

# Introduction à MERISE : une méthode systémique de conception de système d'information

Bernard ESPINASSE

Professeur à l'Université d'Aix-Marseille

## Plan

- Les méthodes Systémiques
- Origine de Merise : Merise 1° génération
- Apports de la systémique
- Découpage de l'organisation en domaines
- Analyse indépendante Données / Traitements
- Les 3 dimensions de Merise

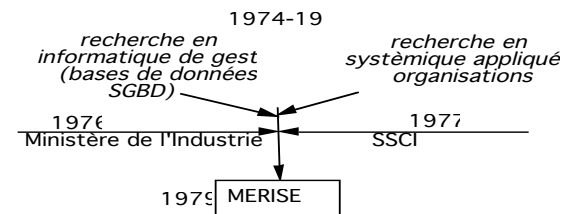
- Modèles et démarche préconisés

## Les méthodes Systémiques

- méthodes s'appuyant sur une **approche systémique**
- définissent différents **niveaux de préoccupation ou d'abstraction**
- proposent de **nombreux modèles complémentaires**
- sont souvent **spécialisées** pour la conception d'**un certain type de systèmes**
- **méthodes systémiques les plus connues** :
  - **MERISE** (méthode la plus utilisée en informatique de gestion en France et grande partie de l'Europe)
  - **AXIAL** (IBM - systèmes d'information), **MEGA** (Mega - systèmes d'information),...
  - **OSSAD** (systèmes bureautiques)
  - **SAGACE** (CEA - systèmes complexes (centrales atomiques))
  - **GRAI** (Productique)
  - ...

## Origine de Merise : Merise 1° génération

- **1978 - Ministère de l'industrie : Merise 1° génération**
  - concevoir et définir une méthode d'intérêt national
  - en collaboration avec les principales sociétés de service et le CETE d'Aix-en-Provence (H.Tardieu - A.Rochfeld)



-> **synthèse** :

- réactualise acquis sur la spécification des traitements des méthodes antérieures
- intègre l'approche par les données

- propose une démarche garantissant la rigueur de la méthode et sa facilité d'application sur le terrain

## Merise

- **1979 : Merise 1° génération**
- **1992 : Merise 2° génération**
- **bibliographie complémentaire :**
  - Nanci D., Espinasse B., Cohen B., Hechenroth H., Asselborn J-C., *Ingénierie des Systèmes d'Information: Merise Deuxième Génération* - 3° Edition entièrement revue et augmentée, Editions Sybex, 1996.
  - Tardieu H., Rochfeld A., Coletti R., *La méthode Merise, tome 1 : Principes et outils*, éditions d'Organisation, 1983.
  - Tardieu H., Rochfeld A., Coletti R., Panet G., Vahee G., *la Méthode Merise, tome 2 : Démarche et pratiques*, éditions d'Organisation, 1985.
  - Rochfeld A., Morejon, J., *la Méthode Merise, tome III : Gamme opératoire*, éditions d'Organisation, 1989.

## Evolution de Merise : Merise 2° génération

- **depuis 1992 : Merise 2° génération**
  - **évolution du cadre de modélisation :**
    - l'extension de 3 à **4 niveaux d'abstraction** (conceptuel, organisationnel, logique et physique)
    - émergence de **nouveaux modèles** :
      - modèle logique de traitements (**MLT**)
      - modèle organisationnel de données (**MOD**),
    - distinction de **2 missions distinctes** de l'ingénierie des SI :
      - conception du **Système d'Information Organisationnel (SIO)**
      - conception du **Système d'Information Informatisé (SII)**
  - **évolution des outils et formalismes associés :**
    - **extension du formalisme entité-relation**, avec par exemple l'explicitation de types et sous-types, de contraintes d'intégrité, ...

- **clarification de la modélisation des traitements** à l'aide du formalisme issu des réseaux de Pétri, à différents niveaux de préoccupation,

## Evolution de Merise : Merise 2<sup>o</sup> génération

### Merise 2<sup>o</sup> génération :

- **MCT** : introduction du concept **d'état** et ses conséquences sur les aspects de modélisation,
- **MCD** : amendements concernent les **récentes extensions du formalisme Entité-Relation**, le traitement de **l'historisation**,...,  
-----
- **MOT** : avec l'introduction des **cycles de vie des objets (CVO)**,
- **MOD** : **répartition organisationnelle des données** (MOD locaux) et toute sa pertinence dans contexte d'architectures **client-serveur**,  
-----
- **MLT** : approche et modélisation opérationnelles, adaptées aux **nouveaux environnements** (clients-serveur, interfaces graphiques, ...),
- **MLD** : passage du modèle Entité-Relation au modèle relationnel enrichi :
- prise en compte des contraintes d'intégrité

- écriture des **triggers** associés, l'historisation, ...

## Evolution de la méthode MERISE (suite)

- couplage avec des **méthodes de conduite de projet** ,
- développement d'**ateliers de génie logiciel (A.G.L.)** de conception : AMC Designer, MEGA, **WinDesign**, ...
- ouverture vers les **autres méthodes** :
  - de **génie logiciel** (Merise et Yourdon [PHAN 85],...),
  - de **génie cognitif** (Merise et KADS [BRUNET 90],...),
  - ...
- adaptation à d'**autres types d'activités** :
  - domaine de la **productique** (Merise et GRAI [Cecima 90]),
  - **l'EDI** (Merise et l'EDI [BCEL 91])
  - ...
- **largement diffusée** en **France** et dans **l'Europe du Sud** (parfois avec des adaptations mineures)
- constitue un **standard** en **conception de système d'information**

## Objectifs de Merise

### Pour être efficace une méthode doit pouvoir :

- associer étroitement les aspects **organisationnels** et **informatiques**
- accroître la **qualité des relations entre les utilisateurs et les informaticiens** dans la mesure où l'informatisation peut modifier les modes de gestion et les conditions de travail
- être acceptée par les uns et les autres comme **moyen**:
  - **d'étude**
  - de **conception**
  - de **dialogue**
  - de **formalisation** de décision de **choix**
  - de **contrôle d'avancement**,...
- être **précise** pour être efficace,
- sans être abusivement rigide pour être **tolérée**...

- **évaluer au préalable** : les **dépenses** et les **conséquences** liées aux solutions de conception

## Merise propose

- un **schéma de réflexion**:
  - reposant sur des **concepts propres**
  - dans un **langage commun** à l'organisateur et l'informaticien
- un **guide normalisé**:
  - pour l'analyse et la définition des spécifications des futurs systèmes
  - définissant un découpage en **étapes cohérentes**
  - fournissant des **points de repères** permettant éventuellement de diversifier les intervenants de chaque étape (division du travail)
- un **support** continu et adapté à la conduite de projet
- des **standards** dans les domaines de :
  - la conception, l'analyse (fonctionnelle)
  - la réalisation (organique)
- **des outils** :
  - **conceptuels** ou/et **informatisé**

- permettant de guider ou d'assurer le passage du point de départ au point d'arrivée de chaque étape
- favorisant la créativité sans laisser place à l'improvisation

## Principes fondamentaux de la méthode MERISE

- **apport de la systémique** (Bertalanffy, LeMoigne,...): tente depuis 30 ans d'apporter un nouveau cadre de réflexion, de modélisation des structures complexes vivantes (biologie, sciences sociale, gestion,...)

### => l'organisation en tant que système

- découpage de l'organisation en **domaines**
- **analyse indépendante Données / Traitements**
- une **démarche** à trois dimensions :
  - la **démarche**: cycle de vie
  - le **raisonnement** : niveaux d'abstraction
  - la **maîtrise**: niveaux de décision

## Systemique : objet naturel / objet artificiel

### objet naturel : le vivant (biologique, socio-économique,...)

- analysés avec l'hypothèse que la complexité est tissée de simplicité
- trouver la forme ordonnée cachée dans l'apparent désordre

### objet artificiel : l'ingénierie

- sont synthétisés par l'homme
- sont des imitations d'objets naturels
- sont caractérisés en termes de fonctions

## l'organisation, l'entreprise = objet naturel

## Systemique : dualité naturel / artificiel d'un SIO

### un SIO est un objet:

- **naturel**; fonctionnant (collectant, mémorisant, traitant et diffusant des informations) au sein de l'organisation
- **artificiel**; que le concepteur spécifiera (ingénierie) pour représenter/spécifier la mémorisation, la circulation et la transformation de l'information dans l'organisation

### la conception d'un SIO alterne entre :

- **le naturel**; lorsque le concepteur analyse le fonctionnement actuel du système d'information
- **l'artificiel**; lors de la conception et spécification du futur système plus performant
- **le naturel**; après la réalisation et la mise en place du nouveau système

## Référentiel des complexités croissantes (K.Boulding)

### niveau 1: objet passif :

- structure statique  
ex: une pierre, une table,...

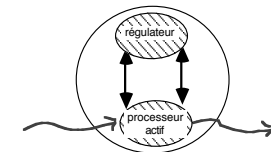
### niveau 2: objet actif et se transforme :

- structure active, mouvement prédéterminée  
ex: levier, poulie,...



### niveau 3: objet actif régulé

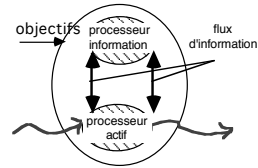
- régularités de comportement observées
- dispose d'un régulateur
- couplage physique régulateur/processeur actif  
ex: cocotte minute, thermostat (comparaison état actuel et état désiré)



## Référentiel des complexités croissantes (K.Boulding)

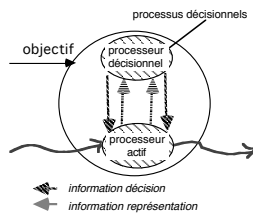
### niveau 4: l'objet s'informe

- couplage régulateur/processeur actif par information
- pour ce réguler, (dans une certaine finalité) l'objet auto-génère de l'information-représentation de son comportement



### niveau 5: l'objet décide de son activité

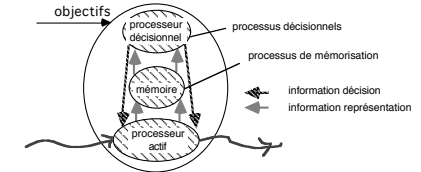
- est doté d'un projet
- passe d'un comportement théorique prévisible (ou programmé) à un comportement libre
- émergence des processus décisionnels (sous-système de décision ou de pilotage SP)



## Référentiel des complexités croissantes (K.Boulding)

### niveau 6: l'objet a une mémoire

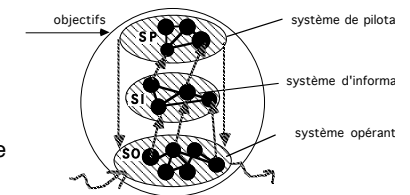
- émergence de la mémoire
- mise à la disposition du SP d'une représentation instantanée et d'une chronique des représentations de l'activité du SO



### niveau 7: l'objet se coordonne

- le processeur actif (SO) devient une fédération de proc.actifs
- même évolution du processeur de pilotage
- coordination des processus opérants par le réseau informationnel

*la mémoire devient système d'information*

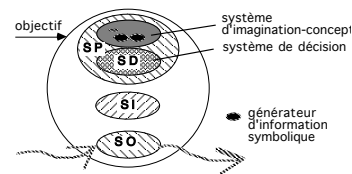


## Référentiel des complexités croissantes (K.Boulding)

... l'autonomie ...

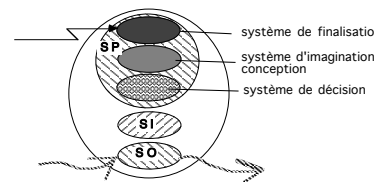
### niveau 8: l'objet imagine et s'auto-organise

- pour atteindre son objectif (projet), l'objet est capable d'imaginer l'organisation de ses systèmes la mieux adaptée



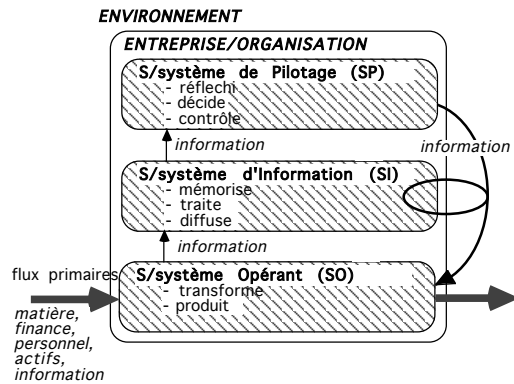
### niveau 9: l'objet s'autofinalise

- ultime stade du développement
- l'objet est capable de définir son projet, ses objectifs
- émergence de la conscience (système de finalisation)

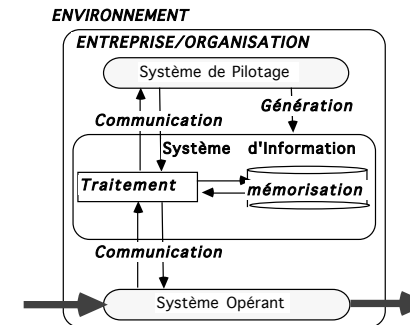


## L'organisation en tant que système

- **l'organisation** = tout corps social organisé (entreprise, administration,...) = système de complexité 9
- 4 grands types de flux: personnes, matière, financiers, informations
- pour atteindre ses objectifs, l'organisation fait évoluer ses SO, SP et SI



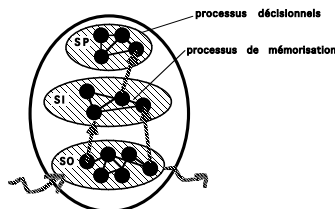
## Les fonctions du SIO dans l'organisation



- **acquisition**, mémorisation des infos représentation de l'activité du SO
- **restitution d'information représentation** à destination du SP
- **exécution de traitements formalisés et répétitifs** pour le compte du SP ou du SO, (décision automatisées, de la décision réflexion au reflexe)
- **acquisition et mémorisation**, à l'initiative du SP, d'infos sur l'environnement

## L'organisation en tant que système

- l'organisation peut être modélisée par un système de niveau de complexité 9 (Boulding)
- l'état des connaissances actuelles ne permet pas de proposer une méthode pratique de conception de SI d'objets de niveaux 8 et 9 (prise en compte de son adaptation à sa propre évolution)
- dans MERISE on considérera l'organisation à son **niveau 7 de complexité** (l'objet se coordonne):



- le processeur actif (SO) devient une fédération de processeurs actifs
- même évolution du processeur de pilotage (SP)
- coordination des processus opérants par le réseau informationnel (SI)

## Concevoir des SI en considérant l'organisation à son niveau 7 de complexité

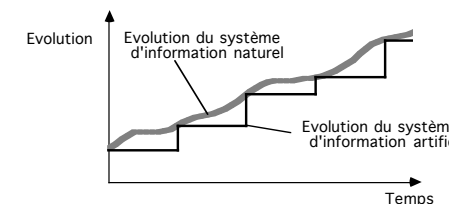
(l'objet se coordonne):

### a pour conséquences:

- la modification de l'organisation (niv 8)
- la modification des objectifs (niv 9)

### devant amener à une évolution du SI :

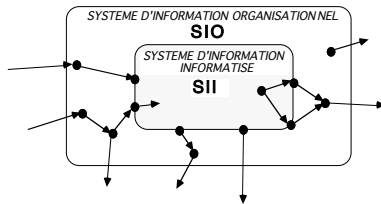
- ne sera pas automatique
- se fera par maintenance discrète ou re-conception (*générations successives*)



d'où l'importance de la recherche d'invariants

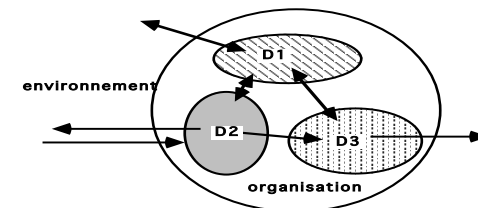
## Informatisation d'un SIO

- les fonctions de mémorisation, communication et traitement du système d'information peuvent être **amplifiées** par les techniques informatiques.
- l'informatisation du système d'information conduit à distinguer **2 niveaux d'étude** :
  - **niveau du système d'information organisationnel (SIO)** :  
*exprime l'activité organisée associée au fonctionnement du système d'information dans l'organisation : signification des informations, tâches humaines/informatisées, ...*
  - **niveau du système d'information informatisé (SII)** :  
*ne concerne que le contenu informatisé, les architectures, les modèles, les implémentations des fichiers ou bases de données, logiciels, réseaux, ...*



## Découpage de l'organisation en domaines

- pour réduire la complexité de la modélisation de l'organisation



- en général selon **grandes fonctions** de l'organisation (*vendre, stocker, acheter, produire,...*)
- **critères de décomposition**:
  - activités homogènes
  - échanges minimisés
  - unicité de SP,...
- chaque domaine considéré comme **quasi-autonome** avec ses propres SO, SP et SI
- le SI de l'organisation = **union des SI des différents domaines** qui la composent



- sous-systèmes d'information **pas disjoints**, **partage de flux d'informations**, problème de **cohérence** inter-domaines,...

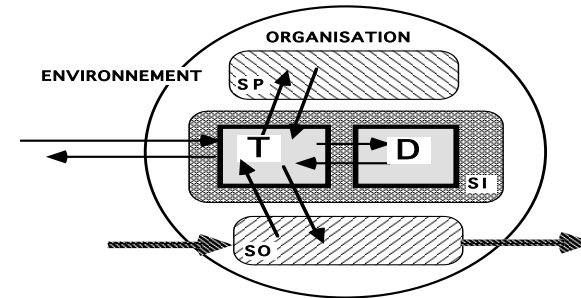
## Analyse indépendante Données / Traitements

**Données** : aspect **statique** du SI (ce qui est)

*signification des données: stabilité, invariance dans le temps*

**Traitements (ou activités)** : aspect **dynamique/comportemental** du SI (ce qui est fait)

*grande variabilité en fonction de l'évolution des besoins*



## Analyse indépendante Données / Traitements

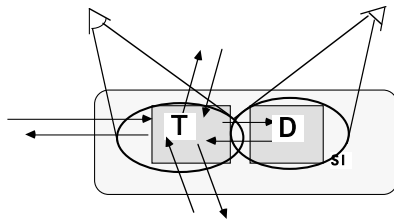
*ne s'effectue pas dans une ignorance mutuelle :*

**analyse et spécification des données** : avoir à l'esprit que:

- la justification d'une donnée est issue des besoins
- ces besoins ne doivent pas conditionner sa structuration

**analyse et spécification des traitements:**

- ne s'intéresser qu'au fonctionnement du SI
- sans association des informations utilisées



*d'où nécessité de confrontations pour validation*

*de la cohérence données / traitements*

## Les 3 dimensions de Merise

la conception d'un système d'information s'inscrit dans 3 dimensions :

- la démarche (cycle de vie) :

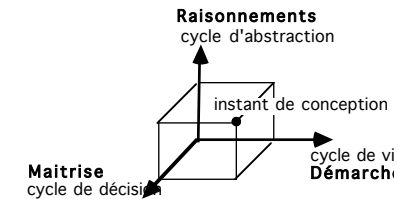
*rend compte de la dualité objet naturel / artificiel*

- le raisonnement (cycle d'abstraction) :

*pour isoler, à un niveau spécifique, les éléments significatifs contribuant à la description d'un système d'information*

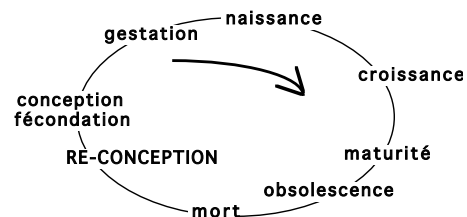
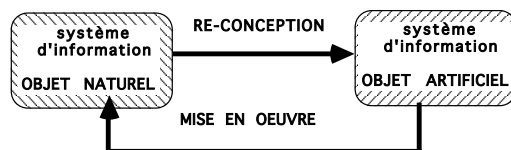
- la maîtrise (cycle de décision) :

- ensemble des choix qui doivent être faits durant le cycle de vie
- hiérarchie des décisions
- définit l'interface objet artificiel/objet naturel (décide des points de passage)



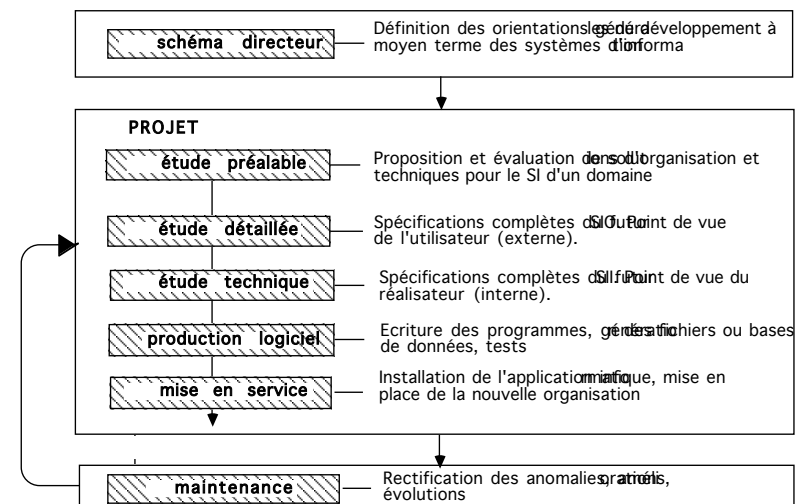
## La démarche ou cycle de vie

- rend compte de la dualité objet naturel / objet artificiel



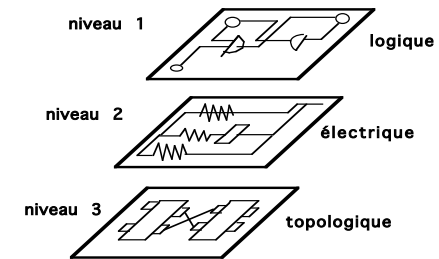
**=> définition d'étapes chronologiques = démarche**

## La démarche ou cycle de vie



## Les raisonnements ou cycle d'abstraction

Exemple : conception de circuits intégrés :



## Typologie des choix de conception

### Exemples de choix :

#### choix de gestion:

- faire de la pré-facturation ou de la post-facturation
- procéder à des contrôles systématiques des dossiers avant de les traiter ou les traiter sans contrôles et procéder à des contrôles par échantillonnage
- affecter certains produits à tels dépôts
- admettre qu'une commande client pourra être livrée en plusieurs fois, chaque livraison donnant lieu à une facture....

#### choix d'organisation:

- les quantités réceptionnées seront saisies en fin de journée sur un terminal dans le magasin
- l'interrogation des commandes se fera en temps réel sur ce même terminal....

#### choix techniques:

- mettre à tel endroit un terminal de telle marque
- exécuter tel traitement dans tel programme
- implanter telle donnée sur tel disque....

## Le cycle d'abstraction

### Quelques problèmes de conception de SIO:

- définition de règles de gestion
- organisation physique des fichiers
- répartition des traitements entre l'homme et la machine
- affectation des règles de gestion à des procédures en temps réel ou en temps différé
- choix du matériel
- répartition des responsabilités au sein de la structure
- ....

### concernent:

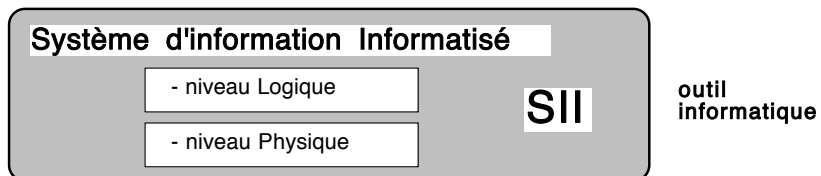
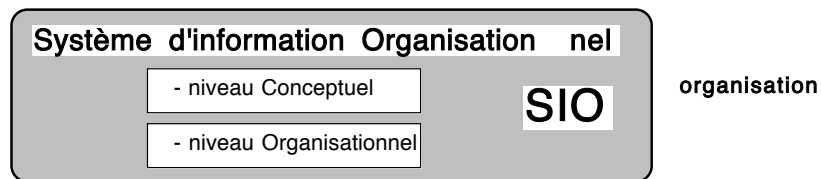
- la direction générale
- les concepteurs
- les utilisateurs

*des choix de gestions, d'organisation, techniques, de matériels,....*

**=> besoin de rassembler et hiérarchiser les préoccupations en niveaux d'intérêts homogènes**

## Les 4 niveaux d'abstraction de MERISE

MERISE propose 4 niveaux d'abstraction adaptés au SIO et au SII :



## Les 4 niveaux d'abstraction de MERISE

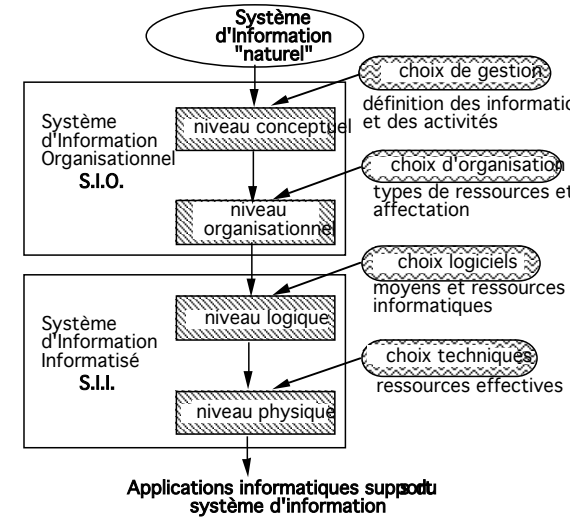
### Système d'Information Organisationnel (SIO) :

- niveau **conceptuel** exprime les choix fondamentaux de gestion : recherche des éléments stables indépendamment des moyens à mettre en oeuvre, de leurs contraintes et de leur organisation.
- niveau **organisationnel** exprime les choix d'organisation de ressources humaines et matérielles, au travers de la définition de sites, de postes de travail,...

### Système d'Information Informatisé (SII) :

- niveau **logique** exprime les choix de moyens et de ressources informatiques, en faisant abstraction de leurs caractéristiques techniques précises.
- niveau **physique** traduit les choix techniques et la prise en compte de leurs spécificités.

## Les 4 niveaux d'abstraction de MERISE



## Modèles et niveaux d'abstraction

un modèle associé au SIO pour :

- chacun des 4 niveaux d'abstraction
- chacun des 2 volets : données et traitements

=> 8 modèles complémentaires :

	Données	Traitements	
conceptuel	<b>MCD</b> <i>Modèle Conceptuel de Données</i>	<b>MCT</b> <i>Modèle Conceptuel de Traitements</i>	SIO Système d'Information Organisationnel
	<b>MOD</b> <i>Modèle Organisationnel de Données</i>	<b>MOT</b> <i>Modèle Organisationnel de Traitements</i>	
logique	<b>MLD</b> <i>Modèle Logique de Données</i>	<b>MLT</b> <i>Modèle Logique de Traitements</i>	SII Système d'Information Informatisé
	<b>MPD</b> <i>Modèle Physique de Données</i>	<b>MPT</b> <i>Modèle Physique de Traitements</i>	
physique			

## Modèles et niveaux d'abstraction

se pose le problème de :

### Comment élaborer et exprimer les différents modèles?

- formalismes adaptés à chaque modèle
- conseils de mise en oeuvres

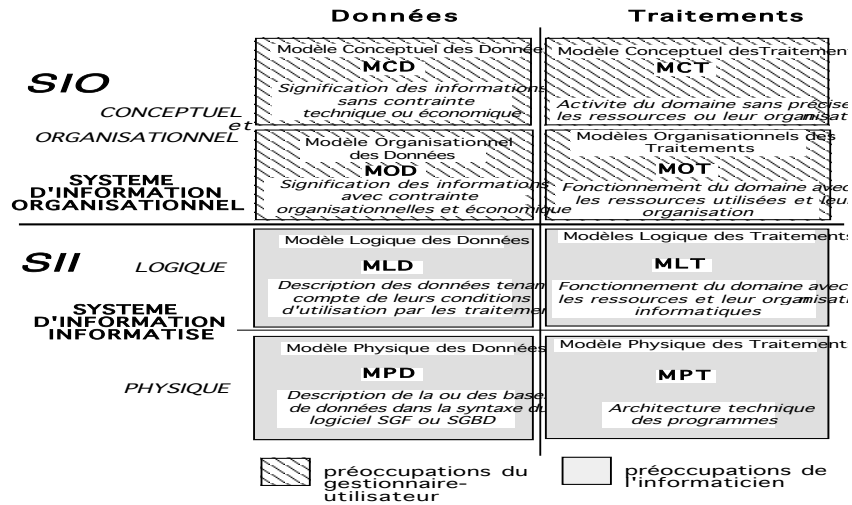
### Comment passer d'un niveau d'abstraction au suivant et transformer les différents modèles?

- procédures de transformation
- prise en compte de nouveaux choix

### Comment confronter données et traitements pour assurer une cohérence interne?

- vérification de cohérence

## Cycle d'abstraction: les 8 modèles



## Cycle de décision

peut-on suivre le cycle d'abstraction dans un projet de conception de SI?

NON !

- contrôle de la durée globale du projet?
- coût de développement / solution?
- estimation des risques d'échecs des choix techniques?
- impacts du système sur son environnement:
- poste de travail?
- psychologique?
- priorités?
- découpage en sous-projets nécessaire...

↓

hiérarchisation des décisions nécessaires ( cycle de décision)

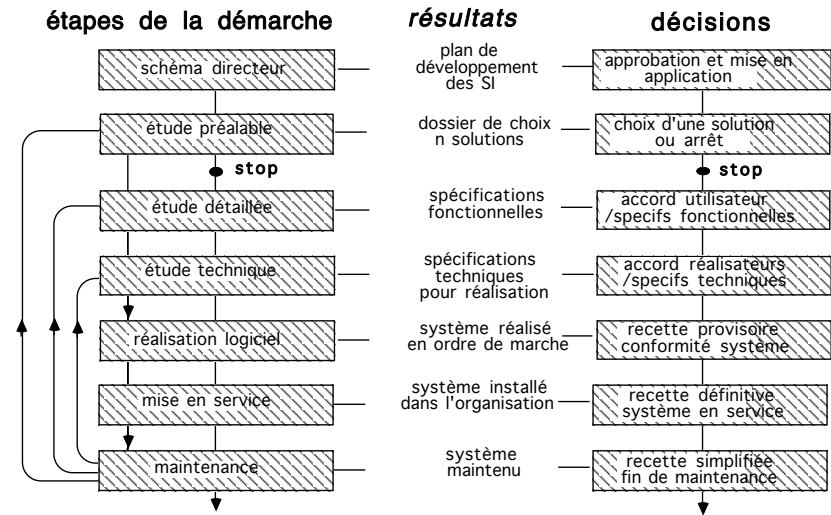
## Cycle de décision dans MERISE

hiérarchisation des décisions qui doivent être prises au cours du projet:

- découpage du SI en sous-systèmes ou domaines
- orientations majeures concernant:
  - le systèmes de gestion
  - l'organisation
  - les solutions technologiques
- planification du développement du SI
  - priorités
  - découpage en sous projets
- choix d'automatisation
  - manuelle / automatisée
  - temps réel / temps différé
- définitions des postes de travail

- règles de gestion, dessin d'état, dessin d'écran, contrôles,...

## Cycle de décision dans MERISE



## Cheminement du processus de conception "courbe du soleil"

## Niveau d'abstraction et du degré de détail

