

### CHAPITRE XIII: ANALYSE DE RENTABILITE DU PROJET

C'est une étude dans laquelle on évalue si le projet permet la récupération du capital investi initialement ou non. Le but de ce chapitre est de calculer les indicateurs permettant de tirer des conclusions sur la rentabilité du projet.

#### XIII.1 Coût d'investissement

Il est composé essentiellement par le prix de l'ouvrage et la prestation du maître d'œuvre.

##### XIII.1.1 Prix de l'ouvrage

Il est composé par le coût total de la construction et le prix du terrain qui est estimé à Ar 70 000 le m<sup>2</sup>, soit un montant total de Ar 15 758 400,00.

Ainsi, le montant de l'ouvrage est de Ar 1 357 695 036,74.

##### XIII.1.2 Prestation du maître d'œuvre

C'est la prestation des architectes et des bureaux d'études qui sont chargés de conception, de direction et de contrôle des travaux. Elle est estimée à 7 % du coût total de la construction, soit Ar 93 935 564,57. Par conséquent, le promoteur du projet doit investir un fond de Ar 1 451 630 601,31.

#### XIII.2 Recette annuelle envisagée

Les recettes annuelles envisagées sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 113 : Recette annuelle envisagée

Appartements	Nombre	Recette mensuelle (Ar)	Recette annuelle (Ar)
F3	10	1 200 000	144 000 000,00

Les loyers augmentent de 12 % par an à cause de l'inflation et de l'actualisation de la devise monétaire.

#### XIII.3 Charge annuelle d'exploitation

Les charges annuelles dans ce projet sont le coût d'entretien et les impôts et taxes.

##### XIII.3.1 Coût d'entretien

Les charges annuelles liées à l'exploitation et à la maintenance de la construction sont estimées forfaitairement à 5 % de la recette.

##### XIII.3.2 Impôts et taxes

Les impôts et taxes sont estimés à 20% de la recette.

#### XIII.4 Les indicateurs de rentabilité

##### XIII.4.1 Le délai de récupération du capital investi DRCI

Il correspond au nombre de période au bout duquel les flux cumulés permettent de récupérer le capital investi.

### XIII.4.2 La valeur actuelle net VAN

Elle mesure la création des valeurs du projet. Elle est calculée de la manière suivante :

$$VAN = \sum_{p=1}^n F_p(1+r)^{-p} - I$$

$F_p$ : flux net de trésorerie de la période  $p$  ;

$n$ : durée de vie de l'investissement durant laquelle on compte rentabiliser le projet ; cette durée est prise égale à 20 ans en général ;

$r$ : taux d'actualisation prise égale à 12% ;

$I$ : capital investi ou coût d'investissement.

Le projet est rentable si la VAN est positive.

### XIII.4.3 L'indice de profitabilité IP

L'IP permet de donner une indication de création de valeur relative. Il est égal à la somme des flux actualisés rapportée à l'investissement initial. Un projet peut être adopté si l'indice de profitabilité est supérieur à 1.

$$IP = 1 + \frac{VAN}{I}$$

### XIII.4.4 Taux de rentabilité interne TRI

Le TRI est le taux d'actualisation qui annule la VAN.

Pour que le projet soit rentable, il faut que le TRI soit supérieur au taux d'actualisation.

## XIII.5 Résultats et analyses

Les calculs sont donnés dans les tableaux suivants :

Tableau 114 : Bénéfice net sans actualisation

Année $p$	Recettes annuelles(Ar)	Charges annuelles (Ar)	Bénéfice brut (Ar)	Impôts et taxes(Ar)	Bénéfice net (Ar)
1	144 000 000,00	7 200 000,00	136 800 000,00	28 800 000,00	108 000 000,00
2	161 280 000,00	8 064 000,00	153 216 000,00	32 256 000,00	120 960 000,00
3	180 633 600,00	9 031 680,00	171 601 920,00	36 126 720,00	135 475 200,00
4	202 309 632,00	10 115 481,60	192 194 150,40	40 461 926,40	151 732 224,00
5	226 586 787,84	11 329 339,39	215 257 448,45	45 317 357,57	169 940 090,88
6	253 777 202,38	12 688 860,12	241 088 342,26	50 755 440,48	190 332 901,79
7	284 230 466,67	14 211 523,33	270 018 943,33	56 846 093,33	213 172 850,00
8	318 338 122,67	15 916 906,13	302 421 216,53	63 667 624,53	238 753 592,00
9	356 538 697,39	17 826 934,87	338 711 762,52	71 307 739,48	267 404 023,04
10	399 323 341,07	19 966 167,05	379 357 174,02	79 864 668,21	299 492 505,80
11	447 242 142,00	22 362 107,10	424 880 034,90	89 448 428,40	335 431 606,50
12	500 911 199,04	25 045 559,95	475 865 639,09	100 182 239,81	375 683 399,28

Etude d'un bâtiment R+4 à usage d'habitation sis à Sambava - Région SAVA

Année $p$	Recettes annuelles(Ar)	Charges annuelles (Ar)	Bénéfice brut (Ar)	Impôts et taxes(Ar)	Bénéfice net (Ar)
13	561 020 542,93	28 051 027,15	532 969 515,78	112 204 108,59	420 765 407,20
14	628 343 008,08	31 417 150,40	596 925 857,67	125 668 601,62	471 257 256,06
15	703 744 169,05	35 187 208,45	668 556 960,59	140 748 833,81	527 808 126,79
16	788 193 469,33	39 409 673,47	748 783 795,87	157 638 693,87	591 145 102,00
17	882 776 685,65	44 138 834,28	838 637 851,37	176 555 337,13	662 082 514,24
18	988 709 887,93	49 435 494,40	939 274 393,53	197 741 977,59	741 532 415,95
19	1 107 355 074,48	55 367 753,72	1 051 987 320,76	221 471 014,90	830 516 305,86
20	1 240 237 683,42	62 011 884,17	1 178 225 799,25	248 047 536,68	930 178 262,57

Tableau 115 : Bénéfice net actualisé

Année $p$	Bénéfice net (Ar)	Facteur d'actualisation	Bénéfice actualisé (Ar)	Cumul des bénéfices (Ar)
0	-1 451 630 601,31	1,00		
1	108 000 000,00	0,89	96 428 571,43	96 428 571,43
2	120 960 000,00	0,80	96 428 571,43	192 857 142,86
3	135 475 200,00	0,71	96 428 571,43	289 285 714,29
4	151 732 224,00	0,64	96 428 571,43	385 714 285,71
5	169 940 090,88	0,57	96 428 571,43	482 142 857,14
6	190 332 901,79	0,51	96 428 571,43	578 571 428,57
7	213 172 850,00	0,45	96 428 571,43	675 000 000,00
8	238 753 592,00	0,40	96 428 571,43	771 428 571,43
9	267 404 023,04	0,36	96 428 571,43	867 857 142,86
10	299 492 505,80	0,32	96 428 571,43	964 285 714,29
11	335 431 606,50	0,29	96 428 571,43	1 060 714 285,71
12	375 683 399,28	0,26	96 428 571,43	1 157 142 857,14
13	420 765 407,20	0,23	96 428 571,43	1 253 571 428,57
14	471 257 256,06	0,20	96 428 571,43	1 350 000 000,00
15	527 808 126,79	0,18	96 428 571,43	1 446 428 571,43
16	591 145 102,00	0,16	96 428 571,43	1 542 857 142,86
17	662 082 514,24	0,15	96 428 571,43	1 639 285 714,29
18	741 532 415,95	0,13	96 428 571,43	1 735 714 285,71
19	830 516 305,86	0,12	96 428 571,43	1 832 142 857,14
20	662 082 514,24	0,15	96 428 571,43	1 639 285 714,29
		$\sum_{p=1}^n F_p(1+r)^{-p}$	1 928 571 428,57	

D'après ce tableau, on a :

- $VAN = \sum_{p=1}^n F_p(1+r)^{-p} - I = 1\,928\,571\,428,57 - 1\,451\,630\,601,31 = 476\,940\,827,26$  Ar
- $IP = 1 + \frac{VAN}{I} = 1 + \frac{476\,940\,827,26}{1\,451\,630\,601,31} = 1,33$
- Le délai de récupération du capital investi DRCI se situe entre la 15<sup>ème</sup> et la 16<sup>ème</sup> année.

$$DRCI = 16 - \frac{(16 - 15) \times (1\,451\,630\,601,31 - 1\,446\,428\,571,43)}{1\,542\,857\,142,86 - 1\,446\,428\,571,43} = 15,95 \text{ ans}$$

Soit 15 ans, 11 mois et 10 jours.

- Taux de rentabilité interne TRI

Tableau 116 : Calcul du TRI

Année <i>p</i>	Flux net (Ar)	Coefficient d'actualisation 15%	Flux net actualisé (Ar)	Coefficient d'actualisation 16%	Flux net actualisé(Ar)
0	-1 451 630 601,31	1,00		1,00	
1	108 000 000,00	0,87	93 913 043,48	0,86	93 103 448,28
2	120 960 000,00	0,76	91 463 138,00	0,74	89 892 984,54
3	135 475 200,00	0,66	89 077 143,09	0,64	86 793 226,45
4	151 732 224,00	0,57	86 753 391,53	0,55	83 800 356,58
5	169 940 090,88	0,50	84 490 259,58	0,48	80 910 689,11
6	190 332 901,79	0,43	82 286 165,85	0,41	78 120 665,35
7	213 172 850,00	0,38	80 139 570,22	0,35	75 426 849,30
8	238 753 592,00	0,33	78 048 972,74	0,31	72 825 923,46
9	267 404 023,04	0,28	76 012 912,58	0,26	70 314 684,72
10	299 492 505,80	0,25	74 029 967,03	0,23	67 890 040,42
11	335 431 606,50	0,21	72 098 750,50	0,20	65 549 004,54
12	375 683 399,28	0,19	70 217 913,53	0,17	63 288 694,04
13	420 765 407,20	0,16	68 386 141,87	0,15	61 106 325,28
14	471 257 256,06	0,14	66 602 155,56	0,13	58 999 210,62
15	527 808 126,79	0,12	64 864 708,03	0,11	56 964 755,08
16	591 145 102,00	0,11	63 172 585,21	0,09	55 000 453,18
17	662 082 514,24	0,09	61 524 604,73	0,08	53 103 885,83
18	741 532 415,95	0,08	59 919 615,04	0,07	51 272 717,35
19	830 516 305,86	0,07	58 356 494,65	0,06	49 504 692,62
20	930 178 262,57	0,06	56 834 151,31	0,05	47 797 634,25
Somme			1 478 191 684,53		1 361 666 241,00
VAN			26 561 083,22		-89 964 360,31

D'après ces estimations, le TRI se trouve entre 15 % et 16 % et en faisant une interpolation on a :

$$TRI = 15 + \frac{(16 - 15) \times (0 - 26\,561\,083,22)}{-89\,964\,360,31 - 26\,561\,083,22} = 15,23\%$$

#### RECAPITULATION

La VAN à 12 % est de 476 940 827,26 Ar qui est positive ;

Le TRI est égal à 15,23% ; ce qui est supérieur au taux d'actualisation 12% ;

La DRCI est de 15,95 ans qui est inférieur à la durée de vie du bâtiment 20ans.

Tous ces résultats nous amènent à dire que le projet est rentable, et mérite d'être réalisé.

CHAPITRE XIV: PLANNING D'EXECUTION

Le planning d'exécution permet de déterminer le délai d'exécution du projet. C'est un programme qui décompose les travaux à réaliser en plusieurs tâches élémentaires. Son élaboration tient compte :

- Du rendement journalier des mains d'œuvres ;
- De la quantité de travaux pour chaque tâche ;
- Du planning d'approvisionnement et d'utilisation des matériels.

L'établissement du planning d'exécution a été réalisé avec le logiciel « Microsoft Project », c'est un logiciel capable de donner avec précision les délais d'exécution des travaux, en entrant la durée de travaux pour chaque tâche élémentaire. Le résultat donné par ce logiciel se présente sous forme de diagramme de Gantt et donné par la figure 28 :

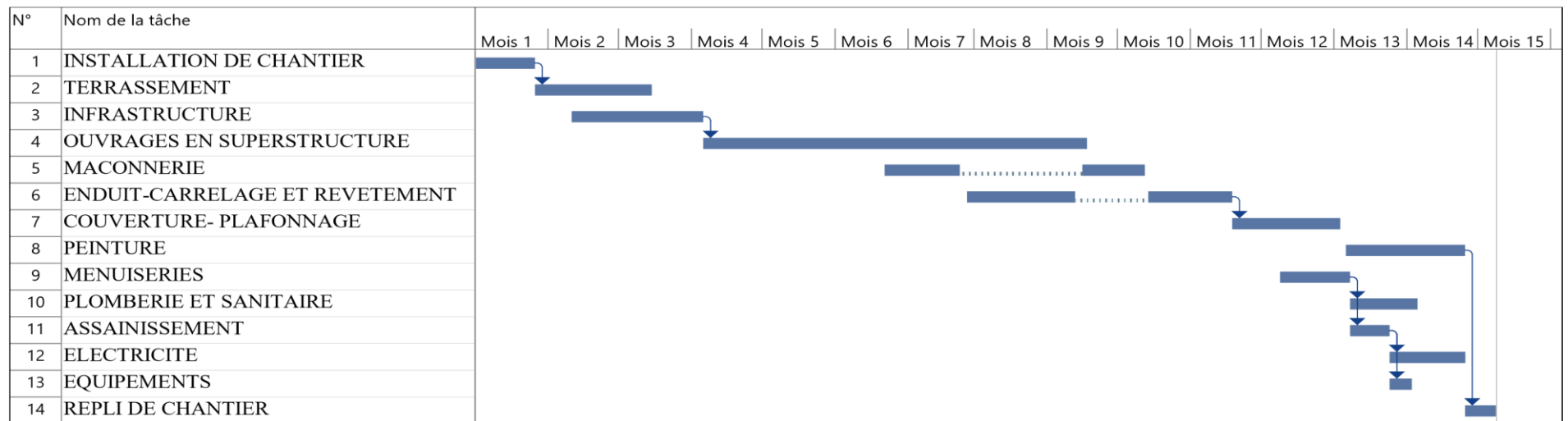


Figure 28 : Planning d'exécution des travaux

Le délai d'exécution est donc d'environ 14 mois et une semaine.

## CHAPITRE XV: ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

### **XV.1 Description du projet**

#### XV.1.1 Composantes

Les composantes du projet sont : la composante route c'est-à-dire la réalisation du parking et les deux bâtiments constitués par des appartements.

#### XV.1.2 Phases

Le projet se déroule en trois phases :

- La phase d'installation et de travaux ;
- La phase d'exploitation et de maintenance ;
- La phase de fermeture ou d'abandon.

### **XV.2 Description du milieu récepteur**

Le milieu récepteur est constitué par 3 composantes :

La composante physique : le sol, l'eau et l'air ;

La composante biologique : les faunes et les flores ;

La composante humaine : aspect social, aspect socio-économique, aspect culturel, aspect sanitaire.

### **XV.3 Analyse des impacts**

L'impact est défini par le changement des valeurs d'état de manière plus ou moins pertinente entre la valeur qu'aurait l'objet sans intervention comparativement avec celle liée à l'action. Si la différence est positive, l'impact est classé positif et inversement.

Chaque impact positif identifié est assorti à des mesures d'optimisation. Chaque impact négatif identifié est assorti à des mesures d'atténuation.

#### XV.3.1 Impacts potentiels probables

##### *XV.3.1.1 Impacts négatifs*

Les impacts négatifs probables sont :

- Pollution de l'air causée par l'émission de la poussière, de la fumée et du rejet toxique ;
- Perturbation de la qualité sonore provoquée par les bruits émanant du chantier ;
- Erosion du sol ;
- Modification de la couverture végétale ;
- Pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines ;
- Risque de maladie induite par la contamination de l'environnement ;
- Risque d'accident des ouvriers et de la population riveraine ;
- Nuisance causée par les travaux.

XV.3.1.2 *Impacts positifs*

- Création d'emplois : offre d'emplois pour les ouvriers locaux durant la phase de travaux ;
- Confort des usagers pendant la phase d'exploitation ;
- Nouvelle apparence de l'urbanisme dans la ville.

XV.3.2 Mesures d'atténuation des impacts négatifs

Tableau 117 : Mesures d'atténuation des impacts négatifs

Milieu récepteur	Impacts	Mesure d'atténuation
<b>Milieu Physique</b>		
Air	<p>Pollution d'air suite à l'émission des poussières, des fumées et des déchets toxiques.</p> <p>Perturbation de la qualité sonore par le bruit émanant du chantier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place des dispositifs anti-pollution ou d'abat poussière ;</li> <li>- Maintenir les véhicules de transport et les engins en bon état pour minimiser les émissions gazeuses et les bruits ;</li> <li>- Limiter les activités bruyantes dans les heures normales de travail.</li> </ul>
Sol	Déstabilisation et érosion du sol	Planification des prélèvements de matériaux de construction (sable, graviers, roches, etc.) dans le milieu et utilisation de matériel adapté aux contraintes locales (sol, relief, climat).
Eau	<p>Pollution de l'eau</p> <p>Modification de l'écoulement des eaux de surface et souterraines</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de dispositif de traitement des eaux usées ;</li> <li>- Curage des canaux pour le bon écoulement des eaux de surface ;</li> </ul>

Milieu récepteur	Impacts	Mesure d'atténuation
Milieu biologique		
Végétation	Destruction du milieu terrestre	Restauration de la couverture végétale
Milieu humain		
Social	Risque de maladie  Risque d'accident	Etablir un plan du rejet des déchets toxiques. -Port des EPI obligatoire pour les personnels sur chantier ; -mise en place des signalisations pour avertir l'existence des travaux

### CONCLUSION PARTIELLE

Dans cette partie, le coût total du projet est établi à partir de la description de tous les travaux par le devis descriptif, l'évaluation des coûts unitaires de chaque ouvrage élémentaire par les sous détails des prix et l'évaluation des quantités de chaque ouvrage élémentaire en les multipliant par le prix unitaire par le Détail Quantitatif et Estimatif. Enfin, une analyse de rentabilité affirme que notre projet est bien rentable.

On a fait aussi une étude d'impact environnemental dans laquelle on évalue les impacts positifs et les impacts négatifs. On note qu'on peut atténuer les impacts négatifs par des mesures d'atténuations et qu'ils sont d'importance mineure devant les impacts positifs représentant l'enjeu de l'objectif du projet.



## CONCLUSION GENERALE

Le présent mémoire se rapporte à l'étude d'un bâtiment R+4 à usage d'habitation constitué par dix appartements sis à Sambava. L'existence d'un tel projet présente une importance majeure dans la ville afin de développer la vie sociale des habitants du fait qu'il est destiné au logement social de la CNAPS.

La ville de Sambava se situe dans une zone où l'action du vent est la plus forte de toute l'île, en plus des maisons d'habitation construites avec des matériaux locaux sont encore très prépondérantes dans la région. Face à cette situation, ce projet de construction d'un bâtiment à quatre étages dans la zone vise à respecter la norme de construction en vigueur qui permettra le confort et surtout la sécurité des usagers et favorisera la modernisation de la ville.

Dans la première partie, l'étude socio-économique et l'étude architecturale nous ont permis de mettre en évidence les différents points qui particularisent la région de SAVA et la conception du bâtiment. Dans la partie étude technique, la plus importante, on a pu étudier la superstructure relative aux dimensionnements des éléments principaux avec des calculs et vérifications nécessaires selon les normes. Pour l'infrastructure, vu la nature des différentes couches du sol de fondation, la variante retenue est la fondation semi-profonde qui se trouve la plus économique. La troisième partie traite l'étude financière qui permet d'évaluer le coût du projet et de constater sa rentabilité. La dernière étape est consacrée à la prévision des impacts environnementaux.

En conclusion, l'élaboration de ce mémoire nous a permis de consolider les connaissances en matière de projet de construction que nous avons acquises à l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo. Ainsi, nous espérons que ce travail va apporter des innovations et ce sera un grand pas de développement de la ville de Sambava.

## BIBLIOGRAPHIE

### REVUES ET PUBLICATIONS

- [1] CREAM/Monographie Région SAVA Février 2013 ;
- [2] Règles BAEL 91 révisée 99, règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites, Février 2000 ;
- [3] Règles NV 65, Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et Annexes, Février 2009 ;
- [4] fascicule n°62-titre V, règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil ;
- [5] FRANK Roger, fondation superficielle (C246), technique de l'ingénieur, traité construction ;
- [6] FRANK Roger, fondation profonde (C248), technique de l'ingénieur, traité construction ;
- [7] Jean PERCHAT et Jean ROUX, Pratique du BAEL 91, Edition Eyrolles ;
- [8] DTU 60-11, Règles de calcul des installations de plomberie sanitaires et des installations d'évacuation d'eaux pluviales, Octobre 1988 ;
- [9] H. RENAUD, ouvrages en béton armé, technologie du bâtiment- gros œuvre ;
- [10] NEUFERT, E., Les éléments des Projets de Construction, Le Moniteur, France, 2004.

### COURS A L'ESPA

- [11] RABENATOANDRO Martin, cours géotechnique et fondation des ouvrages, BTP, ESPA, 2014-2015 ;
- [12] RAVAOHARISOA Lalatiana, cours de BAEL, BTP, ESPA, 2014-2015 ;
- [13] ANDRIANARIMANANA Richard, cours de Technologie de Bâtiment, élément de projet BTP, ESPA, 2014 ;
- [14] RAZAFINJATO Victor, cours RDM et calcul des structures, BTP, ESPA, 2014-2015 ;
- [15] RAJOMA Bernard, cours Marchés Publics, BTP, ESPA, 2014-2015.