L'analyse fonctionnelle pour les débutants

Par Jean-Claude JACQUIOT consultant CASE France & Future Tech Systems Inc. Paris-Seattle, Juillet 2010 - jean-claude.jacquiot@case-france.com

Conforme à la norme NF X50-151-153

L'Analyse Fonctionnelle (A.F.) à la portée des PME !

Mais qu'est-ce que l'A.F. ?

Plus précisément :

- *Quel est le but ?*
- *Que va apporter l'A.F. à mon entreprise, à mes projets ?*
- *Combien ça coûte par projet ?*
- *Qu'est-ce que ça rapporte ?*
- *Comment s'y prendre simplement et rapidement ?*
- *Avec quelle méthode et quel outil?*
- *Qu'est-ce que ça produit concrètement ?*

Ce document explique aux néophytes ce qu'est l'analyse fonctionnelle à la norme NF X50-151 à 153, ses attendus et ses difficultés. Il s'adresse aux responsables projets ou PME dans tous les domaines de l'industrie et des services : Produit, système, service. Vous apprendrez à l'apprécier quotidiennement, à chaque fois que vous aurez à gérer la complexité, l'exhaustivité, la conformité (normes, lois), la production de dossiers contractuels et pour bien d'autres raisons. Par exemple : Faire de l'analyse de la valeur, de l'analyse de risques ou simplement générer des devis personnalisés et optimisés (coût/fonctions).

CASE France
2, allée de Londres
91969 Courtaboeuf Cedex - France
Tél. 01 69 86 95 46
Fax. 01 69 07 03 43
www.case-france.com

Copyright CASE France 2010 - L'analyse fonctionnelle pour les débutants

La théorie et la pratique

Sources : Ecole des Mines – Ecole Centrale de Lille - AFNOR

1 INTRODUCTION ET DEFINITION

L'analyse fonctionnelle vise à améliorer la qualité du produit du système ou du service en s'intéressant d'abord à ses fonctions, c'est-à-dire ce pourquoi il est conçu. La méthode propose un raisonnement orienté fonctions et service à l'utilisateur ou au client.

Elle permet de concevoir des projets de qualité, conformes aux besoins des utilisateurs, dans les budgets et les délais, de suivre et de faciliter leurs évolutions.

Plus généralement, L'A.F. est la composante principale du processus d'ingénierie de système. Avec l'expression du besoin, elle en est la première étape. Elle précède la gestion des exigences d'un projet dont elle en est la genèse. En fonction des projets, elle peut être suivie par les phases d'analyse de la valeur et d'analyse des risques, qui utilisent ses résultats. Les activités d'expertise et de suivi de projet sont également subordonnées à l'A.F.

Elle est le piller du processus d'ingénierie et est nécessaire pour atteindre le niveau 3 CMMI.

Bien que l'analyse fonctionnelle soit surtout employée dans les grands projets, lorsqu'on ne peut faire autrement : TGV – Nucléaire - Satellite etc. son utilisation dans des projets plus modestes de PME est tout à fait justifiée.

L'approche que nous allons étudier correspond à la norme NF X50-151-153 et est enseignée en France, dans les grandes écoles d'ingénieurs. Elle est couramment utilisée par des entreprises comme le CEA, EADS, EDF, l'ANDRA et beaucoup d'autres plus petites.

1.1 Définition de l'A.F.

Démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser les fonctions d'un produit ou d'un service. C'EST LA NORME AFNOR X50-151 A 153.

1.2 Ce que ne fait pas l'A.F.

Contrairement aux espérances naïves des débutants l'analyse fonctionnelle ne fait pas tout.

- Elle ne crée pas le besoin réel
- Elle ne propose aucune solution technique (on n'étudie pas le produit)
- Elle conduit aux bons choix mais ne les décrit pas

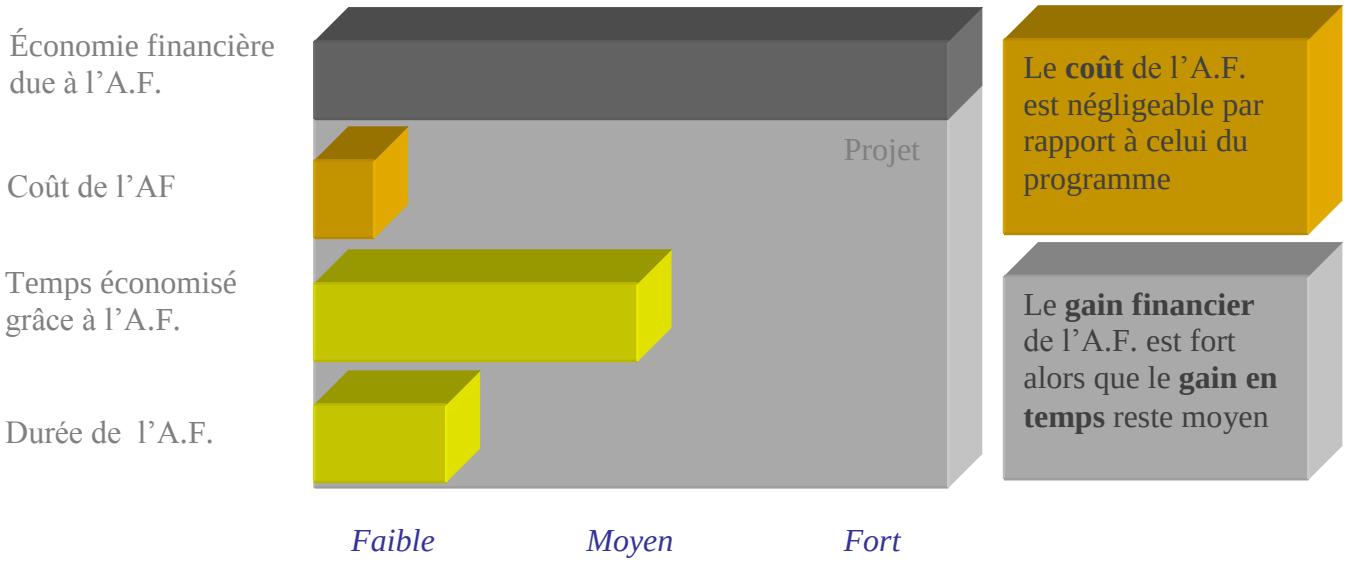
1.3 A quoi sert l'A.F. ?

- A augmenter la qualité des produits et la satisfaction du destinataire (client-utilisateurs)
- A améliorer l'efficacité et à réaliser des économies
- Pour laisser ouvert le choix des solutions (indépendant de la technologie)
- Pour faciliter la gestion des évolutions et la maintenance
- Pour encourager la créativité (ne se limite pas aux solutions existantes)
- Est un préalable à l'analyse de la valeur et à l'analyse des risques
- A mettre en place une communication efficace à tous les niveaux (interne, externe)
- A fournir un contexte contractuel
- A éviter les conflits client-fournisseur

2 LA PRATIQUE DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE

2.1 Efficacité gain/coût de l'A.F. sur un projet

Source : École Centrale de Lille



La difficulté pour obtenir des données précises tient d'une part au fait que les effets de l'A.F. agissent sur l'ensemble du cycle de vie du projet. Depuis la pré-étude, jusqu'à la mort et au démantèlement du produit, système ou service, ce qui peut représenter une très longue période. D'autre part les bénéfices sont également de type qualitatif : Augmentation de la qualité, de l'image, de la satisfaction, de la facilité de faire évoluer le projet et de le suivre dans le temps, d'assurer sa conformité. Toutes ses données sont potentiellement disponibles par sondage à postiori. Le retour d'expérience est donc un élément important pour mesurer et extrapoler les données statistiques

d'un projet sur un autre. Plus vous ferez d'A.F. sur une longue période, plus vous aurez des données fiables sur ses bénéfices.

2.2 Qui fait l'A.F. ?

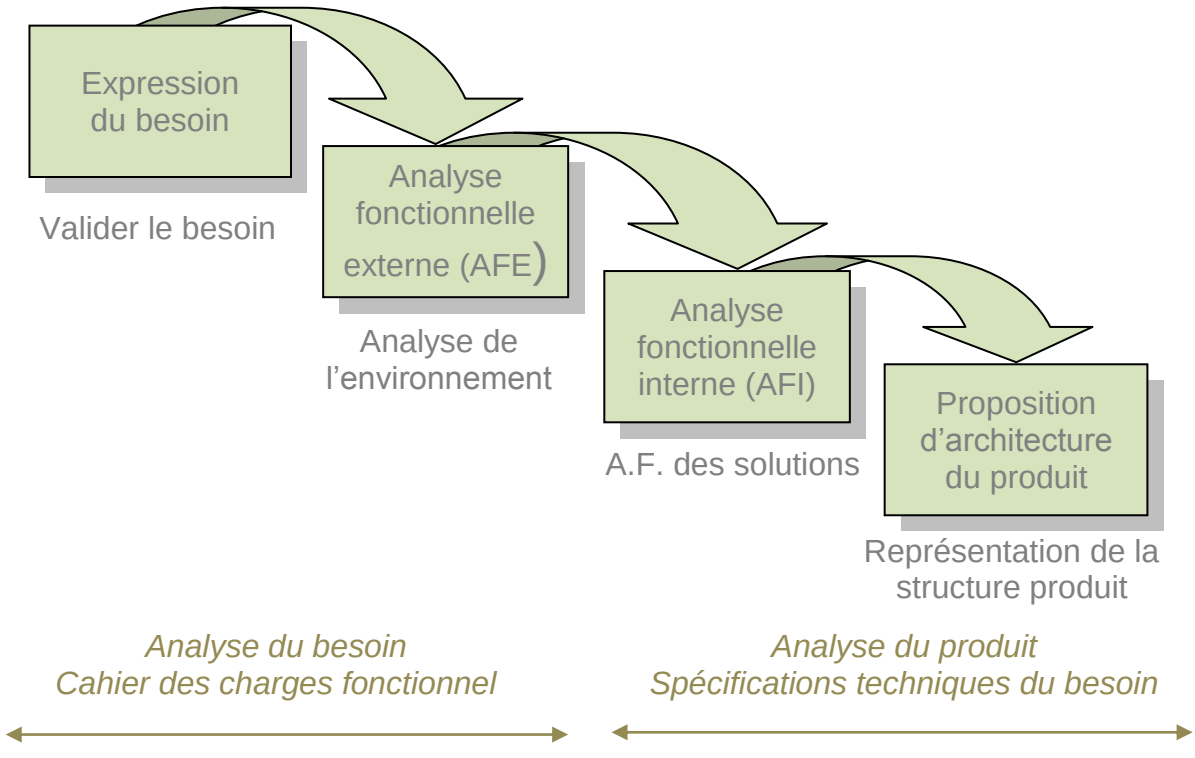
- Le commanditaire ou demandeur (directeur de programme, chefs de projet,…) : C'est un bénéficiaire direct des conclusions de l'analyse.
- Le groupe de travail (apporte la compétence technique, expertise et créativité)
- Un animateur (organisation, arbitrage de premier niveau,…)

2.3 Quand fait-on de l'A.F. ?

- A tous les moments de la vie des programmes
- Optimale en amont de la phase de développement (lors de choix stratégiques)
- En développement et après, au niveau des sous-systèmes

2.4 Les étapes de l'A.F.

L'analyse fonctionnelle est un processus qui comprend quatre activités optionnelles (boîte à outils).



2.5 Mise en œuvre

Deux cas se présentent :

- Le produit existe (ou une définition de référence) => **A.F. orientée produit** : AFE et AFI
- Le produit est nouveau => **A.F. orientée besoin** : Expression du besoin, AFE, AFI

3 EXPRESSION DU BESOIN

3.1 Définition

L'expression du besoin est l'analyse explicite de ce que doit recevoir le contexte des besoins (l'ensemble des milieux extérieurs) pour être satisfait du produit, système ou service.

C'est la référence qui permettra de garantir la qualité du produit, système, service et de les valider.

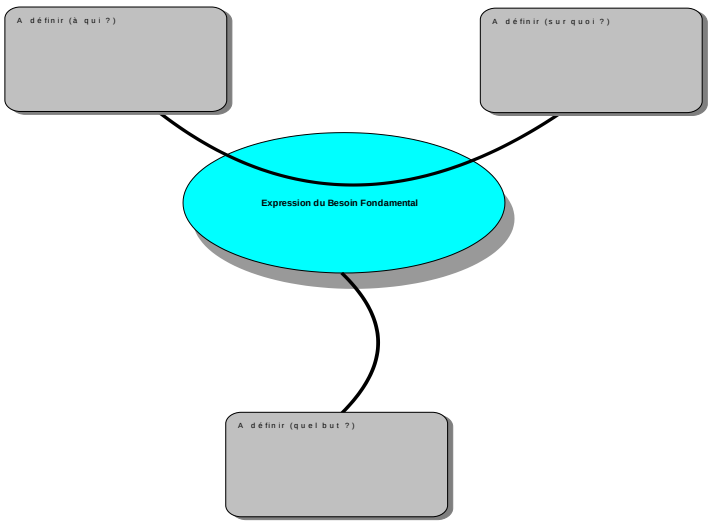
3.2 Validation du besoin

La validation du besoin consiste à se poser les quatre questions suivantes :

1. A qui le produit rend-il service?
2. Sur qui, quoi le produit agit-il?
3. Dans quel but?
4. Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître (remettre en cause) le besoin?

Certains rajoutent les deux questions suivantes :

1. Pourquoi le besoin existe t-il ?
2. Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin ?

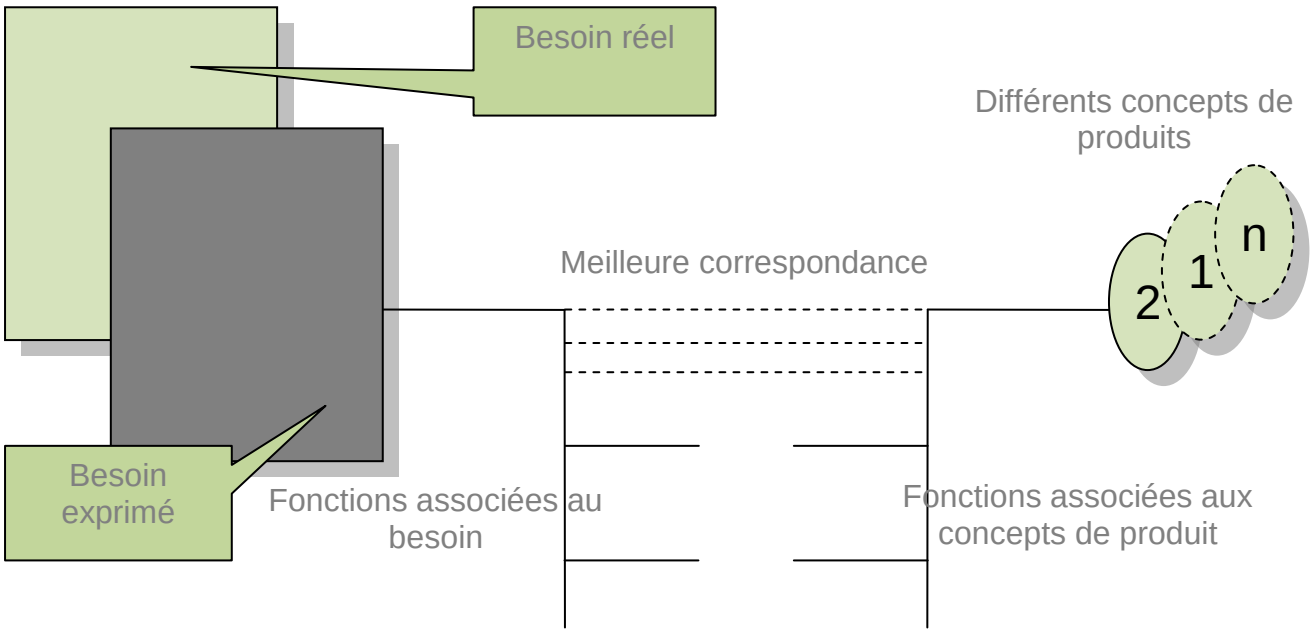


Une représentation graphique de l'expression du besoin

4 APPROCHE PAR FONCTIONS

4.1 Intérêt

- Pour mettre en rapport un besoin exprimé et une solution (produit)
- L'A.F. est exhaustive et progressive (itération)



4.2 Les différents types de fonctions

- **Fonction de service** : Elle répond au besoin exprimé par le client. Exemple pour une lampe : Eclairer la pièce correctement
- **Fonction de contrainte** : Elle répond à des attentes obligatoires (normes, textes de lois, brevets...). Exemple pour un aérosol : Préserver la couche d'ozone

4.3 Autres types de fonctions rencontrées

- **Fonction d'interface** : Une fonction de contrainte particulière (définit souvent un protocole)
- **Fonction principale** (ou de transfert) : C'est la fonction pour laquelle le produit est conçu (racine de l'arborescence des fonctions de service). Un produit peut posséder plusieurs fonctions principales. Exemple : Une voiture doit rouler, être étanche et comporter des fauteuils.

Selon « sa culture » de l'A.F. d'autres types de fonctions sont rencontrés :

- **Fonction d'estime** (une montre doit contenir des métaux précieux)
- **Fonction secondaire** (une voiture doit posséder un autoradio)

- **Fonction technique** : Terme mal défini qui signifie tantôt l'ensemble des fonctions de service et de contrainte ou la décomposition des fonctions de service dans l'analyse fonctionnelle interne (fonctions dérivées par la maîtrise d'œuvre).

4.4 Expression qualitative d'une fonction

4.4.1 Définition de la fonction

Action d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimée exclusivement en termes de finalité.

4.4.2 Identification

Une fonction est identifiée par une numérotation (ex.: Fc01, Fp01…) et est formulée par un verbe à l'infinitif (action) suivi d'un ou plusieurs compléments (Pour qui? Sur quoi?). La structuration des fonctions se représente comme ceci : Fc01-01 (représente la sous fonction 01 de la fonction Fc01) etc. L'utilisation du signe - matérialise le niveau. Notez qu'il est recommandé de mettre systématiquement un ***0*** devant tous les nombres compris entre ***1*** et ***9***, afin de pour pouvoir faire ultérieurement et correctement des tris alphanumériques.

4.4.3 Formulation

- La formulation reprend le contenu de la (ou des) bulle(s) de l'environnement qu'elle relie
- Elle ne doit pas préjuger ni d'une solution ni d'un principe technique (ex.: Lier plutôt que visser)
- Choisir des verbes d'action plutôt que la forme passive (« Faire » plutôt que « Permettre »)
- Ne créer une nouvelle fonction que lorsque c'est indispensable

4.5 Expression quantitative d'une fonction

4.5.1 Caractérisation

Définition des critères d'appréciation qui permettront de valider le choix d'une solution technique. Une fonction caractérisée doit avoir au moins un critère.

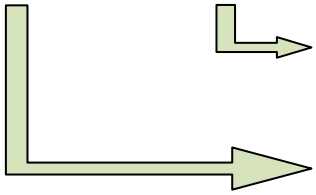
4.5.2 Critères d'appréciation

Caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée (largeur, couleur, durée de vie...).

4.5.3 Choix des critères

Exemple pour un stylo, on souligne les mots clés :

Fp01 « Laisser une trace sur un support »



- Nature du support
- Durée de vie

- Couleur de la trace
- Temps de fixation de la trace
- Largeur de la trace

4.5.4 *Niveau de performance demandé*

Echelle d'appréciation d'un critère. Un critère peut avoir plusieurs niveaux. Chaque niveau comprend au minimum :

- Un niveau de performance. Ex.: 0,5 mn
- Une flexibilité associée à ce niveau. Ex.: F0 (obligatoire) ou F1 (négociable)
- D'autres paramètres peuvent être ajoutés. Ex.: Limite (tolérance). Ex.: +/- 0.1 mn - Taux d'échange (pour l'analyse de la valeur).

4.5.5 *Flexibilité*

A chaque niveau, doit obligatoirement être définie une flexibilité. La norme propose la dénomination suivante :

- F0 - n'accorde aucune flexibilité. A un caractère obligatoire et contractuel
- F1- accorde une flexibilité négociable. Peut être liée à un critère ***d'échange***. Exemple : si on ne peut atteindre la performance demandée, alors le critère prix doit être x% plus faible
- On rencontre d'autres flexibilités : F2, F3, qui indiquent des degrés variés de négociation.

4.6 Résumé Fonction-Critères-Niveaux-Flexibilité

Fonction	*Critère*	*Niveau*	*Flex.*
Fp01 « Laisser une trace sur un support »			
	Fp01Cr01 « Largeur de la trace »		
		Fp01Cr01Ni01 « 0.5 mn (+/-01mn) »	**F0**
	Fp01Cr02 « Durée de vie »		
		Fp01Cr02Ni01 « 1 Km (-500m) »	**F1**
	...		

Note : Ici, la limite (tolérance) est intégrée dans le niveau.

5 ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE (A.F.E.)

On dit également : Analyse fonctionnelle du besoin.

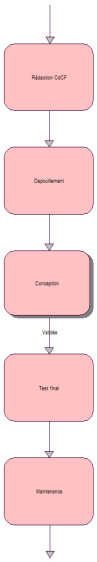
5.1 Définir le cycle de vie du projet

5.1.1 *Le cycle de vie*

C'est l'ensemble des situations de vie (positions d'utilisation) du produit représenté sur un diagramme.

Exemple :

- Conception du produit
- Exploitation
- Maintenance
- Démantèlement



Vue graphique du cycle de vie du produit

5.1.2 Situation de vie (ou position d'utilisation)

Une situation de vie correspond à une phase du projet. Elle peut comprendre des sous situations de vie, par exemple la situation de vie « Exploitation» peut comprendre les sous situations de vie :

- Exploitation
  - En opération
  - Maintenance opérationnelle

Une situation de vie est liée à une autre par une **transition**.

Transition : Un événement singulier à expliciter qui autorise le passage d'une situation de vie à une autre selon certaines conditions à préciser (principe des automates et des diagrammes états/transitions).

5.1.3 Utilité du cycle de vie

- Permet, pour chaque situation de vie de recenser les milieux extérieurs correspondants. C'est une aide appréciable à l'exhaustivité de l'A.F. externe.
- En ventilant les fonctions dans des situations de vie, permet de définir des priorités de conception et facilite la maintenance (on connait les fonctions qui seront mises en œuvre dans chaque situation de vie du cycle de vie).
- Facilite l'A.F. en répartissant la complexité

5.2 Le diagramme d'environnement

Le Diagramme d'environnement visualise le système "produit - environnement" représentatif du contexte dans lequel s'insère le produit en exploitation et aussi hors exploitation.

Cet environnement, à expliciter, est l'ensemble des éléments extérieurs au produit, système ou service et avec lesquels il aura des interactions à un moment ou un autre de son cycle de vie.

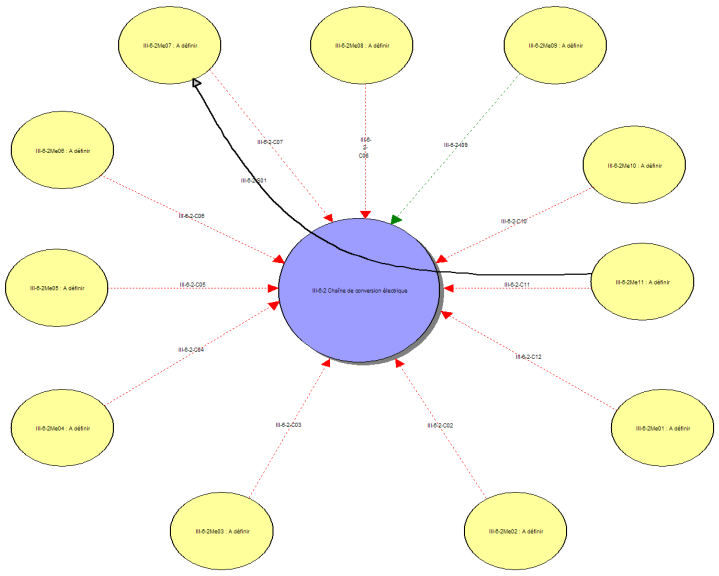


Diagramme d'environnement

5.3 Construire le diagramme d'environnement

Dans les projets relativement importants, il est d'usage de créer un diagramme d'environnement par situation de vie. Pour les projets plus modestes, un seul diagramme est souvent nécessaire et suffisant.

Les étapes de sa création avec un outil graphique :

- Recenser les milieux extérieurs (en partant du cycle de vie)
- Construire graphiquement le diagramme
    - Placer le produit (au centre)

- Placer les milieux extérieurs correspondant aux situations de vie concernées
- Placer la (les) fonction(s) principale(s) : Elle(s) relie(nt) deux milieux extérieurs par l'intermédiaire du produit
- Placer les fonctions de contrainte : Elles relient les milieux extérieurs au produit

Il est possible d'avoir plusieurs fonctions principales sur un même diagramme. La méthode conseil toutefois de limiter ce nombre. Pour justifier leur différence, celles-ci ne doivent pas avoir de lien fonctionnel entre elles.

Dans le même état d'esprit, plusieurs fonctions de contrainte peuvent provenir d'un même milieu extérieur. Comme pour les fonctions principales, celles-ci ne doivent pas avoir de lien fonctionnel entre elles.

5.4 Arborescence fonctionnelle

Voici une autre façon d'expliquer l'analyse fonctionnelle.

L'Arborescence fonctionnelle visualise les moyens (branches) par lesquels la finalité (tronc) est atteinte. Ces moyens s'expriment par des fonctions.

Chaque moyen (exprimé par une fonction) devient alors nécessaire pour atteindre la finalité. Assumer cette fonction devient, ainsi, un besoin (plus spécifique).

A son tour, la satisfaction de ce besoin (assumer cette fonction) est représentée par les moyens (plus détaillés) d'y parvenir. Et ainsi de suite en explicitant des moyens de plus en plus détaillés jusqu'à une spécification suffisante pour l'objectif de l'étude (effectuer un chiffrage, consulter des fournisseurs, répondre à une offre, lancer l'exécution, etc.).

5.5 Hiérarchisation des fonctions

En théorie, toutes les fonctions peuvent être structurées. C.-à-d. quelles peuvent se décomposer en autant de sous fonctions (moyens) que nécessaire, sans limitation du nombre de niveau (hiérarchisation). L'ensemble créant une arborescence fonctionnelle.

En pratique, et pour respecter la méthode et contrôler la complexité, une fonction ne doit pas comporter plus de 7 (+/- 2) sous fonctions. Le nombre des niveaux doit être « juste nécessaire » à une parfaite compréhension et exhaustivité, dans la limite de l'objectif de l'étude (l'expérience de l'A.F. par l'analyste est significative).

5.6 Choix du système de caractérisation des fonctions

- Caractérisation de toutes les fonctions à tous les niveaux
- Caractérisation uniquement des fonctions élémentaires (celles qui ne se décomposent pas)

Le deuxième choix évite la divergence des critères et des niveaux avec les fonctions parentes. L'autre avantage est la limitation du nombre de critères et de niveaux, ce qui est toujours une bonne nouvelle quand on doit gérer des milliers de fonctions.

On remarque que dans l'industrie on justifie, selon sa spécificité, son savoir faire et son expérience, une solution plutôt qu'une autre et il existe des partisans farouches du premier choix.
Ceci est un choix important, mais non stratégique pour la réussite du projet.

Exemple de caractérisation des fonctions élémentaires (2ème choix) :

Fonction	*Critère*	*Niveau*	*Flex.*
Fp01 « Libellé de Fp01 » (pas de critère ni de niveau pour cette fonction)			
Fp01-01 « Libellé de Fp01-01 »			
	Fp01-01Cr01 « Critère de Fp01-01 »		
		Fp01-01Cr01Ni01 « Niveau de Fp01-01Cr01 »	**F0**
Fp01-02	« Libellé de Fp01-02 »		
	Fp01-02Cr01 « Critère de Fp01-02 »		
		Fp01-02Cr01Ni01 « Niveau de Fp01-02Cr01 »	**F1**
	…		

5.7 Les bénéfices de l'analyse fonctionnelle externe

- Le libellé des fonctions avec leurs critères d'appréciation et leurs niveaux d'acceptation constituent le fond essentiel du **Cahier des Charges Fonctionnel** (CdCF)
- C'est la référence pragmatique pour concevoir ou reconcevoir un produit, système ou service
- C'est la bible et la cible pour construire la qualité
- Elle permet de justifier les coûts. Une fonction => un coût
- Offre une communication formalisée
- Crée un contexte contractuel entre MoA et MoE, client et fournisseur

6 ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE (A.F.I.)

Avertissement

L'objectif principal de l'analyse fonctionnelle est la conception de Cahiers des Charges Fonctionnels (CdCF) par une maîtrise d'ouvrage (MoA).

Cet objectif est réalisé avec l'expression du besoin et l'analyse fonctionnelle externe.

Le but de l'Analyse Fonctionnelle Interne et de l'Architecture Produit est de produire une **Spécification Technique du Besoin** (STB) par une maîtrise d'œuvre (MoE).

Cette étape peut être considérée comme optionnelle par la MoA qui, dans ce cas joue le rôle de MoE, notamment quand elle est détentrice d'un savoir faire et qu'elle impose une solution technique.

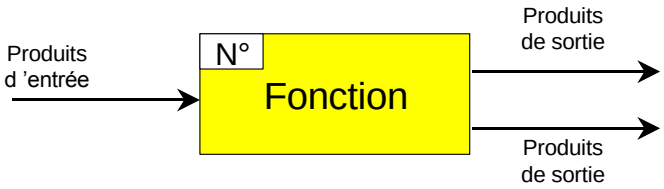
6.1 Objectifs de l'analyse fonctionnelle interne

- Assurer la meilleure correspondance entre les fonctions associées au besoin et les fonctions associées aux concepts de produit
- Produire une analyse détaillée des fonctions principales (de service) qui aboutira à une architecture du produit (STB)
- Caractériser les flux (énergie, matière, information) produits et utilisés par les fonctions

6.2 Le modèle d'A.F.I. basé sur la méthode SADT

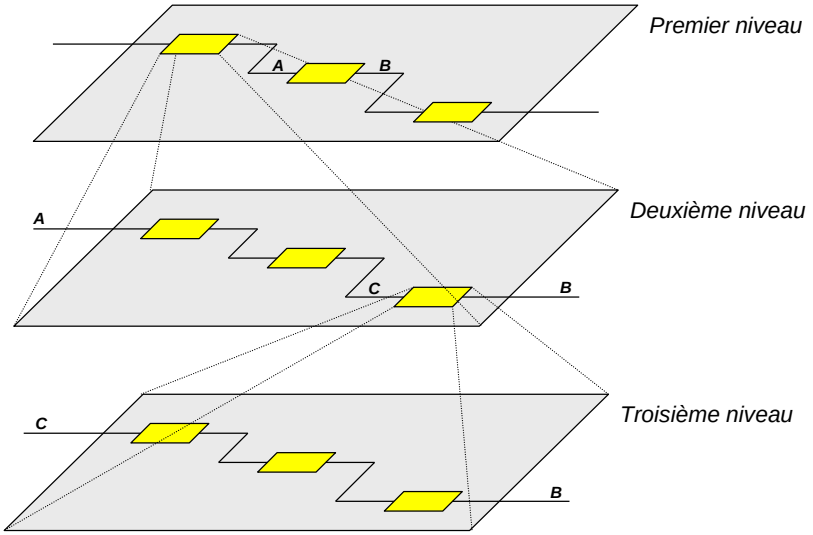
Les diagrammes de l'A.F.I. permettent de matérialiser les différents flux entrants et sortants ainsi que les sous-fonctions.

Les différents diagrammes sont élaborés en partant du principe que chaque fonction (boîte) peut être matérialisée sous la forme d'un rectangle construit de la manière suivante (méthode SADT-Idef0) :



Une fonction ainsi modélisée (premier niveau) pourra être détaillée à un niveau inférieur (deuxième niveau) avec d'autres rectangles, créés et reliés ensembles selon le même principe que précédemment.

Les entrées et sorties du rectangle de premier niveau constituent les entrées et sorties principales du niveau inférieur.



Concept de la méthode d'A.F.I. SADT - Idef0

6.3 Exemple de diagramme SADT - Idef0

6.3.1 Les boîtes

Avec l'outil graphique utilisé, une ombre sur une boîte indique un sous niveau.

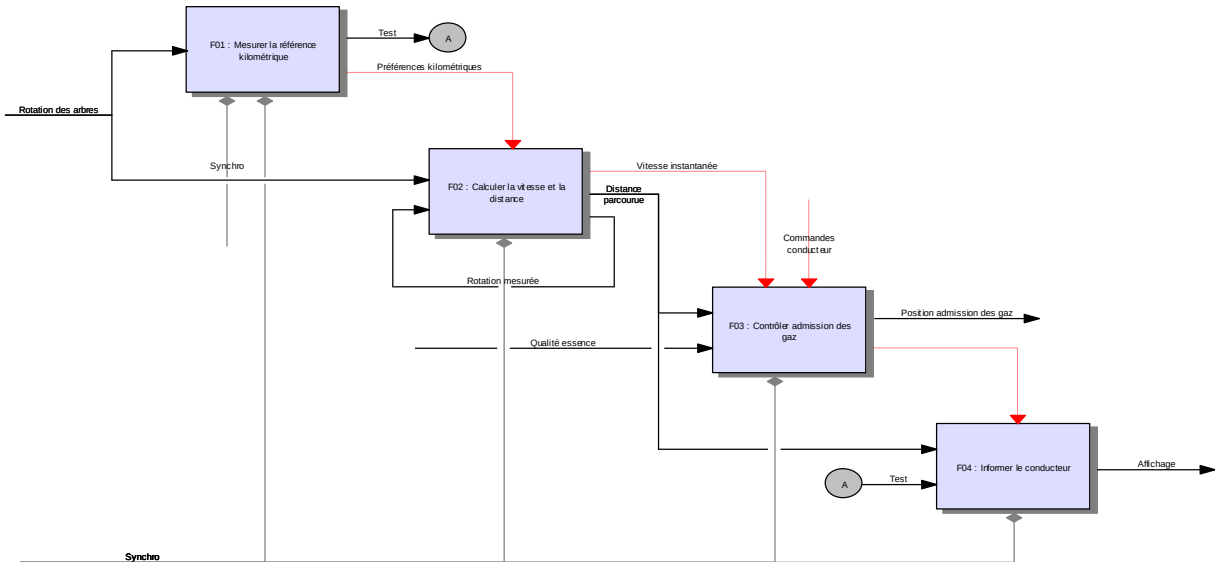


Diagramme SADT

Remarquez que les flux sont composés. L'outil doit impérativement gérer la cohérence entre vues et flux. Aucune perte d'information n'est tolérable. Pas d'information jamais utilisée ou jamais produite par une fonction.

6.3.2 Propriété des flux

En théorie, les flux représentent de la matière, de l'énergie ou de l'information.

- Afin de conserver le même niveau d'abstraction que celui de la décomposition des fonctions, les flux peuvent être structurés en autant de sous flux et en autant de niveaux que nécessaire
- Les flux élémentaires sont caractérisés avec des critères, des niveaux et une flexibilité de la même façon que les fonctions

6.4 Règles d'utilisation de la méthode

Dans le but de maîtriser la complexité, la structuration des boîtes et des flux est limitée.

- Un diagramme ne doit pas comporter plus de 7 boites (+/-2)
- Une boîte ne doit pas avoir plus de 7 flux (+/-2) en entrée et en sortie

Il est toutefois possible d'enfreindre ponctuellement ces règles en justifiant dûment la raison.

6.5 Limiter le nombre de niveaux

L'objet de l'analyse fonctionnelle n'est pas de perdre du temps, mais bien d'en gagner ! La question du niveau de détail approprié est donc capitale.

Il doit être adapté selon les projets et suffisant pour atteindre l'objectif. On peut partir sur les bases suivantes :

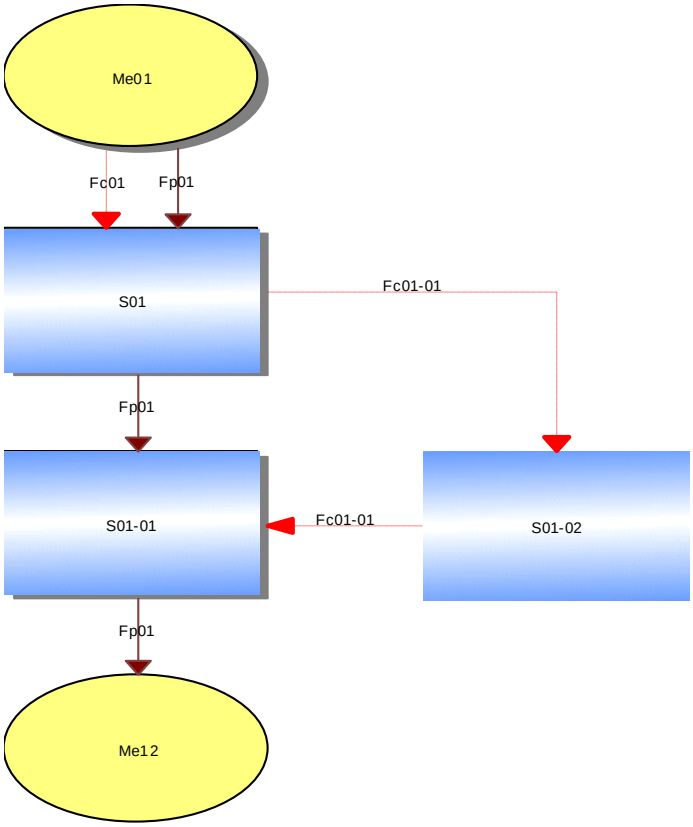
- L'exhaustivité est indispensable, éviter les oublis :
  - aucune situation de vie
  - aucun élément de l'environnement
  - aucune fonction….
- Les fonctions importantes doivent être parfaitement traitées
- Par contre, l'approfondissement des niveaux de chaque critère est à doser selon les besoins. En particulier pour l'A.F.-Produit, que l'on mène rarement jusqu'à ses moindres détails.

6.6 Détecter les erreurs

- Situations d'utilisation non inventoriées, pas de pieuvre correspondante
- Trop de milieux extérieurs : Eléments non matériels ou redondants
- Trop de fonctions : Fonctions en surnombre, qui devraient être en fait les critères de fonctions existantes
- Fonctions mal formulées
- Choix d'une solution technique dès l'A.F.du besoin

6.7 Le Bloc Diagramme Fonctionnel (BDF)

Le bloc diagramme fonctionnel est souvent considéré, peut être à tort, comme faisant partie de l'A.F.I. au même titre que SADT alors qu'il introduit déjà les éléments de la phase suivante : Les systèmes.



Bloc Diagramme Fonctionnel

Ce diagramme représente la propagation des fonctions principales et de contrainte, à travers l'architecture produit (les sous systèmes). Il est très apprécié, en particulier dans les projets d'assemblage de fonctions mécaniques où il met en valeur la notion de fonction d'interface, par exemple : une vis ou une soudure.

Rappel : Une fonction d'interface est une fonction de contrainte particulière.

6.8 Le Tableau d'analyse fonctionnel

Le tableau d'analyse fonctionnelle (T.A.F.) est dérivé directement (mécaniquement) du bloc diagramme fonctionnel. Il montre l'état et le comportement des fonctions à travers les sous systèmes du produit.

Où sont :

- **U**tilisées (U),
- **C**rées (C),
- **M**odifiées (M),

les fonctions par les sous systèmes et les milieux extérieurs.

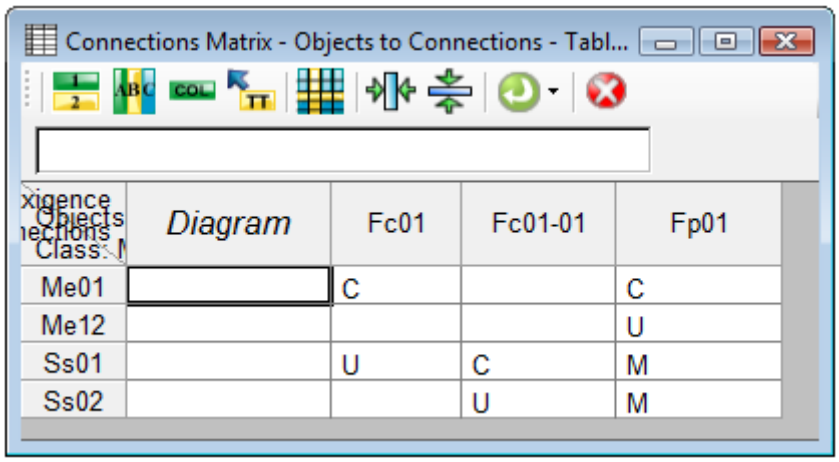


Tableau d'Analyse Fonctionnelle (T.A.F.)

7 L'ARCHITECTURE PRODUIT

C'est la phase finale de l'analyse fonctionnelle.

Ces objectifs sont les suivants :

- Proposer une structure produit avec une arborescence de sous-systèmes
- Ventiler toutes les fonctions (AFE – AFI) dans des sous-systèmes. Le choix du sous-système peut être motivé par des considérations de types : Fonctionnel – Technologique – Métier..., pour permettre de générer une Spécification Technique du Besoin (S.T.B.) par métier, donc par sous traitant
- Préciser l'aspect fonctionnel interne des sous-systèmes élémentaires par une vue fonctionnelle optionnelle : Un diagramme SADT comprenant les fonctions techniques de service du sous-système.

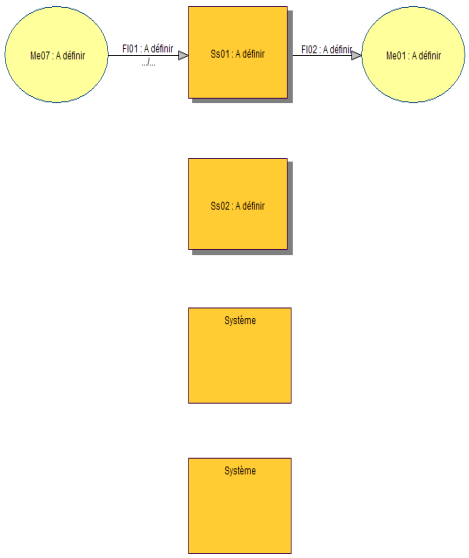


Diagramme partiel de premier niveau des sous-systèmes avec les flux

8 CAS PARTICULIER : L'INFRASTRUCTURE PROGRAMME

Dans l'industrie et en particulier dans les bureaux d'études, on utilise le terme de « Programme » pour un projet d'analyse fonctionnelle d'un bâtiment ou d'une infrastructure de génie civil importante.

Ce qui caractérise ce type d'A.F. est la multiplicité des métiers concernés et donc des sous traitants : Spécialistes en génie civil, en chauffages, en climatisation, téléphonie etc. En faite, des spécialistes pour toutes les servitudes possibles liées à un projet.

Dans ce cas, l'approche peut être un peu différente et comporter une phase supplémentaire : **L'Infrastructure Programme.**

Dans cette étape, il s'agira de modéliser (cartographier) l'infrastructure avec les éléments suivants :

- Le zonage (site, bâtiment, pièce…)
- Les servitudes des zones :
  - CFI (Courants Faibles Industriels)
  - Contrôle Commande
  - CVC (Climatisation, Ventilation, Chauffage)
  - Energie (Courants forts)
  - Fluides

- Génie civil
- Manutention
- Radioprotection
- Autres…

- Les systèmes et sous-systèmes des zones
- Les fonctions des sous systèmes

Cette partie reprend l'arborescence fonctionnelle et l'arborescence produit de l'A.F. et les ventile dans des zones associées à des servitudes. Le but est de produire des STB par métier et permettre des appels d'offre par spécialités.

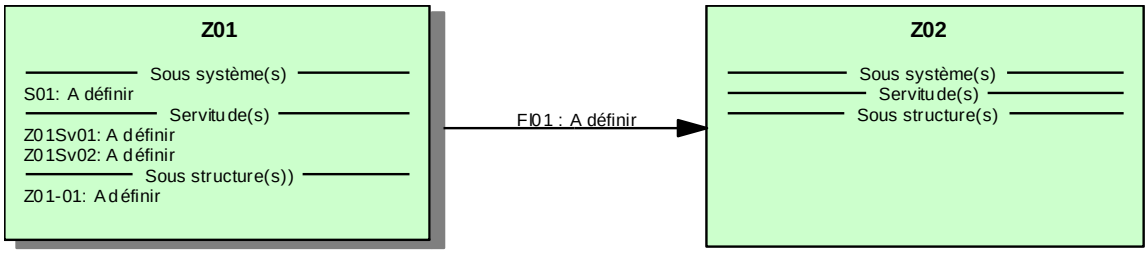


Diagramme partiel d'Infrastructure Programme

9 DIFFICULTEES DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE

Il faut être clair, l'analyse fonctionnelle représente un engagement pour l'entreprise et en particulier pour l'analyste. Les principales difficultés sont résumées ci-dessous et elles ne sont pas toujours celles que l'on croyait :

- Adhérer à la philosophie de l'A.F.
- Accepter de changer sa façon de penser
- Penser « Quoi » plutôt que « Comment » : Très difficile pour les ingénieurs…
- Accepter de revenir sur le libellé des fonctions : Elément clé de la pensée fonctionnelle
- Etre positif à propos de l'A.F.
- Ne pas remettre en cause la méthode à la moindre difficulté
- Oser demander l'avis d'autrui (travail collaboratif)
- Bénéficier d'un outil d'analyse fonctionnelle efficace

On constate que les difficultés s'aplanissent rapidement avec l'accroissement de l'expérience. Le premier projet est rarement un modèle parfait d'analyse fonctionnelle. Le courage et la persévérance seront indubitablement récompensés.

10 CONCLUSION

Plusieurs décennies d'utilisation de l'analyse fonctionnelle en ont consacré l'esprit et la méthode, en proposant **une démarche objective et pragmatique qui correspond au bon sens** pour la formulation fonctionnelle de la **"raison d'être"** d'un produit.

L'A.F. explicite la "Valeur" de l'objet analysé par référence à ce qu'il apporte à ses destinataires. La référence à cette "Valeur" répond à la définition de la qualité (norme NF X50-120) et la « méthodicité » des techniques d'A.F. assure la traçabilité de l'Assurance Qualité.

Les fondements théoriques de l'analyse fonctionnelle permettent son utilisation dans tout type de projet, grand ou petit. Elle peut être complexe ou simpliste, ponctuelle ou s'échelonner sur une longue période. Mais, il n'y a pas de meilleure réponse que l'A.F. pour s'assurer de la qualité des produits, de leurs utilisations sans danger et au moindre coût, de l'exhaustivité des fonctionnalités et de la satisfaction des utilisateurs.

L'A.F. est génératrice d'une quantité importante d'information complexe et fortement évolutive, qu'il faut gérer dans le temps. Cette gestion n'est pas envisageable à long terme avec les suites bureautiques telles que Word et Excel. Il est nécessaire et rentable d'avoir l'aide d'un outil spécifique et professionnel qui assure la cohérence des données (base de données), la traçabilité des changements, le suivi des évolutions, le respect de la méthode et surtout, qui autorise le travail collaboratif en toute sécurité.

La disponibilité d'outil moderne et convivial tel qu'**Envision Analyst©**(i) favorise la mise en œuvre de cette technique, qui est en constante progression de part le monde.

***

*

(i) Les diagrammes d'analyse fonctionnelle de ce document ont été créés avec l'outil d'analyse fonctionnelle et de gestion des exigences : **Envision Analyst©**.
Pour plus d'information sur ce produit, consulter - http://www.case-france.com/envisionanalyste2.htm

Ce document est la propriété de CASE France - Copyright CASE France 2010
Utilisation à des fins commerciales interdite sans autorisation écrite de CASE France.

Table des matières

1 INTRODUCTION ET DEFINITION 2
1.1 Définition de l'A.F. 2
1.2 Ce que ne fait pas l'A.F. 2
1.3 A quoi sert l'A.F. ? 3
2 LA PRATIQUE DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE 3
2.1 Efficacité gain/coût de l'A.F. sur un projet 3
2.2 Qui fait l'A.F. ? 4
2.3 Quand fait-on de l'A.F. ? 4
2.4 Les étapes de l'A.F. 4
2.5 Mise en œuvre 5
3 EXPRESSION DU BESOIN 5
3.1 Définition 5
3.2 Validation du besoin 5
4 APPROCHE PAR FONCTIONS 6
4.1 Intérêt 6
4.2 Les différents types de fonctions 6
4.3 Autres types de fonctions rencontrées 6
4.4 Expression qualitative d'une fonction 7
4.4.1 Définition de la fonction 7
4.4.2 Identification 7
4.4.3 Formulation 7
4.5 Expression quantitative d'une fonction 7
4.5.1 Caractérisation 7
4.5.2 Critères d'appréciation 7
4.5.3 Choix des critères 7
4.5.4 Niveau de performance demandé 8
4.5.5 Flexibilité 8
4.6 Résumé Fonction-Critères-Niveaux-Flexibilité 8
5 ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE (A.F.E.) 9
5.1 Définir le cycle de vie du projet 9
5.1.1 Le cycle de vie 9
5.1.2 Situation de vie (ou position d'utilisation) 9

5.1.3 Utilité du cycle de vie 10
5.2 Le diagramme d'environnement 10
5.3 Construire le diagramme d'environnement 10
5.4 Arborescence fonctionnelle 11
5.5 Hiérarchisation des fonctions 11
5.6 Choix du système de caractérisation des fonctions 11
5.7 Les bénéfices de l'analyse fonctionnelle externe 12
6 ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE (A.F.I.) 13
6.1 Objectifs de l'analyse fonctionnelle interne 13
6.2 Le modèle d'A.F.I. basé sur la méthode SADT 13
6.3 Exemple de diagramme SADT - Idef0 14
6.3.1 Les boîtes 14
6.3.2 Propriété des flux 14
6.4 Règles d'utilisation de la méthode 15
6.5 Limiter le nombre de niveaux 15
6.6 Détecter les erreurs 15
6.7 Le Bloc Diagramme Fonctionnel (BDF) 15
6.8 Le Tableau d'analyse fonctionnel 16
7 L'ARCHITECTURE PRODUIT 17
8 CAS PARTICULIER : L'INFRASTRUCTURE PROGRAMME 18
9 DIFFICULTEES DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE 19
10 CONCLUSION 19