

TETIKASA FANAMBOARAN-DALANA SY IREO
LAKAN-DRANO MIFANDRAIKA AMIN'IZANY
ETO AMIN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA

**BOKY FIRAKETANA SOSO-KEVITRA
AVY AMIN'NY MPONINA VOAKASIKY NY TETIKASA**

FOKONTANY : Mahavatse II Est
Lalana voakasiky ny tetikasa : Lalana Leda Albert sy Avenue de France

TETIKASA IARAHAN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA SY PIC2



| ATINDANA | SOSOFEVITRA | SOMIA |
|--|---|-------|
| <p>Robison François Tamelin Chef Fokontany (1) Maharetse II/Est.</p> | <p>Ilainy ny hisian'ny Canal de Vaquifitry d'Etat vers la mer vers la mer, Fanchisana ny Tetik'KA "PAVE" - Cible : Bureau Douanes, jusqu'à l'Est "Est DON ROSE" suite HASOMBA Paul Prosper à l'Est Cible kelyndant Chef. TOVO Edouard, jusqu'à "ROR HAVITRA" Chef Hasomanga Alifony KISONPA. (2) - Insécurité : Eclairage Public (insuffisant au Poullet Est) aty fiantin'ny Fokontany-ny. (3) Ilaina maika ny Hisian'ny Tetik'KA Fanchisana ny Canal-ndraho Hivoakany ny andiamanitra... fa tena nify ny Vakaka Viam-taona, atita eumboleana (06 mois) do bon-dina ism-taona) ka iangavany ny Hanamboraran'ny maika any Canal Ndrano io mba hivoakany Rano (Maloto mihandro io any Andiamanitra)</p> | |

0 2015
 LE CHEF FOKONTANY
 MAHARETSE II-EST

 LE DISTRICT DE TOLIARA
 MADAGASCAR
 LE CHEF FOKONTANY
 MAHARETSE II-EST

| ANARANA | GOGOKEVITRA | GONT. |
|---|---|--------------|
| <p>NAMDAKA Fernand Beljoia Chef Tokony Mahavatsé ILEST Contact: 032 24 739 24 033 47 131 05</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Vahaolana maritra izaina lolana fanorian- drano matanjaka mivar - na any andraomasina - Misy toerana iva izay ipetrabia-drano, tokony hatoo ona tofana izany, E.P.P. CEG - Ny fanamboarana lolana na fanitarana azy dia maha fa-po, mba iolana ny accidid satria mivejivazy eo ny canon - be milarja 20^t niakotra izay mamangy serena-tsubo sy toby SELMA sns - Tomboliso be siranana Vahaoka - Anjaranany no manantena azy manampy fanazavana etoa - Jarrotijara - Pave * Mahakosika ny bazary dia mangatoka toerana mulalaka izay indriandriana ny Vahaoka anarivony efa m'elona etc. - Fiangalahana fivondriana mijalika etoa Vahaoka akhany ny hanan - behana ny fetik'asa | <p>9001.</p> |

| ANARANA | SOSOKEVITRA | SONIA |
|---|--|-----------------------|
| <p>Present</p> <p>Pricilla Rollande Multi-service</p> | <p>- Isara raha atao ny extension, fa mba jeronary ny toerana ahafahanay manohy ny atany fa io no ire lomasany mandritra ny fanamboaran-dalana.</p> <p>- Aoka mba ny feure tsy miaba amin'ny toerana amboaran-dalana no mba raisina prioritika hiaba.</p> | <p>21.</p> <p>Ref</p> |
| <p>Tarida Rohala Manao epicerie</p> | <p>- Mangataka izahay mba toy ho esorina amin'ny toerana, fa maraiky zehana amin'ny raha mny ny gaham-bang tianao hafa drara toerana mandritra fanamboarana de gares ho miantoka ny sehatra rehegavita ny fanamboarana aoka mivokatra amin'ny manohy ny atany zehay.</p> | <p>22.</p> |

| ANARANA | GOGOKEVITRA | JON. |
|--|--|------|
| <p>RANDRIANASOLO Siek J.C faisan' ny bot commercial, ebutat normalien.</p> | <p>Daha tehandroso isika dia mila fanamboarana tsara ny toerana famakian' an'aho "Canal de capitation d'eau repete" vers la mer. Viz à viz de situation exacte, l'eau de ruissellement se cumule pendant un mois, devient la saum de plus. Vakolana (solution): Ambarina tsara tabaka any velany ny ata (il faut la bien construire comme le travail étranger). * Capitation ny toerana mba hahatsara ny fanamboarana Dely fe tsy mity dikany izany raha ambarina raity fa maita mampiditra Olona (il faut élargir le lieu de construction afin de bien améliorer le confort par contre, rien de ce qui a fait si il y aura un mal construction). * Mba hialana a' accident dia tsarona kely 2m maximum raha tsy maity jereo avy mitovy ambon-dalana mba mity fanampiana. - Tsy ambarina a' vato Kely fity maza memoka ny lalana fa vato mafy a' granite? na canal - Atao ampny ny toera ita mba hah</p> | |

| ANARANA | TUCHEVILIA | /..... |
|--------------------------------|---|---|
| <p>MAMOD HOSSON Edmond</p> | <p>Tsara raha misy ny lakan-drono mihakuta irorihan'ny rano mihan- drono mankany an-drono masina, mandritra ny fahavaratra fa mijaly ny mpoina ato Maho- vatsé II fa idiran'ny aretina isan-karazany ateraky ny rano maloto Fanamarihana: Fivain- drono avy any amin'ny Landray mandalo an- dofan'ny FLM Maho- vatsé II ny ny sisa. Heverinay fa tokony ham-pidivina ihany koa ny haavon'ny lalana (pavé) Tsara ihany koa ny funitanona ny lalana 12^e Bataillon de chas- seur Kalazany mba hialana amin'ny</p> |  |

| ANARANA | SOSO-KĒVITRA | SONIA |
|---------|----------------------------|-------|
| | lozan' ny fifamoi-voizane. | |

| ANAKINA | 9090-KEVITRA | SONIA |
|--------------------------------------|---|---------------------------|
| <p>MANONJIRIA Fugère Anacole</p> | <p>TEara ny fanamboanan-dalana any ilainy bahokoa fa kosa, raha ny fifanohizana ny Seranan-Tambo sy ny RN-7 no tanjona dia tobony ho tohiny anka ny fanamboanan-dalana manomboka eo amin'ny Seranan-Tambo mandalo digua Ankiembe sy Ankalika mivokoka any amin'ny Seranam-piaramanidina. Na koa tohizana ny fanamboanan-dalana (An'ny tantesaka) manomboka eo amin'ny Logistika (Depot Solina) mahitany maitany Anosy ny Hita mandalo ny lalana CEIMAD mivokoka eo amin'ny Hotel VICTORY.</p> <p>Vokany : Tsy mijanongina azy anatin'ny Tantaran-dalana izao Siana marenty...</p> <p>Ny lalana LEDA Albert dia fanatsarana no ataon'ny loka tantesaka ny lalana etsy ambonin'ny</p> | <p><i>[Signature]</i></p> |

TETIKASA FANAMBOARAN-DALANA SY IREO
LAKAN-DRANO MIFANDRAIKA AMIN'IZANY
ETO AMIN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA

**BOKY FIRAKETANA SOSO-KEVITRA
AVY AMIN'NY MPONINA VOAKASIKY NY TETIKASA**

FOKONTANY : Mahavatse II Ouest
Lalana voakasiky ny tetikasa : Lalana Leda Albert, Avenue de France, lalana
Marius Jatop

TETIKASA IARAHAN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA SY PIC2



| ANARANA | SOSOKEVITRA | SOTIA |
|---------------------------------|---|---|
| <p>RANILISO F^{ave}</p> | <p>Ankatondra ni Tetih'ava avy na namaitra y nba h'ika y. Logo - anj hisiam nba Tontsika Taba yca Taha avy yca n'ha nba f'is n'ava avy na - ba na n'ny ka m'ny nba n'ava n'ny Taza - ny f'ny n'ava - Taha f'is n'ava n'ava n'ava N'ny de P'ntid'ant'ant'ava avy n'ny -</p> |  |

| ANARANA | SOSOREUITRA | SONIA |
|--|--|---------------------------|
| <p>RANISAVINA Mani ntsoa Anoro</p> | <p>Isara io tetikasa izay hita eto Mahava tse i ouest io io hant ny karatsy ny tanana misy anay tena antan rehofo avy ny fahava retra dia mijaly isa hary misina amin'ny vato matote rano die na ny tananany Mahava tse i izay mae natele izay tempere no itia ake io tetikasa ny mahafaly ahy no shafahany fanjakana mandraondran'kily amin'ny fanam-baram- dalana eto izao mba hialana a Leza fifameizana eto Toliara I.</p> | <p><i>[Signature]</i></p> |

| ANARANA | SOSOKELUTRA | Sontia |
|------------------|---|-------------|
| Pete Germaine | "sua io jona mbaram na io ary ekua sua nahafa tonga y jaha ratabe -dia mijaly be jaha ka bama iyang ekua | <u>Gene</u> |

Mr. RANDRIAMINA
 JA - Gilbert
 EX. PNT. FRT.
 - FRAM HSE
 Mixte.

Manihke eteama fa tana
 ny taha' ora fomasoavana
 ho au' - velokaoka Gohava
 Taha' i' o'ant ekena io,
 - Famasiana Palet ny aminy
 aty andrefany -
 - Lalany andrefany i' fiala
 z'ahin - Gaspard - Resoant
 - andriaka.
 - Remblaze aminy i' Lycée rivotra
 Kabonata i' sy EPP: Haba-
 Vato i'
 setra' rehefa latsaka i'
 orana dia taha' afaka au.
 andro i' fiasanana, eto
 aminy, feno zoro dehalo
 i' latsakany i' fiasanana.

[Signature]
 R. Gilbert
 etiky/2007
 le 11/11

Mr. RANDRIAMIHA-
JA - Gilbert
EX. PNT FKT.
- FRAM HISEO
Mixte.

Manihike etoama fa tara
ny tont'asa fomasoavaka
ho an' - velokoka Gohava-
Tari 5 ouest ekema 10,
- Famasiana Pavé ny aminy
aty andrefana -
- lalam andrefana y Ecclie
Jelin - Gaspard - Resort
- andriaka.
- Remblaze aminy Lycée rivot
Kahavatra II sy EPP. Haba-
Vatre II
setra rehefa latsaka y
orana dia tari afaka an-
andrefana y fiasantra, eto
aminay. feno zoro dehalo
y latabary y fiasantra.

[Signature]
Z. Gilbert
et/ou/par
à 11h.

TETIKASA FANAMBOARAN-DALANA SY IREO
LAKAN-DRANO MIFANDRAIKA AMIN'IZANY
ETO AMIN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA

**BOKY FIRAKETANA SOSO-KEVITRA
AVY AMIN'NY MPOININA VOAKASIKY NY TETIKASA**

FOKONTANY : Toliara centre
Lalana voakasiky ny tetikasa : Avenue de France, lalana Marius Jatop

TETIKASA IARAHAN'NY KAOMININA AMBONIVOHITRA TOLIARA SY PIC2



LE PRESIDENT DE
LA DELEGATION SPECIALE

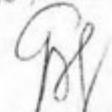
[Signature]
Raharimalala Odette

| ANARANA | SOSOKEVITRA | SONIA |
|--|---|-------------------------------|
| <p>MNIVOBE (Présidente)</p> <p>1^{er} DENIS SERGE (Vice-président)</p> | <p>5 Jaha dia manaik-ny Ranombeanana ny Lalana eto 2 Marche Coquillotte FANANTENANA, fa hosa tsy manaik-ny fanalana ny Ranombeanana izay vaha- lanan.</p> <p>Ka ny tanjamben'izany dia atao Gaudin. Sa-ha izay no tanjamben'ain'ny besinina</p> | <p>SONIA ENIVE Cb</p> |
| <p>R.F. GABIN Victor chez FOKANTO NY TOLIAR - Centre</p> | <p>Tsy midy kos fifeliana mihantony ny fanamborana ny lelent'obletic eto indriandri fa lelent'obletic JATOS ih. s'it'ie i'et'ina tong'ofona dia mijaly ivo clon' ivo tsy mihantona ny varotra. Saing' izay fanamborana ny tanjamben' ivo mihantona ivo ny mihantona fanamborana izay ivo.</p> | <p>PTJ</p> |

Raha akapoka izany ny hevitra
amin'ny zkepobeny dia mitovy
ny zavatra tsahina eto, na ny
alay Chef FOKONTANY na ita
olona vokatika mivantana dia
izao. Tsy ekene ny ho fahasana
azy ireo bita, tsy manene aza
hefa ivelomana akorainto varotra
Cofinallages ny varotra Ants Mplages
ny azy ireo.

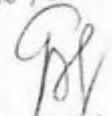
Raha ny fanomboarana dia ny
Raha ny fahasana ny fanomboana
rehetra.

NY CHEF FOKONTANY
TOLIARA - CENTRE


RANAMPINDRINY Gabin Victor

Raha akapoka izany ny fahitan'ny amin'ny zhafoany dia mitovy ny zavatra tsahina eto, na ny aiany Chef FOKOLITANY na itaona olona vokatika mivantana dia izao. Tsy ekena ny ho fahasiana azy ireo tsia, tsy manana asa hafa ivelomana ahafahana varotra Coficialleges ny varotra Ants M'paha ny azy ireo.
Raha ny fahasiana dia ny hatao goudron ny fahasiana rehetra.

Ny Chef FOKOLITANY
TOLIARA - CENTRE


RANAMPINDRINY Gabin Victor

ANNEXE 9 : PV DE CONSULTATION DES EXPLOITANTS INDIVIDUELS DE LA CARRIERE C2

FITANANA AN-TSORATRA

Anio, faha valo amby roapolo janoary eninamby sivy folo sy roa arivo amin'ny sivy ora maraina, dia natao teto amin'ny fokontany Miary Ambimbola kaominina ambanivohitra ny Miary.

Nanokatra ny fivoriana ny filoham-pokontany, avy eo dia nanazava ny anto-mpivoriana ny solon-tena ny tetik'asa PIC 2.

Nazavaina tamin'ny mponina izay niatrika ny fivoriana ny mahakasika ny foto-drafitr'asa izay ho tanterahana any Toliara ary ny filana vato aterak'izany ka mety halaina avy eny amin'ny fakam-bato na "carrière" izay misy eny antoerana, no tsindrina mafy tamin'io fivorina io fa tsy hisy fandrarana na fanalana ny mpitrandraka madinika izay manao ny asa fitrandrahana vato ho antom-piveloman'izy ireo fa afaka manohy tsara ny asa andavanandron'izy ireo ry zareo.

Tao aoriana ny fanontaniana maro samy hafa izay novaliana dia afa-po ny mpanatrika ary manaiky tsy ampihambahambana ny hakan'ny orin'asa izay hanantanterakan'izany ny vato eny amin'ny fakam-baton'ny Miary ary ny lamin'asa izay hapetraka satria rava hatreo ny ahiahin'izy iero ny hoe mety hanalana an'izy iero tsy ho afaka hanka vato eny intsony, avy eo dia samy nanao Sonia ny taratasy fanamarihana ny fahatongavana ny tsirairay.

Nifarana tamin'ny folo ora sy sasany ny fivoriana k any sefo fokontany no namarana azy.


Andriamandraina Efen-venu J
Andriamandraina Efen-venu J



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fianarana-Tanindrazana-Fandraosana

Projet Pôles Intégrés de Croissance et Corridors II
Crédit n° 5564-MG

FICHE DE PRESENCE
Journée du 28/04/16

Activité : Consultation publique à Miary
Période : 28/04/16
Lieu : Miary

| N° | Noms | Fonctions et affectations | Coordonnées | Signature |
|----|------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| 01 | SHAFY | Maire de Miary | 0324001101 | |
| 02 | FAGNAMPINY | PRESEPIER | | |
| 03 | SOLOFO | MPAMBOLY | 0330660778 | |
| 04 | THOMAS | MPAMBOLY | | |
| 05 | FERNAND | MPAMBOLY | | |
| 06 | EDIMO | MPAMBOLY | | |
| 07 | BIFA | ETUDIANT | 0 | |
| 08 | MARIOS | MPM BOLY | | |
| 09 | NICO | MPIANATRA | - | |
| 10 | Jean clovis | MPAMBOLY | | |
| 11 | ROUMILLY | MPAMBOLY | - | |
| 12 | FABABIF | VATO | - | |
| 13 | Tavy Jean Robert | mpiasa Vato | - | |
| | ROUMARO | RISAVATO | | |
| | | SOALE | | |



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Fitaviana-Tanindrazana-Fandraosana

Projet Pôles Intégrés de Croissance et Corridors II
Crédit n° 5564-MG

FICHE DE PRESENCE

Journée du

Activité : Consultation publique
Période : 28/01/16
Lieu : Miary

| N° | Noms | Fonctions et affectations | Coordonnées | Signature |
|----|--------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| 14 | Fushi Felice | Mpamboly | | |
| 15 | Laurent - | Carleur. | | |
| 16 | Lambalaby Bezam | mpamboly | | |
| 17 | Silnerq fernand | Mpamboly | | |
| 18 | Delphin | Mpamboly | | |
| 19 | Andrianandring Benoit | chef Fobantany | | |
| 20 | Jamier | Pamboly | | |
| 21 | Albana | Pamboly- | | |
| 22 | Manantsoa | Mpamboly | | |
| 23 | Randsiamanana Kevin | Mpamboly | | |
| 24 | MEHTODY | Mpamboly | | |
| 25 | FAMEN | | | |
| 26 | KE MBA | Mpamboly (Parao nato) | | |
| 27 | JONGASO | - II - | | |
| 28 | YONG shaft | Etudiant | | |



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Fitaravona-Tamindrazana-Fandrosoana

Projet Pôles Intégrés de Croissance et Corridors II
Crédit n° 5564-MG

FICHE DE PRESENCE
Journée du

Activité : Consultation publique
Période : 28/01/16
Lieu : Mary

| N° | Noms | Fonctions et affectations | Coordonnées | Signature |
|----|------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| 39 | TOVONDRAHALAHY Hersa | Batiment BTP | | |
| 30 | Peti Beninany | Panako vato | | |
| 31 | Manio | Panako vato | | A |
| 32 | Ragafitalama Elysi | Batimenteur | | |
| 33 | Romanic Victor | Panako vato | | |
| 37 | Rebore aza | Vato | | |
| 35 | HEMERLY | Vato | | |
| 36 | RAVOHANANTSA Jean de D | Etudiant | | |
| 37 | JOSÉ | Mpanamboly | | |
| 38 | Juhier | Mpanamboly | 0338468510 | |
| 39 | Refily | Mpanamboly | | |
| 40 | Thegille | Mpanamboly | | |
| 41 | HASSEO Jacky Willy | PIC Toliara | 03368 82020 | |
| | | | | |
| | | | | |

ANNEXE 10 : EXTRAIT DES ETUDES HYDROLOGIQUES

1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES BASSINS VERSANTS

Chaque axe doit être équipé d'ouvrages d'assainissement transversal ou longitudinal.

Comme annoncé plus haut, ces ouvrages seront sans fonds et couverts et munis par endroits de puisards. Le principe est que le fond de ces ouvrages et les puisards les aident à évacuer les eaux de pluie jusqu'à la saturation du sol en place (*i.e. le sol n'arrive plus à absorber l'eau*).

L'approche retenue est d'identifier les différents bassins versants de dépendance des ouvrages à construire sur chaque axe à étudier.

La détermination des caractéristiques morphologiques des bassins et des conditions d'écoulement a été réalisée à partir de la reconnaissance effectuée sur site, des documents cartographiques, des informations bibliographiques et des données pluviométriques disponibles sur la région.

L'estimation des débits de crue nécessite l'identification des bassins versants interceptés par le projet ou de dépendance des ouvrages de traversée. Le découpage de ces bassins est représenté sur le plan, objet de l'annexe 1 joint au rapport. Les bassins versants dominant les axes figurent sur les Cartes des Bassins versants en Annexe 1 et Tableau caractéristiques des bassins versants en Annexe 2.

A défaut de cartes à échelles plus grandes, ce sont les cartes de Google Earth Pro qui ont été utilisées pour délimiter les bassins versants, analyser le relief et estimer les paramètres morphologiques des bassins : superficie, longueur et pente de l'écoulement, temps de concentration, coefficient de ruissellement...

Il existe des cartes topographiques où les pas des courbes de niveau est de 5 m mais vu la faible dénivellation au niveau des terrains de Toliara, on ne peut pas travailler ci-dessus.

Tous les bassins ont superficie inférieure à 10 km², dont l'écoulement est généralement temporaire, sont caractérisés par des faibles pentes et donc par une faible érodabilité, le calcul est ainsi faite avec la méthode rationnelle.

2. CALCULS HYDRAULIQUES

2.1. Calcul de débit pour les bassins versants (Surface < 10 km²)

Méthode rationnelle

Pour les petits bassins versants, la méthode qui est la plus souvent utilisée est celle dite "méthode rationnelle" :

$$Q = 0,278 C.I.A$$

avec :

Q : Débit en m³/s,

C : Coefficient de ruissellement,

i : Intensité maximale de la pluie en mm/h

A : Superficie de bassin en km².

La valeur retenue est, éventuellement, sécurisée en fonction de la taille, du relief et/ou de la morphométrie du bassin versant.

Intensité I

L'intensité i est donnée par :

$$i(t,T) = H(t,T)/t$$

i(t,T) : intensité de durée t en heure et de période de retour T.

H(t,T) : Hauteur pluviométrique de durée t en heure et de période de retour T.

D'après les études faites par Louis DURET « Estimation des débits de crues à Madagascar », la hauteur d'une averse de durée t (en heures) comprise entre 3 et 72 heures et pour une fréquence de retour T en un lieu donné est définie par la formule générale suivante :

$$H(t,T) = H(24,T) \times (t/24)^b$$

avec :

b : paramètre d'ajustement de la loi de Montana relative aux intensités de pluie. On peut adopter une valeur de b comprise entre 0,30 (valeur relative à Toliara)

Un gradient des variations convectives et orographiques des pluies extrêmes a été calé sur le linéaire routier, soit d'Est en Ouest.

H(24,T) : Hauteur pluviométrique maximale de 24 heures de période de retour T,

H(t,T) : Hauteur pluviométrique de durée t en heure et de période de retour T.

Le temps de concentration t (mn) est déterminé par la formule de Ventura :

$$t = 76 \sqrt{A/p}$$

avec :

A : Superficie du bassin en km²,

p : Pente du bassin en %.

Coefficient de ruissellement C

La valeur du coefficient de ruissellement C peut être extrêmement variable entre (0,20 et 0,90) en fonction de la pente du bassin et de son couvert végétal.

TABL. 1 : COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT C

| Nature de la couverture végétale | Valeur de C | | | |
|---|--------------|------------|-------------|--------------|
| | Moins de 5 % | De 5 à 10% | De 10 à 30% | Plus de 30 % |
| Plate-forme et chaussées de route | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Terrain dénudé, ou à végétation Non couvrante Terrain attaqué par l'érosion | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,90 |
| Petite brousse Culture couvrante ... | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 |
| Prairies Brousse dense..... | 0,30 | 0,35 | 0,45 | 0,50 |
| Forêt ordinaire en futaie.... | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,45 |
| Grande forêt primaire.... | 0,18 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |

Source : Hydraulique Routière -BCEOM

Dans notre cas, pour les bassins versants propres à la chaussée et accotements : $C=0,9$.

Le couvert végétal est du type « brousses dense », le coefficient de ruissellement adopté est $C=0,67$ et $C=0,90$ pour les chaussées bitumées.

2.2. Choix de la période de retour

Le choix de cette fréquence influe sur le coût d'investissement du réseau ou de l'ouvrage et sur les conséquences d'un débordement pour une fréquence plus importante que celle retenue.

Les données disponibles pour la ville de Toliara émanent de l'étude de Louis Duret sur l'estimation des débits de crue à Madagascar sont résumées comme suit :

TABL. 2: CRUES JOURNALIERES

| Période de retour (ans) | Fréquence des crues | | |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|
| | 25 | 50 | 100 |
| Crue (mm/24 heures) | 140 | 175 | 200 |

TABL. 3: ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE

CAS DES BV DE SUPERFICIE ≤ 10 KM². CALCUL DE LA PUISSANCE DE LA POMPE

Calcul de débit pour les bassins versants (S ≤10 km2): Méthode Rationnelle

Estimation des débits de crues - BV de superficie < = 10 km2

Avec
 Débit : Q = 0,278 C.i.A
 intensité : H(t,P) = H(24,P) x (t/24)^b
 Temps : t = 76 VA/p

H(t,P) : Hauteur pluviométrique maximale de t heures de période de retour P
 Q : Débit en m3/s,
 C : Coefficient de ruissellement
 i : Intensité maximale de la pluie en mm/h,
 A : Superficie de bassin en Km2.
 |Pente du bassin en %
 b : paramètre d'ajustement de la loi de Montana

| RUE | N° BV de dépendance | Sous Bassin versant | A:Sup (km2) | p : Pente % | C | Situation par rapport | Crue décennale | | | Crue vingtcinquennale | | | Crue cinquantennale | | | Crue centennale | | | Crue | | | |
|------------------|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|------|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|-----------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------|---------------------|----------------|------|------------|------------|------------|
| | | | | | | | H(24,P) (mm) | Intensité (mm/h) | Q10 (m3/s) | H(24,P) (mm) | Intensité (mm/h) | Q25 (m3/s) | H(24,P) (mm) | Intensité (mm/h) | Q50 (m3/s) | H(24,P) (mm) | Intensité (mm/h) | Q100 (m3/s) | 1/10 | 1/25 | 1/50 | 1/100 |
| Route de Manombo | BV,M,1 | BV,M,1 | 0,102647 | 0,82% | 0,67 | Tuléar | 115 | 237,58 | 4,54 | 140 | 289,22 | 5,53 | 175 | 361,53 | 6,91 | 200 | 413,17 | 7,90 | 1,51 | 1,84321374 | 2,30401717 | 2,63316248 |
| | BV,M,2 | BV,M,2 | 0,063955 | 0,25% | 0,67 | Tuléar | 115 | 264,78 | 3,15 | 140 | 322,34 | 3,84 | 175 | 402,92 | 4,80 | 200 | 460,48 | 5,49 | 1,05 | 1,27991467 | 1,59989334 | 1,82844953 |
| | BV,M,3 | BV,M,3 | 0,198352 | 0,47% | 0,67 | Tuléar | 115 | 285,27 | 10,54 | 140 | 347,29 | 12,83 | 175 | 434,11 | 16,04 | 200 | 496,12 | 18,33 | 3,51 | 4,27684832 | 5,3460604 | 6,10978331 |
| | BV,M,4 | BV,M,4 | 0,011081 | 0,32% | 0,67 | Tuléar | 115 | 195,37 | 0,40 | 140 | 237,84 | 0,49 | 175 | 297,30 | 0,61 | 200 | 339,77 | 0,70 | 0,13 | 0,1636272 | 0,204534 | 0,23375314 |
| | Total EX,1 | | | | | | | | 18,64 | | | 22,69 | | | 28,36 | | | 32,42 | 6,21 | 7,56360392 | 9,4545049 | 10,8051485 |
| | BV,M,5 | BV,M,5 | 0,060279 | 0,73% | 0,67 | Tuléar | 115 | 222,97 | 2,50 | 140 | 271,45 | 3,05 | 175 | 339,31 | 3,81 | 200 | 387,78 | 4,35 | 0,83 | 1,01589172 | 1,26986465 | 1,45127388 |
| | BV,M,6 | BV,M,6 | 0,175636 | 1,45% | 0,67 | Tuléar | 115 | 236,26 | 7,73 | 140 | 287,63 | 9,41 | 175 | 359,53 | 11,76 | 200 | 410,89 | 13,44 | 2,58 | 3,1364619 | 3,92057738 | 4,48065986 |
| | Total à pomper dans BV,M,6 | | | | | | | | 10,23 | | | 12,46 | | | 15,57 | | | 17,80 | 3,41 | 4,15235362 | 5,19044203 | 5,93193374 |
| | BV,M,7 | BV,M,7 | 0,079583 | 1,31% | 0,67 | Tuléar | 115 | 213,05 | 3,16 | 140 | 259,37 | 3,84 | 175 | 324,21 | 4,81 | 200 | 370,53 | 5,49 | 1,05 | 1,28155957 | 1,60194946 | 1,83079939 |
| | Total EX,2 | | | | | | | | 13,39 | | | 16,30 | | | 20,38 | | | 23,29 | 4,46 | 5,43391319 | 6,79239149 | 7,76273313 |

Calcul de la puissance de la pompe "MANOMBO"

| Hypothèses | Durée de pompage pour épuisement des crues | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-----------|----------|-----------|---------|------------|------------|---------|----------|---------|---------|----------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|--|
| Durée de crues en heures | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 0,5 | 111,3435 | 55,67175 | 37,1145 | 27,835875 | 22,2687 | 15,9062143 | 13,9179375 | 12,3715 | 11,13435 | 10,1221 | 9,27863 | 8,564885 | 7,953 | 7,4229 | 6,959 | 6,5496 | 6,1858 | 5,860184 | 5,567175 | 5,30207143 | 5,06106818 | 4,84102174 | 4,6393125 | |
| 1 | 222,687 | 111,3435 | 74,229 | 55,67175 | 44,5374 | 31,8124286 | 27,835875 | 24,743 | 22,2687 | 20,2443 | 18,5573 | 17,12977 | 15,91 | 14,8458 | 13,918 | 13,099 | 12,372 | 11,72037 | 11,13435 | 10,6041429 | 10,1221364 | 9,68204348 | 9,278625 | |
| 1,5 | 334,0305 | 167,01525 | 111,3435 | 83,507625 | 66,8061 | 47,7186429 | 41,7538125 | 37,1145 | 33,40305 | 30,3664 | 27,8359 | 25,69465 | 23,86 | 22,2687 | 20,877 | 19,649 | 18,557 | 17,58055 | 16,70153 | 15,9062143 | 15,1832045 | 14,5230652 | 13,9179375 | |
| 2 | 445,374 | 222,687 | 148,458 | 111,3435 | 89,0748 | 63,6248571 | 55,67175 | 49,486 | 44,5374 | 40,4885 | 37,1145 | 34,25954 | 31,81 | 29,6916 | 27,836 | 26,198 | 24,743 | 23,44074 | 22,2687 | 21,2082857 | 20,2442727 | 19,364087 | 18,55725 | |
| 3 | 668,061 | 334,0305 | 222,687 | 167,01525 | 133,612 | 95,4372857 | 83,507625 | 74,229 | 66,8061 | 60,7328 | 55,6718 | 51,38931 | 47,72 | 44,5374 | 41,754 | 39,298 | 37,115 | 35,16111 | 33,40305 | 31,8124286 | 30,3664091 | 29,0461304 | 27,835875 | |

Q10 10,23 m3/s m3/h Nombre de pompes 2

| Hypothèses | Durée de pompage pour épuisement des crues | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------------|----------|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|---------|---------|----------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|--|
| Durée de crues en heures | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 0,5 | 376,4312468 | 188,2156234 | 125,4771 | 94,107812 | 75,2862 | 53,7758924 | 47,0539059 | 41,8256941 | 37,6431247 | 34,221 | 31,3693 | 28,95625 | 26,89 | 25,0954 | 23,527 | 22,143 | 20,913 | 19,81217 | 18,82156 | 17,9252975 | 17,1105112 | 16,3665759 | 15,6846353 | |
| 1 | 752,8624936 | 376,4312468 | 250,9542 | 188,21562 | 150,572 | 107,551785 | 94,1078117 | 83,6513882 | 75,2862494 | 68,442 | 62,7385 | 57,9125 | 53,78 | 50,1908 | 47,054 | 44,286 | 41,826 | 39,62434 | 37,64312 | 35,8505949 | 34,2210224 | 32,7331519 | 31,3692706 | |
| 1,5 | 1129,29374 | 564,6468702 | 376,4312 | 282,32344 | 225,859 | 161,327677 | 141,161718 | 125,477082 | 112,929374 | 102,663 | 94,1078 | 86,86875 | 80,66 | 75,2862 | 70,581 | 66,429 | 62,739 | 59,43651 | 56,46469 | 53,7758924 | 51,3315337 | 49,0997278 | 47,0539059 | |
| 2 | 1505,724987 | 752,8624936 | 501,9083 | 376,43125 | 301,145 | 215,10357 | 188,215623 | 167,302776 | 150,572499 | 136,884 | 125,477 | 115,825 | 107,6 | 100,382 | 94,108 | 88,572 | 83,651 | 79,24868 | 75,28625 | 71,7011899 | 68,4420449 | 65,4663038 | 62,7385411 | |
| 3 | 2258,587481 | 1129,29374 | 752,8625 | 564,64687 | 451,717 | 322,655354 | 282,323435 | 250,954165 | 225,858748 | 205,326 | 188,216 | 173,7375 | 161,3 | 150,572 | 141,16 | 132,86 | 125,48 | 118,873 | 112,9294 | 107,551785 | 102,663067 | 98,1994557 | 94,1078117 | |

Vu l'importance des axes à étudier en question et la disponibilité des données, il est recommandé d'adopter les fréquences suivantes :

TABL. 4 : PERIODE DE RETOUR POUR UNE SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT ≤ 10 KM²

| Désignation | Période de retour (ans) |
|--|-------------------------|
| Drainage longitudinal | 25 ans |
| Ouvrages de traversée | 25 ans |
| Autres ouvrages d'appui : puisards existants | 25 ans |

2.3. Résultat des calculs

Les tableaux ci-dessus donnent les caractéristiques des bassins versants et les résultats du calcul des débits pour les périodes de retour ci-dessus retenues.

Les sections mouillées des ouvrages latéraux sont données pour une vitesse d'écoulement moyenne de 3 m/s.

Les ouvrages sont supposés sans fonds de façon à ce que les infiltrations soulagent les débits d'écoulement libre et gravitaire. Et si les nappes arrivent à saturation, ce qui risquent de se produire pour les cas de Toliara surtout en basse altitude car les nappes phréatiques sont très proches du terrain naturel, les écoulements se feront comme dans un ouvrage à fond imperméable.

Par ailleurs, à certains endroits seront installés des puisards pour soulager, autant qu'il se peut, les canaux d'évacuation, mais comme pour les infiltrations dans les canaux sans fond, la saturation de ces puisards (*par leur trop plein en charge*) fait fonctionner les canaux d'évacuation comme avec fond étanche.

3. ANALYSE HYDRAULIQUE

Compte tenu des objectifs à atteindre (*estimation des cotes d'eau dans les différentes zones de stockage, dimensionnement des ouvrages hydrauliques sous la chaussée*), les écoulements en crue seront étudiés grâce à l'utilisation du modèle de simulation des écoulements en régime transitoire ISIS développé par le HR Wallington. Ce logiciel est couramment utilisé par EGIS INTERNATIONAL.

3.1. Critères de mise hors d'eau de la plateforme routière et de dimensionnement des ouvrages

Signalons que, Toliara est dans la zone 60 correspondant aux bassins sédimentaires de l'Ouest.

Pour être cohérent avec GUIDE DE PROTECTION ROUTIERE CONTRE L'INONDATION A MADAGASCAR (GPRCIM) initié par la CELLULE DE PREVENTION ET GESTION DES URGENCES (CPGU), les périodes de retour à considérer pour les ouvrages classiques est

de 50 ans , pour les ouvrages transversaux de 150 ans et pour les ponts 200 voire 300 ans. Néanmoins, cela paraît excessif pour les ouvrages à considérer pour la présente étude dans les conditions physiques et géographique où se trouve la ville de Toliara (*lit majeur de la Fiherenana*) et dans les conditions actuelles de travaux de ces axes routiers.

En effet, ces périodes de retour posent un problème d'expropriation, de réalisation et de coûts.

Dans le cas où l'on considère une période de retour de 100 ans, même 25 ans, à fortiori 50 ans, il est sûr que la Fiherenana va sortir de son lit mineur pour rejoindre son lit majeur et Toliara serait dans l'eau.

Aussi, est-il proposé de considérer les périodes de retour suivantes pour les différents types d'ouvrages hydrauliques et pour la mise hors d'eau:

- ❖ Fossés et caniveaux: période de retour de 10 ans ;
- ❖ Traversées hydrauliques (dalots) : période de retour de 10 ans ;
- ❖ L'arase terrassement devra être calée au minimum à la cote de crue décennale et la ligne rouge devra être hors d'eau pour une période de retour de 10 ans.

Un tirant d'air minimum de 0,50 m sera réservé dans les petits ouvrages de type dalot à l'exception des ouvrages d'équilibre qui, compte tenu des faibles vitesses d'écoulement, pourront fonctionner en charge.

Les ouvrages (dalots, caniveaux) seront dimensionnés avec une vitesse d'écoulement inférieure ou égale à 3 m/s.

3.2. Puisards

Le puisard peut être une bonne solution lorsqu'on veut éviter de rejeter de l'eau susceptible de stagner dans la nature et de favoriser ainsi la prolifération de moustiques

Le puisard est un trou qui conduit l'eau jusqu'à une couche du sol où elle peut s'infiltrer plus facilement qu'à la surface.

Le puisard est un ouvrage enterré. Dans toute la couche imperméable du sol (*au moins 50cm*), l'ouvrage est étanche. En-deçà, elle comporte des gros trous qui répartissent l'eau dans le sol perméable. L'ouvrage pourrait être rempli de cailloux de 40 à 80mm de diamètre. L'entrée du puisard qui achemine l'eau dans le puisard, la déverse au milieu de celui-ci sur une plaque permettant de la répartir uniformément. Tout ceci sert à éviter que l'eau coule le long de la paroi et ne sorte que par un trou de la buse, ce qui saturerait localement le sol mais ne permettrait pas une bonne infiltration de l'eau.

Si l'eau versée dans le puisard contient des déchets solides ou des impuretés, le puisard risque de se colmater au bout d'un certain temps et de ne plus pouvoir accomplir sa fonction, ce qui peut d'ailleurs conduire à son débordement. Pour y remédier, on peut faire passer l'eau dans un puisard de décantation avant de la verser dans le puisard :

- Le puisard doit être distant d'au moins 30 m de tout puits et d'au moins sa profondeur de tout bâtiment.
- Le sol doit être suffisamment perméable à faible profondeur.

- Il ne doit pas être creusé si la nappe phréatique est proche du niveau du sol.

Le puisard doit être suffisamment éloigné de tout arbre ou plante pour qu'aucune racine ne l'atteigne.

La seule réalisation technique de puisards dans le cadre d'un projet de développement technique d'un village, d'une ville ou d'un quartier ne suffit pas et risque même de conduire à l'échec s'il n'est pas précédé d'une campagne de sensibilisation de la population aux problèmes d'hygiène et de santé afin qu'elle s'approprie le programme et modifie ses pratiques d'hygiène et de santé. Ce projet aura en outre d'autant plus de chances de réussir s'il est réalisé en étroite collaboration entre les communautés d'habitants, les services techniques communaux et les opérateurs.

Entretien et curage d'un puisard

Un puisard doit être entretenu 2 fois par an. Cet entretien permet de s'assurer que rien n'obstrue l'écoulement de l'eau. Il consiste également à remplacer la couche filtrante placée au fond du puisard.

Fonctionnement d'un puisard

En rappel le puisard serait rempli de cailloux de 40 à 80mm. Lors de son fonctionnement, il se trouve ainsi entre 2 milieux dont celui d'où viennent les eaux de pluie (*écoulement libre dans des caniveaux ou dalots ou cunettes*) et celui du milieu naturel (*couches de terrain naturel perméables où l'eau en provenance du puisard se dissipe à travers les trous où les parois perméables de celui-ci*).

Chacune des couches poreuses et dans le puisard et constituant le milieu naturel : les eaux de pluie subissent ainsi des ressauts hydrauliques en passant d'un milieu d'écoulement à l'autre.

Par ailleurs, ces milieux poreux stratifiés en l'état naturel d'écoulement disposent de conductibilité hydraulique K (*perméabilité hydraulique*). L'écoulement se fait dans le sens vertical ou le sens horizontal ou les 2 à fois à travers leur composante.

De plus, ils disposent d'une Transmissivité T qui est égale à $K \cdot b$ où b est l'épaisseur de la nappe aquifère où se déverseront les eaux de pluie : la loi de Darcy qui exprime ainsi le débit Q est $Q = K \cdot b \cdot L \cdot i$, L étant la longueur de la couche poreuse et i la perte de charge unitaire)

$$T = K \cdot b$$

$$Q = 0,278 \text{ C.l.A} = K \cdot b \cdot L \cdot i = SV$$

$$A = b \cdot L$$

$$Q = SV = K_1 \cdot b_1 \cdot L_1 \cdot i_1 = K_2 \cdot b_2 \cdot L_2 \cdot i_2$$

159 - Valeurs de la conductivité hydraulique (perméabilité), K , de quelques sols typiques, en ce qui concerne l'eau à la température de 20° C.

| Type de sols | Conductivité hydraulique K | |
|----------------|--------------------------------|------------------------------|
| | m / s | m / jour (valeur approx.) |
| Argile | $\leq 10^{-8}$ | $\leq 10^{-3}$ |
| Silt | 10^{-7} a 5×10^{-6} | 10^{-2} a 0,5 |
| Sable de silt | 10^{-6} a 2×10^{-5} | 0,1 a 2 |
| Sable fin | 10^{-5} a 5×10^{-4} | 1 a 50 |
| Sable mélangé | 5×10^{-5} a 10^{-4} | 5 a 10 |
| Sable gros | 10^{-4} a 10^{-2} | 10 a 10^3 |
| Pierraille net | $\geq 10^{-2}$ | $\geq 10^3$ |

Les indices I se présentent comme suit : 1 pour le puisard et 2 pour la couche de sol où va se déverser l'eau du puisard.

$$b1.L1.i1=Q/K1=S1V1=0,3 \text{ m/s}.S1$$

$S1=Q/(K1.0,3 \text{ m/s})$ Les résultats sont donnés en annexe 4

Et $S1V1=S2V2$ au cas où la nappe n'est saturée, la vitesse $V2$ d'écoulement dans le milieu poreux servant d'exutoire final est supposée très faible pour le type de sol de Toliara $V2 \leq 0,075 \text{ m/s}$.

Les ouvrages résultants de cette étude, avec une période de retour de crue de 25 ans, se révèlent excessivement grands car elle prévoit un bassin de rétention (puisard) de plus de 2000 m² pour la route de Manombo. A ceci s'ajoute la section des ouvrages d'assainissement hors norme et n'est plus adaptée dans le contexte d'une intervention en site occupé. Quelques inconvénients engendrés par la mise en place de bassin de rétention ont été énumérés, à savoir :

- la présence d'une zone inondée pendant une durée indéterminée
- les dangers que présente un puisard pour la sécurité des enfants,
- la prolifération des moustiques et des mauvaises odeurs
- l'efficacité limité et aléatoire du puisard ...

3.3. Optimisation d'un projet hydraulique

Un système d'assainissement gravitaire des eaux pluviales combiné avec l'utilisation de puisards d'infiltration se révèle onéreux et encombrant. Aussi, le Projet PIC a-t-il cherché à optimiser l'étude hydraulique et à trouver d'autres solutions techniques.

En tenant compte de la pluviométrie dans la ville, des zones basses d'accumulation des eaux de pluies, de la topographie de la ville, des coûts excessifs des ouvrages à mettre en

place pour une période de retour de 25 ans, de l'occupation du sol, une des solution simple et pratique pour assainir rapidement les zones inondables serait l'utilisation de pompes d'épuisement d'eaux pluviales.

Ces pompes seraient implantées au niveau des zones basses et seraient mises en marche lorsque le niveau d'eau atteint un niveau critique. Dans notre calcul, les hypothèses considérées portent une pluie de 2H et un pompage pendant 12H pour l'épuisement des eaux. Aussi, la période de retour considérée a été ramenée à 10 ans pour le dimensionnement des ouvrages d'assainissement gravitaire. Les 2 axes qui seront équipés de pompes seraient en premier lieux la route de Manombo et en second lieu la rue Albert Leda.

A ce titre, il importe de mentionner ci-après les caractéristiques des pompes à mettre en place pour chaque station de pompage :

L'hypothèse d'épuisement prise dans les calculs des pompes est qu'une pluie ou une crue qui dure 2 heures sera épuisée par une pompe en 12 heures pour chacune des stations.

Les pompes utilisées seront des pompes de surface monocellulaires à axe horizontal ancrées sur des massifs en béton armé et abritées dans un hangar en brique mis en place hors d'eau de crue.

La hauteur manométrique totale est de 10m : aspiration dans un puits de 2 m de profondeur et en buse BA de diamètre 1000mm

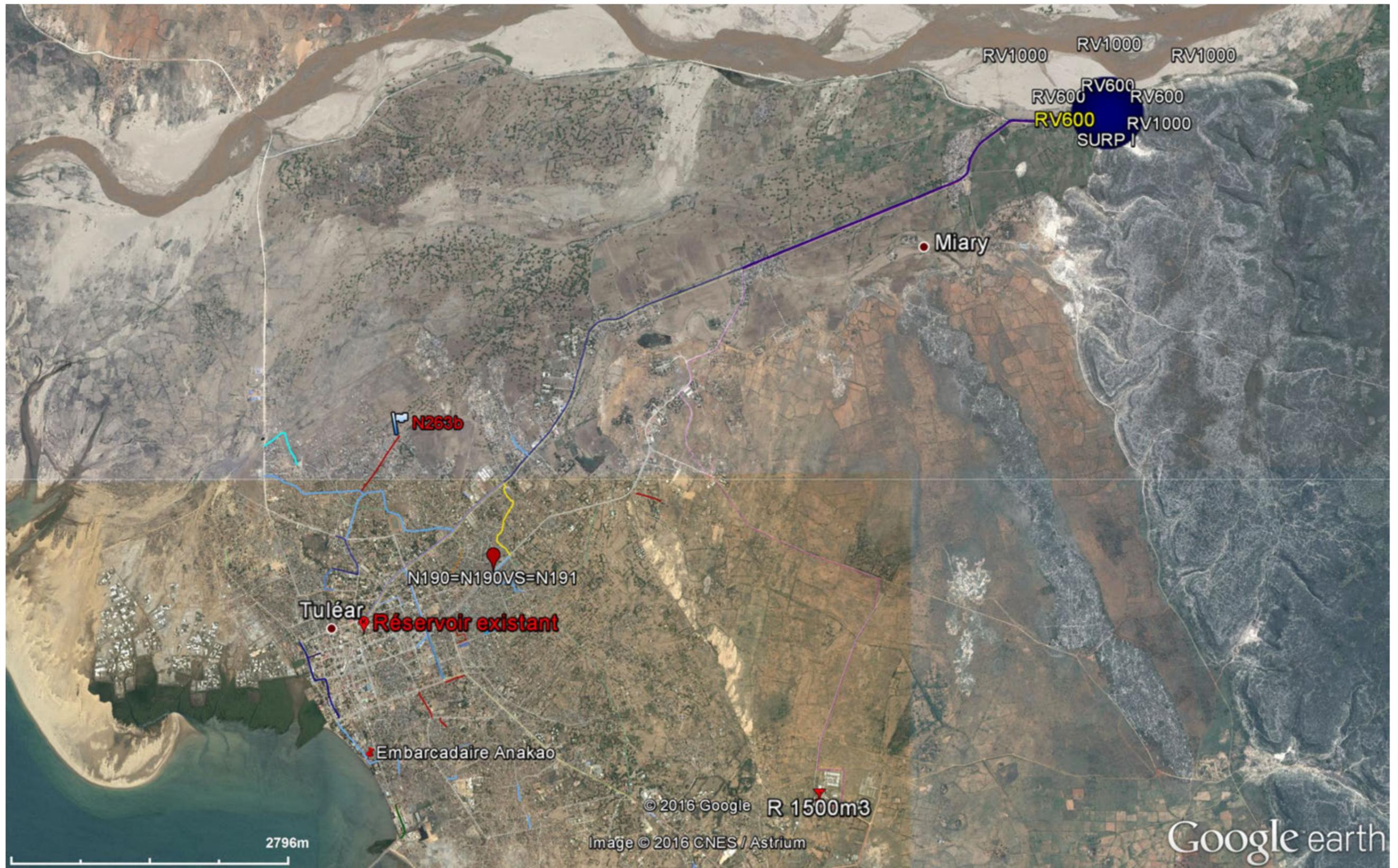
Ainsi le tableau ci-après donne les caractéristiques des pompes à mettre en place :

TABL. 5 : CARACTERISTIQUES DES POMPES A METTRE EN PLACE

| Station de pompage | Leda Albert | Station I - Manombo Maître Kira | Station II - Manombo |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------|----------------------|
| Débit en m³/s | 1,55 | 4,54 | 10,23 |
| HMT en m | 10 | 10 | 10 |
| Puissance en kW | 12,65 | 37,11 | 125,48 |

Les pompes sont au nombre de 2 par station de pompage et s'alternent pendant les 12 heures de pompage sauf si le débit de crue dépasse les débits de chaque pompe, auquel cas les 2 pompes travailleront en parallèle jusqu'à épuisement des eaux de crue.

ANNEXE 11 : SCHEMA COMPLET DU RESEAU AEP (SUR BASE GOOGLE EARTH) POUR LA VILLE DE TOLIARA



ANNEXE 12 : CLAUSES A INSERER DANS LE DAO

1. PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT DES CARRIERES, GITES ET ZONES D'EMPRUNT

Etat des lieux

Plusieurs sites d'extraction (carrières, gîte pour sable et zones d'emprunt) ont été identifiés : deux carrières pour produits rocheux sont déjà exploitées et l'autre reste encore à ouvrir.

Mesures à prendre

- Des tombeaux sont localisés trouvent pas trop loin de la zone d'emprunt G1. Selon les dispositions du Code minier, l'entreprise ne doit pas exploiter les matériaux à moins de 80m de ces tombeaux, sauf autorisation expresse des propriétaires.
- Pour les carrières et gîtes à ouvrir (C3), un élagage et l'abattage d'arbustes peuvent être nécessaires. Afin d'éviter des dommages significatifs, l'entreprise ne doit entreprendre l'élagage et l'abattage d'arbres que seulement sur la surface nécessaire pour obtenir les besoins en matériaux des travaux.

Pour la mise en œuvre effective de cette mesure, **l'entreprise devra présenter à l'avance pour approbation de la Mission de Contrôle (MdC) et au PIC un Plan de Protection de l'Environnement du Site (PPES) qui inclura le Plan d'exploitation de la carrière sélectionnée.**

2. POUR LA PRESERVATION/SAUVEGARDE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE CHANTIER

➤ Risques d'incendie liés au stockage de produits inflammables

L'entreprise devra concevoir un stockage des produits inflammables de façon à minimiser le risque incendie.

La base vie de l'entreprise devra être équipée de matériels appropriés de lutte contre les incendies et le personnel devra recevoir une formation sur leur utilisation.

➤ Risques de contamination du sol et de la nappe phréatique par les hydrocarbures, les huiles usagées et les produits de vidange

L'entreprise devra :

- rendre étanches les aires de manipulation d'hydrocarbures et les relier à un séparateur en tant que de besoin
- collecter les huiles de vidange dans des cuves appropriées et les acheminer vers un dépôt autorisé pour traitement ;
- vidanger les huiles dans des stations d'essence à proximité de la base vie.

➤ Risques de transmission et de propagation d'infections sexuellement transmissibles (IST) dont le VIH/Sida - risques de dégradation de la santé publique

L'entreprise devra :

- Concevoir et mettre en œuvre un programme sensibilisation sur les IST à l'intention du personnel de l'entreprise et de la population riveraine.

- Mettre, régulièrement et en quantité suffisante, des préservatifs à la disposition du personnel.
- Encourager les dépistages volontaires et orienter le cas échéant les personnes affectées vers les hôpitaux de référence.

➤ **Risque d'accidents de circulation (acheminement des engins et transport des matériels et équipements)**

Risques d'accidents par les va-et-vient des camions

Risques d'accidents corporels encourus par les riverains et les écoliers

L'entreprise :

- ✓ devra assurer la signalisation des travaux (panneaux « Attention travaux » ; bandes rouge et blanc de délimitation des travaux ; etc.) ;
- ✓ ne devra pas oublier de figurer parmi les consignes de sécurité, le respect de la limitation de vitesse à 30km en rase-campagne et à 10km/h en zones habitées.

Les zones de chantier (base vie ; zones des travaux en ville ; carrières et gîtes) devront être interdites d'accès aux personnes étrangères au projet. Un contrôle des accès sera mis en place par l'entreprise.

➤ **Gênes aux usagers et riverains de la route – perturbations de la mobilité des populations**

L'entreprise devra bien organiser son travail de manière à ce que les riverains aient un accès à leurs domiciles.

En cas de coupure éventuelle d'une route, elle devra :

- ✓ faire des annonces à la radio et à la télévision locale les durées et les dates des coupures ;
- ✓ indiquer les déviations possibles.

➤ **Risques d'accidents de travail encourus par le personnel de l'entreprise durant leur travail**

Les consignes de santé et de sécurité sur chantier devront être affichées bien en vue. Le personnel de l'entreprise sera doté des Equipements de Protection Individuel (EPI) en fonction du poste qu'il occupe (gilet fluorescent, casque, bottes, gants, lunettes, etc.)

La base vie devra disposer d'une boîte à pharmacie pour les premiers soins et sera équipée d'une infirmerie où seront donnés les soins d'urgence. En prévision des accidents graves, le personnel sera affilié à un dispensaire ou à un centre hospitalier.

➤ **Risque d'inondation de certains quartiers (rehaussement des cours des riverains avec les produits de démolition de la route)**

Les produits de démolition et gravats devront être enlevés dans les meilleurs délais afin que les populations riveraines ne s'en servent pour rehausser leurs cours.

➤ **Risques d'érosion des sols (au niveau des emprunts et carrières)**

Le Plan d'exploitation de la carrière/gîtes et le Plan de Protection de l'Environnement du Site (PPES) devront contenir les travaux de remise en état des sites après exploitation et fermeture du site, les travaux prévus par l'entreprise de remise en état.

➤ **Usure/dégradations d'autres voies urbaines et des voies d'accès aux carrières et gîtes à cause des passages répétés des camions**

L'entreprise est tenue de respecter les charges autorisées par le Ministère des Travaux publics et, en tant que de besoin, de remettre en état les voies endommagées, avant le repli.

➤ **Risques de pollution due à l'émanation de poussières - Risques de maladies respiratoires**

L'entreprise est tenue de minimiser les soulèvements de poussière pendant travaux par :

- un arrosage périodique des plateformes non-encore imperméabilisées
- une bonne gestion des dépôts de matériaux meubles destinés aux remblais afin de minimiser le temps de stockage
- la couverture et/ou arrosage des zones de dépôts de matériaux.

➤ **Augmentation du risque d'accidents routiers liés à l'augmentation du trafic et l'excès de vitesse sur les axes**

Avec le bon état des routes après réhabilitation, les usagers auront tendance à rouler vite. L'entreprise devra :

- identifier les zones à risques, et
- proposer des dispositifs de sécurité appropriés : panneaux de limitation de vitesse ; panneaux de signalisation des dangers ; casseurs de vitesse (si besoin)

➤ **Risque de bouchage des canaux par des déchets (bouteilles, sachets en matière plastique ou autres, ordures ménagères en général ...)**

Pour que les ouvrages d'assainissement mis en place puissent jouer pleinement leurs fonctions, il est interdit d'y déposer des détrit.

3. INSERER RESUME DU CADRE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU SOCIAL A INSERER DANS LE CONTRAT DE L'ENTREPRENEUR

TABL. 6 : RESUME DU CADRE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

| COMPOSANTE | MESURES D'ATTENUATION PROPOSEES | REFERENCE DANS LE PROJET DE CONTRAT | LOCALISATION | TIMING | COUTS ESTIMES | CHARTRE DES RESPONSABILITES | |
|-----------------------------|---|---|---|--|---|------------------------------|---|
| | | | | | | MISE EN ŒUVRE | SUPERVISION |
| PHASE D'INSTALLATION | | | | | | | |
| Toutes les composantes | Documents attendus de l'entreprise de travaux : • PPES pour tous les sites d'extraction • PPES pour la Base-vie • Plan HSE | Article 1.1.4 | Pour tous les axes | Au moment de l'installation | Déjà inclus dans le coût des travaux | Entreprise | PIC, MdC |
| Composantes humaines | Programmer une séance d'information des riverains (démarrage du chantier, base-vie, mesures contre le SIDA, modalités de réinstallation, préservation des sites sacrés ...): avant et à la fin des travaux | Article 1.1.4.4 | 2*2 séances : A Mahavatsy et à Anketa | Au moment de l'installation : avant le démarrage des travaux physiques | 800 000Ar | Entreprise MdC Commune | PIC |
| Composantes physiques | Charger le matériel lourd sur des remorques à essieux multiples afin d'assurer une distribution de la charge totale respectant les limites prescrites par le Code de la route et les Circulaires du Ministère des Travaux Publics | Article 1.11 du projet de Contrat | RN7 et sur toutes les voies urbaines de Toliara | Avant les travaux | Si pas de dommages : 0 Si dommages : Réparation des chaussées endommagées par l'entreprise | Entreprise | MdC, PIC, Commune, Ministère des Travaux Publics (selon le cas) |
| DURANT LES TRAVAUX | | | | | | | |
| Composantes humaines | Eviter la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail | Cahier des Clauses administratives générales, Alinéa 5.10.3 | Sur tous les axes | Durant les travaux | 0 | Entreprise | MdC |
| | Maintenir les véhicules et engins en bon état de fonctionnement afin de minimiser les émissions de gaz d'échappement | | | Durant les travaux | Lubrifiants : 8 000Ar/litre | Entreprise | MdC |
| | Humidifier la chaussée au moment des travaux de terrassement (lutte contre le soulèvement de poussière) Ne pas prélever de l'eau sur le réseau urbain car il y a déjà manque d'eau | | | Durant les travaux | Prélèvement d'eau sur des plans d'eau avoisinants : 0Ar Transport : 8 000Ar/m ³ | Entreprise | MdC |
| | Maintenir les véhicules et engins en bon état de fonctionnement afin de minimiser le bruit | Cahier des Clauses administratives générales Alinéa 31.7 | | Durant les travaux | Visite technique : 20 000Ar/véhicule | Entreprise | MdC |
| | Tenir un registre mensuel des incidents / accidents touchant à l'environnement du chantier | | | Durant les travaux | 0 | Entreprise MdC | PIC |

| COMPOSANTE | MESURES D'ATTENUATION PROPOSEES | REFERENCE DANS LE PROJET DE CONTRAT | LOCALISATION | TIMING | COUTS ESTIMES | CHARTRE DES RESPONSABILITES | |
|--------------------------|--|---|----------------------------|---|---|--------------------------------------|-------------|
| | | | | | | MISE EN ŒUVRE | SUPERVISION |
| Composantes biophysiques | Se procurer les plans des réseaux enterrés auprès des organismes concernés (Jirama, Telma, autres) | Cahier des Clauses administratives générales, Alinéa 10.1.5 | Sur tous les axes | Durant les travaux | Inclus dans les coûts des travaux | Entreprise | MdC |
| | Pour les produits pétroliers stockés dans des fûts, imperméabiliser la surface | Spécifications techniques et Plans Alinéa 1.19.11 | Base vie | Avant le 1 ^{er} approvisionnement | Coûts pour 1m ² : - Ciment : 2 500Ar - Sable : 400Ar - Utilisation d'une bâche possible | Entreprise | MdC |
| | Pour les produits pétroliers stockés dans des bacs aériens, installer des murettes de rétention de volume égal au moins au 1/3 du volume stocké | Spécifications techniques et Plans Alinéa 1.19.11 | Base vie | Avant le 1 ^{er} approvisionnement | Coûts pour 1m ² : - Briques : 4 000Ar - Joint : 800Ar - Enduit : 1 200Ar | Entreprise | MdC |
| | Collecter les huiles de vidange et les retourner au fournisseur. Si une partie est offerte à des particuliers pour la protection du bois ou d'autres utilisations, leur faire signer un papier mentionnant le volume, la date ainsi que les utilisations prévues | Article 1.1.4.2 | Base vie | En fonction de l'accord avec le fournisseur | 0 | Entreprise | MdC |
| | En cas de déversements ou de fuites, utiliser de la terre absorbante (latérite séchée ou autres) pour nettoyer le sol. | Article 1.1.4.2 | Base vie | Après chaque déversement ou fuite | Coût de la terre absorbante : 0 <i>(il suffit d'utiliser de la latérite)</i> | Entreprise | MdC |
| | Utiliser une pompe de transvasement pour les produits stockés dans des fûts | Spécifications techniques et Plans Alinéa 1.19.11 | Base vie | A chaque transvasement à partir d'un fût | Pompe : 425 000Ar | Entreprise | MdC |
| | Autant que possible, s'approvisionner auprès de bancs d'emprunt existants plutôt que d'en créer de nouveaux | Série 200 : Terrassements | Zones d'emprunt existantes | Au fur et à mesure des besoins | Coûts inclus dans les travaux | Entreprise | MdC |
| Composantes humaines | Mettre en œuvre le P.A.R avant le démarrage des travaux physiques | P.A.R | Sur tous les axes | Avant le démarrage | 374,528usd – y inclus le coût d'une nouvelle place de marché <i>(voir document de P.A.R)</i> | PIC Commune Comité de pilotage | Banque |
| | Accompagner les vendeurs de rue durant leur réinstallation Trouver un site de recasement pour les marchands de rue déplacés | | | Avant le démarrage | | | |
| | Mener une évaluation à mi-parcours et finale du P.A.R | | | Après réinstallation | | | |

| COMPOSANTE | MESURES D'ATTENUATION PROPOSEES | REFERENCE DANS LE PROJET DE CONTRAT | LOCALISATION | TIMING | COUTS ESTIMES | CHARTRE DES RESPONSABILITES | |
|---|---|---|-------------------------------|---|--|-----------------------------|-------------------|
| | | | | | | MISE EN ŒUVRE | SUPERVISION |
| | Planifier les opérations d'enrobage sur un axe donné pendant les heures où les membres des ménages sont dehors pour travailler | Clauses administratives générales Alinéa 5.10.3 | Sur tous les axes | Durant les travaux | 0 | Entreprise | MdC |
| | Installer la station d'enrobage le plus loin possible des maisons | | Site de la station d'enrobage | Durant les travaux | 0 | Entreprise | MdC |
| | Sensibiliser les populations à l'avance : leur recommander de sortir durant l'enrobage sur l'axe | | Sur tous les axes | Durant les travaux | 0 | Entreprise | MdC |
| | Planifier l'exécution des travaux de manière à permettre des déviations quand l'axe considéré est interdit aux usagers | | Sur tous les axes | Durant les travaux | 0 | Entreprise | MdC, PIC, Commune |
| Composantes humaines | Mettre des panneaux de limitation de la vitesse Si possible, aménager des casseurs de vitesse | Spécifications techniques et plans Alinéa 1.19.3 | Sur tous les axes | Avant que l'axe ne soit ouvert à la circulation | Voir Article 3.14 du projet de Contrat / Travaux | Entreprise | MdC, PIC, Commune |
| | Mettre des préservatifs à la disposition gratuite des ouvriers | Article 1.1.4 | Base vie | Durant les travaux | Préservatifs : gratuits auprès de certaines Organisations. Sinon, 1 paquet de 3=100Ar | Entreprise | MdC, PIC |
| | Humidifier un peu le sol avant les travaux de terrassement | Clauses administratives générales Alinéa 5.10.3 | Sur tous les axes | Durant les travaux par temps sec et venteux | Eau : 0Ar (de l'eau de rivière convient) Transport : 8 000Ar/m ³ | Entreprise | MdC |
| | EPI à distribuer aux ouvriers selon les postes de travail : casque, fluo, gants, lunettes (soudure ou vent de sable), chaussures de sécurité ...) | Clauses administratives générales Article 31 | Sur tous les axes | Durant les travaux | Casque : 15 000Ar Chaussures de sécurité : 25 000Ar Gants : 8 000Ar | Entreprise | MdC |
| PHASE DE CLOTURE DU CHANTIER - REPLI | | | | | | | |
| Composantes biophysiques | Enlever les cordons dès que les fossés d'assainissement sont couverts Nettoyer l'ensemble du chantier | Clauses administratives générales Alinéa 5.10.3 | Sur tous les axes | Au fur et à mesure de l'avancement des travaux | Voir Article 3.4.7bis du projet de Contrat/Travaux | Entreprise | MdC |
| | Remettre en état tous les sites d'extraction | Article 1.1.4 | Tous les sites | Avant repli | Coûts inclus dans les travaux | Entreprise | MdC |
| PHASE D'EXPLOITATION | | | | | | | |
| Composantes humaines | Respect des panneaux de limitation de vitesse | PGE | Sur tous les axes | Avant que l'axe ne soit ouvert à la | Voir Article 3.14 du projet de Contrat / | Contrôle durant la phase | Commune |

| COMPOSANTE | MESURES D'ATTENUATION PROPOSEES | REFERENCE DANS LE PROJET DE CONTRAT | LOCALISATION | TIMING | COUTS ESTIMES | CHARTE DES RESPONSABILITES | |
|--------------------------|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | MISE EN ŒUVRE | SUPERVISION |
| | | | | circulation | Travaux | <u>d'exploitation</u> : Police municipale | |
| Composantes biophysiques | Continuer à sensibiliser les riverains sur la gestion des déchets | PGE | <ul style="list-style-type: none"> • Sur tous les axes • Au niveau des mangroves | Effort continu | Emissions radio : 9 000Ar/3 annonces Panneaux d'interdiction : 25 000Ar/unité | Service technique | <ul style="list-style-type: none"> • Maire • Adjoints • Conseil Municipal |
| | Mettre des panneaux interdisant le déversement d'immondices dans les mangroves et le réseau d'assainissement | PGE | <ul style="list-style-type: none"> • Sur tous les axes • Au niveau des mangroves | A partir du moment où les axes seront ouverts à la circulation | 25 000Ar/Panneau | Service technique | <ul style="list-style-type: none"> • Maire • Adjoints • Conseil Municipal |

ANNEXE 13 : PRISE EN CHARGE DES COUTS DE FONCTIONNEMENT DES STATIONS DE POMPAGE



Commune Urbaine de TOLIARA

REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana - Fandrosoana

Toliara, le 27 janvier 2016

Le Maire de la Commune Urbaine
TOLIARA

N°004-2016/CU/U./Cab

à

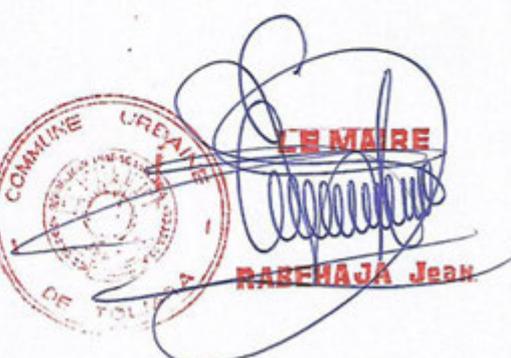
OBJET : Station de pompage dans la
Ville de Tuléar

Monsieur Le Coordinateur National du
Projet PIC II

Monsieur,

Suite à notre discussion relative à la possibilité de mise en place de 03 stations de pompage dans la ville de Tuléar, en alternative à nos problèmes d'assainissement, nous tenons à vous informer que nous adhérons au projet et sommes prêts à prendre en charge les coûts de son opération après sa mise en place.

En vous remerciant de l'intérêt que vous portez à notre ville, veuillez, agréer, Monsieur, nos meilleures salutations.


LE MAIRE

RABHAJA Jean