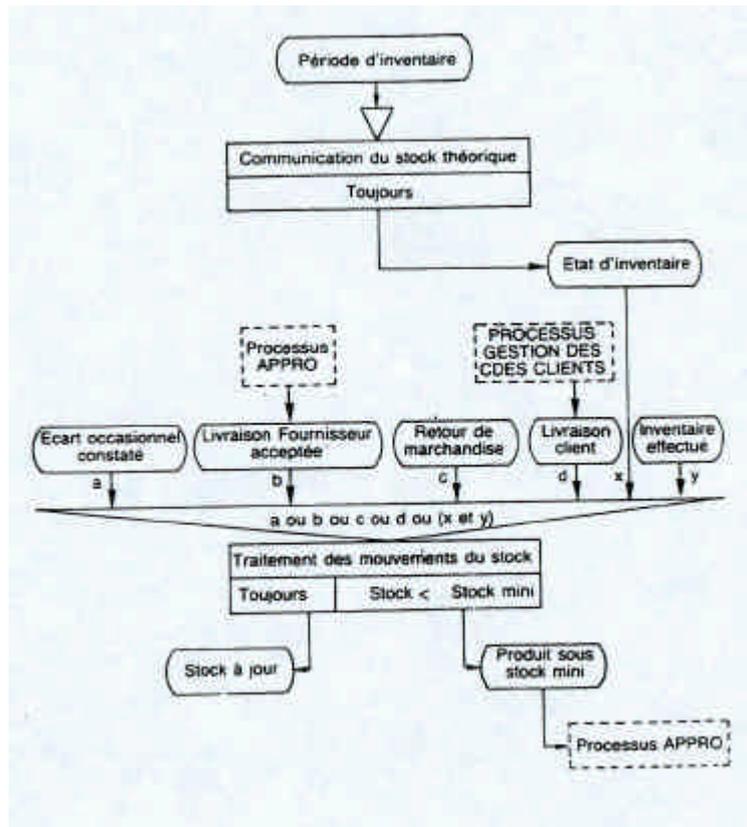
Le MOT intègre les notions de temps, de durées, de ressources, de lieu, de responsabilité et la nature des traitements (manuels ou automatiques).

Cette section s'appuie sur la partie gestion de stock de l'entreprise (étroitement liée à la gestion des commandes clients). Cet exemple est composé de 10 règles de gestion :

1. Un produit peut être en stock dans plusieurs magasin.
2. Un produit peut être mouvementé par augmentation et diminution du stock.
3. Un produit est vendu par un seul fournisseur.
4. Le système concerne une entreprise de distribution qui achète des produits pour les revendre à ses clients.
5. Une commande concerne un fournisseur.
6. Une commande est passée si le produit est en rupture de stock suite à une commande client ou le stock est en dessous d'un seuil mini.
7. Toute livraison non conforme retourne au fournisseur.
8. Un stock théorique est mis à jour en fonction des mouvements.
9. Un inventaire est réalisé à période fixe pour estimer la différence stock théorique et réel.
10. Les mouvements de stocks sont hors période inventaire : $stock = stock + qte \text{ livrée}$ (livraison fournisseur), $stock = stock - qte \text{ livrée}$ (bon livraison client), $stock = stock + qte$ retournée (retour client). Et pendant et hors inventaire : $stock = stock \pm correction$.

Le MCD et les MCTs APPROvisionnement et TENUE STOCK sont décrits ci-dessous :





Le MOT découle de règles d'organisations :

1. Le service achats et les magasins sont équipés de micro pouvant s'échanger des disquettes. Idem pour le service commercial.
2. Le micro du service achats édite des propositions de commandes fournisseur qui doivent être validées par le responsable: opérations faites le matin.
3. Les commandes validées sont éditées : a) dans l'ordre des fournisseurs, b) dans l'ordre des magasins.
4. A chaque livraison fournisseur, le magasinier compare la marchandise livrée avec la marchandise commandée.
5. La MAJ du stock s'effectue : a) à 9h du matin pour les sorties, celles-ci proviennent du processus Gestion des Commandes Clients et sont transmises au magasin concerné sur une disquette, b) en temps réel à tout moment pour les autres mouvements.
6. Le courrier est expédié à 12h.
7. L'inventaire est annuel. Le vendredi précédent, il y a édition de l'état du stock. A l'aide de ce listing le magasin constate les écarts de stock pendant le week-end.
8. Dans un magasin , tout produit est rangé dans un seul casier.

3.1 Détermination des procédures fonctionnelles

Il est fréquent d'affecter les actions d'une opération à plusieurs postes de travail. Pour simplifier l'organisation, on découpe chaque opération en procédures fonctionnelles (PF) pour lesquelles on précise le poste de travail, la nature et le déroulement.

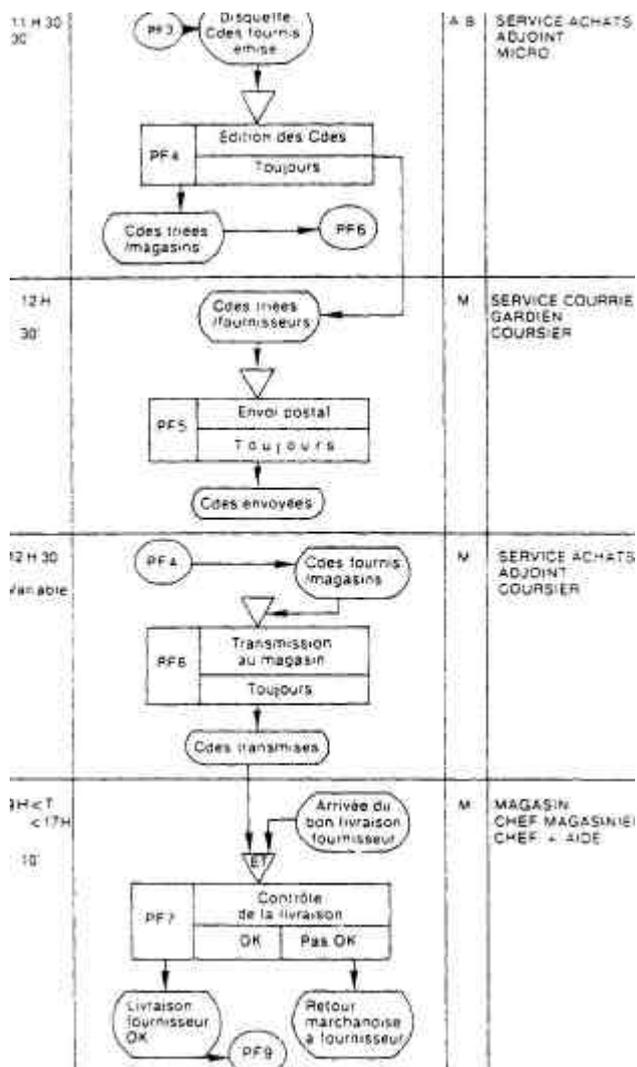
Tableau de PF : processus APPRO							
PF	Déroulement		Actions	Nature	Poste de travail		
	Début	Durée maxi			Lieu	Responsable	Ressources
PF1	9h	30'	Edition propositions commandes	A B	SA	Acheteur Adjoint	Micro
PF2	9h30	1h30	Analyse propositions	M	SA	Acheteur	Acheteur
PF3	11h	30'	Validation	A C	SA	Acheteur	Adjoint + Micro
PF4	11h30	30'	Edition commandes	A B	SA	Adjoint	Micro
PF5	12h	30'	Envoie commandes fournisseurs	M	SC	Gardien	Coursier
PF6	12h30	x'	Envoi aux magasins	M	SA	Adjoint	Coursier
PF7	9<t<17	10'	Contrôle livraison	M	MG	Chef Magasinier	Chef + Aide Magasinier
PF8	9h	15'	MAJ par sorties de stock	A B	MG	Aide	Micro
PF9	9h17 à 17h	5'	MAJ stock par autre mouvement	A C	MG	Chef ou Aide	Micro + chef ou aide
PF10	17h	10'	Détermination produits sous stock mini	A B	MG	Aide	Micro
PF11	17h10	x	Transmission disquette au service achat	M	MG	Aide	Coursier
PF12	fin année à 17h	1h	Edition Etat du stock	A B	MG	Aide	Micro
PF13	fin année +1 7h	2 jours x 12h	Détermination écarts à l'inventaire	M	MG	Chef	Chef + Aide

SA : Service Achats
A C : Automatisé conversationnel
A B : Automatisé batch
M : Manuel
S C : Service Courrier
M G : Magasin

3.2 Diagramme d'enchaînement des procédures

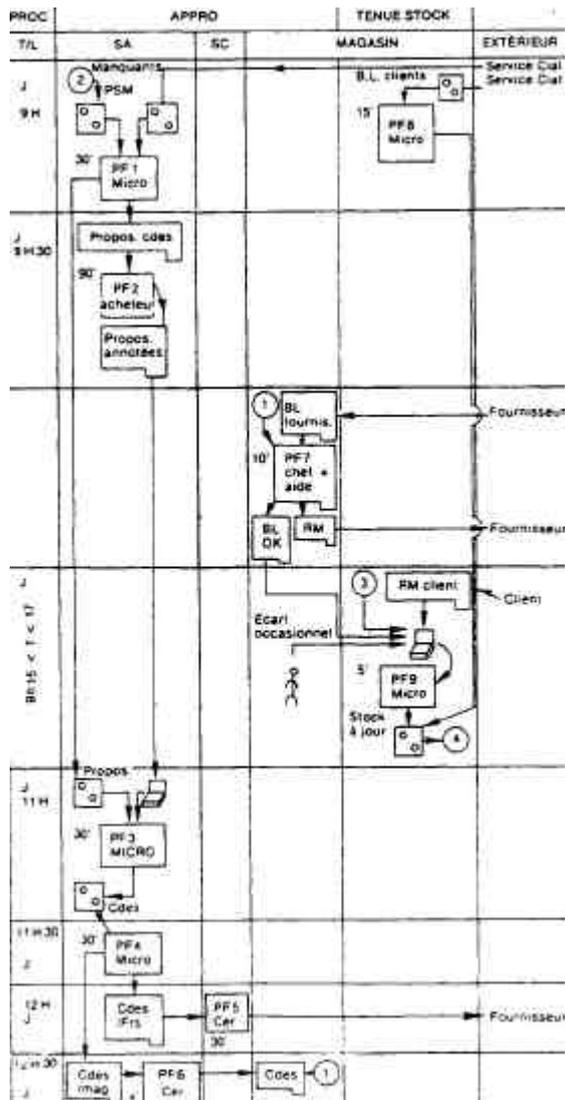
Il traduit le schéma de fonctionnement du MCT après décomposition en PFs. Les contraintes liées à l'organisation sont intégrées au MCT. Ce schéma montre à partir de quels événements une procédure est déclenchée.

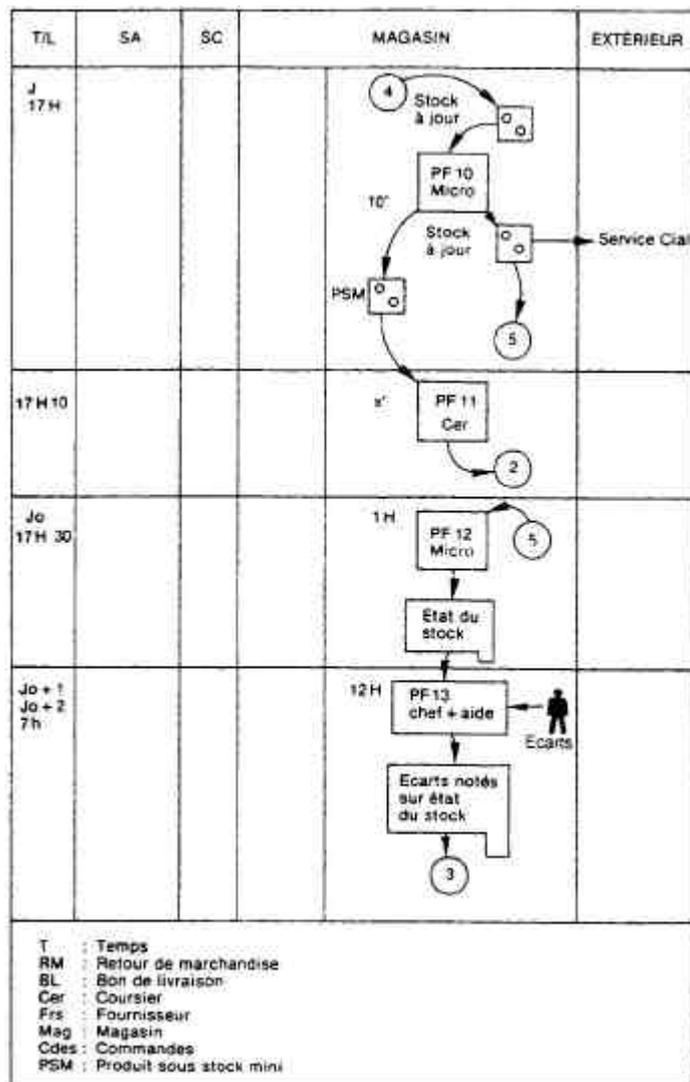
DEROULEMENT Début Durée maxi	ENCHAÎNEMENT DES PROCEDURES	NATURE	POSTE DE TRAVAIL Lieu Responsable Ressources
9 H 30'	<p>PF 11</p> <p>Disquette prod sous stock mini transmise</p> <p>Disquette produits manquants transmise</p> <p>OU</p> <p>PF 1 Edition Propositions Toujours</p> <p>Disquette Propositions de cdes emise</p> <p>PF 3</p> <p>PROCESSUS GEST CDES CLIENTS</p>	A B	SERVICE ACHATS ACHETEUR ADJ MICRO
9 H 30 1 H 30	<p>Propositions de cdes editées</p> <p>PF 2 Analyse des propositions Toujours</p>	M	SERVICE ACHATS ACHETEUR ACHETEUR
11 H 30'	<p>PF 1</p> <p>Disquette prod cdes emise</p> <p>Propositions annulées et complétées</p> <p>ET</p> <p>PF 3 Validation modification Toujours</p> <p>PF 4</p>	A C	SERVICE ACHATS ACHETEUR ADJ + MICRO



3.3 Graphe de circulation

Il montre quelles sont les informations traitées par la procédure. Il met en évidence la circulation de l'information dans l'espace et dans le temps. Les colonnes représentent les lieux et les lignes les instants. Les PFs apparaissent sous la forme d'un rectangle avec une durée maxi d'exécution. Les flèches correspondent aux mouvements traités et aux lots d'informations traités. La confrontation des procédures dans l'espace et le temps permet de s'assurer qu'une même ressource n'est pas utilisée à deux endroits en même temps. Le graphe met aussi en évidence le support de données utilisé : papier, disquette, disque, bande, humaine.





3.4 Les concepts organisationnels

Ils sont au nombre de trois : poste de travail, procédure fonctionnelle, événement.

3.4.1 Le poste de travail

Un poste de travail est caractérisé par :

- un type de lieu qui représente l'ensemble des lieux où les actions d'une opération peuvent s'effectuer. Une occurrence d'un type de lieu est un lieu particulier. Ex : le type de lieu MAGASIN est l'endroit où s'effectue un inventaire, un magasin particulier constitue une occurrence.
- un responsable qui est une personne ayant la responsabilité des actions d'une opération. Ex : le magasinier est le responsable de l'inventaire.
- des ressources qui permettent de réaliser certaines actions d'une opération. Des ressources peuvent être des hommes, des programmes, des machines, des fichiers. Ex : un aide magasinier, micro, papier, disquette. Une ressource peut être partageable, consommable ou réutilisable.

3.4.2 La procédure fonctionnelle

Une PF est un ensemble d'actions d'une opération conceptuelle affecté à un poste de travail. Une PF est ininterrompible. Elle est caractérisée par :

- Le degré d'automatisation d'une PF correspond à sa nature : automatique ou manuelle. Une PF automatique peut être complètement automatique, conversationnelle ou off-line.
- Le déroulement qui comporte un instant de départ (ex : 9h) et une durée maximale d'exécution (ex : 30').
- des flux véhiculés par un support : les flux entrants et sortants (émissions). Le flux entrant est constitué par les informations qui doivent être traitées par la procédure. Le flux entrant est traité à l'occasion d'un événement. Un flux sortant est émis avec un événement.

3.4.3 L'événement

Un événement contributif participe au déclenchement d'une PF. Evénements et flux sont étroitement liés : un événement peut être porteur d'un flux ou averti de la disponibilité d'un flux.

Certains événements n'apparaissent pas sur les diagrammes pour ne pas alourdir la notation ("une ressource est dispo", "le moment X est arrivé), mais on les retrouve implicitement dans les colonnes déroulement et poste de travail.

3.5 Conclusion

MERISE ne donne aucune recette et n'impose aucun choix pour modéliser une organisation. MERISE fournit juste des outils permettant de décrire l'organisation retenue au vue des besoins de l'entreprise.

4 La démarche MERISE :

