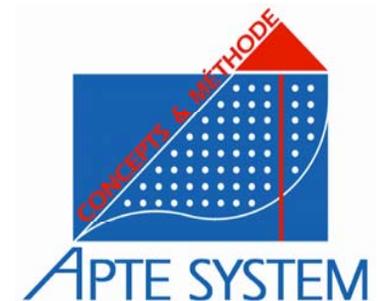
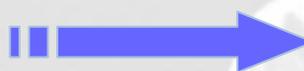


# AVT – Arbres des Voies Technologiques

---



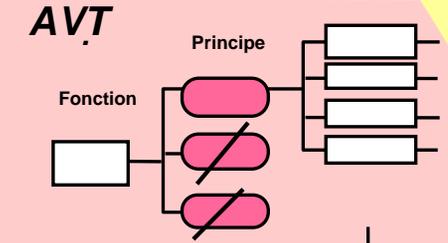
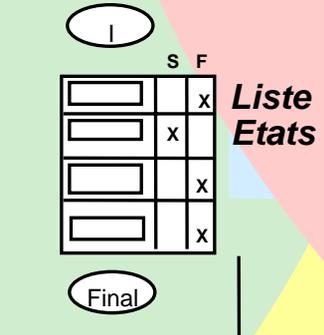
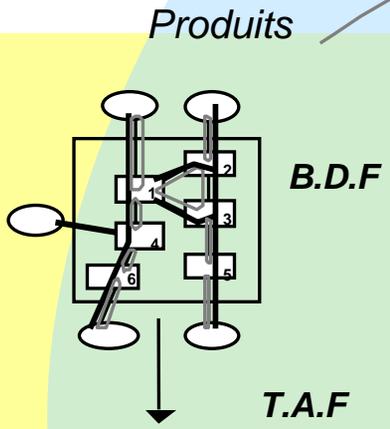
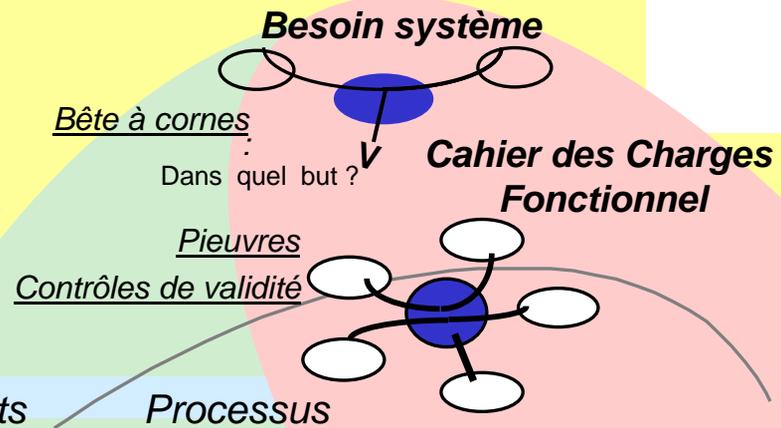
# Plan de la présentation

- 
- Méthodologie structurant l'outil AVT
  - Présentation générale
  - Structuration des données sous AVT
  - Modes d'utilisation et autres fonctionnalités
  - Interfaces entre AVT et d'autres logiciels
  - Configuration technique
  - Vues synthétiques sur le logiciel

# Synoptique Logiques/outils – méthode et logiciels

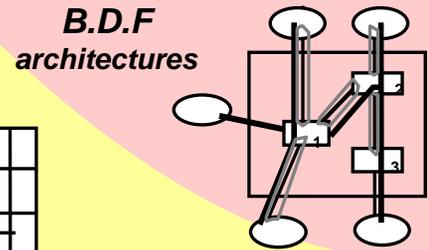
**TDC NEED**

**APTE-AVT**



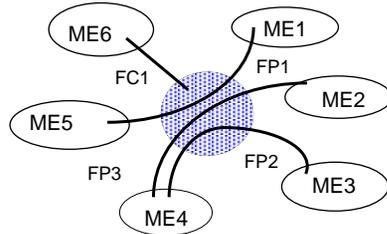
F. Élém.	J.N.F.B	F.Conception
Elém.1	x	x
		x
		x
Elém. n...	x	x
	x	x
Total		

Initial Etats	S	F	Organes	Coûts
		x		
	x			
		x		
		x		



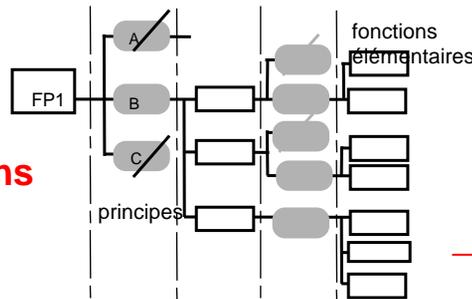
# Une logique de spécifications et conception

Besoin et système  
Cycle de vie  
Environnement  
Fonctions  
Risques d'évolution  
Critères



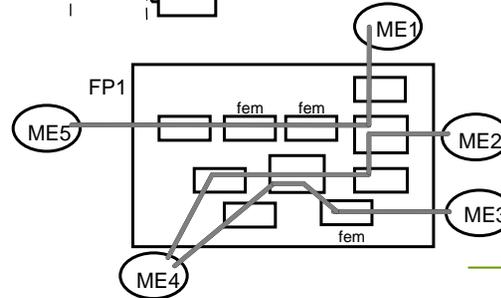
Besoins  
Fonctions, critères

Principes  
Associations et conditions  
Logiques de choix  
Chaînes fonctionnelles



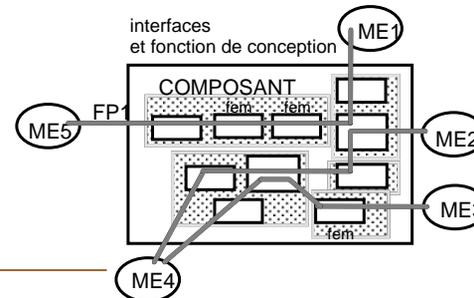
Choix  
de principes

Synergies  
Fonctions élémentaires  
Modules fonctionnels  
Association de modules



Architecture  
Fonctionnelle  
CONCEPT

Affectations  
Regroupements techniques  
Interfaces  
Fonctions de conception



Architecture  
technique

APTE-AVT

## Une première version développée ...

Pour l'atelier systèmes **RATP** avec application directe

sur le projet **METEOR**

en particulier pour

le **Système d'Automatisme intégral de conduite et d'Exploitation des Trains (SAET)**

conception et développement de la ligne 14 (automatique) Métro Paris

*Dans le cadre de la réalisation d'analyses de sécurité système, s'appuyant sur l'analyse fonctionnelle (risques dus à l'environnement, aux choix de principes, aux choix d'architecture,..).*

Développement et support, depuis l'origine : DIGILOG-I2e

## APTE-AVT, c'est :

- Un outil d'aide à la spécification, la conception, la modélisation et la validation de systèmes complexes et processus de décisions,
- Basé sur une approche système, intégrant l'analyse fonctionnelle (méthode APTE),
- Axé sur la logique de l'Arbre des Voies Technologiques (ou Arbre des Principes) de la méthode.

**Construire des référentiels projets lors de développement ou d'évolution de systèmes complexes**

## 0 ■ PROJET SYSTEME

## 1 ■ Arborescence Technique

## 2 ■ Arborescence C/C/M

## 3 ■ Fonctions de service (Principales et Contraintes)

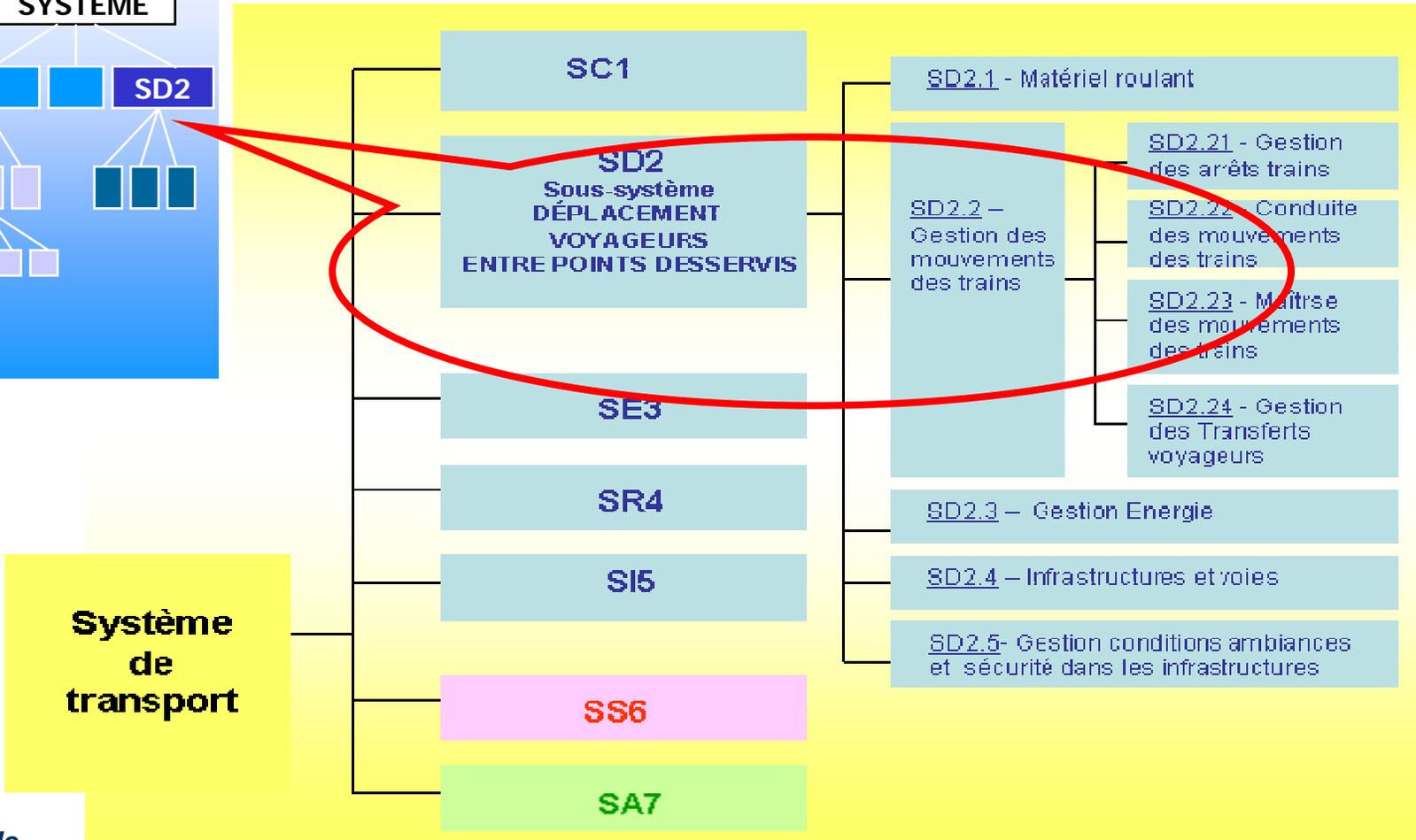
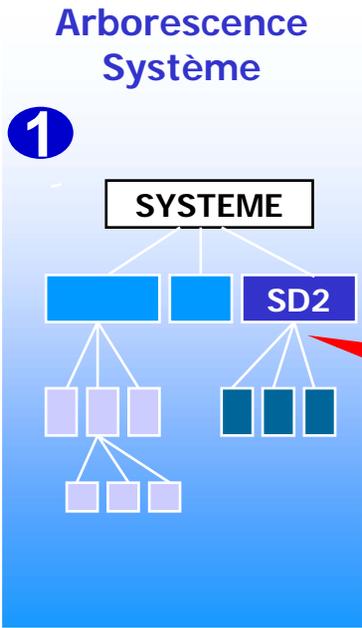
## 4 ■ Arbres des voies technologiques

### 4.1 ■ Principes, fonctions élémentaires, chaînes fonctionnelles

### 4.2 ■ Informations associées aux fonctions et aux principes

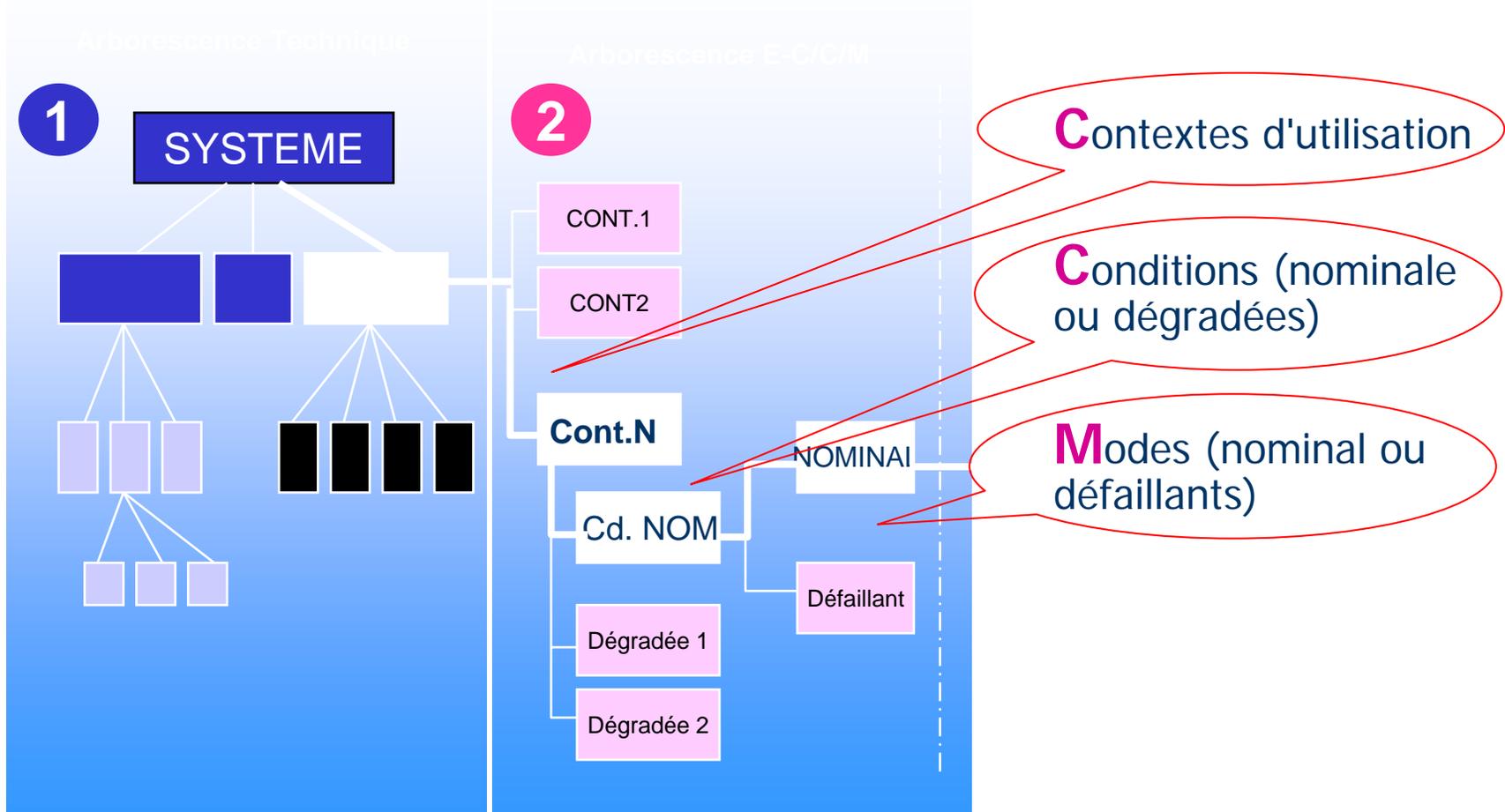
# Niveau 1 - Arborescence technique Système

## Référentiel structuré par l'organigramme système



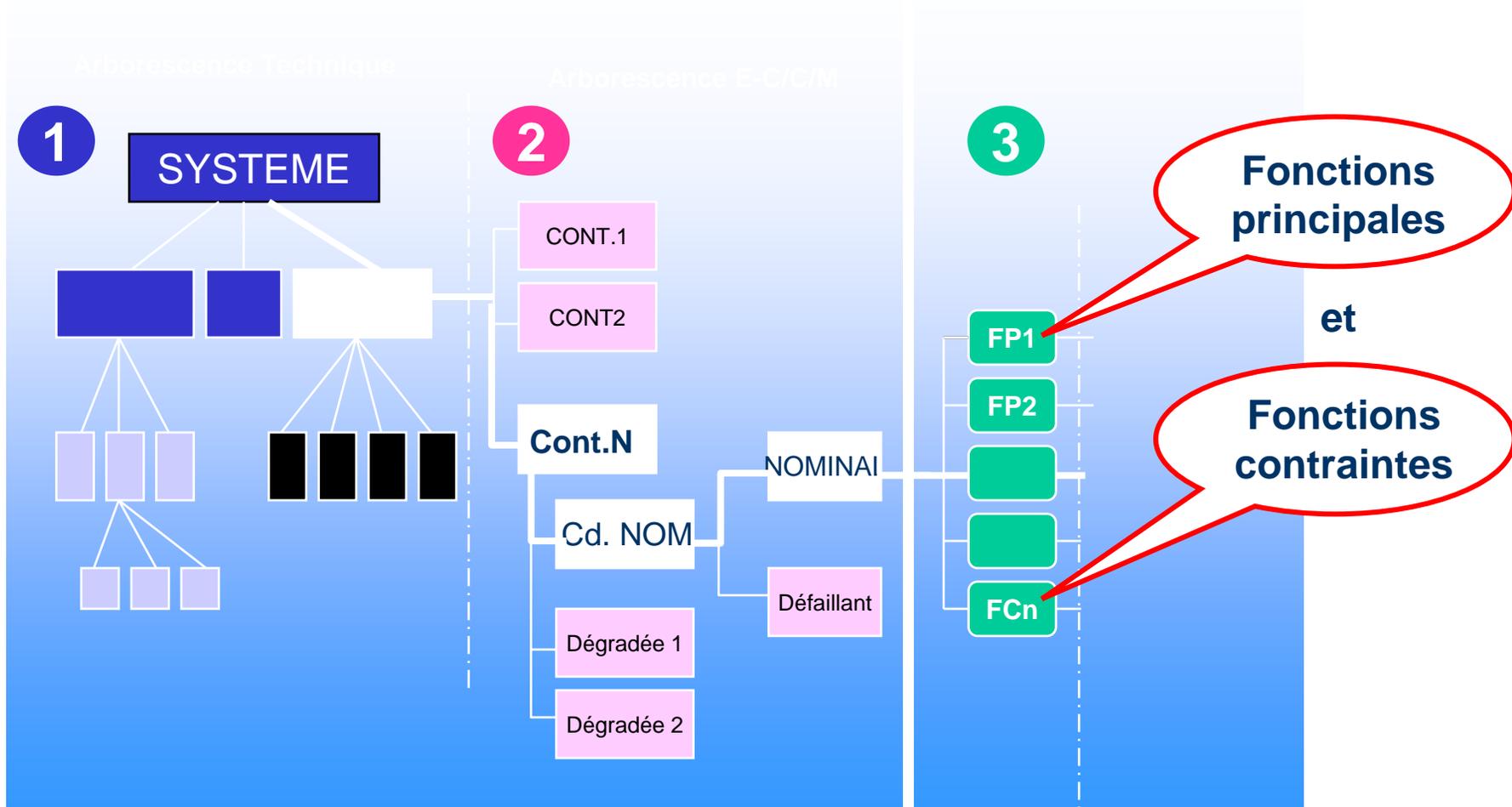
# Niveau 2 - Arborescences Situations de vie

## Par constituant système, arborescence C/C/M



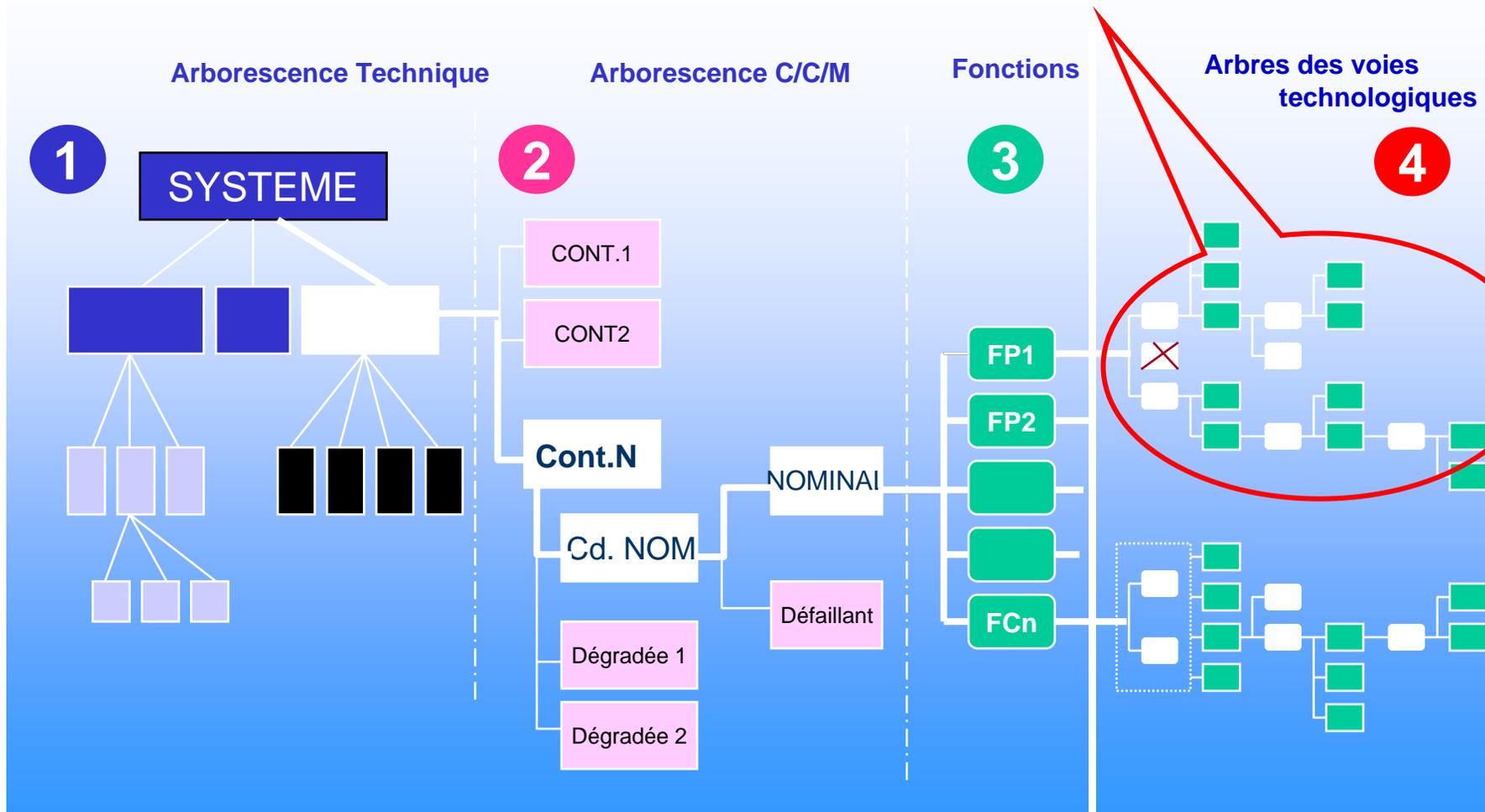
# Niveau 3 - Fonctions par situation de vie

## Par Situation, les FONCTIONS DE SERVICE

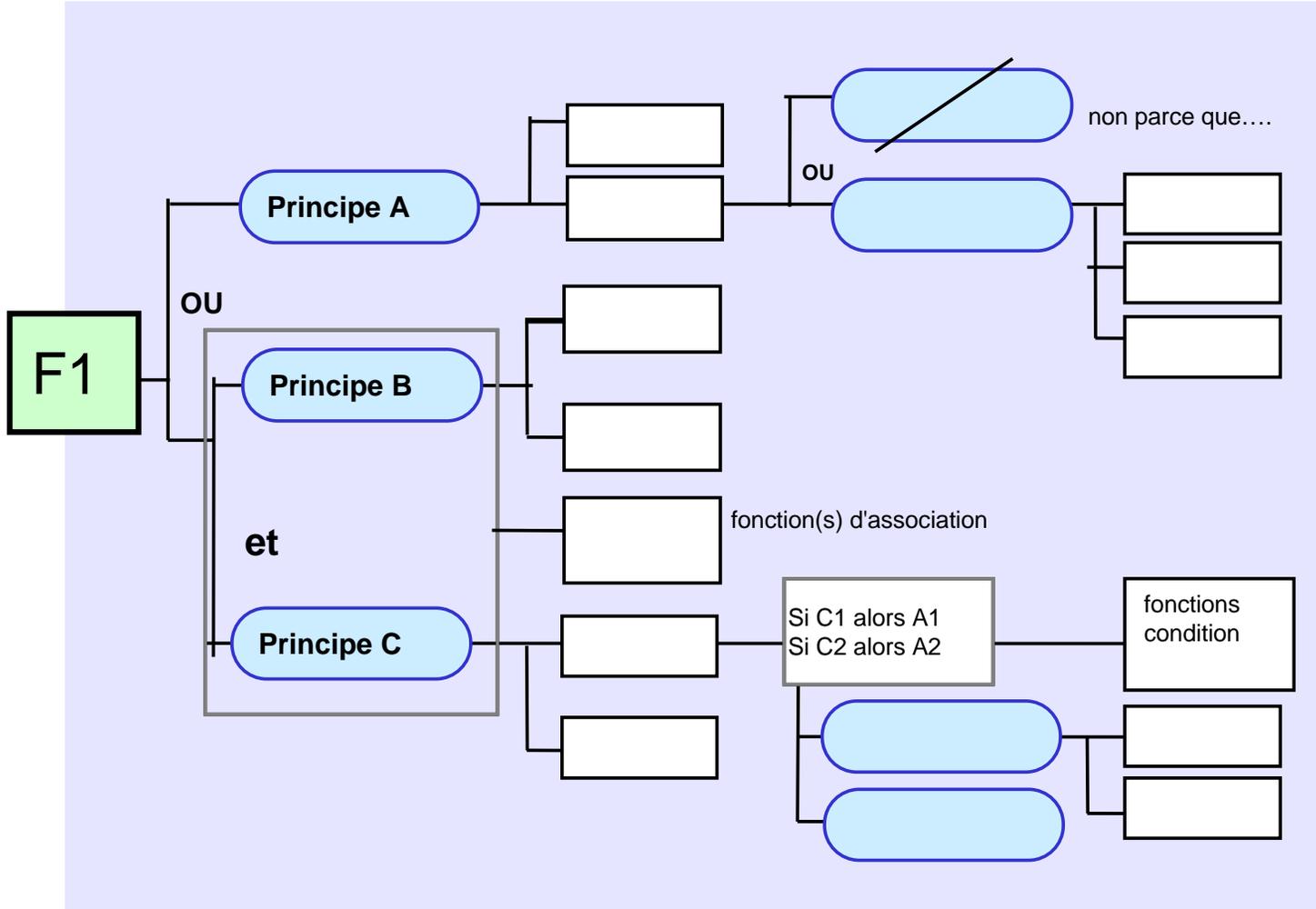


# Niveau 4 - AVT par fonction

Par constituant, par situation et par fonction de base :  
**ARBRE DES VOIES TECHNOLOGIQUES**



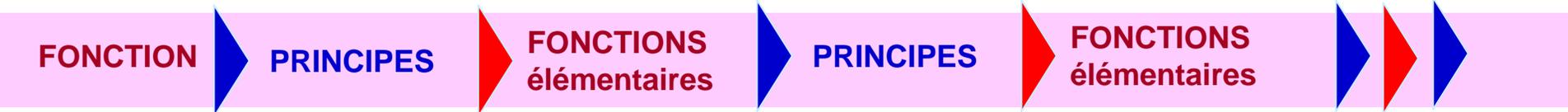
# Logique de l'Arbre des voies technologiques



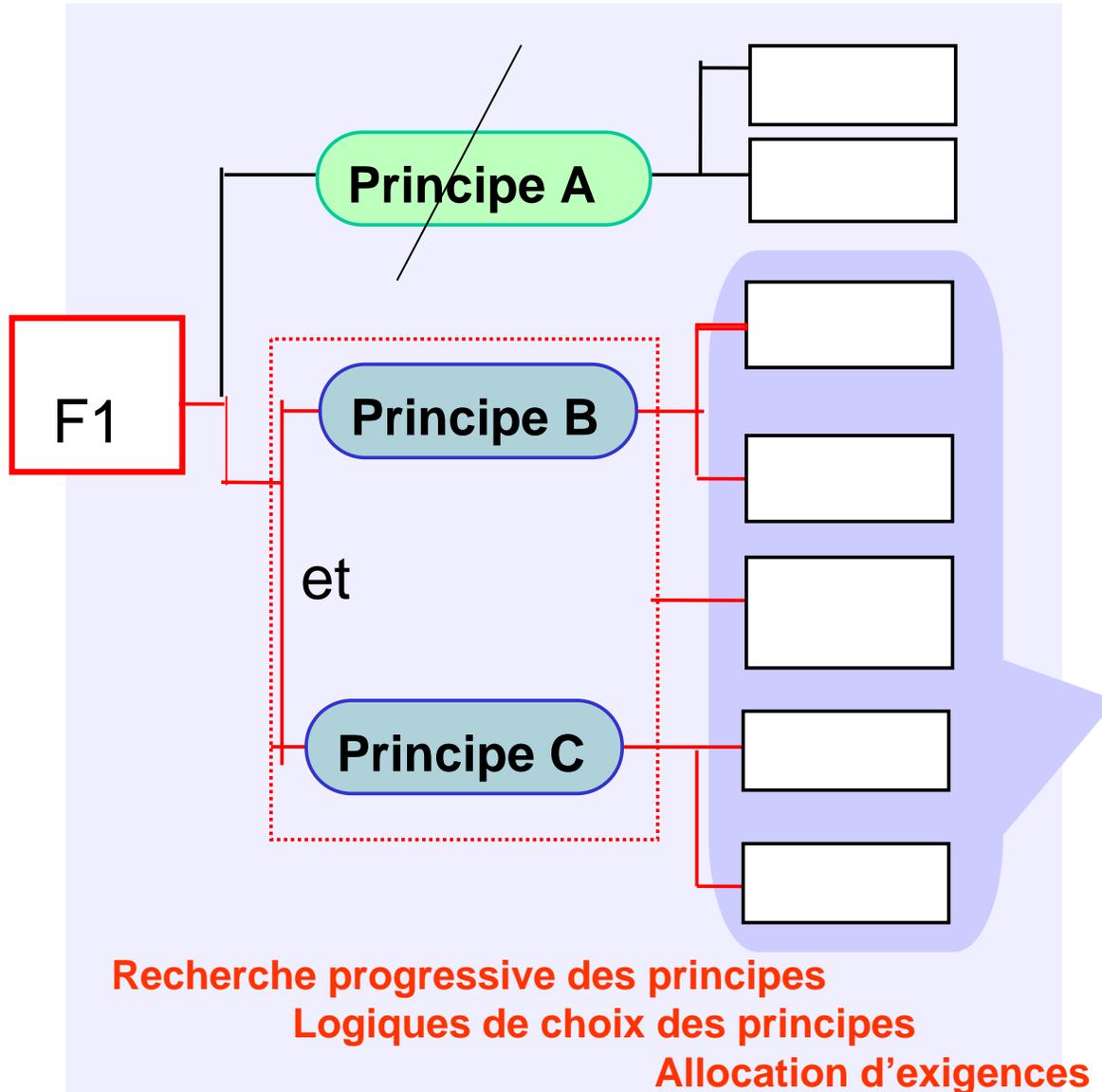
**Décomposition fonctionnelle, via les choix successifs de principes**

**Principes en OU, en ET et sous CONDITIONS**

**Principes d'action, principes logiques, principes techniques**



*retour à l'article*



## Principe non retenu

Raisons d'être du choix en regard ;

- Des critères « valeur »
- Des critères « projet »

## Principe(s) retenu(s) :

Décomposition en chaîne fonctionnelle (ensemble cohérent de fonctions élémentaires)

Outil AVT : Projet Système d'UAV MALE (Mode Utilisateur)

Document Edition Affichage Insertion Projet Fenêtres Glossaires

SMN1.1-F1 - (Système/Situations communes aux différentes missions/SMN1 - PREPARATION avant miss...

Accès par onglet à des champs à renseigner

SMN1.1-F1  
A partir de l'ordre du C2 tactique ou opératif, assurer la préparation de mission du système avant mission

SMN1.1-F1.C.1  
Sur base du plan d'emploi du système, établir les plans de mission élémentaire de chaque UAV concerné par la mission système

SMN1.1-F1.C.1.C.1  
Sur base du plan d'emploi système, définir le plan élémentaire de diffusion et le plan élémentaire des communications pour chaque UAV

SMN1.1-F1.C.1.D.1  
Sur base du plan d'emploi système, définir le plan élémentaire de transfert de contrôle pour chaque UAV

SMN1.1-F1.C.1.E.1  
Sur base du plan d'emploi système,

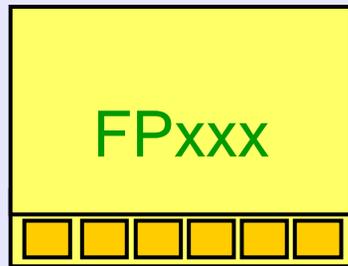
Accès par onglet à des champs à renseigner

Message utilisateur

Acquitter

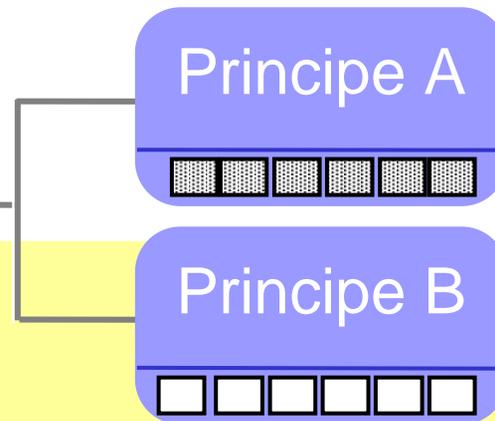


## ...aux fonctions



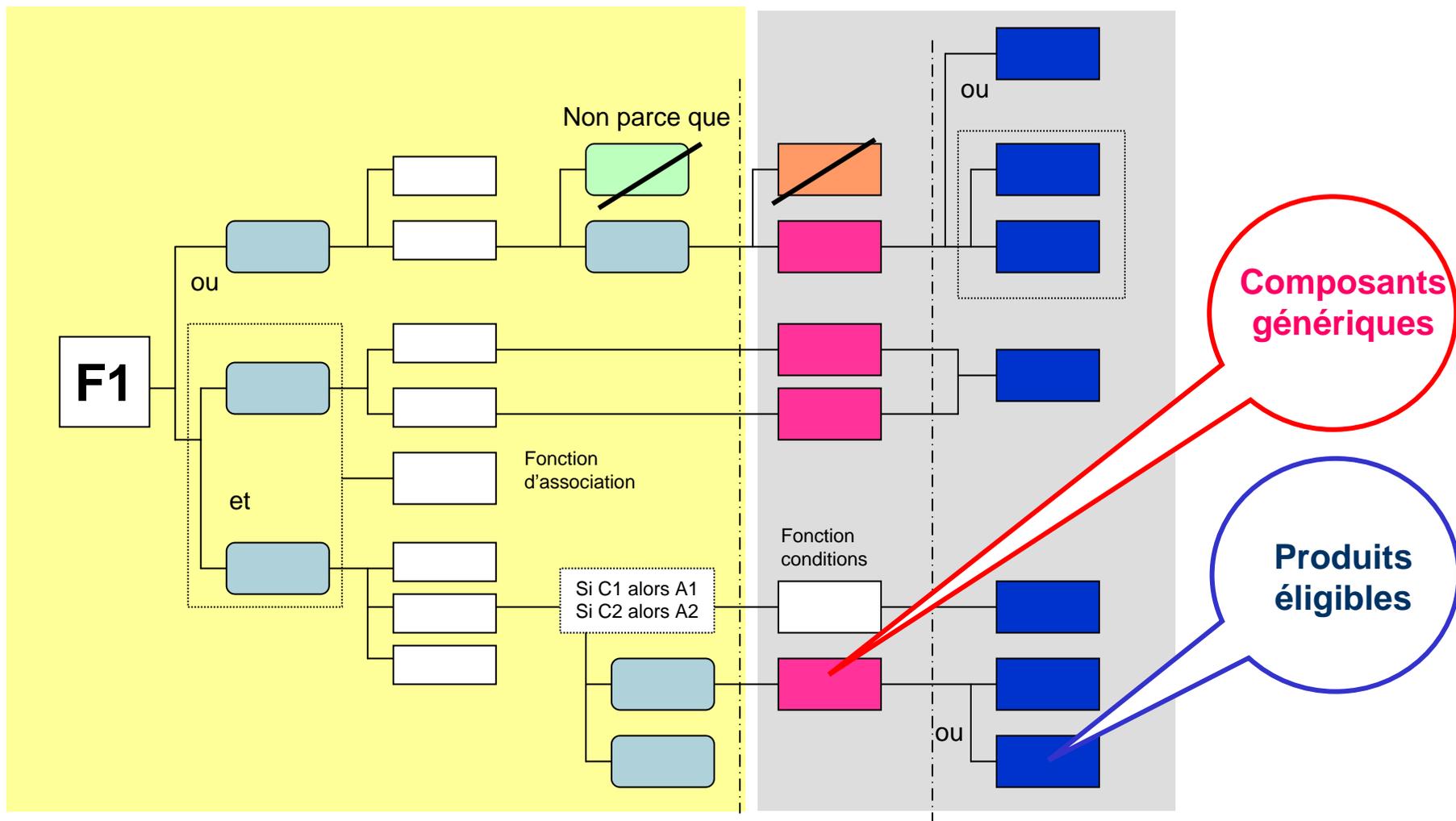
- ✓ Contrôle de validité
- ✓ Critères de valeur
- ✓ Références documents
- ✓ Nature de flux
- ✓ Attribut
- ✓ Type de fonction
- ✓ Composant physique

## ...et aux principes



- ✓ Critères de choix/valeur
- ✓ Critères de choix/projet
- ✓ Limites de validité
- ✓ Retenu/non retenu
- ✓ Références documents

## Des principes aux solutions éligibles



## Deux modes d'utilisation simultanés

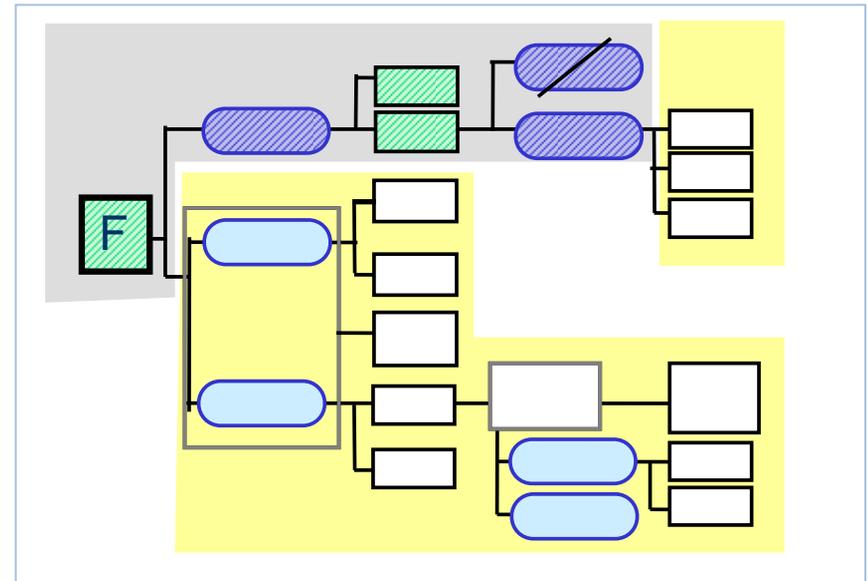
### UTILISATEURS COURANTS :

- création d'arbres
- proposition de mise en référentiel (validation) d'arbres ou parties d'arbres, et d'informations associées.

### CHEF DE PROJET :

- création et gestion du référentiel commun, par validation des arbres, parties d'arbres, et informations associées.

## Deux types d'informations simultanés



Chaque utilisateur dispose de 4 types de classeurs

## Classeur PROJET

Consultation stricte du référentiel  
Dans les classeurs, les AVT référentiels

## Classeur UTILISATEUR

Données appartenant strictement à l'utilisateur  
Arborescence de classeurs identique à l'ECCM  
Dans les classeurs, documents utilisateurs  
(données référentiel + données travail)

## Classeur ANNEXE

Données appartenant strictement à l'utilisateur  
non liées au référentiel :  
Brouillons, copies d'arborescences,...

## Classeur COMMUN

AVT non liés au référentiel (documents annexes),  
mis à disposition de tous les utilisateurs projet

## ■ Possibilité Listes prédéfinies

Documents de référence  
Composants physiques  
Attributs de fonctions  
Natures de flux  
Types de fonctions

## ■ Graphismes, modes d'affichages

## ■ Insertion Textes flottants

## ■ Gestion de 3 glossaires :

glossaire méthodologique  
glossaire projet  
glossaire utilisateur

## 3 modes d'impression des arbres

### ■ Impression rapide

image de l'arbre

### ■ Impression d'une partie de l'arbre

de tel à tel niveau

### ■ Impression « logique » de l'arbre

par feuillets liés, avec  
reconstruction de la  
logique de l'arbre,  
(logique aval ou amont)  
pour visualisation  
cohérente des branches.

## Recherches et tris de données

cf. fonctionnalités Oracle

- Choix du domaine de recherche (arbre, situation de vie, constituant, projet,...)

- Fonctions

- Code, terme dans libellé ,
- Critères,
- Attributs,
- Composants

- Principes

- Terme dans libellé,
- Retenu ou non,
- Condition de validité,....

- Combinaisons de ET et OU

+ visualisation directe de l'objet résultat du tri

## Pour tous les acteurs d'un projet...

- **Vue synthétique et graphique** d'un cahier des charges ou de spécifications système
- **Traçabilité des choix** de principes et des raisons d'être de ces choix
- **Liens entre besoins et fonctions élémentaires** : traçabilité, justification et visualisation
- **Informations synthétiques**, associées à chaque fonction, chaque principe, quel que soit leur niveau dans l'arborescence.
  - + **comprendre et faire comprendre le système**
  - + **identifier l'impact d'une évolution sur les fonctions, sur les choix et les composants.**

# Liens entre AVT et autres logiciels

**Données partagées  
entre AVT et...**

**TDC NEED**

Cahiers des  
charges Fonctionnels

**TDC FTA**

Outils de  
maîtrise des risques

**TDC FMEA**

**DOORS**

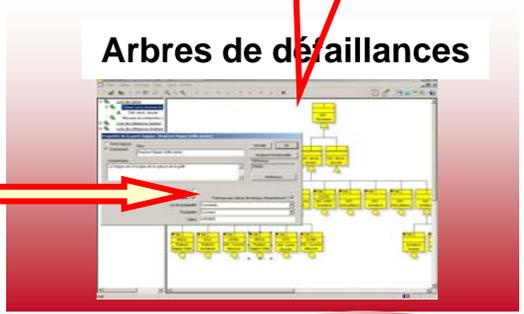
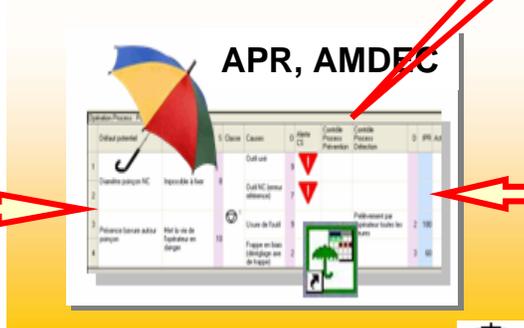
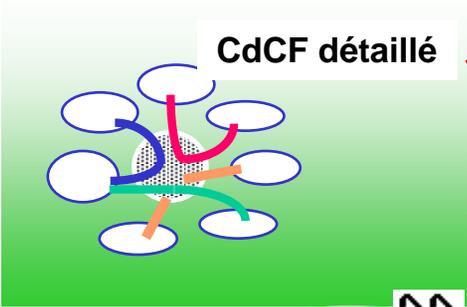
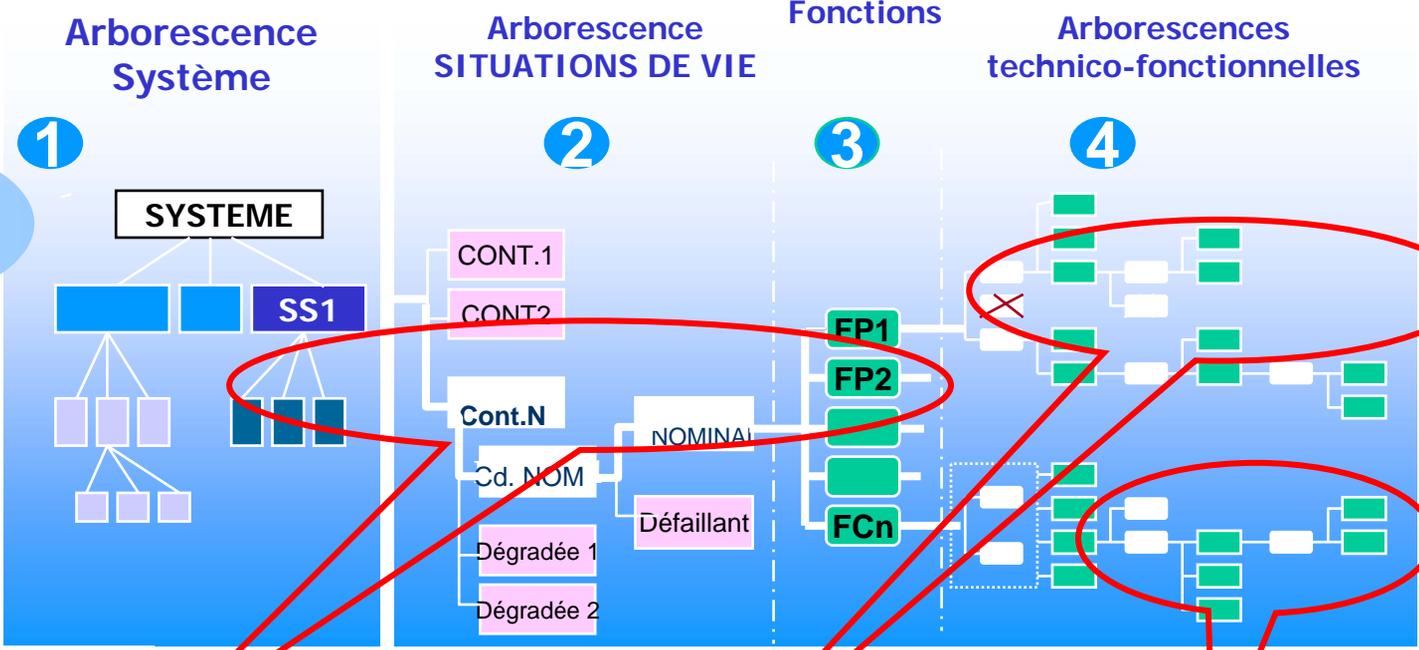
Outil MEODA  
(Maîtrise des Exigences  
Orientée DOORS / APTE-AVT)

**TDC Structure**

Analyse de la Valeur  
et architectures

# Liens entre AVT et logiciels TDC

Outil  
**APTE-AVT**



Outil  
**TDC NEED**

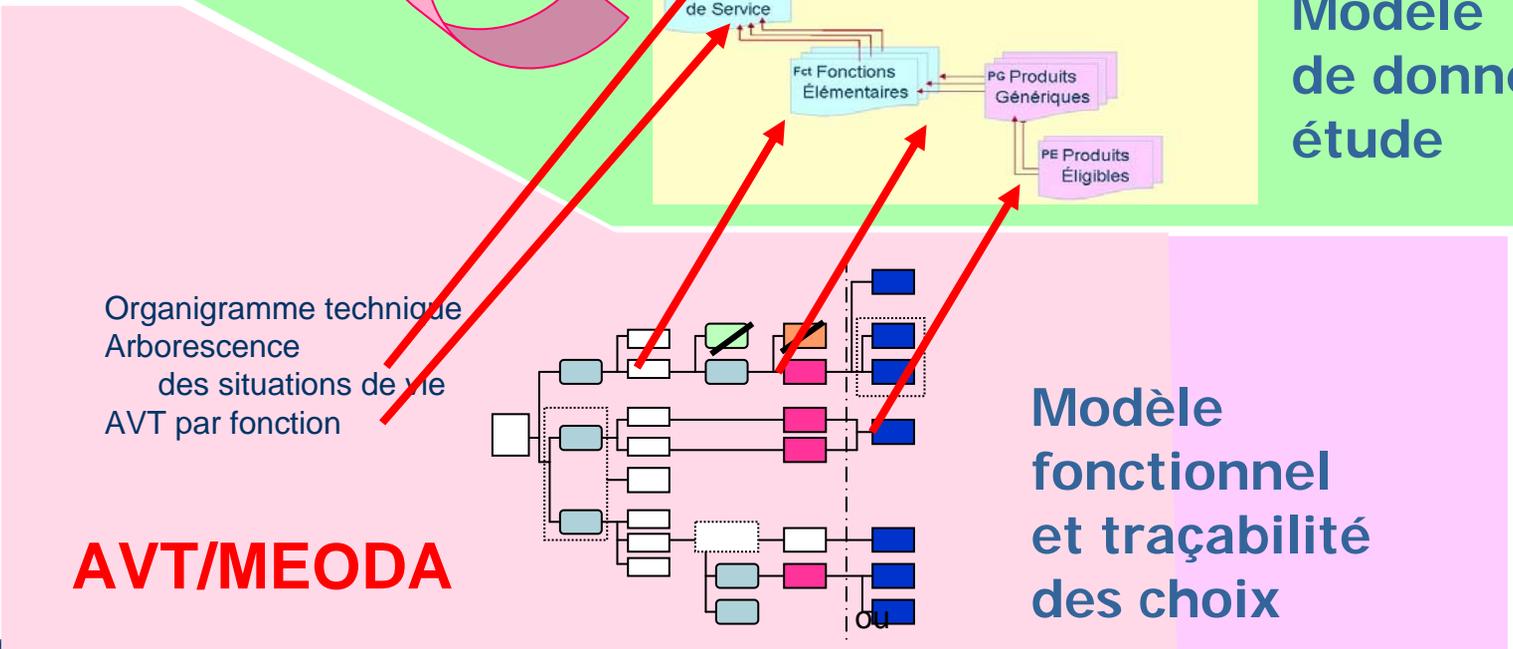
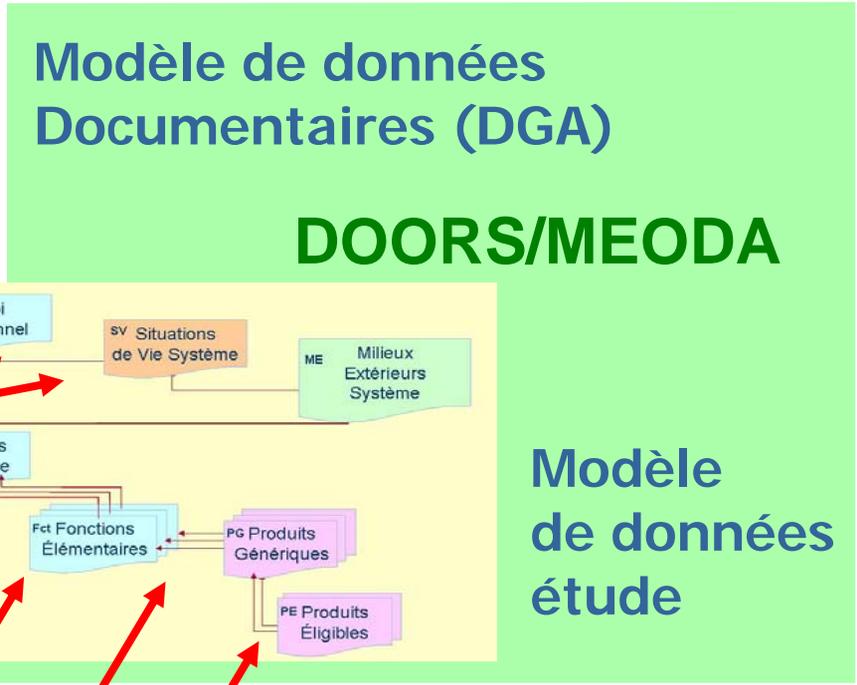
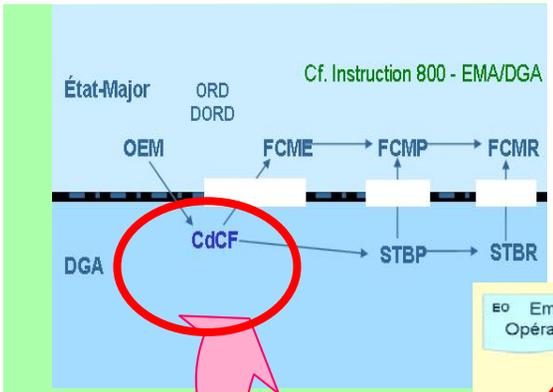
Outil  
**TDC FMEA**

Outil  
**TDC FTA**

# Interface entre DOORS et AVT ....

MEODA - Outil de gestion et traçabilité des exigences et données

Application pour le CdCF de référence Système de Drones MALE



**AVT/MEODA**

# Interface DOORS et APTE-AVT

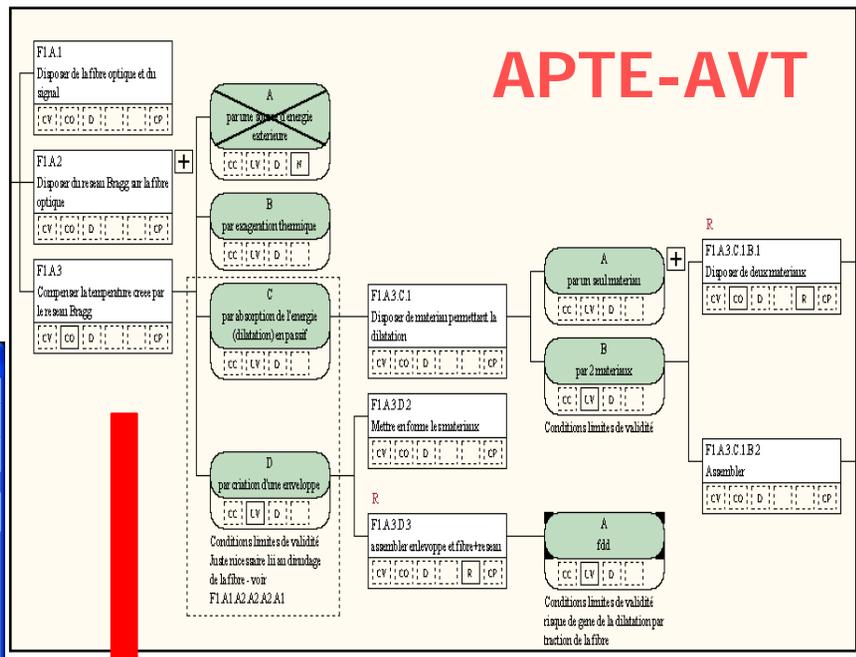
pour établir une traçabilité des exigences il faut se référer aux choix de conception qui les transforment et les complètent

Formal module /MEODA/FCT-M8' current 1.0 - DOORS

ID	Titre & Description	Function Type	Status	Comment	Origin	Mission	Pr
M8-FM1	<b>2 FM1</b> Contribuer à fournir au cellules ME1, ME2, aux C2 et aux aéronef en mission sur une zone donnée des informations sur le contexte météorologique local	Principale	Cancelled				
PCP-FM1.A	<b>2.3 FM1.A</b> Par fourniture d'informations locales et immédiates						
FCT-FM1.A1	<b>2.3.1 FM1.A1</b> Acquérir des données locales sur la météorologie des zones considérées	Élémentaire					
FCT-FM1.A2	<b>2.3.2 FM1.A2</b> Transmettre des données d'intérêt pour la météorologie aux destinataires concernés	Élémentaire					
PCP-FM1.B	<b>2.4 FM1.B</b> Par largage de capteurs/stations météo (et éventuellement géographiques)			Les fonctions seront caractérisées ultérieurement dès que le concept de stations METEO GEO "abandonnées" sera défini.			
FCT-FM1.B1	<b>2.4.1 FM1.B1</b> Disposer des capteurs à larguer et des données de largage	Élémentaire					

Username: Dominique Houdier Exclusive edit mode

DOORS



AVT Data: AVT-MEODA - DOORS

Module: AVT-MEODA

- CONTEXTE 3
  - CONDITION 3.1
    - MODE 2.1.1
      - Fonction de base 3 du ref
        - eeeeeeee
        - eeee
        - eeee
        - Si C1 alors D1 Si C2 alors D2 Si C1 alors D3
          - Principe D1
          - Principe D2
          - ededed f

Version: 0.0

Link Link All Locate Version Synchronize Import Branch Update Project Import Project Close

# Interface DOORS et APTE-AVT

Extrait de la plaquette DGA

« SYSTEME DE DRONES MALE - Un système européen pour des capacités multinationales »



**Processus**

Dans le cadre du processus d'acquisition du système de drones MALE, l'équipe de programme Intégrée de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) et de l'Armée de l'Air a tenu, pour assurer une assise solide au programme dès la phase de faisabilité, à disposer d'un cahier des charges fonctionnel de référence. Son objectif est une expression fonctionnelle exhaustive situant ce système au sein des systèmes de forces, dans des cadres Interarmées et Interalliés, au cœur du contexte européen de ce programme.

Après une consultation, elle a confié la réalisation de l'analyse fonctionnelle à Thales et Apte System.

**Des acquis pour la maîtrise du programme MALE**

Un référentiel fondateur d'exigences, basé sur une démarche rigoureuse

Constituant un outil commun entre l'Armée de l'Air et la DGA, mais aussi :  
 entre la France et les pays coopérants,  
 entre la DGA et les Industriels,  
 entre l'ensemble des Intervenants étatiques au cours du programme dès la phase de faisabilité jusqu'à la mise en service opérationnel.

Assurant la pertinence des exigences reconnues au « juste nécessaire », en amont de tout choix technique afin de laisser toute sa place à l'Innovation, tout au long du processus d'acquisition du système,

Prenant en compte les exigences sur l'intégralité du cycle de vie du système, permettant ainsi d'anticiper certaines étapes de la phase de définition,  
 Exploitant une démarche d'analyse fonctionnelle, cohérente de la norme EN 1325-1 et basée sur la méthode APTE.

Un état de l'art technologique et économique pour les principaux composants du système

Se basant sur un recueil d'informations auprès d'un panel élargi de fournisseurs potentiels, Définissant un premier panorama des capacités technologiques du tissu industriel européen et mondial, en vue de conforter la faisabilité des exigences et de mieux apprécier les risques technico-économiques.

**Référentiel**

Thales et Apte System ont mis en commun leurs compétences pour construire, avec le support de l'équipe Intégrée du programme MALE, un référentiel complet d'exigences justifiées, validées et tracées, de qualité reconnue par la DGA et l'Armée de l'Air.

Un outil MEODA<sup>®</sup> de traçabilité des exigences, adapté à la conduite du programme basé sur les logiciels DOORS et APTE-AVT<sup>®</sup>

Renforçant une maîtrise rigoureuse des exigences et des évolutions tout au long du programme,  
 Assurant la traçabilité des exigences et de leurs justifications opérationnelles, jusqu'à la mise en service du système,  
 Permettant de décliner aisément les exigences au sein de l'architecture système, de gérer l'impact d'une évolution et les points restant à valider,  
 Offrant aux utilisateurs une ergonomie adaptée à leurs besoins,  
 Vérifiant la pertinence des choix technico-économiques en réponse au besoin opérationnel.

**Serveur + postes PC clients**

**Ou Postes PC en monoposte  
(client/serveur)**



**version AVT**

**Version 3.11  
pour serveur UNIX  
et postes Windows XP ou NT**

**version  
ORACLE**

**Oracle version 9i**



Association Française pour l'Analyse de la Valeur  
17 rue de TURBIGO – 75002 PARIS  
Tél : 01 55 80 70 61 – Fax : 01 55 80 70 69  
[info@afav.asso.fr](mailto:info@afav.asso.fr)



**APTE SYSTEM**  
**Catherine LAVAL**  
**2 rue GARREAU – 75018 PARIS**  
**Tél : 01 42 51 21 70 – Fax : 01 42 51 61 31**  
**[avt@apte-system.com](mailto:avt@apte-system.com)**