

# *Application De L'analyse De Valeur Pour La Construction D'un Bâtiment: Cas Du Centre National De Recherches Industrielle Et Technologique A Madagascar*

## *[Application Of The Value Analysis For The Construction Of A Building: Case Of The National Center For Industrial And Technological Research In Madagascar]*

Harimbinintsoa RAVAOMIALITIANA<sup>1</sup>, Huchard Paul Berthin RANDRIANIRAINY<sup>2</sup>, Jacomet Oliva ANDRIANAIVORAVELONA<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Centre National de Recherches Industrielle et Technologique  
Antananarivo, Madagascar

<sup>3</sup>Ecole Supérieure Polytechnique, Université d'Antananarivo Madagascar

<sup>1</sup>Email : [ravaomialitiana@gmail.com](mailto:ravaomialitiana@gmail.com)



**Résumé** – Cette étude est une application de l'Analyse de la valeur à la conception du Bâtiment administratif et technique du Centre National de Recherches Industrielle et Technologique (CNRIT) sur un terrain de 550 m<sup>2</sup>. Elle vise à fournir une bonne définition du cahier de charge de la construction dudit bâtiment à partir des besoins et à maîtriser le coût du produit. Pour ce faire, des méthodes ont été utilisées : les outils classiques constitués par la documentation, l'investigation sur terrain et l'exploitation des données, ainsi que les outils scientifiques mettant en exergue la méthode de l'Analyse de la Valeur pour l'obtention des produits adaptés aux besoins des Chercheurs du CNRIT. Cette étude a permis d'identifier six principales fonctions classées de F1 à F6 suivant un niveau d'hierarchisation pour identifier les fonctions prioritaires au projet. Ces fonctions sont : abriter les activités du CNRIT ; être durable ; refléter l'image de marque ; respecter l'environnement, maîtriser le fonctionnement du bâtiment et être réalisable. Ensuite nous avons réparti les coûts de chaque fonction par l'Analyse de la Valeur. Après déduction du pourcentage des coûts, des solutions sont offertes par composantes de la construction. Grâce à la méthode de l'Analyse de la Valeur, le travail accompli a permis de dégager une diminution de 8% du coût global, tout en améliorant la performance du bâtiment du CNRIT.

**Mots clés** – Analyse fonctionnelle, bâtiment, besoins, coût, valeur, fonctions.

**Abstract** – This study is an application of the Value Analysis to the design of an administrative and technical building of the National Center for Industrial and Technological Research (CNRIT) which is situated on a field of 550 m<sup>2</sup>. It aims to provide a good definition of the specifications for the construction of the said Building based on the needs and to control the product cost. To realize this, methods were used: the classic tools constituted by documentation, field investigation and data processing, as well as scientific tools highlighting the Value Analysis method for getting products adapted to the needs of CNRIT's researchers. This study made it possible to identify six main functions classified from F1 to F6 according to a hierarchy level to identify the priority functions for the project. These functions are: to house the CNRIT activities, to be sustainable, to reflect the Brand image, to respect the environment, to control the Building operation, and to be feasible. Then we distributed the costs of each function by the Value Analysis. After deduction of the costs percentage, solutions are offered per component of the building. Thanks to the Value Analysis method, the work accomplished has led to an 8% reduction in the overall cost, while improving the performance of the CNRIT Building.

**Keywords** – *Function Analysis, Building, needs, cost, value, functions.*

## **I. INTRODUCTION**

A Madagascar, la recherche est confrontée à divers problèmes dus à : (i) le manque de connexion entre la recherche publique et développement et (ii) le manque de visibilité qui se traduit par des allocations budgétaires assez faibles.

Dans la présente étude, on ne prétend pas donner des solutions techniques à tous ces problèmes. On se limite tout simplement aux problèmes liés à la recherche pour le développement industriel et technologique du pays et en particulier au principal problème de locaux du centre.

Pour la conception du nouveau bâtiment administratif du Centre National de Recherches Industrielles et Technologiques (CNRIT), on a appliqué la méthode de l'Analyse de la Valeur. On attend de cette méthode, par son approche systémique, une meilleure performance du bâtiment tout en maîtrisant ses coûts.

La base de l'AV est développée par un ingénieur Américain Lawrence D. Miles du Département des approvisionnements de la société « General Electric Company » en 1947. En France, la première application de l'AV date de 1958. Elle s'est répandue dans de nombreuses Industrielles. En 1978, l'Association Française de l'Analyse de la Valeur a été créée [1], [2]. Celle-ci réunit des industriels, des conseils et des enseignants. En Afrique subsaharienne, les premières applications de l'AV ont eu lieu au Sénégal, en Côte d'Ivoire et à Madagascar. En 1993, à Madagascar, l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUUDI) avait un programme intitulé « Qualité des Matériaux ». L'initiation à l'Analyse de la Valeur (AV) à Madagascar est insérée dans ce programme.

Dans le présent projet de construction du bâtiment, on suppose que le cahier de charge est bien établi et respecté. De même, le stockage et l'approvisionnement en matières premières sont assurés et que les prix des matériaux sont constants durant l'étude.

## **II. METHODOLOGIES**

### **2.1. Zone d'étude : Le CNRIT**

#### **2.1.1 Généralités**

Le CNRIT est l'organisme d'exécution conçu par le Ministère de la Recherche Scientifique et Technologique pour le Développement (MRSTD) pour appliquer une bonne partie des mesures envisagées afin de promouvoir et encourager le développement et le transfert de technologies dans le domaine industriel à Madagascar. C'est un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC) doté de la personnalité civile et d'autonomie de gestion administrative et financière.

Le CNRIT a pour mission de :

- Participer à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique nationale de recherches technologiques :

- Recherche à l'innovation ;
- Valoriser les matières premières et les ressources locales ;
- Développer les technologies endogènes et étrangères ;
- Absorber et adapter les technologies étrangères.

- Valoriser et appliquer les résultats de recherches pour un développement durable : o encadrer, assister et appuyer les opérateurs de développement ;

- Renforcer les capacités et les compétences régionales par la maîtrise des technologies propres ;
- Gérer et protéger l'environnement (industriel, physique et social). [3]

#### **2.1.2 Emplacement du bâtiment**

Le projet d'implantation est situé à Fiadanana - Antananarivo sur un terrain de 550 m<sup>2</sup> de superficie. Par la route, elle est à environ 4 km dans la direction Sud Est du capital. La localisation du nouveau bâtiment procure des avantages parce que dans ce lieu il y a son Ministère de tutelle technique qui est l'actuel Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Scientifique (MESupRes). Son accès est particulièrement pratique pour les utilisateurs. En plus, le terrain est au bord de la route, ceci facilite l'alimentation en électricité et en eau par la JIRAMA. La figure 1 montre le schéma de la localisation du bâtiment avec son environnement.

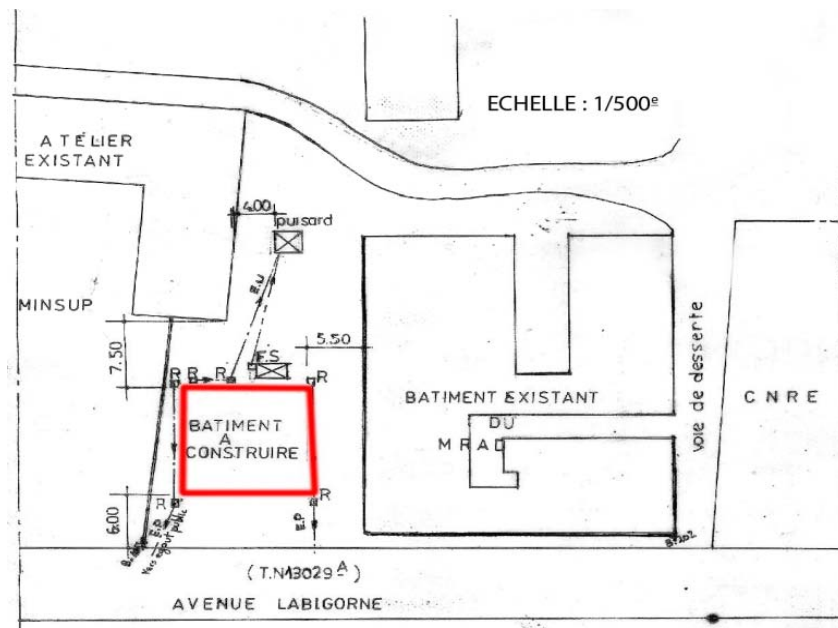


Fig. 1. Emplacement du nouveau bâtiment

## 2.2. Approche classique

Cette approche résume la démarche généralement suivie lors d'un travail de recherche : documentation, descentes sur terrain, et exploitation des données ou mise en œuvre.

### 2.2.1 Phase de documentation

Les phases de documentation et de collecte de données constituent la base fondamentale de toutes recherches. Cette phase doit aboutir en une capitalisation des acquis concernant les besoins du CNRIT, du client, de l'Etat et des autres Centres techniques. Les bases de données sur les matériaux et les matériels de chantier peuvent servir de guide pour atteindre les objectifs. Il en est de même pour le système constructif comme le coût, les données physiques, les méthodes de gestion de chantier, les entreprises de construction PMI-PME en BTP et la réglementation sur les bâtiments administratifs.

### 2.2.2 Phase d'investigation sur terrain

La phase précédente a été bouclée par une capitalisation des connaissances sur la construction d'un bâtiment d'un centre de recherche. Des séances de travail avec toute l'équipe composée des experts du CNRIT, ONUDI, ont été par la suite nécessaires pour la préparation des descentes et travaux sur terrain. Combinée avec la documentation, cette phase permet de :

- justifier et mettre à jour les données bibliographiques ;
- bien cadrer les études aux attentes des chercheurs du CNRIT, le client, et l'Etat ;
- tenir compte les contraintes socio-environnementales.

Par conséquent, deux types d'investigations ont été menés.

Primo, il s'agit de faire un recoupement des données bibliographiques ou de collecter de nouvelles informations sur l'identification du lieu, et des Centres de Recherche environnantes, Le but c'est d'avoir une idée sur la localisation de cette construction. Secundo des visites des Centres de recherche et ses alentours ont été faits.

### 2.2.3 Phase exploitation des données

Cette dernière étape consiste à regrouper et analyser toutes les données des phases précédentes afin d'avoir une meilleure option concernant :

- l'évaluation du niveau d'investissement requis ;
- le choix de l'emplacement du bâtiment ;
- l'architecture.

### 2.3. Outils scientifiques utilisées : l'analyse de valeur

La démarche classique ne devrait pas suffire si on veut des résultats pertinents et des produits bien adaptés aux besoins des Chercheurs du CNRIT. Ainsi on s'est proposé de garnir cette approche avec les outils scientifiques précisant de nouvelles idées sur l'optimisation des résultats.

#### 2.3.1 Définition

L'Analyse de la Valeur (AV) est apparue en 1947 aux Etats-Unis. Fondée par Lawrence D. Miles au sein d'une filiale de General Electric. L'AV est une méthode systématique de conception de produit qui permet d'élaborer ou de rechercher un produit ou service conforme à ce que le client en attend (qualité optimale) tout en réduisant au strict nécessaire les ressources employées (coût minimal). En d'autres termes satisfaction maximale de l'utilisateur et coût minimal pour le producteur.

L'AFNOR a donné une autre définition : « L'Analyse de la Valeur est une méthode de compétitivité organisée et créative visant la satisfaction du besoin de l'utilisateur par une démarche spécifique de conception à la fois fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire » [1], [2], [4], [5], [6].

Il serait possible d'apprécier la qualité dans l'idéal par la relation suivante [5] :

$$\text{QUALITE} = \frac{\text{SATISFACTION OFFERTE}}{\text{SATISFACTION SOUHAITEE}} = 1(\text{idéale})$$

Cependant, les normes créées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR.) à propos de l'Analyse de la valeur, définissent ce terme comme un « jugement porté sur le produit par l'utilisateur sur la base de ses attentes ou de ses motivations.

Ce jugement résulte d'une observation objective, le jugement porté par l'utilisateur en fonction de l'utilité qu'il retire du produit (valeur d'usage) et d'une évaluation subjective, la considération affective que l'utilisateur attache au produit (Extrait de la norme AFNOR X50 150) [1].

En tant que grandeur, la valeur peut être schématisée par le rapport suivant [1], [2], [5] :

$$\text{VALEUR} = \frac{\text{Degré d'adéquation du produit au besoin}}{\text{Coût du produit}}$$

On aura alors la formule :

$$\text{VALEUR} = \frac{\text{FONCTIONS}}{\text{COÛTS}}$$

Comme les fonctions expriment le besoin, on peut également écrire :

$$\text{VALEUR} = \frac{\text{SATISFACTION DU BESOIN}}{\text{COÛTS}}$$

$$\text{VALEUR} = \frac{\text{QUALITE}}{\text{COÛTS}}$$

On remarquera donc que la valeur est exprimée par un rapport non quantifiable mais qui permet de rapprocher « qualité » et « coût ».

La valeur croît quand :

- la satisfaction du besoin de l'utilisateur augmente ;
- le coût du produit diminue [7].

Cette notion est alors basée sur deux grands piliers :

- estimation de la satisfaction du besoin auquel doit répondre le produit ;
- estimation des coûts nécessaires à la réalisation de la fonction permettant de satisfaire ce besoin. L'interaction de ces deux paramètres constituera l'axe stratégique de valorisation.

### 2.3.2 Objectifs de l'AV

C'est une technique qui permet de concevoir un produit afin qu'il réponde aux attentes des utilisateurs, qu'il puisse être fabriqué au moindre coût et au niveau de qualité adapté à l'usage auquel il est destiné [4], [7].

### 2.3.3 La méthodologie de l'AV adoptée

L'étude comporte cinq phases principales. On retient le plan de travail contenu dans la norme NF X 50-152, illustré par le tableau 1. [4].

Tableau 1. Plan de travail (source : La maîtrise de la valeur)

N°	PHASES	Décideur	Animateur	Groupe de travail	Services opérationnels
1	Orientation de l'action AV	R	P		
2	Recherche de l'information		R	P	P
3	1 Analyse fonctionnelle		R	R	P
	2 Analyse des coûts		P	P	R
	3 Validation des besoins et des objectifs		R	R	P
4	Recherche d'idée et voies de solutions		R	R	P
5	Etude et évaluation des solutions		P	P	R

R : Responsable / P : Participant

#### 2.3.3.1 Orientation de l'action

Cette phase consiste à préciser pour l'action envisagée c'est-à-dire recueil d'information sur le projet, les enjeux, le périmètre, l'existant. On applique la méthode de questionnement et comme résultat un dossier de d'objectif [1], [2].

### 2.3.3.2 Recherche d'information

Dans cette phase, les renseignements qui sont nécessaires à la préparation et à la conduite d'analyse doivent être rassemblés. Elle permet d'éclairer les raisons de tel ou tel choix de conception du produit, ce qui permet ultérieurement de le mettre en cause. Les informations à recueillir appartiennent, en général, à divers domaines :

- les besoins à satisfaire et les fonctions du produit ;
- les solutions techniques ;
- les techniques disponibles ;
- les coûts ;
- les achats [1], [2].

### 2.3.3.3 Analyse fonctionnelle et coût

L'Analyse fonctionnelle consiste, dans une première phase, à exprimer, sous forme de fonction, le besoin que l'utilisateur réclame d'un produit dont on ne dispose pas encore. En seconde phase elle aura pour objet, la recherche des fonctions techniques internes au produit nécessaire à la réalisation des fonctions de services réclamées par l'utilisateur.

Elle est définie comme une démarche qui consiste à recenser, ordonner, caractériser, hiérarchiser et valoriser les fonctions. [1], [2], [4], [7].

On a souvent tendance à utiliser le coût complet pour l'analyse de la valeur. Par définition, le coût complet c'est « la somme du coût direct et de diverses charges ventilées à l'aide de clés de répartition ». Ces clés de répartition sont toujours un peu approximatives [1], [2], [4].

### 2.3.3.4 Recherche d'idées et de voies de solutions

Plusieurs méthodes sont utilisées pour chercher les idées et de voies de solutions. Citons entre autres : la recherche imaginative, la méthode de créativité et le brainstorming. La recherche imaginative est, de par sa nature, aléatoire.

Quant à la méthode de créativité, elle est liée à l'expérience, donc coûteuse. Ainsi, dans cette phase de l'étude, on note pour le brainstorming. C'est un travail d'équipe constitué des gens qui connaissent bien le problème. La méthode consiste à noter toutes les idées sans exception et ne laisser personne critiquer ou faire un commentaire sur la solution proposée [1], [2], [8].

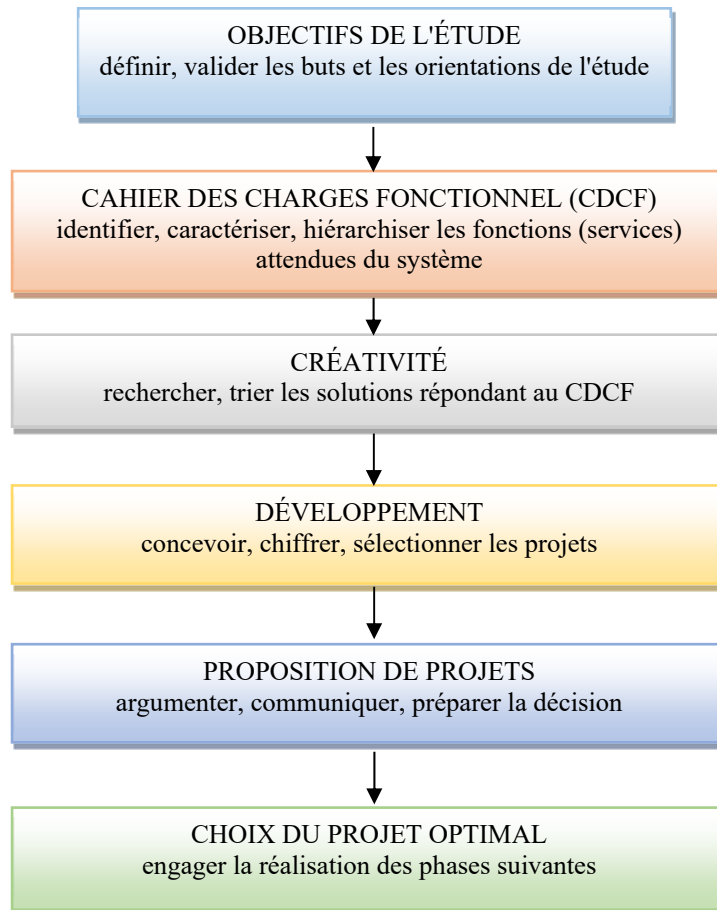
## III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'analyse de la valeur est employée ici pour la conception d'un bâtiment du CNRIT.

Il s'agit d'imaginer un système adapté à un besoin nouveau ou pour lequel peu de développement a été effectué.

Dans tous les cas, la définition des objectifs et le cahier des charges fonctionnel constituent la base de départ indispensable à cette étude.

Le schéma qui suit reprend la trame méthodologique de l'analyse de la valeur [8].



### 3.1 Orientation de l'action

#### 3.1.1 Formulation des besoins

Bâtiment, c'est le produit répondant à l'insatisfaction du CNRIT. **Les insatisfactions de départ identifiées sont:**

- le coût excessif de location ;
- l'insuffisance de surface ;
- les locaux non adapté aux besoins de services ;
- la dispersion de l'équipe du CNRIT: contradictoire avec l'esprit pluridisciplinaire, Communication-gestion, logistique et administrative ;
- l'ambiance peu favorable aux activités ;
- l'accueil et la relation avec l'extérieur ;
- la mauvaise image de marque.

#### 3.1.2 Validation des besoins

Pour vérifier qu'on a lancé une étude, plusieurs questions ont été posées dans la figure 2

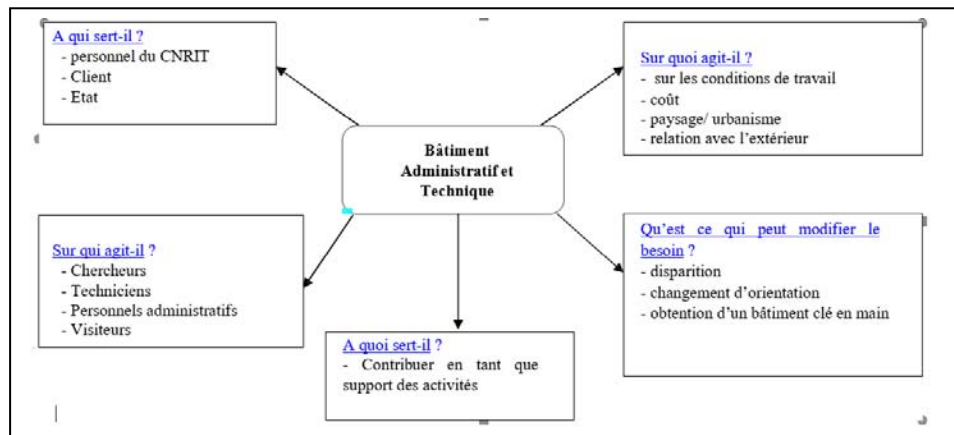


Fig. 2. Validation des besoins

### 3.1.3 Fiche programme

Pour la préparation du fiche programme, on a fixé un repère :

- notre besoin est le bâtiment ;
- pour l'objet quantitatif, nous avons choisi la haute gamme sur le plan réponses aux besoins ;
- nos grandes options stratégiques sont :
  - un travail d'équipe de spécialiste;
  - une ouverture à la science et à la technique internationale (information innovation);
  - une ouverture sur le milieu économique local;
  - la connaissance du produit;
  - un travail interdisciplinaire;
  - un pragmatisme;
- la performance technique suit le règlement à la construction ;
- les invariants sont : le respect de l'organigramme Tanà-Ville ;
- la durée de vie est de 20 ans minimum ;
- le budget d'étude affecte le salaire des ingénieurs, secrétaire, tirage plan, prototype avec les moyens existants,
- la durée de l'étude est envisagée pour 6 mois ;
- notre moyen : les ingénieurs même du CNRIT ;
- le coût objectif est arrêté dans un intervalle de 50 000 Ar à 100 000 Ar le m<sup>2</sup> ;
- la politique de réalisation est en régie avec la PME.

Puisque cette première étape concerne l'orientation des services et la politique du Centre, par conséquent, elle s'est accomplie entre le Directeur du CNRIT (demandeur de l'étude) et l'animateur du groupe.

En Conclusion, dans cette phase d'orientation, on a pu définir les limites de l'étude telle que les contraintes financières ainsi que les contraintes techniques.



### 3.2 Analyse fonctionnelle et coût

#### 3.2.1 Les fonctions

A l'aide des méthodes Application des Techniques d'Entreprise (APTE) et d'un diagramme Fonctionnel Analysis Système Technique (FAST) [7] on a obtenu et classé des fonctions (Cf. tableau 2).

Tableau 2. Classement de la fonction principale, fonction service, fonction technique, fonction technique secondaire

Fonction Principale	Fonction de Service	Fonction technique	Fonction technique secondaire
<b>Abriter les activités du CNRIT</b>	Assurer les conditions d'ambiance et de travail	Maîtriser les conditions d'activités	- Maîtriser la sécurité - Maîtriser les conditions d'ambiance - Maîtriser la circulation interne - Maîtriser la communication interne - Permettre les installations des
		Permettre les activités de service	- Permettre l'entretien - Permettre les réparations - Permettre les extensions (FNP)
	Permettre les activités Professionnelles	Permettre le travail Individuel	
		Permettre le travail en Groupe	
		Permettre les activités Techniques	Permettre le travail d'essai Laboratoire
		Permettre le travail en assemble	
		Permettre la projection audio-visuel	
Fonction Principale	Fonction de Service	Fonction technique	Fonction technique secondaire
		Permettre le travail sur l'information	
		Permettre le travail avec les Temporaires	
		Permettre l'accueil de manifestation globale	
	Permettre les activités administratives	Permettre la réception	
		Permettre le travail Individuel	
		Permettre le travail en Groupe	

		Permettre le contrôle	- Maîtriser les flux monétaires - Maîtriser les flux de personnes - Maîtriser les flux de matières
		Permettre la maîtrise de l'information, la gestion des documents	
	Permettre les activités sociales		- Permettre le stockage d'aliment - Permettre la protection des occupants et de ses biens
		Permettre la détente	
		Permettre les soins	- Permettre le stockage de médicament - Permettre la consultation/ soins - Permettre l'attente
		Permettre l'hygiène	
		Permettre les activités associatives	- Permettre la réunion - Permettre le commerce
		Assurer les vestiaires Assurer les crèches	
<b>Etre durable</b>		Résister aux intempéries	
		Résister aux charges et surcharges internes	- Être apte à recevoir les équipements - Permettre le partage de ces équipements
		Résister aux agressions internes	- Être protégé
		S'adapter aux efforts géotechniques	
		Résister aux vibrations.	
<b>Refléter l'image de Marque</b>	Favoriser les relations avec l'extérieur de CNRIT	Être accessible	- Permettre une circulation facile - Permettre le stationnement

Fonction Principale	Fonction de Service	Fonction technique	Fonction technique secondaire
		Être accueillant	- Permettre les activités du personnel d'accueil - Permettre réception courrier - Permettre l'exposition des produits finis (FNP)
		Permettre la liaison de Transfert Savoir	

		Être connecté aux réseaux de communication	
		S'inscrire dans le contexte local	Induire les matériaux locaux
	Être démonstratif	Respecter la culture d'entreprise	
<b>Respecter l'environnement</b>		Respecter les voisins	
		S'adapter au site	
		Respecter l'environnement écologique	- Assurer la sécurité - Gérer les déchets - Respecter le paysage - Respecter la ligne architecturale - Être agréable
	Respecter la culture interne et nationale		
<b>Maîtriser le fonctionnement du Bâtiment</b>		Permettre les activités de maintenance	- Être facilement entretenir - Abrisser les activités de maintenance - Être dur à dégrader - Permettre le renouvellement (FNP) - Permettre les interventions
		Être bioclimatique	
		Maîtriser la sécurité	
		Être transformable	- Être modulable (FNP) - Être agrandissable (FNP) - Permettre un taux maximum de récupération de matériau en cas de démolition
		Permettre aux biens d'user de l'espace intérieur	Permettre un espace suffisant pour rangement des équipements et circulation
<b>Être réalisable</b>		S'adapter aux conditions d'investissement	Inclure les matériaux locaux
		Respecter les règlements et les normes	- S'adapter à la charge de construction - S'adapter à l'environnement
		S'adapter au schéma d'urbanisme	S'adapter au plan d'urbanisme
		Résister aux contraintes de construction	
		Être réalisable par des PME	
		S'adapter au site topographique	

### 3.2.2 Caractérisation des fonctions

Chacune des fonctions a été caractérisée par des critères mesurables complétés par le niveau chiffré qu'ils peuvent atteindre et par une flexibilité. Les résultats sont rassemblés dans le tableau 3.

Tableau 3. Caractérisation des fonctions :

Fonctions	Critères	Niveau d'appréciation	Flexibilité	
<b>F1- Abriter les activités du CNRIT</b>	- Température	- 18 à 22°C salles de travail - 18 à 25°C laboratoires	15% 10%	
	- Circulation d'air	- Renouvellement d'air 30 à 50% m3/m3/h - vitesse <0,1m/s	50%	
	- Humidité	- teneur <85%		
	- Eclairage naturel	- Intensité 5000Lux		
	- Volume intérieur suffisante	- Volume d'air occupant	8 m3/personne	
<b>F2- Etre durable</b>	- Espace suffisant pour rangement des biens et circulation	- Fluidité de la circulation entre mobilier	Quasi totale	
	- Résistance aux forces du vent	- Stabilité à des vents de 400km/h	- Totale	
	- Etanchéité à la pluie	- Fuite d'eau - Dureté suffisante	- Nulle	
	- Résistance au choc			
	- Résistance aux rongeurs et aux mites	- Aspect aux services	- Totale pour parois labo	
	- Résistance au feu	- Inflammabilité		
	- Inertie thermique	- déphasage < 4 h		
	- Perméabilité de l'enveloppe	- à l'air - à la lumière		
	<b>F3- Refléter l'image de marque du CNRIT</b>	- Forme - Couleur - Organisation	- Intégration aux Contextes	
		<b>F4 -Respecter l'environnement</b>	- Surface site	- Suffisante
- Pente terrain			- <3%	Plus ou moins 10
- Orientation bâtiment adéquate				
- Portance du sol	- par rapport au vent, soleil			
	-Puisard, fosse septique canalisation	Suffisante <0,5bars		
<b>F5- Maîtriser le fonctionnement du Bâtiment</b>	- Présence de portes d'accès et de communication	- Hauteur et largeur suffisant	H < 2 m l < 0,70 m	
	- Espace de manœuvre suffisant	- Largeur libre suffisante - Pente du sol nulle	l < 70 cm	
	- Electricité - Eau - Facile à entretenir		ou +1°	
<b>F6- Être réalisable</b>	- Budget PIP	- Somme alloué	+ -0,08%	
	- Règle de l'art et normes			
	- PME	- Expérimenté		

### 3.2.3 Hiérarchisation des fonctions

Parmi ces fonctions identifiées, on a retenue celles qui sont jugées indispensables. Pour ce faire, on a consulté le Décideur du Centre. Les fonctions prioritaires sont les suivantes :

- assurer les activités administratives ;
- assurer les activités professionnelles et en particulier les recherches au laboratoire de chimie ;
- faciliter le travail en groupe ;
- permettre le travail sur l'information ;
- permettre les activités du personnel d'accueil.

Tandis que la fonction principale relative aux activités sociales autre que permettre l'hygiène a été écartée. Finalement, on a retenu six fonctions principales avec ces fonctions techniques et de services correspondantes. :

- **F1- Abriter les activités du CNRIT**

1. assurer les conditions d'ambiance et de travail ; 2. permettre les activités professionnelles ; 3. permettre les activités administratives.

- **F2- Etre durable :**

1. résister aux intempéries ; 2. résister aux charges et surcharges internes ; 3. résister aux agressions internes ; 4. s'adapter aux efforts géotechniques ; 5. résister aux vibrations.

- **F3- Refléter l'image de marque :**

1. favoriser les relations avec l'extérieur du CNRIT ; 2. être démonstratif ; 3. refléter l'innovation.

- **F4- Respecter l'environnement :**

1. respecter les voisins ; 2. s'adapter au site (paysage- architecture) ; 3. respecter l'environnement écologique (Sécurité Déchet) ; 4. respecter la culture.

- **F5- Maîtriser le fonctionnement du Bâtiment :**

1. permettre les activités de maintenance ; 2. être bioclimatique ; 3. maîtriser la sécurité ; 4. être transformable ; 5. permettre aux biens d'user de l'espace intérieur.

- **F6- Être réalisable :**

1. s'adapter aux conditions d'investissement ; 2. respecter les règlements et les normes ; 3. s'adapter au schéma d'urbanisme ; 4. résister aux contraintes de construction ; 5. être réalisable par des PME ; 6. s'adapter au site topographique.

### 3.2.4 Valorisation des fonctions

On a utilisé la méthode TRI-CROISE [1] pour hiérarchiser les fonctions par ordre d'importance. On change les sigles des fonctions : F1 = A, F2 = B, F3 = C, F4 = D, F5 = E et F6 = F

Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le tableau 4.

En résumé, on a estimé que la fonction F2 (Être durable) est la plus importante. Après cette fonction vient la fonction F6. Quant aux fonctions restantes, on a estimé que F1 est plus importante que F3, F4, F5.

### 3.2.5 Coût des fonctions

En analyse de la valeur, le bâtiment n'est pas un ensemble de composantes, mais un ensemble de fonctions et on veut connaître ce que coûte chacune de celles-ci. La valorisation des fonctions s'agit de répartir le coût cible entre les fonctions en partant du principe que ce coût cible doit normalement correspondre à l'importance relative de la fonction précédemment

déterminée

### 3.2.6 Index de valeur ou coefficient « importance- coût »

Pour le choix « des fonctions à améliorer », on a utilisé l'index de valeur ou coefficient « importance- coût ». La répartition des coûts est établie à partir des coûts estimatifs préliminaires et des fonctions auxquelles participent à la construction. Les résultats obtenus en pourcentage des fonctions et des coûts sont récapitulés dans le tableau 5 et on représente le diagramme importance coût-fonction figure 3 afin de situer les points par rapport à la bissectrice.

Tableau 4. Résultat du diagramme TRI-CROISE

							Total	%
<b>F1</b>	A	B2	A1	A2	A1	F1	4	16
	<b>F2</b>	B	B2	B2	B2	F1	8	32
		<b>F3</b>	C	C2	E2	F1	2	8
			<b>F4</b>	D	D2	F2	2	8
				<b>F5</b>	E	F2	2	8
					<b>F6</b>	F	7	28
							<b>25</b>	<b>100</b>

Tableau 5. Résumé pourcentage Fonction et pourcentage Coût :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
% Fonction	16	32	8	8	8	28
% Coût	12,82	29,64	9,86	9,32	10,72	27,64

La Figure 3 montre que F1 et F2 sont légèrement au-dessus de la bissectrice. Ce qui signifie que leur importance a un poids légèrement supérieur à leur coût. Il faudrait vérifier si le niveau de leur réalisation est satisfaisant.

C'est le cas contraire pour les fonctions F3, F4, F5. Le poids de l'importance est légèrement faible par rapport à celui du coût. Il faudrait chercher à diminuer les coûts tout en gardant le niveau de réalisation.

Quant à F6, il est sur la bissectrice. C'est une fonction à importance et coût égaux. C'est un cas presque idéal.

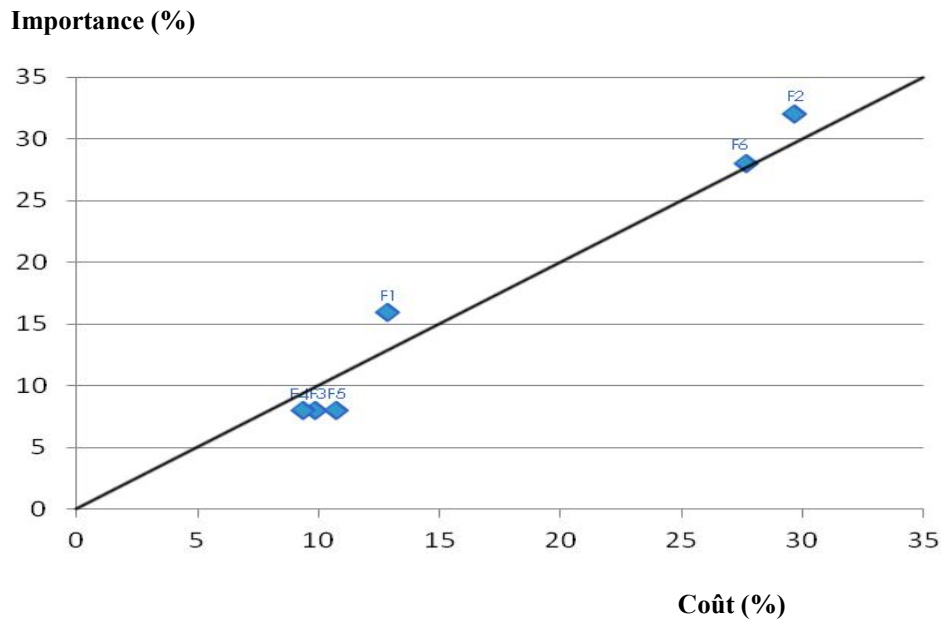


Fig. 3. Diagramme importance coût-fonction

### 3.3 Recherches d'idée et voies de solutions

La comparaison des poids avec les coûts montre que l'on doit chercher des idées permettant de réduire les coûts des fonctions F3, F4 et F5 en considérant la caractérisation qui consiste à énoncer les critères d'appréciation, préciser les niveaux de flexibilité.

La liste d'idées déduite du pourcentage des coûts par composante dans la construction est résumée dans le tableau 6.

Tableau 6. Liste d'idées :

Composante dans la construction	Liste d'idées
Maçonnerie en infrastructure et superstructure	- Standardisation des matériaux
Toiture	- Recours à d'autres matériaux locaux (Tuile fibrociment)
Peinture	- Recherche de composantes, nombreux - Possibilité de faire une simple couche  - Possibilité de réduction de surface
Assainissement	- Simplification de la canalisation  - Plus standard (Maki –Plast)

Les nouveaux résultats fonction- coût sont donnés dans le tableau 7 et illustrés par l'histogramme de la figure 4.

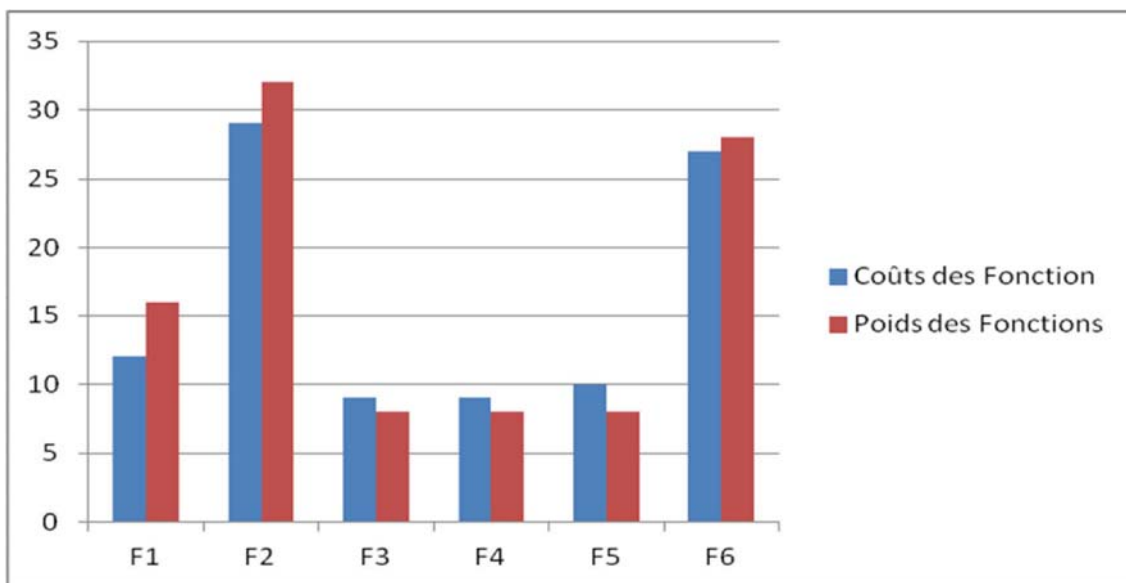


Fig. 4. Histogramme des coûts après Analyse de la Valeur.

Tableau 7. Résumé % fonction et % Coût après Analyse de la Valeur

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fonction %	16	32	8	8	8	28
Coût %	12,56	30,62	10,26	8,76	10,31	27,46

Conformément aux recommandations des décideurs, nous avons utilisé des tuiles fibrociment à la place des tôles galvanisés. De même, pour le revêtement et la protection des murs, nous avons supprimé l'enduit à base de chaux.

Ainsi l'adoption des mesures sus évoquées a entraîné une économie de 8% du coût initial. Cette baisse du coût initial a un impact sur les coûts de F1, F4, F5 et F6 et une légère augmentation des coûts des fonctions F2 et F3

D'une manière générale, même si les coûts des fonctions F2 et F3 ont connu une légère augmentation, les objectifs sur la diminution des coûts sont atteints. La disposition des fonctions est devenue plus proche de la bissectrice.

Grâce aux solutions trouvées, on a diminué le coût de la réalisation de 8% sans réduction de la satisfaction apportée aux utilisateurs

Après cette étude, le travail accompli a déjà permis de dégager les avantages de la méthode Analyse de la Valeur :

- Remise en question systématique
- Meilleure connaissance du « produit », de ses objectifs et de ses retombées
- Aspect pédagogique
- Amélioration de la qualité du travail fourni
- Amélioration du climat du groupe et de son efficacité
- Bâtiment construit

#### IV. CONCLUSION

L'Analyse de la Valeur est une méthode applicable à la conception ou la reconception d'un produit, d'un service ou d'une activité. Par son approche systémique, elle permet d'améliorer les performances et de maîtriser les coûts d'une manière



significative. On a fait l'application de la méthode selon le plan de travail de la norme NF X50-153. Un bâtiment pouvant abriter les activités administratives et techniques avec un coût approprié.

Dans ce travail, on a identifié tous les rôles caractéristiques du bâtiment. Puis, on a ensuite trié parmi ces fonctions, celles qui influent directement sur les exigences fondamentales qui nécessitent la création du bâtiment. On a déterminé six fonctions principales :

- abriter les activités du CNRIT ;
- être durable ;
- refléter l'image de marque ;
- respecter l'environnement ;
- maîtriser le fonctionnement du bâtiment ;
- être réalisable.

La réduction des coûts et du risque, le respect de l'environnement tout en maîtrisant la satisfaction apportée aux utilisateurs constituent les résultats tangibles de cette étude.

Grâce aux solutions trouvées, on a diminué le coût de la réalisation de 8% sans réduction de la satisfaction apportée aux utilisateurs.

Ces objectifs sont atteints grâce au respect du cahier de charge, à la stabilité des prix appliqués, à la régularité de l'approvisionnement en matières premières et au financement PIP rassuré par l'Etat Malagasy.

L'Analyse de la valeur appliquée dans cette étude est efficace car elle met en œuvre une gamme spécifique de techniques, un ensemble de connaissances et de savoir-faire acquis par expérience. Par cette approche créative et organisée on a détecté les coûts inutiles de façon efficace, c'est-à-dire les coûts qui n'apportent aucune amélioration ni à la durée de vie, pas plus qu'à l'apparence ou à une quelconque caractéristique voulue par les utilisateurs du bâtiment.

#### **RÉFÉRENCES**

- [1] **DAMIENS Georges, MONNIN André, LOGE Lucien**, *Analyse de la valeur*, Ministère de la Coopération, ISBN 2-11-087350-7, Paris 1994.
- [2] **JOUINEAU Claude**, *L'Analyse de la Valeur: Méthodes Mise en oeuvre et applications*, Entreprise moderne d'Édition, Paris, 1985.
- [3] Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESUPRES), Statut du CNRIT décret n° 87-288 du juillet 1987 et réorganisé par le décret n° 92-469 du 22 avril 1992. Madagascar.
- [4] **CLAUDE Petitdemange**, *La maîtrise de la valeur La gestion de projet et l'ingénierie simultanée*, AFNOR, Bayeusaine, Paris 1996.
- [5] **DELAFOLLIE. G**, *Analyse de la valeur*, Hachette technique ISBN 2-01011519 5, Paris, 1991.
- [6] **LAWRENCE MILES, CHALLIER Louis**, *Comment appliquer l'Analyse de la Valeur*, Edition de l'entreprise S.A, France.
- [7] **AUDRY F., TAILARD P.**, *Guide pour le professeur : La démarche d'analyse fonctionnelle*, Académie de Versailles, février 2010
- [8] **CLUB DES CONCEPTEURS ROUTIERES**, *Analyse de la valeur Guide pratique*, 46 avenue Aristique Briand- BP 100, France, octobre 1996.