

## Annexes

Annexe 6.1.1	Formulaire de triage .....	A6-1
Annexe 7.4.1	Résumé de l'enquête socio-Economique .....	A7-1
Annexe 7.5.1	Résumé de la phase préliminaire du programme de sensibilisation .....	A7-4
Annexe 7.5.1.1	Modèle de présentation pour le 1 <sup>er</sup> passage de sensibilisation .....	A7-7
Annexe 7.5.1.2	Modèle de présentation pour le 2 <sup>ème</sup> passage de sensibilisation.....	A7-9
Annexe 7.5.1.3	Modèle de présentation pour le 3 <sup>ème</sup> passage de sensibilisation.....	A7-12
Annexe 7.9.1	Consommation d'eau et son évolution pendant la période du projet...	A7-15
Annexe 7.9.2	Détermination du coefficient de pointe horaire .....	A7-17
Annexe 7.9.3	Détermination des débits à charge libre.....	A7-19
Annexe 7.10.1	Les frais fixes et les frais variables.....	A7-21
Annexe 7.10.2	Coût du mètre cube d'eau produit .....	A7-24
Annexe 7.10.3	Montant de fonds de roulement et analyse de la trésorerie familiale...	A7-25
Annexe 8.1.1	Arbre des Problèmes.....	A8-1
Annexe 8.2.1	FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation.....	A8-2
Annexe 8.3.1	Schéma de l'Approche Genre dans l'Etude Faisabilité.....	A8-9
Annexe 8.3.2	Aperçu de l'enquête aux personnes relais.....	A8-10
Annexe 8.4.1	Les systèmes d'alimentation en eau existants.....	A8-14
Annexe 8.4.2	Caractéristiques des Conduites PEHD (Polyéthylène Haute Densité) ...	A8-15
Annexe 8.4.3	Méthode modifiée pour l'optimisation du réseau de distribution .....	A8-16
Annexe 8.4.4	Mode de regulation.....	A8-18
Annexe 8.4.5	Manuel d'entretien, d'exploitation et de gestion .....	A8-21
Annexe 8.6.1	Méthode d'analyse de la stabilité.....	A8-40
Annexe 8.6.2	Calcul de l'analyse de la stabilité .....	A8-44
Annexe 8.6.3	Plans typiques des équipements d'AEP.....	A8-50
Annexe 9.1.1	Sujets à discuter .....	A9-1
Annexe 11.3.1	Présentation d'un guide pratique .....	A11-1
Annexe 11.4.1	Relation entre élévation du réservoir, diamètre et longueur des canalisations.....	A11-4

## **ANNEXE 6.1 Formulaire de triage**

Nom du projet. Projet d'Alimentation en Eau Potable Rurale (Phase II) en République Tunisienne

Nom du sous-projet :

Nom du Gouvernorat

Nom de la délégation

Veillez fournir le nom, département, fonction, ainsi que les coordonnées de la personne chargée de remplir ce formulaire.

Nom :

Département et titre :

Nom de la société ou Organisation

Numéro de téléphone.

Numéro de fax.

Adresse E-mail  
:

Date :

Signature :

## Questions

**Q1.** Veuillez fournir l'adresse du site du projet.

Adresse du site du projet: \_\_\_\_\_

**Q2.** Veuillez fournir une brève explication du projet.

**Q3.** Le prêt du JBIC sera-t-il appliqué à un nouveau projet ou un projet en cours d'exécution ? Dans le cas d'un projet en cours d'exécution, veuillez noter les revendications de la population locale.

. Nouveau Projet  . Projet en cours d'exécution (avec revendication)   
. Projet en cours d'exécution (sans revendication)  . Autres (Veuillez spécifier \_\_\_\_\_ )

**Q4.** Dans le cadre de ce projet, est-il nécessaire de procéder à l'Etude d'Impact Environnemental (EIE), conformément aux lois et aux réglementations ? Si cette étude est nécessaire, veuillez nous informer de ces progrès.

Nécessaire  Nécessaire (en cours d'exécution ou de planification)   
Pas nécessaire  Autres (SVP préciser \_\_\_\_\_ )

**Q5.** Dans le cas où l'EIE est déjà terminée, veuillez informer si le rapport EIA a déjà été approuvé conformément au système d'évaluation environnementale ou pas. Si le rapport EIA a déjà été approuvé, veuillez fournir la date et le nom de l'autorité qui a donné l'accord.

Accordée (Sans condition)  Accordée (avec condition)   
En processus d'accord  Autres (SVP préciser \_\_\_\_\_ )

Date de l'accord \_\_\_\_\_

Nom de l'autorité \_\_\_\_\_

**Q6.** Si d'autres permissions environnementales sont requises, veuillez donner le nom de la permission demandée. Est-ce que vous avez obtenu une permission (s) requise ?

Obtenue  Requise, mais pas encore obtenue   
Pas requise  Autres (SVP spécifier \_\_\_\_\_ )

Nom (s) de (s) permission (s) requise(s). \_\_\_\_\_

**Q7.** Le prêt sera-t-il employé pour entreprendre des tâches qui ne peuvent pas être spécifiées par le projet à ce stade (par exemple exportation ou location des machines qui ne sont pas liées à un projet spécifique, ou «two step loan» que le projet ne pouvait pas définir lors de l'accord de prêt.

(Oui/Non)

Si vous avez répondu 'Oui', il n'est donc pas nécessaire de répondre aux questions suivantes.  
Si vous avez répondu 'Non', veuillez répondre aux questions suivantes.

**Q8.** Y a-t-il des zones à environnement sensibles, parmi ceux montrés ci-dessous, dans et autour de l'emplacement de projet ?

(Oui/Non)

Si vous avez répondu 'oui', veuillez cocher le type de zone et répondre aux questions suivantes.  
Si vous avez répondu 'No', veuillez répondre à la question 9 et celle d'après.

- (1) Parc nationaux, zones protégées désigné par le gouvernement (région côtière, terre marécageuse, habitations des minorités ou population indigène, sites d'héritage, etc.)
- (2) des forêts vierges, forêts tropicales naturelles
- (3) Des habitats écologiquement important (récifs corallien, mangrove, marées, etc.)
- (4) Habitats d'espèce en danger, dont la protection est exigée par les lois nationales ainsi que par les accords internationaux.
- (5) Zones qui ont des risques de déposition de calcaire augmentant la salinité et l'érosion du sol.
- (6) Zones de désertification
- (7) Zones ayant des valeurs archéologiques, historiques et/ou culturelles.
- (8) Habitats des minorités, les populations indigènes, les nomades ayant un mode de vie traditionnel, ou les zones ayant une spécificité sociale.

**Q9.** Est-ce le projet comporte les éléments suivantes?

(Oui/Non)

Si vous avez répondu 'Oui', veuillez décrire l'échelle des éléments appliqués et répondre à la question 10 et à celle d'après.

Si vous avez répondu 'Non', veuillez répondre à la question 11 et à celle d'après.

- .1 Réinstallation involontaire (Nombre de composante réinstallée: )
- .2 Pompage d'eau souterraine (Echelle : tonneau/ ans)
- .3 Assainissement et/ou développement (Echelle : ha)
- .4 Déforestation (Echelle : ha)

**Q10.** Veuillez répondre à ces questions seulement si ce projet inclus quelques éléments susmentionnés de (1) à (4).

Dans le pays du projet projeté, y a-t-il des réglementations qui se rapportent à l'élément mentionné à la question 9 ?  
Si ce pays applique ces réglementations, veuillez indiquer si le projet respecte ces réglementations ou pas.

Régulation appliquée ( respectée pas respectée) Pas de régulation  
Autres (veuillez spécifier )

Veuillez répondre à la question 11 et à celle d'après.

**Q11.** La participation du JBIC dans le coût total du projet sera t-elle inférieure ou égale à 5%, et est ce que le montant total du prêt accordé par le JBIC sera inférieur ou égale à 10million de DTS?

(Oui/Non)

Si vous répondez « Oui », il n'est pas nécessaire de répondre aux questions suivantes.

Si vous répondez « Non », veuillez répondre à la question 12 ainsi que celle d'après.

**Q12.** Est-ce que le projet appartient à l'un des secteurs dont l'impact sur l'environnement est ou bien sans importance ou il est difficile de l'anticiper dans des conditions normales (ex. maintenance des équipements existant, des projets de rénovation sans expansion, acquisition de droit ou intérêt sans investissement pour des installations additionnel)?

(Oui/Non)

Si vous répondez « oui », il n'est pas nécessaire de répondre aux questions suivantes.

Si vous répondez « No », Veuillez répondre à la question 13 et à celle d'après.

**Q13.** Le projet appartient- il au secteurs suivants ?

(Oui/Non)

Si vous répondez « oui », veuillez spécifier le secteur en l'indiquant ci-dessous, et répondre à la question 14 et à celle d'après.

Si vous répondez « No », il n'est pas nécessaire de répondre aux questions suivantes.

- (1) Installation hydraulique, barrage ou réservoir d'eau.
- (2) Installation Thermique.
- (3) Mines.
- (4) Développement de pétrole et de gaz.
- (5) Conduite
- (6) Sidérurgie (avec de large fourneau)
- (7) Raffinage de métaux non- ferreux.
- (8) Pétrochimique (y compris l'industrie des matières premières et les complexes pétrochimiques).
- (10) Raffinage pétrolier.
- (11) Papier et pâte.
- (12) Industrie et/ou transport de substance dangereuse (spécifier par des accords internationaux)
- (13) Route, chemin de fer ou pont.
- (14) Aéroport
- (15) Port
- (16) Traitement des déchets
- (17) Traitement des eaux uses/ ou eaux résiduaire contenant des substances dangereuses est qui se déroule dans des zones à environnement sensible.
- (18) Transmission d'électricité et lignes de distribution (comprenant des réinstallations involontaire, déforestation à grande échelle, et des câbles sous marin)
- (19) Tourisme ( construction d'hôtel)
- (20) Exploitation des forets ou plantation d'arbre.
- (21) Agriculture (projet à grande échelle/ ou projet comprenant l'irrigation).

**Q14.** Veuillez donner des informations concernant le projet (zone du projet, zone des plantations et construction, capacité de production, quantité d'énergie produite, etc.). De plus, veuillez expliquer si une exécution de EIA est requise considérant l'échelle du projet dans le pays où le il est implémenté.

## **ANNEXE 7.4.1 Résumé de l'enquête socio-économique**

L'enquête socio-économique appliquée à l'Etude est résumée comme suit :

### **1 OBJECTIF**

Les objectifs de l'enquête socio-économique appliquée à l'Etude:

(1) Comprendre la situation actuelle de la population cible à travers la collecte de données de base. Les données suivantes doivent être collectées comme données de base.

1) Activités socio-économiques, niveau de vie

- Industries principales
- Revenues et dépenses familiales
- Activités journalières des femmes et des hommes

2) Approvisionnement actuel en eau

- Sources d'eau et système d'approvisionnement en eau actuel
- Consommation de l'eau
- Satisfaction des sources existantes (quantité et qualité)
- Personnes chargées d'apporter de l'eau
- Distance, temps mis et moyens utilisés pour le transport de l'eau
- Temps mis pour chercher de l'eau
- Temps d'attente pour avoir de l'eau

3) Conditions d'hygiène

- Incidence des maladies liées à l'eau
- Equipement sanitaire dans la maison

4) Besoins et priorités

(2) Comprendre les spécificités sociologiques de la zone cible

- Spécificités sociologiques (existence de conflits, sentiment d'appartenance à la communauté, relations entre genres)

(3) Déterminer les thèmes spécifiques de la sensibilisation suivant l'analyse du résultat de l'enquête socio-économique pour focaliser les points particuliers à améliorer.

### **2 METHODE**

L'enquête socio-économique s'effectue par les méthodes suivantes:

(1) Enquête par ménage

Cette méthode est appliquée pour collecter des données quantitatives, en se basant sur le nombre d'échantillonnage déterminé selon le nombre de ménages dans la zone du projet. La sélection d'échantillons doit être proportionnelle au nombre de familles par localité.

Nombre des ménages	Echantillon
<60	20
60-100	30
101-200	40
201-500	50
>500	60

## (2) MARP

Les objectifs de la MARP sont aussi la collecte d'informations, mais cette méthode permet de partager des informations entre les sociologues et la population cible (participants) à travers le processus de la prise de l'initiative par les participants. Les outils suivants de la MARP sont appliqués à l'enquête socio-économique :

### 1) Carte communautaire

#### i) Objectifs:

- Permettre à la population cible d'identifier les problèmes importants dans leur communauté.
- Collecter les informations et les différents points de vue sur la communauté.
- Aider la population cible à comprendre que différents groupes dans leur communauté peuvent avoir des perceptions différentes.

#### ii) Méthode

La carte est établie par les bénéficiaires eux-mêmes avec l'aide des sociologues. Les détails suivants doivent être inclus sur la carte:

- Routes, Accès
- Sources d'eau existantes
- Etablissements publics (mosquée, dispensaire, école, poste, etc.)
- Lieu de la réunion de la communauté (épicerie, café, mosquée, maison, etc.)
- Les éléments dont la communauté est fière
- Les points dont la communauté aimerait améliorer

Le traçage de la carte est suivi par une discussion sur ce qui a été dressé et sur ce qui a été découvert.

La carte communautaire dressée par les bénéficiaires est utilisée dans les étapes suivantes du programme de sensibilisation, comme décrit dans le chapitre 8.

### 2) Priorisation des besoins

#### i) Objectif

- Vérifier les intérêts de la population et ses priorités dans la planification du développement.
- Saisir la position de la question de l'eau par rapport aux autres besoins et

- Prévoir la perspective de pérennité du sous-projet

#### ii) Méthode

Les sociologues demandent aux participants (représentants des bénéficiaires) de mentionner les besoins pour le développement de leur communauté, ensuite, ces besoins seront comparés par ordre de priorité en demandant lequel des deux ils préfèrent et pourquoi.

### 3) Entretien semi-structuré

#### i) Objectif

- Garantir la qualité des informations collectées par le questionnaire préparé (contre-épreuve)
- Compléter les données collectées par d'autres méthodes telles que l'enquête par ménage e d'autres outils MARP

#### ii) Méthode

La liste suivante des questions et sujets déterminée d'avance est donnée aux participants (représentants des bénéficiaires).

- Localités existantes et rapports entre elles
- Frontières (espace et bordure, lieu de rencontre, lieux dont les habitants sont fiers, etc.)
- Infrastructure de base (routes, électricité, scolarisation, santé, télécommunications, etc.)
- Spécificités (coutumes, habitudes, etc.)
- Activités socio-économiques (division du travail par genre, accès à et contrôle des ressources)
- Alimentation actuelle en eau (sources, qualité, personnes en charge, distance, ustensiles, moyens de transport, temps mis, inconvénients)
- Organisations existantes (non officielles, officielles, traditionnelles, et les organisations récentes) avec leurs objectifs, activités, expérience, niveau (membres, participants, clients, etc.)
- Participation de la communauté dans l'exploitation et l'entretien du système AEP par le GIC (perception des expériences précédentes, aptitude de diffusion de l'information et de mobilisation, aptitude de gestion)
- Divers

## **ANNEXE 7.5.1 Résumé de la phase préliminaire du programme de sensibilisation**

Le programme de sensibilisation se compose de trois phases: (1) Phase préliminaire de sensibilisation, (2) Phase de consolidation de la sensibilisation et (3) Phase de maintenance de la sensibilisation comme mentionnée dans Figure 7.2.1. Ce qui en suit est un résumé de la phase préliminaire de la sensibilisation à compléter durant l'étude de faisabilité.

### **1 OBJECTIF**

- (1) Adaptation du concept du projet aux besoins et aux désirs légitimes des bénéficiaires
- (2) Engagement des bénéficiaires pour assumer leurs obligations (contribution au fonds de roulement du GIC, paiement de l'eau consommée, leur adhésion au GIC)
- (3) Préparation préliminaire du futur système en sélectionnant le personnel en charge du fonctionnement et de la maintenance du système AEP.

### **2 PROCEDURE**

La sensibilisation préliminaire se compose de trois passages. Dans chaque passage, plusieurs réunions avec les bénéficiaires sont organisées, selon le nombre et l'emplacement des localités projetées. Les tâches suivantes sont à compléter dans chaque passage le moment convenable, selon l'avancement des travaux techniques.

### **3 PASSAGE**

#### **3.1 PREMIER PASSAGE**

Le premier passage vise à attirer l'attention des bénéficiaires et à attiser leur motivation pour participer dans E/E et dans la gestion du système AEP projeté à travers les activités suivantes :

- Présentation du résumé de l'enquête socio-économique
- Reconfiguration de l'alimentation actuelle en eau et les difficultés rencontrées par les futurs bénéficiaires
- Présentation du nouveau système AEP
  - Plan et disposition du système AEP (source d'eau, canalisations, emplacement et type des équipements (réservoir, station de pompage, surpresseur, etc.))
  - Type de points de distribution éventuellement à introduire par le projet
  - Préférences des bénéficiaires (bornes fontaine ou potences)
  - Impossibilité d'inclure les branchements individuels et les abreuvoirs dans le projet.
- Avantages du nouveau système d'alimentation en eau (quantité, qualité, distance, accès et durabilité)
- Principe de E/E et de la gestion et importance de la gestion du GIC par les membres de la communauté

- Obligations des bénéficiaires (adhésion, paiement de la consommation, contribution dans au fonds de roulement du GIC)

Le modèle de présentation pour ce passage est exposé en Annexe 7.5.1.1.

### **3.2 DEUXIEME PASSAGE**

Le deuxième passage vise à affirmer le désir et à assurer la compréhension de la population en ce qui concerne les sujets traités lors du premier passage. Les activités suivantes sont supposées permettre d'atteindre de tels objectifs :

- Présentation de la conception optimale sélectionnée pour le système AEP projeté
- Choix de l'emplacement du point de distribution de l'eau avec les bénéficiaires
- Sélection du mode de paiement de l'eau consommée: i) Cotisation, ii) Tarif à la consommation, iii) Affectation BF et iv) Mixte
- Sélection des gardiens BF et le type de leur travail (bénévolat ou commission)
- Discussion sur les heures d'opération
- Explication du contenu des différents engagements à conclure durant l'étude de faisabilité
  - Engagements pour l'acquisition de terrain pour les ouvrages à construire
  - Engagements pour la cession de terrain pour les points de distribution
  - Engagements pour les gardiens BF
- Explication des engagements au fonds de roulement du GIC
  - Objectif et contenu
  - Temps pour la collecte
- Initiation à la soumission d'une demande pour la création d'un GIC à suivre pendant la phase de consolidation de la sensibilisation

Le modèle de présentation pour ce passage est exposé en Annexe 7.5.1.2.

### **3.3 TROISIEME PASSAGE**

- Présentation des résultats de l'étude de faisabilité
  - Plan définitif du réseau et type, emplacement et nombre des points de distribution
  - Coût d'investissement total et coût d'investissement par habitant
  - Coût du fonctionnement du système AEP projeté
  - Coût de revient et prix de vente d'eau proposé
  - Mode de recouvrement
  - Montant de la contribution au fonds de roulement du GIC
- Reconfiguration du fonctionnement du système AEP projeté: gardiens gérants sélectionnés durant le 2<sup>ème</sup> passage et le type de leur tâche
- Distribution et collecte des engagements de contribuer au fonds de roulement du GIC

- Information des heures d'opération retenues par l'étude de faisabilité
- Explication sur l'eau non-facturée et l'économie d'eau

Le modèle de présentation pour ce passage est exposé en Annexe 7.5.1.3.

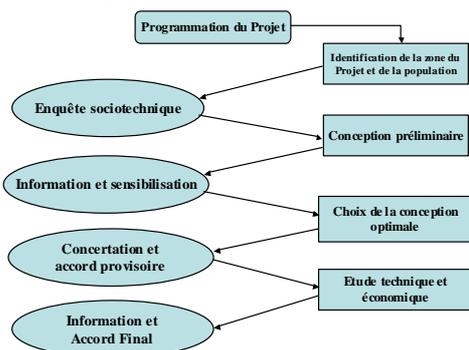
## ANNEXE 7.5.1.1 Modèle de présentation pour le 1<sup>er</sup> passage de sensibilisation

### Projet d'Alimentation en eau potable collectif à :

### Etapes Principales du Projet

	Etape	Responsable	Période	Année
1	Délimitation du projet	CRDA	1 semaine	2002
2	Etude du projet	Bureau d'Etude	9 mois	2005
3	Exécution du projet	Fournisseur et Entrepreneur	6-12 mois	2006
4	Exploitation du projet	Groupe d'Intérêt Collectif	15 ans	2006-2021

### Rappel des étapes de l'étude



### Résultat de l'Enquête Socio-économique

- Zone du Projet
- Groupements/Localités
- Nombre de ménages
- Nombre d'habitants
- Cheptel
- Institutions publiques
- Groupement d'Intérêt Collectif (GIC) (s'il existe)
- Autre

### Indicateurs de la situation actuelle

	Information	Résultat	Observations
1	Sources d'eau		
2	Qualité d'eau		
3	Continuité		
4	Distance		
5	Temps		
6	Quantité moyenne consommée par famille		
7	Coût		
8	Autre (GIC)		

### Composantes du Système d'AEP projeté

- Source d'eau et sa qualité
  - Pompage (si nécessaire)
  - Stockage (si nécessaire)
  - Réseau de distribution
  - Points de desserte collectifs
  - Institutions publiques
  - Groupement d'Intérêt Collectif (GIC) (s'il existe)
- (ils doivent être présentés sur un flip-chart en grand format)

### Avantages prévus

	Information	Situation Actuelle	Situation dans le future
1	Source d' eau (qualité d' eau)		
2	Continuité		
3	Distance		
4	Temps		
5	Quantité		
6	Coût		
7	Autre (GIC)		

### Engagements

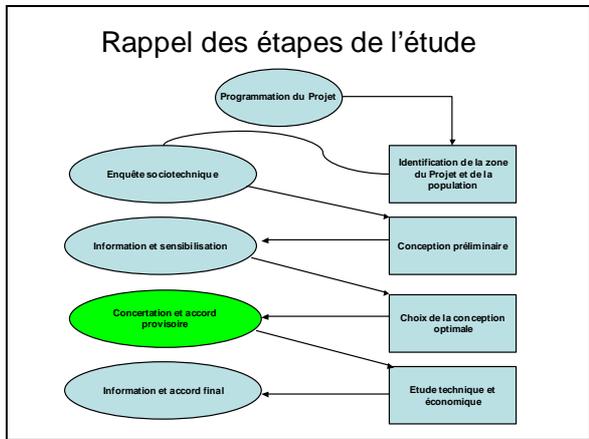
- Exploitation du réseau par un Groupement d' Intérêt Collectif (GIC existant ou qui va être créé ou autre)
- Cession de terrain volontaire et sans compensation pour la réalisation des ouvrages hydrauliques (station de pompage, réservoir, points de desserte)
- Permission pour le passage des conduites
- Se mettre d' accord sur l' emplacement des points de desserte et leur gardiennage
- Engagement à la participation au fonds de roulement

### Observations

**ANNEXE 7.5.1.2 Modèle de présentation pour le 2eme passage de sensibilisation**

**Projet Collectif d’Alimentation en Eau Potable à:**

**Phase de concertation et accord provisoire**



Le plan de la conception optimale du système d’AEP

**Rappel des rôles du Groupement d’Intérêt Collectif**

**Distribution de l’Eau Potable**

**Recouvrement des charges**

**Maintenance du système d’AEP**

**Représentation des bénéficiaires devant les autorités, l’administration et autres ....**

**Qui est le GIC en charge?**

**La comité provisoire du GIC**

Profession	Niveau de scolarisation	Date de naissance	Adresse	Nom et Prénom	
					1
					2
					3
					4
					5
					6

## Mode de recouvrement des charges

**Cotisation**

**Vente d'eau (tarif à la consommation)**

**Affectation de BF**

**Méthode mixte:cotisation+tarif à la consommation**

## La cotisation

Points Négatifs	Points Positifs
<ul style="list-style-type: none"><li>•Les montants ne reflètent pas la quantité consommée</li><li>•Il est possible que les cotisations ne reflètent pas la solvabilité des citoyens</li><li>•Peut créer des problèmes surtout pour l'abreuvement du cheptel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestion facile des points de distribution</li><li>•Coût de recouvrement relativement réduit</li><li>•Des recettes fixes au GIC pendant toute l'année</li></ul>

## La vente d'eau

Points Négatifs	Points Positifs
<ul style="list-style-type: none"><li>•Elle nécessite des charges en plus pour le recouvrement</li><li>•Elle nécessite la maintenance et le remplacement des compteurs</li><li>• Elle peut causer un branchement individuel illicite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Les montants reflètent la consommation</li><li>•Elle encourage l'utilisation adéquate d'eau</li></ul>

## La méthode mixte

Points Négatifs	Points Positifs
<ul style="list-style-type: none"><li>•Elle nécessite des charges en plus pour le recouvrement</li><li>•Elle nécessite la maintenance et le remplacement des compteurs</li><li>•Il est possible que les cotisations dépassent la capacité financière des bénéficiaires</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Elle encourage l'utilisation adéquate d'eau</li><li>• elle encourage l'utilisation d'eau potable</li><li>•Des recettes garanties au GIC pendant toute l'année</li></ul>

## Les heures d'alimentation et d'exploitation

**L'heure d'alimentation, c'est l'heure d'ouverture et de fermeture de point de distribution:**

Pour éviter la discontinuité d'eau aux heures des pointes

Former une idée sur le volume du travail des gardiens des points de distribution et le gardien de station de pompage

## Rôles du gardien du point de distribution

- 1) Garantir l'utilisation du point de distribution aux heures fixées.
- 2) S'engager d'appliquer le mode de recouvrement et les montants convenus.
- 3) Préserver la BF, assurer sa maintenance et la propreté de son environnement.
- 4) Informer le GIC en cas de panne ou changement au niveau du fonctionnement du point de distribution (pression,débit, panne au niveau du compteur).

### Les points de distribution

Remarques	Mode de recouvrement	Nbre de famille	Heures d'opération	M	F	Responsable	Type	Localité	
			matin soir						1
									2
									3
									4
									5

### Les engagements

- La cession volontaire et gratuite des terrains nécessaires.
- La permission du passage des conduites sous terrains.
- Les contrats du gardiennage et de gestion(ce contrat sera conclu entre le GIC et le gardien) .

### Rappel des Bénéficiaires

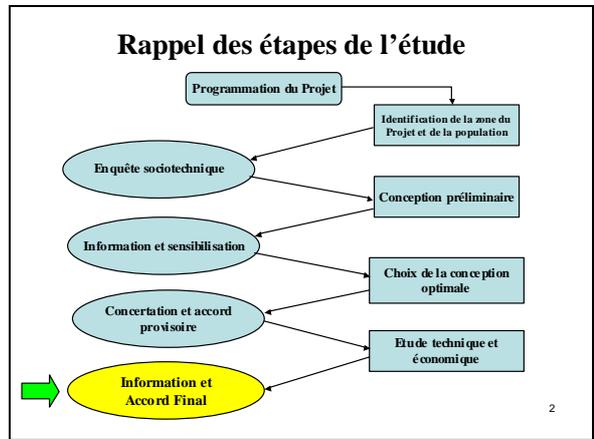
- Les bénéficiaires sont tenus à signer un contrat d'engagement pour:
- Soutenir la trésorerie
- S'adhérer annuellement au GIC
- Payer le coût de la quantité d'eau utilisée

**ANNEXE 7.5.1.3 Modèle de présentation pour le 3eme passage de sensibilisation**

**Projet d’Alimentation en eau potable collectif à:**

**Phase de l’Accord Finale  
(3<sup>ème</sup> Passage)**

1



**La Carte Communautaire**

3

**Schéma du réseau**

4

**L’investissement total pour le système présenté**

◆ *Votre système coûte t-il combien?*

Ouvrage	Montant
1. Ressource en Eau	<input type="text"/>
2. Canalisation	<input type="text"/>
3. Pose et Équipement réseau	<input type="text"/>
4. Génie Civil	<input type="text"/>
5. Équipement électricité	<input type="text"/>
<b>Coût Total</b>	<input type="text"/>
<b>Coût par habitant</b>	<input type="text"/>

5

**Prix de vente d’eau**

◆ **Prix de l’eau (avec commission):** DT/m3

◆ **Prix de l’eau (sans commission):** DT/m3

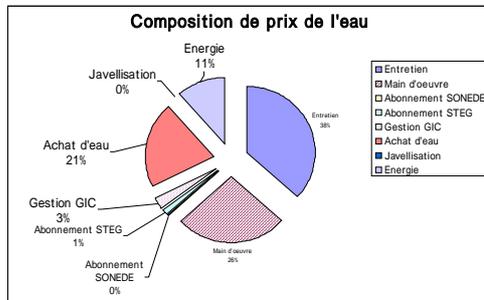
◆ **Montant pour cotisation:** DT/(mensuelle, bi-mensuelle, etc.)

Après la mise en service du système, vous payez;

- Un bidon de 20L: millimes
- Une citerne de 0.5m<sup>3</sup>: millimes
- Une citerne de 3m<sup>3</sup>: DT
- Une citerne de 5m<sup>3</sup>: DT

6

## Composantes de 1m3 d'Eau



7

## Mode de recouvrement des charges

◆ *Comment va-t-on payer pour l'eau après la mise en service ?*

Modes optionnels	Nbre de localités optant pour	Résultat
• Cotisation		
• Vente d'eau (tarif à la consommation)		😊
• Affectation de BF		
• Méthode mixte: cotisation+tarif à la consommation		

8

## Utilisation des Points de Desserte (1)

◆ *Heures d'Opération proposées:*

Matin:

Apr. midi:

*Pourquoi doit-on respecter ces heures d'opérations?*

9

## Utilisation des Points de Desserte (2)

◆ *Qui est responsable de vos points de desserte?*

*(Rappel des gardiens gérant voir le tableau)*

◆ *Rappelons le rôle du gardien:*

*Quels sont les tâches du gardien?*

1. Garantir l'utilisation de point de desserte aux heures fixées
2. S'engager d'appliquer le mode de recouvrement et les montants convenus.
3. Préserver son point de desserte en charge et assurer sa maintenance et la propreté de leur environnement.
4. Informer le GIC en cas de panne ou changement au niveau du fonctionnement du point de desserte (pression, débit, panne au niveau du compteur).

10

## Les points de desserte

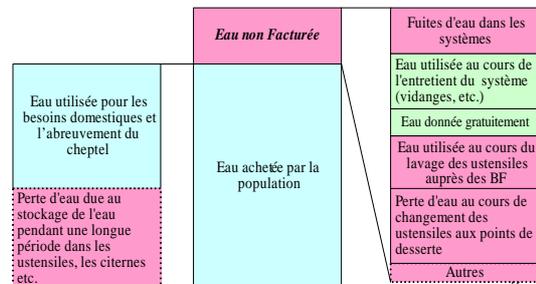
(tableau établi avec les bénéficiaires au cours de 2eme passage)

remarques	Mode de recouvrement	Nbre de famille	Heures d'opération	M	F	responsable	type	lieu	
			matin						1
			soir						2
									3
									4
									5

11

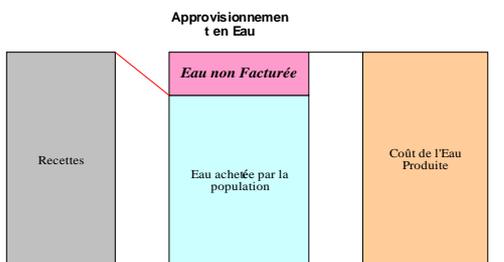
## Utilisation des Points de Desserte (3): Economie d'eau

◆ *Eau non-facturée, c'est quoi?*



## Dépenses et Recettes du GIC

### ◆ Pourquoi doit-on éviter la perte d'eau ?



## Comment peut-on éviter le gaspillage d'eau?

- ✓ Raccordons un tuyaux au robinet
- ✓ Maintenons les récipients toujours propres
- ✓ Informons le(la) gardien réseau ou le(la) gardien gérant en cas d'observation de fuite au niveau du robinet

14

## La comité provisoire du GIC

(tableau établi avec les bénéficiaires au cours de 2eme passage)

profession	Niveau de scolarisation	Date de naissance	Adresse	Nom et Prénom	
					1
					2
					3
					4
					5
					6

15

## Engagement des bénéficiaires

### ◆ Pour réaliser le projet, nous nous engageons à (Contenu de l'engagement)

1. Utiliser l'eau potable et faire attention à ne pas la gaspiller, ou la commercialiser
2. Prendre soin des équipement du système et les protéger du vandalisme.
3. Adhérer au GIC.
4. Payer les montants correspondants au volume d'eau consommée de \_\_\_\_\_ millimes/m<sup>3</sup> y compris une commission de \_\_\_\_\_ millimes pour le gardien, ou payer une cotisation de \_\_\_\_\_ DT y compris une commission de \_\_\_\_\_ DT pour le gardien chaque \_\_\_\_\_, dans les délais fixes par le GIC.
5. Participer et contribuer au fonds de roulement du GIC avec un montant de \_\_\_\_\_ DT pendant l'exécution du projet dans les délais fixé par le GIC

16

## ANNEXE 7.9.1 Consommation d'eau et son évolution pendant la période du projet

### 1 Consommateurs d'eau et leurs besoins spécifiques

Les consommateurs d'eau pendant la période du projet sont :

- 1) la population : qui se répartit en population groupée et population dispersée
- 2) le cheptel : Ovins, caprins, bovins et équidés
- 3) les établissements publics : écoles, dispensaires, mosquées, etc...

Les besoins en eau des sous-projets sont déterminés à partir des besoins des habitants et du cheptel, les établissements publics sont pris en considération uniquement pour le dimensionnement des canalisations.

### 2 Les besoins domestiques

Pour le calcul des besoins domestiques, on adopte la consommation uniforme de 25 l/j/hab pour l'année de mise en service du projet (soit 2007 pour le présent projet), pour la population groupée avec un accroissement annuel de 2,5 % pour tenir compte de l'évolution escomptée du niveau de vie. Cet accroissement durera jusqu'à l'échéance du projet qui est de 15 ans à partir de l'année de mise en service.

La consommation spécifique de la population dispersée reste fixée à 20 l/j/hab.

Consomm. Spécifique l/j/hab	2007	2011	2016	2021
Population groupée	25	27.6	31.2	35.3
Population dispersée	20	20	20	20

#### 2.1 Cheptel

Les consommations spécifiques qui seront adoptées sont les suivantes:

- a) Ovins ou caprins = 5 l/j/tête
- b) Bovins ou équidés = 30 l/j/tête

Ces consommations ne subiront pas d'évolution dans le futur.

Les besoins en eau du cheptel seront limités à 40 % de la consommation totale de la population à la dernière année de durée du projet (année d'échéance).

### 3 Projection de la demande d'eau

La demande en eau a été calculée jusqu'à l'échéance du sous-projet soit 2021, de ce faite en plus de l'accroissement de la consommation spécifique il a été tenu compte de l'évolution démographique de la population, pour le cheptel il est considéré que le nombre reste inchangé jusque l'échéance du projet. Donc pour le calcul de la

population future il a été tenu compte le taux d'accroissement annuel qui diffère d'une région à une autre.

Sur la base des effectifs et des consommations spécifiques, on calcule le volume consommé journalièrement ( $V_j$ ). Ce volume doit être majoré de 15 % pour tenir compte des pertes, donc on détermine le volume consommé avec perte soit:

$$V_{jm} = \text{Volume consommé moyen avec pertes} = 1,15 \times (V_j)$$

Ce calcul suppose que la consommation est régulière durant toute la journée, donc pour un bon dimensionnement des réseaux on doit tenir compte des consommations de pointe, pour cela le volume précédemment calculé doit être majoré d'un volume supplémentaire. Pour cela et afin de tenir compte des spécificités des régions des coefficients de pointe ont été défini pour chaque région. Le volume ainsi calculé est appelé : Volume consommé de pointe journalière ( $V_{jp}$ ) =  $C_p \times V_{jm}$  avec  $C_p$  coefficient de pointe journalière.

Le coefficient de pointe  $C_p$  est égal à 1,25 pour le Nord et 1,5 pour le centre et le Sud.

Au cours de la journée de pointe il se produit aussi une pointe horaire. Le coefficient de pointe horaire est pris égale à 1,8 par la méthodologie de la DGGR. Pour les projets pilotes l'Equipe JICA a proposé un coefficient de pointe horaire qui est détaillé en Annexe 7.9.2.

Pour les projets dont le coefficient de pointe est égal à 1,8, le débit au niveau des points de distribution ( 0,5 L/spour les BF et 2 L/spour potence, d'adoptés la méthodologie de la DGGR) est généralement largement supérieure à la demande maximale par heure, le dimensionnement du réseau de distribution est fait sur la base des débits des points de distribution. Pour les projets pilotes le dimensionnement du réseau de distribution est fait sur la base des besoins de la population (débits de pointe horaire), puis vérifié avec les écoulements à charge libre comme détaillé en Annexe 7.9.3.

## ANNEXE 7.9.2 Détermination du coefficient de pointe horaire

Comme il a été indiqué à l'annexe : 7.9.1 (Consommation d'eau et son évolution pendant la période du projet), la consommation moyenne journalière ( $V_j$ ) est calculé sur la base des effectifs et des consommations spécifiques. Ce volume doit être majoré de 15 % pour tenir compte des pertes, soit :  $V_{jm} = \text{Volume consommé moyen avec pertes} = 1,15 \times (V_j)$

Et afin de tenir compte des spécificités des régions des coefficients de pointe ont été défini pour chaque région. Le volume ainsi calculé est appelé : Volume consommé de pointe journalière ( $V_{jp}$ ) =  $C_p \times V_{jm}$  avec  $C_p$  coefficient de pointe journalière. Le coefficient de pointe  $C_p$  est égal à 1,25 pour le Nord et 1,5 pour le centre et le Sud.

Par ailleurs Au cours de la journée de pointe il se produit aussi une pointe horaire. Le coefficient de pointe horaire est pris égale à 1,8 par la méthodologie de la DGGR. Ce coefficient de pointe (de 1,8), qui figure dans les termes de référence n'est pas utilisé ni pour le dimensionnement ni pour la vérification des systèmes AEP. L'Equipe d'étude JICA a pensé à introduire la consommation de pointe horaire pour le dimensionnement des réseaux de distribution des systèmes AEP, et en l'absence des données fiables sur cette consommation de pointe l'Equipe a mis un coefficient de pointe basé sur l'effectif de la population bénéficiaire et le cheptel pour chaque localité, ainsi que sur les données de la DGGR concernant les débits des points de desserte. Ce coefficient de pointe horaire peut être calculé en suivant les étapes suivantes:

- Calcul du besoin (ou consommation) de pointe journalier ( $V_{jp}$ ) : Il est évident que le dimensionnement du réseau doit se faire sur le besoin de pointe, donc notre base de calcul c'est le besoin de pointe journalier ( $V_{jp}$ ) qui est défini ci-dessus et qui est exprimé en Litre/jour
- Détermination du besoin moyen horaire : toujours et en partant de  $V_{jp}$  on détermine le besoin moyen par heure qui =  $(V_{jp})/24$  exprimé en litre par heure
- Calcul du besoin fictif continu = besoin moyen horaire/ 3600 exprimé en litre/s
- Définition du besoin de pointe horaire : qui est égale au besoin fictif continu multiplié par le coefficient de pointe horaire  $C_{ph}$ .
- Définition de la capacité des points de distribution : Pour calculer la capacité d'un point de distribution l'Equipe d'étude JICA a pris en considération la perte de temps au moment de l'approvisionnement et ce au moment de lavage et du changement des récipients. A cet effet l'Equipe estime qu'il y a 20 seconde sur 60 qui sont perdu donc la capacité d'un point de distribution =  $(60/40) \times$  besoin de pointe horaire. Comme il a été précisé ci-dessus cette capacité est calculée pour chaque localité puisque l'effectif de la population et du cheptel diffère d'une localité à une autre.

Comme il est indiqué ci-dessus le coefficient de pointe horaire Cph qui rentre dans le calcul du besoin de pointe horaire reste encore inconnu et pour le déterminer et afin de ne pas sur-dimensionner les réseaux de distribution l'Equipe d'Etude JICA a adopté le débit total distribué par tous les points de desserte sur la base des normes DGGR ( débit d'une BF=0,5 L/s et débit d'une potence= 2 L/s). Par cette solution on aura une équation à un seul inconnu qui est le coefficient de pointe horaire (Cph) qu'on peut le déterminer par la formule qui suit :

$$\sum \text{Débits points de distribution (méthode DGGR)} = \sum \text{Besoins fictifs continus} \times \text{Cph} \times 1.5$$

$$\text{Cph} = \frac{\sum \text{Débits points de distribution (méthode DGGR)}}{\sum \text{Besoins fictifs continus} \times 1.5}$$

### ANNEXE 7.9.3 Détermination des débits à charge libre

Une fois la variante optimale est retenue et concertée avec la population, le bureau d'étude entame les travaux topographiques. Sur la base de ces travaux topographique l'ingénieur chargé de l'étude technique du projet aura le document de base pour le calcul hydraulique qui consiste en un schéma de réseau avec les cotes et les distances (cotes des nœuds et distances entre noeuds). Comme c'est indiqué dans le chapitre 7.9.2, l'ingénieur commence à déterminer les débits de pointe pour chaque localité et par la suite les débits nécessaires pour chaque point de distribution. Ces débits nécessaires des points de desserte serviront comme base pour un dimensionnement préliminaire du réseau de distribution. Ce dimensionnement qui se fait avec des débits fixés (débits nécessaires des ponts de desserte) il suit la même méthodologie de la DGGR avec des débits qui varient d'un point de desserte à un autre. Avec cette méthode le seul facteur de contrôle c'est la pression résiduelle, qui est définie au niveau des colliers de prise (au départ des réseaux de service). L'Equipe d'étude JICA propose de garantir une pression résiduelle d'au moins de 2 bars au niveau des points de jonction entre le réseau de distribution et les réseaux de service, ces points de jonction sont aussi désignés par des colliers de prise. Une fois que le réseau de distribution est dimensionné sur cette base on passe au calcul hydraulique à charge libre, qui consiste simplement au calcul des débits réels en fonction des données du réseau (diamètres et longueurs des conduites, calage du réservoir, type des points de desserte etc.), en effet les pressions au niveau des colliers de prise dépendent aussi des données du réseau de distribution, donc elles sont variables.

Bien que le réseau de distribution et toutes les composantes du sous-projet soient déjà connus après ce dimensionnement préliminaire, il reste une partie du réseau inconnu afin de pouvoir déterminer les débits à charge libre. Les termes de référence ainsi que les plans types préparés par la DGGR ne présentent pas les caractéristiques des réseaux de service qui desservent les points de distribution tel que BF, potence ou BP. En absence de ces données l'Equipe d'Etude JICA a simulé une longueur équivalente pour les ouvrages de desserte et ce en se basant sur les données fixées par les termes de référence de la DGGR qui sont présentées au chapitre 7.9.4 et qui stipulent que pour un débit de 0,5 L/s pour les BF de 2 L/s pour les potences il faut garantir une pression résiduelle d'au moins de 1 bar au niveau du collier de prise (point de jonction entre réseau de distribution et réseau de service). Connaissant les diamètres des conduites de services pour chaque type de point de desserte, qui sont de diamètre extérieur (DE) 25 mm pour les BF et BP et DE 32 pour les potences on a déterminé une longueur équivalente qui est d'environ 35 mètres. Si nous prenons par exemple le cas d'une BF le diamètre de la conduite de service en Pehd est de DE 25 mm ce qui correspond à un diamètre intérieur de 19 mm, la longueur qui peut dissiper une pression de 10 m avec un débit de 0,5 L/s est de 35 mètres.

Connaissant les diamètres, les longueurs, la cote du réservoir de distribution et aussi la pression à la sortie à l'air libre au niveau de chaque ouvrage de distribution qui est égale à  $V^2/2g$ , on peut déterminer les débits donnés par les points de desserte. Ces débits peuvent être calculés en utilisant des logiciels de simulation hydraulique tel que LOOP, EPANET, etc.

## ANNEXE 7.10.1 Les frais fixes et les frais variables

### 1 Les frais fixes

Les frais fixes sont les frais dépensés pour le sous-projet et qui ne dépendent pas de l'eau produite. Ces dépenses sont constituées essentiellement de :

- 1) Entretien du réseau et des équipements
- 2) Salaire du gardien pompiste ou (et) gardien réseau et directeur technique
- 3) Abonnement au réseau STEG et à la SONEDE
- 4) Frais de gestion du GIC

#### 1.1 Entretien

A chaque composante du projet est affecté un taux d'entretien (en % ). La DGGR dispose d'un document qui fixe les durées de vie et les taux d'entretien des composantes des projets. Les frais d'entretien sont déterminés en appliquant les taux d'entretien sur le coût de chaque composante durant la période d'observation. Les frais d'entretien sont nécessaires pour mieux assurer la production des installations. Ils constituent un terme fixe dans le calcul des frais d'exploitation.

Les frais d'entretien sont déterminés par :

$$F.E = \sum C_i T_i$$

$C_i$  = Coût composante  $i$

$T_i$  = Taux d'entretien composante  $i$

#### 1.2 Frais d'abonnement

Autre que les frais de consommation d'électricité ou de l'eau de la SONEDE, le GIC doit payer un montant fixe pour l'abonnement au réseau STEG ou SONEDE. Pour la SONEDE ces frais fixes sont destinés essentiellement à l'entretien du compteur, et se sont de l'ordre de 1,5 DT/mois. Pour le réseau STEG aussi ces frais sont destinés à l'entretien de la ligne électrique et sont déterminés en fonction de la puissance du transformateur soit 0,300 Dinars/KVA/mois.

#### 1.3 Frais de gestion GIC

Ces frais seront dépensés par le GIC et sont constitués essentiellement de :

- 1) Frais de bureau
- 2) Frais des réunions
- 3) Frais d'assurance
- 4) Imprévus

Les frais de gestion d'un nouveau GIC sont estimés à 190 Dinars par an.

Il en ressort, c'est que ce qui pèse lourd sur les frais fixes, ce sont les dépenses pour l'entretien et le gardien pompiste qui peuvent mobiliser 80 à 90 % des dépenses totales. Pour les petits réseaux, qui desservent une population qui ne dépasse pas les 100 familles, et qui fonctionne avec pompage, les frais de gardien pompiste peuvent augmenter le coût du m<sup>3</sup> d'eau, qui peut atteindre ou dépasser le 1 Dinar, ce qui dépasse parfois le seuil de solvabilité de la population.

## **2 Frais variables**

Les frais variables se sont les frais proportionnels à la production d'eau, ils peuvent être constitués des dépenses suivantes :

- 1) Achat de l'eau
- 2) Frais de désinfection
- 3) Frais d'énergie

### **2.1 Achat de l'eau**

L'eau peut être achetée de la SONEDE, d'un GIC existant ou à partir d'un périmètre irrigué. En effet pour notre projet tous les sous projets sont conçus sur l'achat d'eau. Sur les 32 systèmes il y a 16 conçus sur achat d'eau de la SONEDE, 14 conçus sur achat d'eau à partir d'un système AEP existant ( Extension GR ) et deux conçus sur achat d'eau à partir d'un réseau de périmètre irrigué.

En cas d'achat d'eau de la SONEDE, le prix est fixé par le gouvernement est égale à 0,159 DT/m<sup>3</sup> ( T.T.C ).

C'est le tarif de vente pour les GIC est qui est un tarif fixe qui ne varie pas quelque soit la quantité consommée par le GIC.

En cas d'achat d'eau auprès d'un GIC existant ( d'eau potable ou d'irrigation ), le prix d'achat est calculé en tenant compte des frais d'exploitation commune et de la quantité totale produite. Les frais d'exploitation commune correspondent aux dépenses (frais fixes et frais variables) engagées pour produire la quantité d'eau nécessaire pour l'eau potable et l'irrigation.

### **2.2 Frais de désinfection**

Ces frais sont définis par les dépenses nécessaires pour désinfecter un mètre cube d'eau. La désinfection est faite généralement par la javel de 12°, qui est disponible chez tous les épiciers même dans le monde rural. La quantité de chlore continue dans un litre de javel 12° est égale à 32g/l. Par ailleurs le chlore nécessaire pour un m<sup>3</sup> d'eau

est de 0.8 g/l (recommandations de la DGGR), donc 1litre de javel permet la chloration de 32/0,8 soit 40 m<sup>3</sup>. Le prix d'un litre d'eau de javel 12° sur le marché est de 0,330 DT, donc la javellisation d'un mètre cube d'eau coûte 330/40 soit 8,25 millimes donc pour notre projet on a opté pour un prix de javellisation de 10 millimes/m<sup>3</sup>.

### 2.3 Frais d'énergie

Le calcul des frais d'énergie s'effectue comme suit :

Soit P: la puissance à fournir au moteur

$$P = (\rho \cdot g \cdot Q \cdot H) / (r_p \cdot r_m)$$

Avec P : puissance en Watt

$\rho$  : masse volumique de l'eau ( $\rho=1000 \text{ Kg/m}^3$ )

g : accélération de la pesanteur

Q : débit en m<sup>3</sup> /s

H : Hauteur manométrique totale en m

r<sub>p</sub> : rendement pompe

r<sub>m</sub> : rendement moteur

L'énergie en kWh par m<sup>3</sup> d'eau produit est de :

$$E = P/Q ; P \text{ en kW et } Q \text{ en m}^3/\text{h}$$

Les frais d'énergie pour un m<sup>3</sup> d'eau produit est :

$$\text{Frais d'énergie} = E \cdot T_f$$

Avec T<sub>f</sub> : prix du kWh ( tarif en vigueur de la STEG) ou coût du kWh pour un groupe électrogène en tenant compte de la consommation du gaz oil, huiles et graisse.

Le tarif appliqué de la STEG est le tarif uniforme qui est égale à 0,090 DT/ kWh y compris TVA et Taxes municipales.

## ANNEXE 7.10.2 Coût du mètre cube d'eau produit

Le calcul du prix de revient de l'eau pour les sous-projets 2006 a été établi sur la période d'observation 2007-2021. L'année 2007 étant l'année de mise en service des sous-projets et l'année 2021 correspond à l'année d'échéance du projet. Le coût du mètre cube d'eau est établie en Dinars tunisiens constants.

Les éléments qui rentrent dans sa détermination sont les suivants :

- (1) L'évaluation annuelle de la production et de la consommation qui tient compte des pertes, estimées à 15 % de la consommation.
- (2) L'investissement : il est la base pour le calcul des frais d'entretien, de la valeur résiduelle et des coûts de renouvellement. Pour que l'analyse financière et la détermination du coût du mètre cube d'eau soit représentative et se rapproche des réalités économiques, il est nécessaire d'accorder une importance à l'établissement des prix unitaires. A cet effet il a été recommandé aux bureaux d'études de se référer aux derniers marchés passés avec des entreprises dans la zone du projet. Les prix seront actualisés à l'année de réalisation en tenant compte de l'inflation observé.
- (3) Les frais d'exploitation fixes et variables
- (4) La "montée" en puissance de la production d'eau du réseau qui est établie avec les hypothèses suivantes :

Dès 2007, date de la mise en service des installations, la consommation atteint 62 % de la demande potentielle. Elle se développe ensuite linéairement pour atteindre en l'an 2011, 70 % de la demande potentielle, et continue à évoluer au même rythme, jusqu'à 90 % en l'an 2021.

Le prix de revient est calculé pour différents taux d'actualisation : 0, 3, 5, 8, 10, 12 et 15. L'actualisation est ramenée sur les volumes de la manière suivante :

$$V_{actualisé} = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{(1+t)^i}$$

avec  $V_i$  : Consommation de l'année  $i$   
 $n$  : Horizon (échéance) du projet  
 $t$  : taux d'actualisation

Le prix de revient total (PR<sub>t</sub>) d'un m<sup>3</sup> d'eau produit est déterminé par la formule :

$$PR_t = PR_{inv} + PR_{fixe} + PR_{variable}$$

avec :

$PR_{inv}$  = prix de revient investissement = ( Coût inv – Valeur résiduelle )/Volume actualisé

$PR_{fixe}$  = prix de revient frais fixes = ( Total frais fixes )/Volume actualisé

$PR_{variable}$  = prix de revient frais variables = ( Total frais variables )/Volume actualisé

### **ANNEXE 7.10.3 Montant de fonds de roulement et analyse de la trésorerie familiale**

Lorsque le SAEP projeté est mis en service, le GIC qui le gère peut ne pas recevoir des revenus durant premiers mois alors que la production d'eau nécessite toujours des frais fixes et variables. La population bénéficiaire est requise de contribuer par un certain montant d'argent comme fonds de roulement pour compenser le déficit durant cette période.

A priori la notion du fonds de roulement est venue après la mise en place, de la part de la DGGR, de la méthodologie d'analyse financière, en effet ce fond n'est pas inclus dans l'analyse financière et ne figure nulle part. L'Equipe d'étude JICA a inclus ce facteur et a simplifié la méthode d'analyse.

Le montant du fond de roulement a été déterminé sur la base de l'équilibre de la trésorerie. En effet l'équilibre de la trésorerie est défini par l'équilibre du bilan cumulé sur toute la période d'observation afin que le GIC ne soit déficitaire en aucune année et n'aura pas besoin d'aucune subvention ou de crédit. Et vu que l'équilibre de la trésorerie dépend de deux facteurs importants, le coût de vente de l'eau et le montant du fond de roulement, deux cas ont été étudiés :

1) Cas 1 : Le prix de vente proposé égale au prix de revient de l'eau

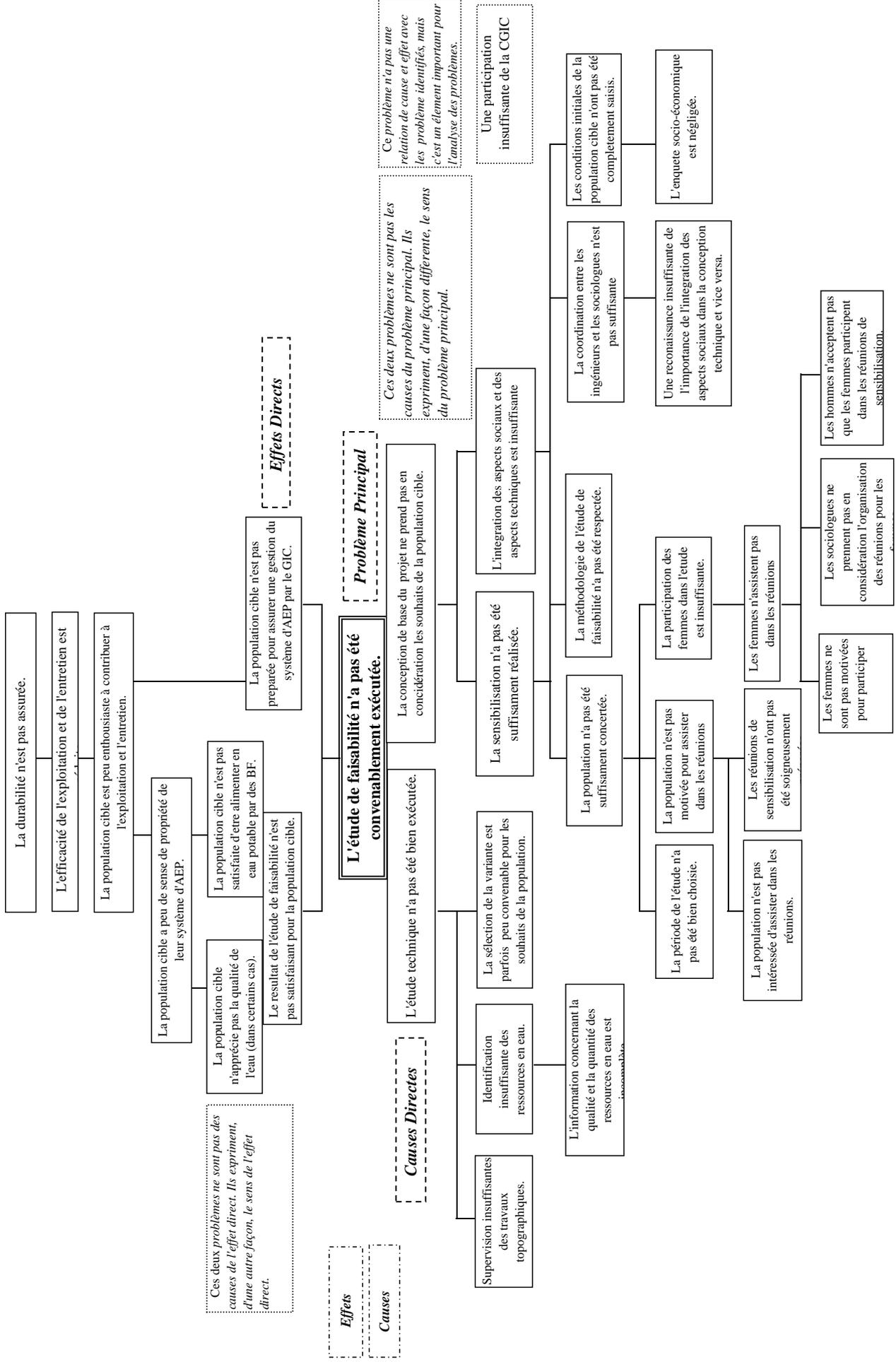
Avec un prix de vente proposé à la population égale au prix de revient du m<sup>3</sup> d'eau on détermine le montant du fond de roulement qui équilibre la trésorerie du GIC sur toute la période d'observation. Par la suite on analyse le montant de la contribution par famille au fond de roulement, si ce montant dépasse la solvabilité de la population on passe au deuxième cas.

2) Cas 2 : Montant de fond de roulement qui couvre les dépenses des quatre premiers mois de l'année de mise en service.

Comme il a été indiqué ci-dessus, l'objectif du fonds de roulement est de couvrir les dépenses du GIC durant les premiers mois au cours desquels il se peut qu'il n'y ait pas des revenus alors que la production d'eau nécessite toujours des frais fixes et variables. Si la contribution par famille au fond de roulement est jugée inabordable et dépasse la solvabilité de la population, il faut se limiter au moins à un montant du fond de roulement qui couvre les dépenses des quatre premiers mois de l'année de mise en service. Dans ce cas on fixe le montant du fond de roulement qui est égale aux dépenses des quatre premiers mois de l'année de mise en service et on détermine le prix de vente d'eau qui équilibre la trésorerie.

Les deux cas analysés ci-dessus se font avec l'hypothèse que toutes les familles adhérentes paient leur contribution. Par ailleurs il est à signaler que le montant de l'adhésion a été introduit dans l'analyse de l'équilibre de la trésorerie pour les deux cas, bien que ce soit une contribution symbolique et le montant globale collecté est négligeable (il est pris égale à 1 Dinar par famille et par an).

# ANNEXE 8.1.1 Arbre des Problèmes



## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(1/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
1	Enquête approfondie, tous les 3 passages	Zone de Projet	A	Il y a une(des) localités aux alentours qui ne sont pas concernées par le Projet.	<p><b>Réaction dans un cas pareil</b> Les sociologues ne doivent pas donner des réponses positives immédiatement avant de clarifier les points suivants.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voir avec l'administration si les localités concernées ne font pas partie d'un autre projet.</li> <li>2. Les sociologues et les ingénieurs doivent vérifier l'emplacement géographique de ces localités avec l'omda et l'administration. Ensuite, ils les localisent sur la Carte d'Etat Major(CEM).</li> <li>3. Les ingénieurs doivent vérifier si le débit est suffisant ou non. Ils doivent voir aussi le coût du projet s'il permet de les ajouter.</li> </ol> <p><b>Attention!</b> Les localités cibles doivent être déterminées avant la fin de 2<sup>me</sup> passage.</p>
2	Tous les passages	Mode de desserte	A	"Nous voulons le branchement individuel au lieu de la desserte collective." "Nous voulons des compteurs individuels."	<p><b>Réponse à une telle question</b> "L'objectif de ce projet est de desservir un maximum de la population par la desserte collective et ce vu les contraintes budgétaires (rayon de 500m en cas de BF)."</p>
3	1 <sup>er</sup> passage	Cession de terrain	A	Si le propriétaire du terrain ne veut pas donner son terrain, le projet sera-t-il annulé?	<p><b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Les sociologues doivent convaincre les bénéficiaires de donner une surface de leurs terrains privés pour l'installation des ouvrages hydrauliques du projet. S'il est nécessaire, les responsables du CRDA peuvent intervenir. Ils peuvent demander l'aide des autorités locales tels que l'omda et le délégué.</p> <p><b>Réponse à une question pareille</b> "Si le terrain ne peut pas être cédé, le projet sera annulé."</p>
4	1 <sup>er</sup> passage	Mode de desserte	A	Une BF n'est pas suffisante pour notre localité.	<p><b>Réponse à un cas pareil</b> 1. "Il y a des normes de l'administration: Un point de desserte au rayon de 500m et d'environ pour 20 ménages." 2. "Si nécessaire, on peut augmenter le nombre des BF's à condition que l'éligibilité du projet (coût par habitant) le permet" 3. Le projet est conçu sur "la desserte collective" et non pas "la desserte individuelle".</p> <p><b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Vérifier le nombre total de ménages de la localité en question. 2. Voir le coût de projet car il se peut que le plafond par habitant ne permet pas une telle augmentation, donc il n'est pas possible de le faire. 3. Sur le plan social, voir les rapports sociaux. Si la relation entre les habitants dans la même localité n'est pas bonne, il faut mettre plus d'une BF dans la même localité.</p>
5	3 <sup>ème</sup> passage	Fonds de roulement	A	Quand et à qui sera payée la contribution au fonds de roulement?	<p><b>Réponse à une telle question</b> "La contribution au fonds de roulement devra être faite au GIC avant la fin des travaux du système AEP."</p>

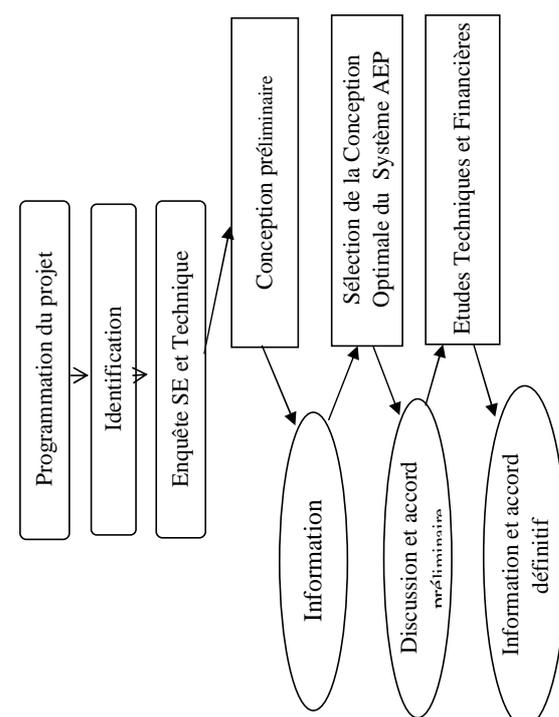
## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(2/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
6	1-3 passages	Participation des femmes	A	Pourquoi voulez-vous que les femmes assistent aux réunions, ce sont les hommes qui s'en chargent.	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            "Parce qu'elles sont des usagers comme les hommes. Généralement l'eau est une corvée de la femme, elles doivent donner leurs avis et être informées au même titre que les hommes et ce afin de renforcer l'appropriation au projet chez les femmes ainsi que les hommes."</p> <p><b>Réaction dans un cas pareil</b>            En ce sens, il est important de s'adresser aux hommes (leaders locaux et les bénéficiaires hommes) dès le début afin de les rendre conscients de l'importance de la participation des femmes.</p>
7	1 <sup>er</sup> passage	Mode de desserte	B	Nous voulons l'abreuvoir en plus de BF (Beja/Sfaya, Siliana/Sfima)	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            "En principe, l'abreuvoir n'est pas recommandé car la gestion est difficile surtout quand la vente d'eau à la consommation est appliquée, qui est répandue maintenant." et "Le cheptel fait polluer le point de desserte."</p> <p><b>Réaction dans un cas pareil</b>            Il faut considérer la potence avec la population comme première alternative, s'il y a une condition critique (nécessité inévitable) pour l'abreuvement du cheptel. Si la majorité de la population demande un tel ouvrage et l'administration approuve cette condition, il est possible d'installer un abreuvoir. Il faut bien voir donc les conditions pour lesquelles les futurs usagers ont besoin de l'abreuvoir.</p>
8	2 <sup>ème</sup> passage	Mode de desserte	B	On veut une potence au lieu de deux BF	<p><b>Réaction dans un cas pareil</b>            1. On doit tout d'abord vérifier la possibilité: il faut revoir le calcul hydraulique (car 1 potence = 4 BF) et aussi l'éligibilité du projet.</p> <p><b>Réponse à une question pareille</b>            1. Les sociologues examineront cette demande en demandant "Pourquoi voulez-vous une potence ?" (Surtout si le groupement n'est pas dispersé, les potences ne sont pas nécessaires. Généralement, la population veut l'eau pour l'irrigation dans un pareil cas).            2. Les sociologues expliquent des conditions pour installer une potence:            "Les potences nécessitent que vous possédez de grandes citernes et que le terrain ne soit pas accidenté."            3. Les sociologues abordent une question d'hygiène:            "Lorsque vous vous approvisionnez en eau des potences, vous risquez de stocker l'eau dans les citernes longtemps. Vu que le javel perd son effet avec le temps, le stockage d'eau de cette manière n'est pas hygiénique car il peut causer des problèmes de santé."</p>
9	1er passage	Adhésion au GIC	B	Quel sont les avantages de l'adhésion au GIC?	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            Les sociologues peuvent expliquer les avantages suivants.            "Seuls les bénéficiaires adhérents ont le droit de voter et peuvent devenir des membres du conseil d'administration. L'adhésion vous permet d'assister aux AG et auditer le travail du GIC."</p>
10	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> passage	Création du GIC	B	Quand est-ce que le GIC sera créé?	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            "Avant le démarrage des travaux (avant l'ordre de service des travaux) pour que le GIC puisse superviser les travaux avec l'administration."</p>

## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(3/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
11	2 <sup>ème</sup> passage	Paiement pour l'eau	B	Est-ce que la facture parvient à chaque localité ou au niveau de réseau? (Beja/Mzouga-Zeldou) Nous (les femmes) ne voulons pas qu'un gardien ici soit homme.	<p><b>Réponse à une question pareille</b> "Chaque BF est équipée avec un compteur. Les GIC organisés possèdent des compteurs et des factures au niveau de chaque BF."</p> <p><b>Réponse à une question pareille</b> Les sociologues demandent d'abord les raisons pour lesquelles les femmes préfèrent un gardien gérant femme: "Pourquoi voulez-vous que le gardien gérant de votre BF soit une femme?" Par la suite, les sociologues suggèrent aux femmes, "Concertez-vous avec les hommes. Vous (les femmes) pouvez aussi être gardien si tout le monde est d'accord." <b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Les sociologues amènent les bénéficiaires à prendre une décision collective en mobilisant aussi bien les femmes que les hommes ensemble. 2. Il faut prendre en considération les spécificités de la région aussi si telles que la relation (contact habituel) entre les hommes et les femmes.</p>
12	1 <sup>er</sup> passage	Gardiennage de points d'eau	B	Notre présence aux réunions est souvent difficile à cause de nos engagements dans plusieurs activités	<p><b>Réponse à une question pareille</b> 1. Quand on s'adresse à la population, on explique d'abord, "Ce projet AEP est votre projet, votre participation dans les réunions de sensibilisation est primordiale pour bien inclure vos avis dans la conception et dans le plan d'opération et d'exploitation de votre système AEP." 2. Par la suite, les sociologues insistent l'importance de la participation des bénéficiaires, "Nous essayons de répondre à vos demandes. Ces demandes doivent être discutées par la majorité des bénéficiaires et ce pour cela que vous devez vous organiser et faire des sacrifices pour assister aux réunions, dans le cas contraire, il se peut que les participants aux réunions ne seront pas représentatifs par rapport aux bénéficiaires du projet." 3. Idéalement les bénéficiaires doivent assister aux réunions de trois passages Pour mieux comprendre le projet et les obligations des usagers, mais pour rassurer les gens très chargés, on peut citer le rôle des personnes relais en disant, "Les personnes relais se chargeront de vous informer si vous absentez. L'essentiel est que vous vous engagez de la prise en charge des frais d'exploitation et d'entretien du système AEP au futur en tant que bénéficiaire."</p>
13	1-3 passages	Participation à la réunion	B		<p><b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Il faut prendre en considération les spécificités de région. Si les hommes travaillent dans d'autres régions ou d'autres pays et ils sont toujours loin de leurs habitations, organisez des réunions avec les femmes en discutant la date, l'heure et le lieu qui leur conviennent. 2. A éviter les jours de marché (qui doivent être vérifiés lors de l'identification). 3. Les personnes relais jouent un rôle important dans l'organisation des réunions. Les sociologues doivent contacter l'omda et les personnes relais assez en avance pour qu'ils prennent suffisamment du temps pour informer les autres.</p>

## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(4/7)

No.	Étape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
14	1-3 passages	Participation à la réunion	B	Pourquoi votre étude nécessite-t-elle plusieurs visites?	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            "L' étude est composée de plusieurs étapes, parce que chaque étape a un objectif différent et c'est un échange avec vous pour vous restituer les données et refléter vos opinions à la conception du projet. Par exemple, les sociologues et les ingénieurs, nous visitons la zone de votre projet et nous collectons des informations. Ensuite nous retournons au bureau pour les analyser, discuter et faire le calcul nécessaire. Après, nous revenons à la zone du projet pour vous restituer les données et refléter vos opinions à la conception du projet. Nous retournons encore au bureau et continuer à dresser la conception plus détaillée et revenons ici pour vous informer de l'avancement et discuter avec vous sur le conception du projet et le plan d'exploitation et d'opération du système. Pour cette procédure, nous avons besoin de plusieurs contacts avec vous."</p>  <pre>           graph TD             A[Programmation du projet] --&gt; B[Identification]             B --&gt; C[Enquête SE et Technique]             C --&gt; D[Conception préliminaire]             D --&gt; E[Sélection de la Conception Optimale du Système AEP]             E --&gt; F[Etudes Techniques et Financières]             G([Information]) --&gt; D             H([Discussion et accord préliminaire]) --&gt; E             I([Information et accord définitif]) --&gt; F           </pre>
15	1-3 passages	Participation à la réunion	B	Il nous est difficile d'assister aux réunions si nous ne sommes pas informés suffisamment d'avance.	<p><b>Réponse à une question pareille</b>            "On essaye de vous informer assez en avance par l'omda et les personnes relais. Bien sûr, on évitera les jours des souks et essaye de venir selon les jours et les heures qui vous conviennent le mieux. Comme ça, on espère bien que vous vous arrangez et vous s'organisez pour assister à la réunion et discuter avec nous et entre vous."</p>

## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(5/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
16	Identification / SE	Liste de bénéficiaires	B	On a des voisins qui reviennent ici en vacances, vous les prenez en considérations dans votre étude comme bénéficiaire.	<p><b>Réponse à une question pareille</b> Tous ceux qui possèdent la maison et la terre dans la zone du projet sont considérés comme bénéficiaires du projet et inclus dans la liste de bénéficiaires, soit habitants permanents, soit habitants saisonniers. Autrement dit, même les habitants saisonniers doivent payer le fonds du roulement et accepter la responsabilité et les obligations des adhérents au GIC même s'ils sont absents.</p> <p><b>Réaction dans un cas pareil</b> Le bureau d'étude doit tenir compte des habitants saisonniers dès le début (l'identification) et considérer comment collecter les engagements de leur part.</p>
17	2 <sup>ème</sup> passage	GIC	B	Est-il possible de créer notre propre GIC et de ne pas fusionner avec le GIC existant?	<p><b>Réponse à une question pareille</b> 1. "Il n'y a aucune objection. Un nouveau GIC peut être créé." 2. "Mais, pourquoi voulez-vous un nouveau GIC?" (Les sociologues doivent discuter avec la population pour savoir s'il s'agit d'un conflit entre le GIC existant et la nouvelle population ou d'autres raisons sociales)</p> <p><b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Le BE discute avec les usagers futurs en les faisant comparer le prix de m3 entre les deux cas: A) avec GIC existant, B) nouveau GIC indépendant, en tenant compte des frais fixes (e.g. frais pour gardien réseau). Par exemple, si le GIC existant possède la source d'eau, le coût du m3 d'eau va augmenter. Les sociologues doivent donc informer la population des inconvénients dans l'option du GIC indépendant. Surtout, si la population est petite, ce sera difficile de les prendre en charge indépendamment. 2. Mais si la population accepte le coût de l'eau plus élevé, le GIC indépendant est acceptable. 3. En même temps, il faut faire l'analyse de la situation économique et sociale du GIC existant et bien étudier quelle option est meilleure. 4. Le bureau d'étude doit confirmer aussi que le GIC existant accepte d'inclure la nouvelle population.</p>
18	2 <sup>ème</sup> passage	GIC	B	On a une mauvaise impression sur les rôles du GIC, car les GIC qu'on connaît sont toujours non fonctionnels. On craint que ça soit la même chose avec nous.	<p><b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Le bureau d'étude doit demander à la population de donner leurs points de vues et leurs arguments. Il faut demander les causes pour lesquelles ce dysfonctionnement arrive (pour qu'ils comprennent le dysfonctionnement n'est pas seulement à cause du GIC. Le dysfonctionnement du GIC existant peut être dû aux problèmes de gestion, le mode de paiement, ou des problèmes techniques. 2. Le bureau d'étude doit se renseigner sur les raisons pour lesquelles le GIC ne fonctionne pas ou les raisons de son succès. Il faut donner des exemples des GIC fonctionnels. Les membres du conseil d'administration doivent avoir une bonne formation et il faut les donner un modèle pour suivre. 3. Ensuite, essayez de les faire comprendre qu'il s'agit d'une responsabilité partagée, et que pour la maintenance et la gestion des infrastructures communautaires, il faut bien une organisation communautaire chargée de l'exploitation et l'entretien quotidiens.</p>

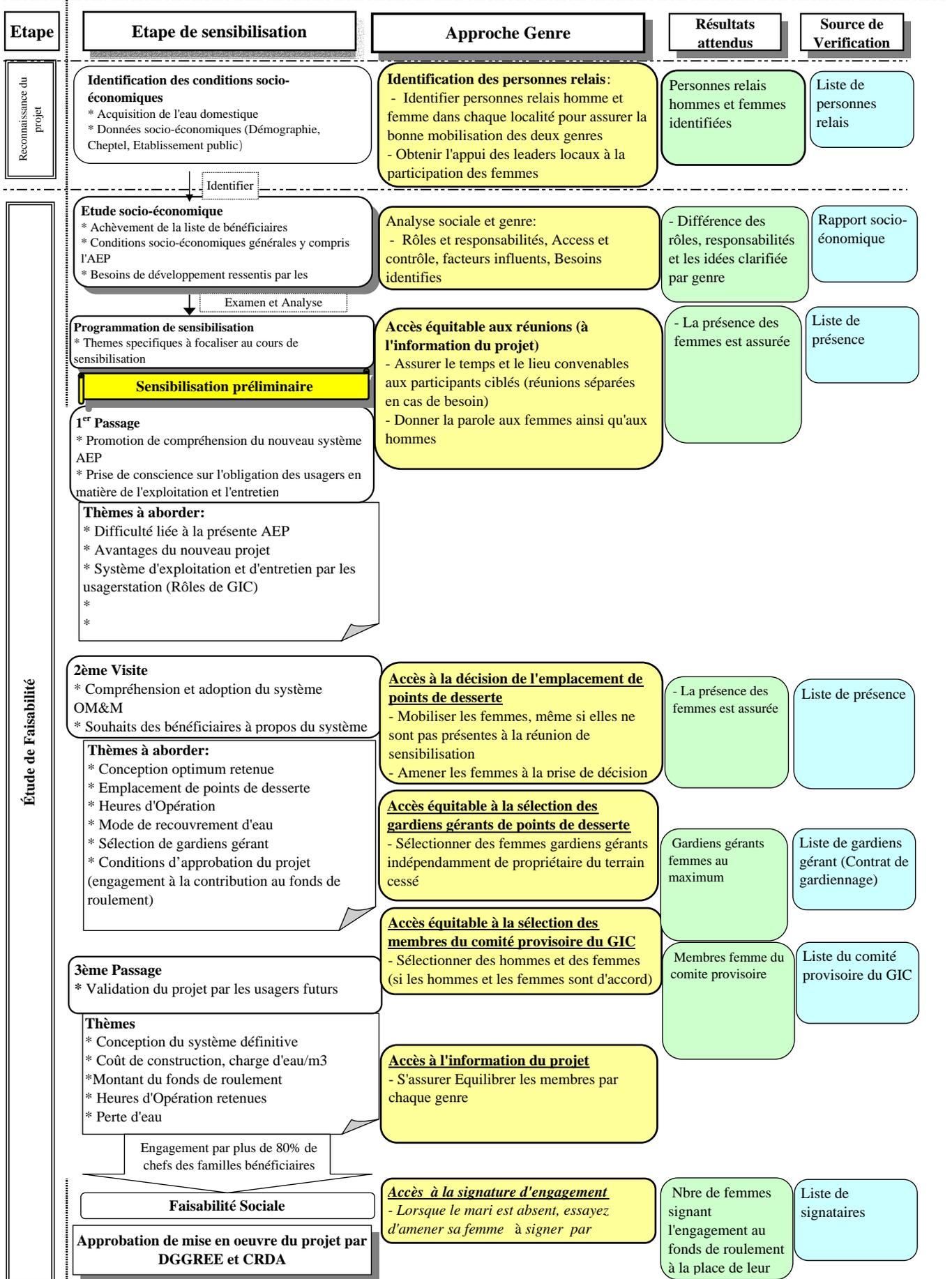
## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(6/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
19	3 <sup>ème</sup> passage	Engagement au fonds de roulement	B	Je ne peux pas signer l'engagement sans permission de mon mari pendant qu'il est absent.	<b>Réaction dans un cas pareil</b> 1. Les sociologues doivent expliquer à la population que dans le but de collecter un grand nombre d'engagement pour la signature des engagements est nécessaire. 2. La possibilité de signer l'engagement par les femmes peut être discutée depuis l <sup>er</sup> passage. Il sera efficace de montrer le modèle de l'engagement au fonds de roulement et indiquer à la population la période éventuelle de signature pour que les femmes puissent discuter avec leur conjoints leur signature de l'engagement éventuelle.
20	1 <sup>er</sup> passage	Projet	B	On habite près de la ville, pourquoi on n'a pas le service de la SONEDE?	<b>Réponse à une question pareille</b> 1. "La nature du projet est la desserte collective et le gouvernement s'en charge de les exécuter dans les zones rurales." 2. "La SONEDE ne peut pas intervenir dans les localités très dispersées et elle doit trouver un nombre suffisant pour sa rentabilité."
21	1 <sup>er</sup> passage	Qualité de l'eau	B	La qualité de l'eau de notre source naturelle est bonne; pourquoi doit-on la changer ?	<b>Réponse à une question pareille</b> 1. "A l'œil nu, on ne peut pas savoir si elle est bonne ou pas, mais cette eau n'est pas contrôlée, la source d'eau utilisée actuellement n'est pas désinfectée. Elle peut être utilisée pour d'autres usages que la boisson tels que le lavage, l'abreuvement et l'arrosage." 2. "Il y a d'autres avantages tels que; - Rapprochement de point d'eau - Accès plus facile
22	Etude SE	Objectif	C	Quelle est l'objectif de l'enquête socio-économique ?	<b>Réponse à une question pareille</b> 1. "L'enquête socio-économique est faite pour déterminer les conditions de vie actuelles pour la justification du projet" 2. "Nous allons aussi apprendre de vous et connaître vos perceptions" 3. "Tous ces enquêtes sont utilisées pour rendre le projet durable."
23	1 <sup>er</sup> passage	Prix de l'eau	C	Comment déterminer le coût/m3?	<b>Réponse à une question pareille</b> "Le coût de la production d'eau est divisé par la volume total produit."
24	1 <sup>er</sup> passage	Qualité de l'eau	C	Quelle est la qualité d'eau pour ce projet? Je pense que l'eau de SONEDE est bien contrôlée et meilleure qualité? (Beja/Mzouga-Zeldou)	<b>Réponse à une question pareille</b> "Même l'eau de ce projet est analysée par un laboratoire national sur la base des normes de la qualité des eaux de boisson de la Tunisie si non il n'aura pas lieu de mettre en œuvre un projet AEP . La qualité de l'eau de votre projet est déjà assurée."
25	1 <sup>er</sup> passage	Technique	C	Quelle est la profondeur de creusement pour la pose de conduite? (Beja/Mzouga-Zeldou)	<b>Réponse à une question pareille</b> "La norme est de 80 cm au minimum, mais les ingénieurs laissent souvent 1m pour que les usagers peuvent labourer leurs terres sans problèmes."

## ANNEXE 8.1.2 FAQ (Questions Fréquemment posées) pour la Sensibilisation(7/7)

No.	Etape	Sujet	Fréquence	Questions posées par les bénéficiaires	Réaction souhaitable
26	1 <sup>er</sup> passage	Gardiennage de points d'eau	C	Il n'est pas possible que le gardien reste toute la journée à côté de la BF. (Le Kef/Ezzagaya)	<b>Réponse à une question pareille</b> "Vous (les usagers de chaque BF) pouvez vous s'organiser et vous se mettez d'accord sur les heures de l'ouverture et de fermeture."
27	1 <sup>er</sup> passage	Cession de terrain	C	Quelle est l'espace de BF et les autres ouvrages nécessaires pour le cession du terrain ?	<b>Réponse à une question pareille</b> "5mx5m pour un BF. Pour les autres ouvrages hydrauliques, la surface nécessaire est de 25m x 25m au maximum"
28	1 <sup>er</sup> passage	Technique	C	Quelle est la qualité de conduite? (Beja/Sfaya)	<b>Réponse à une question pareille</b> "Normalement, c'est en polyéthylène. Très rarement, la conduite est en fonte pour les parties ou la pression est très élevée. "
29	1 <sup>er</sup> passage	Techniques	C	Qu'est-ce que c'est "station de pompage"? (Siliana/Sfina)	<b>Réponse à une question pareille</b> "C'est un ouvrage pour refouler l'eau du bas en haut."
30	1 <sup>er</sup> passage	Gardiennage de points d'eau	C	Est-ce que les femmes illettrées peuvent être gardiens? (Siliana/Sfina)	<b>Réponse à une question pareille</b> "Oui. L'essentiel, c'est qu'elles soient assistées par les membres de sa famille, si elles ne savent pas compter."
31	1 <sup>er</sup> passage	Cession de terrain	C	Le terrain à cesser est-il remboursable? Pourquoi le gouvernement n'achète-t-il pas le terrain? (Siliana/Fej Assekra)	<b>Réponse à une question pareille</b> Parce qu'il s'agit d'un projet de développement rural. Le terrain doit faire partie de la participation de la population.
32	1-3 passages	Hygiène	C	Pourquoi vous ne parlez pas avec les hommes des questions sanitaires?	<b>Réponse à une question pareille</b> Il n'y a pas de raison pour différencier ce thème. C'est une question importante pour tous les usagers, car ce ne sont pas les femmes uniquement qui collectent l'eau et c'est bien d'évoquer la conscience de tout le monde pour maintenir le système soigneusement. Nous allons nous adresser aux hommes aussi.
33	Identification / SE	Liste de bénéficiaires	C	En quoi le nombre du cheptel qu'on possède peut-il vous être utile?	<b>Réponse à une question pareille</b> Pour bien faire le calcul sur le dimensionnement des ouvrages et étudier la quantité d'eau suffisante pour les êtres humains et aussi pour le cheptel.
34	2 <sup>ème</sup> passage	Paiement pour l'eau	C	Si je deviens membre du Conseil d'Administration du GIC, est-ce que je paye l'eau?	<b>Réponse à une question pareille</b> Le travail du GIC est volontaire et bénévolat. Payer l'eau est obligatoire pour tous les usagers indépendamment de la position par rapport au GIC.

### Annexe 8.3.1 Schéma de l'Approche Genre dans l'Etude Faisabilité



### **ANNEXE 8.3.2 Aperçu de l'enquête aux personnes relais**

L'Enquête auprès des personnes relais s'est effectuée par l'Equipe d'Etude JICA au cours du 3<sup>ème</sup> passage de sensibilisation dans l'Etude pour les sous-projets 2006.

#### (1) Objectif

- 1) Pour savoir si les personnes relais (femmes) ont positivement changé (évolué) à travers la participation aux activités de sensibilisation
- 2) Pour savoir de différents impacts tels que changement de conscience des hommes vis-à-vis de la participation des femmes, impact au niveau communautaire.

#### (2) Méthodologie

L'enquête s'est appuyée sur l'interview individuelle par questionnaire directive attaché. Les enquêtrices femmes ont été affectées pour assurer l'aisance de s'exprimer surtout pour les femmes relativement moins expérimentées dans la prise de parole devant les étrangers.

#### (3) Echantillonnage

La base de sondage se réfère à la liste de présence récapitulative résumant la présence des personnes relais à l'enquête socio-économique et les premiers deux passages de sensibilisation. Compte tenu des objectifs de l'enquête, les personnes relais ayant assisté au moins 2 fois aux activités suscitées ont été ciblées comme échantillon. L'enquête a ciblé au moins 2 - 3 personnes relais homme et femmes parmi les personnes relais satisfaisant ces critères dans le but de comparer la différence de point de vue et des impacts donnés entre les hommes et femmes.

#### (4) Echantillonnage

##### 1) Répartition par sous-projet

L'échantillon est constitué de 225 personnes relais ;139 hommes et 86 femmes en couvrant tous les sous-projets (voir le tableau ci-après).

**Tableau 1 Répartition par sous-projet**

Sous-Projet	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
EL ACHICH	2	1.4	2	2.3	4	1.8
SIDI ACHOUR	2	1.4	1	1.2	3	1.3
ETRAMIS-EDMAIN	2	1.4	1	1.2	3	1.3
EL KALBOUSSI*1	4	2.9	0	0.0	4	1.8
SIDI HASSEN	5	3.6	1	1.2	6	2.7
MAMMRIA	2	1.4	2	2.3	4	1.8
AIN DAM-NEFZA	2	1.4	2	2.3	4	1.8
GMARA	1	0.7	3	3.5	4	1.8
GHANGUET ZGALASS	2	1.4	1	1.2	3	1.3
SIDI DAHER	5	3.6	4	4.7	9	4.0
AGBA	4	2.9	1	1.2	5	2.2
NSIRAT	4	2.9	1	1.2	5	2.2
ESBIAAT ET AGROUG ET SOUALHIA	4	2.9	1	1.2	5	2.2
GHANZOUR	4	2.9	4	4.7	8	3.6
GOUAAD	1	0.7	1	1.2	2	0.9
KHOUALDIA	3	2.2	2	2.3	5	2.2
HSAINIA	3	2.2	3	3.5	6	2.7
CHRAIFIA	4	2.9	1	1.2	5	2.2
AMMAR	2	1.4	2	2.3	4	1.8
ESSAAFI	4	2.9	5	5.8	9	4.0
FORNA	6	4.3	5	5.8	11	4.9
EL OUENA	3	2.2	2	2.3	5	2.2
BNANA/OULED BENAJEH*2	14	10.1	7	8.1	21	9.3
MKIMEN*2	10	7.2	2	2.3	12	5.3
CHAAIBIA	5	3.6	5	5.8	10	4.4
OUED LAHTAB	5	3.6	2	2.3	7	3.1
O. MASSOUD RIZG	4	2.9	3	3.5	7	3.1
AIN JAFFEL*2	11	7.9	6	7.0	17	7.6
GARD HADID	3	2.2	3	3.5	6	2.7
O. MOUSSA	4	2.9	2	2.3	6	2.7
SLATNIA	6	4.3	1	1.2	7	3.1
ENJAIMIA	5	3.6	7	8.1	12	5.3
SMAIDIA	3	2.2	3	3.5	6	2.7
Total	139	100	86	100	225	100

\*1: Pas de personne relais femme ayant travaillé comme personne relais

\* L'Equipe a accepté tous les enquêtés motivés de collaborer à l'enquête.

## 2) Répartition par age

L'échantillon enquêté est constitué de personnes, dont la majorité (d'environ 60%) sont âgées de 20- 39 ans chez les femmes et de 40-59 ans chez les hommes.

**Tableau 2 Tranches d'age**

Tranches	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
10-19 ans	0	0.0	1	1.2	1	0.4
20-29 ans	8	5.8	35	40.7	43	19.1
30-39 ans	26	18.7	15	17.4	41	18.2
40-49 ans	34	24.5	20	23.3	54	24.0
50-59 ans	44	31.7	12	14.0	56	24.9
60-69 ans	16	11.5	1	1.2	17	7.6
70 ans -	10	7.2	2	2.3	12	5.3
Pas de réponse	1	0.7	0	0.0	1	0.4
Total	139	100	86	100	225	100

### 3) Position dans la famille

Les enquêtés sont constitués en majorité de personnes mariées pour l'ensemble, notamment pour les enquêtés masculins.

**Tableau 3 Position dans la famille**

Position	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
Epoux ou Epouse	126	90.6	55	64.0	126	87.5
Fils ou Fille (Célibataire)	12	8.6	26	30.2	12	8.3
Autre	1	0.7	5	5.8	6	4.2
Total	139	100	86	100	144	100

### 4) Niveau d'instruction

Le niveau d'instruction des enquêtés femmes se répartit en deux niveaux : analphabète (41,9%) et primaire (39,5%). Celui des hommes est en majorité le niveau primaire (41,0%) suivi par celui secondaire (23,7%).

**Tableau 4 Niveau d'instruction**

Niveau d'Instruction	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
Analphabète	22	15.8	36	41.9	58	25.8
Coranique	17	12.2	2	2.3	19	8.4
Primaire	57	41.0	34	39.5	91	40.4
Secondaire	33	23.7	13	15.1	46	20.4
Université	8	5.8	1	1.2	9	4.0
Pas de Réponse	2	1.4	0	0.0	2	0.9
Total	139	100	86	100	225	100

### 5) Occupation

Les occupations des enquêtés sont constituées de femme au foyer pour une grande majorité des femmes. Les agriculteurs représentent 47,5% des enquêtés masculins, les ouvriers 23,7%. Les activités économiques menées par les enquêtés hommes sont multiples.

**Tableau 5 Occupations principales**

Occupation	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
Femme au foyer	0	0.0	78	90.7	78	34.7
Agriculteur	66	47.5	9	10.5	75	33.3
Ouvrier	33	23.7	1	1.2	34	15.1
Eleveur	19	13.7	10	11.6	29	12.9
Fonctionnaire	16	11.5	1	1.2	17	7.6
Commerçant	8	5.8	0	0.0	8	3.6
Néant	8	5.8	0	0.0	8	3.6
Autre (chauffeur, société privée, instituteur de l'école, retraite, etc.)	16	11.5	2	2.3	18	8.0
N (Nbre d'enquêtés)	139		86		225	

#### 6) Nombre de réunions assistées par les enquêtés

La majorité des enquêtés masculins ont assisté tous les trois activités de sensibilisation (enquête socio-économique, 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> passage de sensibilisation). Dû à la difficulté de trouver les personnes relais et les erreurs du registre de la présence aux réunions de sensibilisation, l'Equipe était obligée d'accepter les personnes relais femme qui n'ont assisté qu'une seule fois. En tous cas, la majorité des enquêtés féminins ont assisté plus de deux fois, dont la moitié ont assisté toutes les trois contacts de sensibilisation.

**Tableau 6 Nbre de réunions assistées par les enquêtés**

Nbre de Réunions	Homme (Effectif)	Homme (%)	Femme (Effectif)	Femme (%)	Total (Effectif)	Total (%)
Une fois	2	1.4	11	12.8	13	5.8
Deux fois	24	17.3	32	37.2	56	24.9
Trois fois	113	81.3	43	50.0	156	69.3
Total	139	100	86	100	225	100

### **ANNEXE 8.4.1 Les systèmes d'alimentation en eau existants**

Les systèmes d'alimentation en eau existants consistent à des "Piquages SONEDE", et des "Extensions GR". Ces deux types de point d'eau sont détaillés comme suit :

- (1) Le Piquage SONEDE sert à brancher le système d'Alimentation en Eau Potable Rurale projeté au système d'alimentation d'eau de la SONEDE le plus proche et le futur GIC achète l'eau après avoir reçu l'accord de la SONEDE. Le point de piquage est sous le contrôle de la SONEDE. Le débit ainsi que la pression résiduelle minimale au point de piquage sont assurés par un engagement écrit de la part de la SONEDE. La SONEDE est engagée à alimenter la zone urbaine avec de l'eau saine et devra en conséquence contrôler la qualité de l'eau délivrée.
- (2) Extension GR consiste à prolonger un système d'eau rural existant construit par l'AGR et il est géré par un GIC. Le CRDA est le maître de l'ouvrage. Au cas où un nouveau GIC sera créé, l'approvisionnement en eau est assuré par l'achat de l'eau à partir du GIC existant. Cependant, au cas le nouveau projet sera géré par le GIC existant, le coût de l'eau sera déterminé sur la base du coût d'exploitation et d'entretien du tout le système d'AEP. L'étude du sous projet devra confirmer que la capacité de la source d'eau satisfait les besoins en eau du système entier.
- (3) "Le système d'irrigation" est similaire au système " Extension GR " qui est une extension sur un système d'eau potable. Le système est réalisé par l'AGR et géré par un GIC d'irrigation. Le CRDA est le propriétaire de ce système. Cependant contrairement au systèmes " Extension GR" le système d'irrigation n'est pas désinfecté. En cas des sous projets qui seront greffés sur des systèmes d'irrigation, le GIC d'irrigation gère les installations hydrauliques principales telles que station de pompage, réservoir de distribution, etc. Le coût d'investissement ainsi que les coûts fixes ; frais d'entretien; frais de gestion, frais du personnel, frais d'achat d'eau, etc... sont en conséquence assez bas.

#### **ANNEXE 8.4.2 Caractéristiques des Conduites PEHD (Polyéthylène Haute Densité)**

Ces conduites sont préférées pour les projet d'Alimentation en Eau Potable en les comparant par d'autres types de conduites tel que les conduites en amiante ciment, les conduites en fonte, les conduites en acier galvanisé etc... En effet les conduites PEHD présentent plusieurs avantages tels que:

- (1) le produit de polyéthylène n'est pas cancérrogène comme il a été prouvé pour l'amiante ciment.
- (2) les conduites sont faciles à manipuler et à poser puisqu'elles sont souples .
- (3) le nombre de raccords est réduit puisque les conduites sont fournies en rouleau de longueur de 100 mètres , tandis que les autres types de conduites sont en dur et fournies en tronçons rectilignes de petites longueurs , par exemple, elles sont de 4 mètres, 5 mètres et 6 mètres .
- (4) Le matériaux est souple ce qui de nature à amortir les chocs .
- (5) les conduites sont beaucoup moins coûteuses que les conduites en fonte. En effet le mètre linéaire de conduite en fonte de diamètre 100 mm coûte environ 80 Dinars alors que pour le polyéthylène de diamètre équivalent le mètre linéaire coûte environ 15 Dinars
- (6) Bonne étanchéité grâce à la jonction par des manchons électro-soudables
- (7) La surface intérieure des conduites est lisse ce qui donne une faible perte de charge linéaire.

Cependant, les conduites PEHD ont les inconvénients suivants:

- (1) Les conduites PEHD sont souples mais facile à être endommagée. Le transport et la manipulation devront en conséquence être faites avec beaucoup de soin.
- (2) Erosion par certains solvants organiques tels que toluène, benzène, etc...
- (3) Détérioration due à l'essence, kérosène, etc...
- (4) Détérioration par le soleil ( rayons ultraviolets)

### **ANNEXE 8.4.3 Méthode modifiée pour l'optimisation du réseau de distribution**

- Cette méthode est établie en se basant sur la supposition que le débit standard de 0.5 l/s appliqué pour les bornes fontaines peut être la base de débit de pointe horaire.
- Notamment, il peut être considéré que le coefficient de pointe horaire est donné par l'expression mathématique suivante :

$$\text{Coefficient de pointe horaire} = \frac{\text{Nombre total des bornes fontaines projetées} \times 0.5 \text{ l/s}}{\text{Besoin moyen horaire} / 3600}$$

- 50% du temps du remplissage d'un récipient est considéré comme un temps perdu pour le lavage et le changement des récipients
- Le débit nécessaire pour chaque installation de service est exprimé comme suit :  
Débit nécessaire = besoin moyen horaire x coefficient de pointe horaire x 150 % .
- Cependant, le débit de la potence est fixé à 2.0 l/s selon les directives de la DGGREE
- Le débit dans le réseau de distribution est calculé sur la base des débits nécessaires des installations de service.
- Le système de distribution devrait être conçu sur la base de débit transité à chaque installation de service.
- La simulation hydraulique devrait être faite avec la condition que toutes les installations de service sont ouvertes au même temps.
- Dans le cas où le débit d'une installation de service mentionné ci-dessus est inférieur au débit nécessaire, certaines mesures appropriées seront prises comme indiqué ci-dessous :
  - \* S'il est possible, changer le tracé de la conduite pour greffer l'antenne en question directement sur le réservoir de distribution ou en un autre point sur la conduite principale afin de minimiser les pertes de charge et augmenter la pression au niveau du point de desserte en question.
  - \* L'accroissement du diamètre de la conduite de distribution principale peut être considéré s'il y a un plan d'extension futur clair.
  - \* Partager le système de distribution à deux ou plus de sous système selon des étages.
  - \* Un réservoir intermédiaire ou un brise charge sont implantés pour approvisionner les points de desserte qui sont défavorables hydrauliquement. Dans la plupart des cas, le dit réservoir est rempli pendant la période qui est en dehors des heures de pointe.
  - \* S'il y a une possibilité, un réseau maillé peut être considéré
  - \* Quoique cette méthode n'est pas appliquée aux sous projets vu les problèmes pratiques, le contrôle des débits élevés au niveau des points de desserte, peut se faire en

prolongeant la longueur de la conduite de service c'est la solution la plus pratique

\* L'installation des réducteurs de pression devrait être la dernière solution à laquelle on fait recours.

- Dans le cas où la conduite de distribution est connectée à un réservoir ou une brise charge et il décharge au-dessus du plan d'eau, Les points de desserte qui sont situés à l'amont de cet ouvrage peuvent avoir des perturbations d'écoulement. Pour éviter ces perturbations causées par la variation du débit qui arrive à l'ouvrage hydraulique on installe à l'arrivée de ces ouvrages des limiteurs de débit.
- L'équipe D'étude propose, comme une règle générale, que le débit maximum est limité à 0.9 à 1.0 l/s pour des bornes fontaines et 2.5 l/s pour les potences.

## ANNEXE 8.4.4 Mode de regulation

La régulation automatique sera faite :

- sur niveau d'eau au niveau du réservoir et la station de pompage. (ligne pilote, radio), ou
- par obturateur (exemple : robinet flotteur) placé au réservoir et un relais sur la ligne de refoulement de la station de pompage (régulation manostatique)

### 1 Régulation par ligne pilote

La régulation par ligne pilote est basée sur le fait que la mise en marche ou l'arrêt du groupe est fonction du niveau d'eau dans le réservoir (ou la bêche de reprise) de refoulement, à condition que le niveau d'eau dans la bêche (ou réservoir) d'aspiration soit assez élevé pour permettre l'aspiration.

A chaque groupe est associée une paire de détecteurs de niveau. (niveau haut et niveau bas) au réservoir de refoulement et un relais de commande dans l'armoire électrique.

Ce mode de régulation reste le plus efficace et facile à gérer par un GIC, néanmoins il est confronté à une contrainte d'émission d'impulsion électrique qui ne peut être utilisée que pour des distances inférieures à 1500 mètres. Dépassé cette distance entre le réservoir et la station de pompage ce mode de régulation n'est plus approprié et il faut faire recours à d'autres solutions.

### 2 Régulation manostatique

L'automatisation du SAEP sera faite par un système de régulation manostatique.

Ce système nécessite deux appareils principaux :

- le premier, un robinet flotteur qui sera raccordé sur la conduite d'arrivée au réservoir existant. Ce robinet flotteur obture la conduite d'alimentation quand le réservoir est plein et modifie ainsi le point de fonctionnement du groupe électro-pompe
- le second, un manomètre à contact électrique qui sera installé sur la ligne de refoulement de la station de pompage,

Principe de fonctionnement

- à la mise sous-tension (commutateur en position automatique) le groupe de pompage doit démarrer instantanément quelque soit le niveau d'eau dans le réservoir. Un temporisateur doit être inséré dans le circuit de commande mettant hors service le contact du manomètre électrique durant la période de démarrage du groupe électro-pompe, afin d'éviter l'arrêt de ce dernier, si la surpression due au coup de bélier dépasse la pression pré-réglée de l'arrêt de la pompe.

- la mise à l'arrêt de l'électro-pompe doit être commandée par le manomètre à contact électrique, qui agit sous l'influence de la caractéristique modifiée du point de fonctionnement de la pompe, suite au remplissage du réservoir de distribution et par conséquent l'augmentation des pertes de charge créées par l'étranglement du robinet flotteur. La pression d'arrêt sera réglée à la HMT plus une perte de charge ( $\Delta H$ ) comprise entre 0,3 à 0,6 bars maximum.
- le redémarrage automatique doit s'effectuer après un temps prédéterminé par un deuxième temporisateur à temps réglables entre 0 et 120 heures.
- Il est évident que le réglage du temps doit varier suivant la demande d'eau, qui varie suivant les saisons de l'année. Par ailleurs et afin d'éviter les démarrages instantanés après le temps prédéterminé même quand le réservoir est plein un horloge réglable est installé dans l'armoire électrique pour éviter le démarrage pour un temps déterminé ( la nuit quand il n'y a pas de consommation, pendant les heures de pointe de la STEG etc...).

Il est à signaler que ce mode de régulation est utilisé quelque soit la distance entre le réservoir de distribution et la station de pompage. Ce mode de régulation est confronté à la fiabilité des équipements utilisés essentiellement le robinet flotteur et le manomètre électrique. Les robinets flotteurs ordinaires disponibles sur le marché ne sont pas efficace et demande un suivi continu de la part des GIC. Certains CRDA préconise l'utilisation des robinets flotteur de type compensé qui sont plus fiables ou les vannes hydrobloc qui sont des vannes à servo- commande hydraulique, permettant le sectionnement total ou partiel de la conduite d'arrivée dans un temps de manœuvre réglable. Ces vannes sont plus chères que les robinets flotteurs simples mais sont beaucoup plus efficaces.

### **3 Régulation par radio**

Ce mode de régulation est approprié pour des distances supérieure à 3 Km, mais il nécessite un entretien et suivi qui nécessite certaine technicité chose difficile à assurer par les GIC.

Le principe de fonctionnement est basé sur la régulation du niveau d'eau dans le réservoir de distribution et la station de pompage exactement comme la régulation par ligne pilote . La seule différence que cette dernière utilise la transmission des information par câble électrique alors que la régulation par radio utilise la propagation des ondes pour transmettre les messages du plein ou du vide du réservoir.

L'alimentation en énergie électrique, à partir du réseau STEG, doit se faire pour les équipements ( sondes de niveau est accessoires ) doit se faire au niveau du réservoir et au niveau de la station de pompage. Ce qui donne un investissement lourd surtout dans le monde rurale ou la ligne STEG est généralement éloigné.

Par ailleurs Le matériel à utiliser devra être agréé par les Ministères compétents ( en particulier ministère de l'intérieure et du Développement local et ministère des Technologies de la Communication et du Transport, pour l'établissement et l'utilisation de la gamme de fréquence accordée à ce réseau) et conformes aux normes appliquées en vigueur en Tunisie, chose qui peut tarder les travaux surtout qui sont confié à des petits entrepreneurs qui n'ont pas beaucoup d'expérience dans ce domaine.

Pour toutes ces raisons ce mode de régulation est très peu utilisé pour les sous projets d'alimentation en eau potable dans le monde rurale.

## **ANNEXE 8.4.5 Manuel d'entretien, d'exploitation et de gestion**

### **1 Les Tâches du Gardien du Système D'eau**

#### **1.1 Introduction**

Cette brochure est destinée au gardien du système d'eau d'un système d'eau exploité par un groupement d'intérêt collectif (GIC) afin de l'aider à accomplir ces tâches dans les meilleures conditions ce qui se traduit positivement sur le fonctionnement journalier de la station de pompage et la laisse réaliser les objectifs attendus.

#### **1.2 Les tâches du gardien du système d'eau**

Le gardien du système d'eau travaille sous la responsabilité du président du conseil d'administration du GIC et il est appelé de réaliser les tâches suivantes:

- a) Assurer la quantité d'eau nécessaire aux bénéficiaires
- b) Contrôle et entretien des équipements hydrauliques, des appareils de protection et de mesure existants à la station de pompage
- c) Contrôle et entretien du réseau de canalisation et de ses équipements
- d) Traitement de l'eau par le javel
- e) Tenir le carnet de suivi de la station de pompage et l'enregistrement quotidien de toutes les opérations de fonctionnement
- d) La conservation des équipements et des dossiers existants à la station de pompage
- e) Le gardiennage des équipements hydrauliques et des bâtiments de la station
- f) Informer le président du GIC de la situation technique des équipements du système d'eau

##### **1.2.1 Assurer la quantité d'eau nécessaire pour les bénéficiaires**

Afin d'assurer la quantité d'eau nécessaire aux bénéficiaires, le gardien du système d'eau et avec l'aide des membres du conseil d'administration et de la cellule GIC du CRDA prépare un programme journalier du fonctionnement de la station de pompage, par lequel il fixe les heures de pompage et le temps d'ouverture des points de distribution selon les besoins des bénéficiaires.

##### **1.2.2 Contrôle et entretien des équipements hydrauliques, des appareils de protection et de mesure existants à la station de pompage**

Pour la sauvegarde des équipements hydrauliques du système d'eau il faut les faire fonctionner suivant leurs caractéristiques techniques afin d'éviter les pannes qui peuvent causer des pertes ou coupure d'eau.

L'opération de contrôle et d'entretien des équipements diffère selon le type d'énergie d'alimentation de la station de pompage (électrique ou thermique)

#### (1) Contrôle et entretien des équipements d'une station à énergie thermique

Les opérations de contrôle et d'entretien des équipements d'une station à énergie thermique sont réparties en deux catégories:

- Contrôle et entretien quotidien
- Contrôle et entretien périodique

##### 1) Contrôle et entretien quotidien

Les opérations de contrôle et d'entretien quotidien des équipements d'une station à énergie thermique se font avant, pendant et après le fonctionnement des équipements

##### i) Contrôle entretien quotidien des équipements d'une station à énergie thermique avant le démarrage

Avant la mise en marche de la station le gardien du système d'eau doit :

- a) ouvrir les fenêtres de la station et nettoyer l'extérieur du moteur ainsi que le local du groupe motopompe
- b) contrôler le niveau d'huile du moteur
- c) contrôler les tendeurs des croies du moteur
- d) contrôler le niveau du gasoil du moteur
- e) contrôler le niveau d'eau de la batterie
- f) contrôler le niveau d'eau dans le réservoir de régulation de la pression
- g) contrôler le niveau d'eau de javel dans le bac de préparation
- h) mesurer la pression d'eau
- i) enregistrer le temps de début de pompage

##### ii) Contrôle entretien quotidien des équipements d'une station à énergie thermique pendant le fonctionnement

Au moment du fonctionnement de la station, le gardien du système d'eau doit contrôler :

- a) la vibration, le bruit, la couleur de la fumée du moteur et les fuites d'huile
- b) le tableau lumineux de l'armoire électrique
- c) la variation du niveau dynamique de l'eau dans le puits (forage)
- d) le débit d'eau refoulé
- e) le bon fonctionnement des équipements de protection et de mesure
- f) le bon fonctionnement du compteur d'eau
- g) le bon fonctionnement de la station de javellisation

iii) contrôle entretien quotidien des équipements d'une station à énergie thermique parés le fonctionnement

Après l'arrêt de la station de pompage le gardien du système d'eau doit :

- a) enregistrer la quantité d'eau pompée
- b) enregistrer les quantités du carburant et de javel utilisées
- c) ajouter du gasoil au moteur
- d) contrôler la réserve du carburant, du javel et des lubrifiants

## 2) Entretien périodique

Les principales opérations d'entretien périodique d'une station à énergie thermique sont :

- a) renouvellement de l'huile moteur tous les 120 heures de fonctionnement
- b) renouvellement du filtre à huile tous les 240 heures de fonctionnement
- c) renouvellement du filtre à gasoil tous les 240 heures de fonctionnement
- d) nettoyage du filtre à air quand sa situation le nécessite
- e) renouvellement des croix tous les 500 heures de fonctionnement
- f) nettoyage du moteur une fois par semaine
- d) contrôle des équipements de protection une fois par semaine (échappement, réservoir, régulation de la pression etc....)

## (2) Contrôle et entretien des équipements d'une station à énergie électrique

Quand la station fonctionne avec l'énergie électrique le gardien du système d'eau est appelé à accomplir les tâches suivantes:

### 1) Avant le démarrage

- a) Se rassurer de l'existence de l'électricité en allumant les lampes de la station
- b) Mesurer le voltage sur les trois fils
- c) Mesurer la pression sur la conduite de refoulement
- d) Enregistrer l'heure du démarrage de pompage sur le carnet d'exploitation

### 2) Pendant le fonctionnement

- a) Mesurer le voltage sur les trois fils
- b) Mesurer l'ampérage sur les trois fils
- c) S'assurer du fonctionnement des lampes de la station
- d) S'assurer du bon fonctionnement des équipements hydrauliques
- e) S'assurer du bon fonctionnement des équipements de mesure
- f) S'assurer du bon fonctionnement du compteur d'eau et du débit refoulé

### 3) Après le fonctionnement

- a) S'assurer de l'exploitation du tableau lumineux
- b) S'assurer du bon fonctionnement des équipements hydrauliques
- c) Mesurer la pression sur la conduite de refoulement
- d) Enregistrer l'heure d'arrêt de fonctionnement de la station et relever le compteur électrique

#### **1.2.3 Contrôle et entretien le réseau de canalisation et ses équipements**

Le réseau de canalisation est composante principale du système d'eau donc il faut le contrôler et l'entretenir d'une façon périodique. L'opération de contrôle et d'entretien du réseau de canalisation est défini par :

- a) Le contrôle de l'état des conduites et des chambres de vidange, de ventouse et de sectionnement et de s'assurer du non-existence de l'eau à l'intérieur de ces ouvrages
- b) Le contrôle de l'état des ventouses et des vannes
- c) Le contrôle de l'état du réservoir et de ses équipements avec son nettoyage deux fois par an au moins
- d) Contrôle des points de distribution (état des constructions, des robinets et des compteurs) et de vérifier s'il n'y a pas d'eau stagnante au alentour de ces ouvrages
- e) Relevé de la quantité d'eau consommée par les bénéficiaires et ce par relevé des compteurs au niveau du réservoir et des points de distribution (BF et potences)

#### **1.2.4 Traitement de l'eau par l'eau de Javel**

Le gardien du système d'eau procède à la désinfection de l'eau par le javel d'une façon périodique contenue selon des normes fixées par les services d'hygiène relevant de la direction régionale de la santé publique.

(1) Quand la station de javellisation est implantée avec la station de pompage le gardien du système d'eau doit :

- Contrôler le fonctionnement de la station
- Régler le dosage selon les caractéristiques du système d'eau
- Conserver l'eau de javel à l'abri de la lumière et de l'humidité

(2) Quand la station de pompage n'est pas équipée d'une station de javellisation le gardien du système d'eau est appelé à :

- Mettre de l'eau de javel dosée à 12 ° dans le réservoir juste après son remplissage et ce avec un dosage d'un litre pour 10 m<sup>3</sup> d'eau

- Ne pas distribuer l'eau qu'après une demi-heure de son mélange avec l'eau de javel et ce afin de s'assurer de son efficacité
- Mesurer la quantité de Javel présente dans l'eau au niveau des points de distribution et ce en utilisant le comparateur

### **1.2.5 La tenue du carnet de bord de la station et l'enregistrement quotidien des opérations d'exploitation**

La tenue du carnet de suivi de l'exploitation et de l'entretien du système d'eau consiste à l'enregistrement automatique et régulier de toutes les informations techniques qui concernent l'exploitation de la station de pompage afin que le GIC puisse faire les opérations d'entretien dans les meilleures conditions.

Parmi les informations obligatoires à enregistrer dans le carnet de la station on cite :

- Date de pompage
- Heure du démarrage du pompage
- Heure d'achèvement du pompage
- Nombre total des heures de pompage
- Relevé du compteur d'électricité ou quantité du gasoil consommé
- Relevé du compteur d'eau
- Quantité de Javel utilisée
- Opérations périodiques d'entretien et pièces de rechange utilisées
- Opérations de réparation effectuées soit par le GIC, par le CRDA ou par les privés
- Causes des pannes et leurs durées

### **1.2.6 Conservation du matériel et de la documentation existante à la station**

Il existe à l'intérieur de la station un ensemble de matériel et de document qui sont utilisés par le gardien du système d'eau quotidiennement ou selon besoin. Ce matériel consiste essentiellement à :

- Boîte à outils et pompe de graisse
- Carnet de suivi et d'exploitation du système d'eau
- Tableau de données du système d'eau : Schéma général du système d'eau et fiche descriptive des équipements
- Guide d'exploitation et d'entretien des équipements de la station de pompage qui concerne l'entretien du moteur, de la pompe, armoire électrique et les équipements de protection et de mesure

Il est conseillé de conserver ces documents et matériel dans une armoire fermé avec une liste de tout le contenu.

### **1.2.7 Gardiennage des équipements et des locales du système d'eau**

La tâche du gardiennage des équipements et des locales du système d'eau (station de pompage, réservoir, canalisation et points d'eau) et leur protection de tout dommage relève des tâches principales du gardien du système d'eau.

Pour cela il est appelé de faire des tournées pendant la nuit et le jour au cours desquelles il contrôle tous les équipements du système d'eau et ferme à clé toutes les portes des ouvrages et des constructions.

Parmi les équipements les plus exposés aux dégâts il y a les BF, les potences, les ouvrages de sectionnement, de vidange et de ventouse. En cas de panne ou dégâts des équipements le gardien doit informer le président du GIC dans les plus brefs délais afin qu'il prend les mesures nécessaires.

### **1.2.8 Information du président du GIC de l'état technique des équipements du système d'eau**

Le gardien doit informer, d'une façon rapide et régulière, le président du GIC ou son représentant de toutes les opérations et les demandes qui concernent le système d'eau et qui se traduisent généralement par :

- Les variations techniques anormales qui peuvent être observé sur les caractéristiques de fonctionnement des équipements (consommation excessive de l'énergie, chute de pression de la pompe, température anormale du moteur au cours du fonctionnement...)
- Les besoins de la station de pompage pour le fonctionnement et l'entretien (gasoil, pièces de rechange, Javel, lubrifiants...)
- Les pannes enregistrées et l'état technique du système d'eau
- L'énergie et les pièces de rechange consommés
- Volume d'eau pompé et distribué
- Les procès verbaux des visites des membres de la cellule GIC, les équipes d'entretien et les services d'hygiène...

## **2 Tâches du Directeur technique (ou agent d'exploitation)**

L'agent s'engage à effectuer les obligations suivantes :

1. l'établissement de programme de pompage et de distribution des eaux et d'emploi des ouvriers du GIC
2. l'application des décisions du CA et le programme d'action du GIC
3. la tenue des documents administratifs, financiers et techniques du GIC

4. la préparation et la tenue des assemblées générales et des réunions périodiques du CA et la formalisation des procès verbaux
5. la résolution des problèmes du GIC
6. la supervision et le suivi des activités des employés du GIC et les inciter à la bonne exécution, le contrôle de bon état des équipements et la protection de l'environnement autour des ouvrages hydrauliques
7. la représentation du GIC et le contact avec les organismes publics et privés
8. l'évaluation des activités du GIC
9. la préparation du budget annuel du GIC et la mise à jour de la liste des adhérents
10. le recouvrement des recettes contre reçus aux usagers et l'exécution des dépenses autorisées par le CA
11. l'enregistrement des opérations de recettes et de dépenses sur le registre comptable et la préservation des pièces justificatives de recettes et de dépenses
12. le suivi de la situation financière du GIC à travers l'établissement périodique d'état de la situation financière du GIC et la soumission de rapport y afférent au CA du GIC
13. la présentation des comptes du GIC et toutes les pièces justificatives à la demande du receveur des finances
14. l'information et la sensibilisation des usagers aux activités du GIC, à leurs droits et devoirs, à la nécessité de préserver la propriété du GIC, à l'importance de payer les redevances et aux principales décisions du CA du GIC
15. la tenue et la mise à jour des documents administratifs, financiers et techniques suivants : copie du dossier de constitution du GIC, la liste des adhérents, le registre des procès verbaux de l'assemblée générale et des réunions du CA, copies des lois et décrets relatifs aux GIC, copies des contrats conclu par le GIC, copie de l'autorisation d'ouverture de compte courant (bancaire ou postal), dossier des correspondances, inventaire de la propriété du GIC, registre des visites, dossier du budget, registre des adhésions et des cotisations, carnets de reçus, inventaire des carnets, carnets de chèques, justificatifs des recettes et dépenses, cartes d'adhésion, tous les documents techniques transmis par l'administration, copie des analyses physico-chimiques, carnet de suivi de l'exploitation de la station de pompage et tous

les autres documents nécessaires utilisés par le GIC pour le suivi de la distribution des eaux.

16. Le respect de toutes les dispositions des statuts-type, du règlement intérieur et des manuels de procédures relatifs à la gestion administrative et financière du GIC.

Il est à signaler que ces tâches sont données d'ordre générales et qui peuvent varier d'un GIC à un autre et d'un agent à un autre suivant le contrat établi entre les deux parties. Par exemple, pour un agent qui est recruté pour s'occuper de deux ou trois GIC ensemble ces tâches peuvent se consacrer uniquement pour la partie financière et comptable.

### **3 Tâches du Gardien gérant**

#### **3.1 Introduction**

Le présent manuel d'instruction est préparé pour le Gardien gérant d'un ( ou des ) point (s) de distribution d'un système d'alimentation en potable exploité par le GIC dans le cadre du projet d'alimentation en eau potable rurale. Faisant bon usage du présent manuel d'instruction, le Gardien Gérant peut accomplir ses tâches dans les meilleures conditions de manière à assurer le bon fonctionnement du (des) point(s) de distribution (BF ou Potence) et à le laisser réaliser les objectifs attendus.

#### **3.2 Tâches du Gardien gérant point (s) de distribution d'un système d'alimentation en eau potable**

Le Gardien gérant doit accomplir les obligations suivantes sous la responsabilité du Président du conseil d'administration du GIC :

- a) Assurer la quantité d'eau nécessaire aux usagers ;
- b) Contrôle et entretien des équipements hydrauliques, des appareils de protection et de mesure existants au (x) point (s) de distribution;
- c) Contrôle et entretien de l'ouvrage du (des) point (s) de distribution ;
- d) Veiller à la bonne utilisation du (des) point(s) de distribution par les utilisateurs
- e) Tenir les carnets des créances pour les ventes à crédit.
- f) Gardiennage des équipements hydrauliques et de (des) ouvrages de Génie civil du (des) point de distribution ;
- g) Prélèvement des échantillons pour l'analyse de l'eau et la coordination avec le responsable de ce service (le Président du conseil d'administration du GIC ou autre personne désignée par le GIC pour coordonner avec les services d'hygiène)

h) Informer le Président du GIC de la situation technique des équipements, des conditions de fonctionnement du (des) point de distribution (Débit et pression) et tout autre problème observé.

i) Exécution des petites réparations

### **3.2.1 Assurer la quantité d'eau nécessaire pour les usager**

Afin d'assurer la quantité d'eau nécessaire aux usagers, le Gardien Gérant et en concertation avec les membres du conseil d'administration, la cellule GIC du CRDA et les autres opérateurs du système d'AEP (gardien pompiste, gardien réseau et directeur du projet) fixe les heures d'ouverture du point de distribution selon les besoins des usagers. Ce temps d'ouverture du (des) point (s) de distribution doit répondre aux demandes de la population bénéficiaire et peut être variable selon les saisons.

### **3.2.2 Contrôle et entretien des équipements hydrauliques, des appareils de protection et de mesure existants au (x) point (s) de distribution**

Il est nécessaire de faire fonctionner les équipements, les appareils et les dispositifs du système d'alimentation en eau potable tout en considérant leurs caractéristiques en prévision de tout problème, trouble ou autre qui peut causer des pertes et/ou des coupures d'eau et pour les maintenir dans les bonnes conditions.

Les opérations de contrôle et d'entretien des équipements hydrauliques, des appareils de protection et de mesure existants au (x) point (s) de distribution peuvent être réparties en deux catégories :

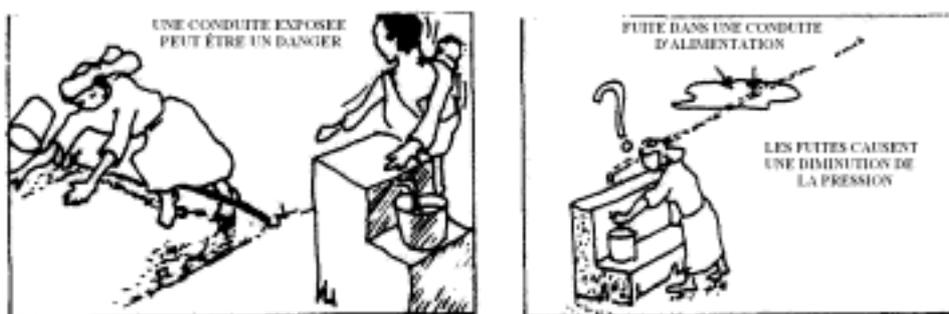
- Contrôle et entretien quotidien
- Contrôle et entretien périodique

#### **(1) Contrôle et entretien quotidien**

- Certaines opérations de contrôle et d'entretien doivent s'effectuer quotidiennement. Ces opérations sont considérées comme d'entretien préventif, qui consiste en la vérification et révision régulière des pièces afin de réduire le risque de pannes et de prolonger la vie des différents composants. Les mesures d'entretien préventives suivantes sont recommandées :
- Conduite d'alimentation : l'eau est approvisionnée à partir de la canalisation maîtresse de distribution vers le point de distribution moyennant une conduite d'alimentation. Entre ces deux réseaux il y a des raccords et des joints (collier de prise, collet bridé, manchon électrosoudable etc....) qui peuvent donner des fuites d'eau, le gardien gérant doit veiller au contrôle des fuites et ce en faisant des allers-retours de l'emplacement de

point de distribution à la conduite maîtresse. Une fuite peut causer deux problèmes majeurs:

- des pertes d'eau résultant des flaques d'eau boueuses malsaines autour de la conduite et du point de distribution
  - une diminution de la pression de l'eau dans le robinet ce qui fait qu'il faut plus de temps pour remplir les récipients
- Donc un contrôle régulier de la conduite d'alimentation pourra éviter que les petites fuites ne deviennent des grandes fuites, si elles sont découvertes à temps.
- Par ailleurs la couverture de la conduite d'eau doit être régulièrement contrôlée. Tout exposition d'une partie de la conduite devra être recouverte de terre. Une conduite exposée aux alentours d'un point de distribution peut constituer un danger pour les utilisateurs (voir schéma ci-dessous)



- Contrôle du fonctionnement du compteur : Les relevés de compteur devront être comparés de temps à autres afin que toute variation anormale soit détecté. S'il y a un doute quelconque en ce qui concerne la précision des relevés le gardien gérant du point de distribution doit informer le Président du conseil d'administration du GIC ou le gardien réseau ou autre personne désigné par le GIC.
- Contrôle visuel de l'écoulement d'eau (débit et pression) : Un contrôle visuel peut attirer l'attention du gardien gérant sur des problèmes pouvant survenir sur le réseau principale. Une chute de pression peut être causé par une casse ou bouchage au niveau de la conduite de distribution. Si un tel chute est observé et persiste le gardien gérant doit informer le Président du conseil d'administration du GIC ou le gardien réseau ou autre personne désignée par le GIC

## (2) Entretien périodique:

Les principales opérations d'entretien périodique d'un point de distribution sont :

- Contrôle et nettoyage de la grille fixe

- Nettoyage de l'ouvrage d'évacuation d'eau utilisée
- Entretien du (des) robinet(s) d'un point de distribution : Afin de procéder à l'entretien du robinet le gardien doit suivre les opérations

procéder à l'entretien du robinet le gardien doit suivre les opérations suivantes :

- a) Fermeture du robinet d'arrêt pour procéder à l'entretien
- b) Utilisation d'une clé pour démonter la tête du robinet
- c) Démontage de la tête du robinet et du joint
- d) Remplacement du joint
- e) Serrage de la tête du robinet par une clé

### **3.2.3 Contrôle et entretien de l'ouvrage du (des) point (s) de distribution:**

L'opération de contrôle et d'entretien de l'ouvrage du (des) point (s) de distribution est

- a) le contrôle de l'état de l'ouvrage : badigeon, faïences, tuiles etc....
- b) le contrôle de la grille fixe et de la grille amovible
- c) le contrôle de la conduite de vidange et de la tête de rejet.
- d) L'examen des alentours de ces ouvrages et vérifier s'il n'y a pas d'eau stagnante

### **3.2.4 Veiller à la bonne utilisation du (des) point(s) de distribution par les utilisateurs**

A part ses tâches comme gardien, le gérant doit veiller à la bonne exploitation du (des) point(s) de distribution et encourager les utilisateurs à avoir de bonnes habitudes dans la manipulation de l'eau dans les aspects suivants:

(1) Collecte de l'eau:

Les points suivants devront être respectés durant la collecte de l'eau:

- a) Lavage des mains avant la collecte de l'eau : les usagers doivent être encouragés pour se laver les mains avant de collecter de l'eau
- b) Utilisation des récipients propres : Les récipients devront être lavés avant la collecte : le lavage devra être fait sur la partie cimentée (Aire de protection) et les eaux de lavage doivent transiter vers le puisard de drainage afin d'éviter la contamination du lieu de collecte et éviter la formation de boue autour du point de distribution.
- c) Utilisation des couvercles pour les récipients : inciter les utilisateurs à fermer les récipients juste après le remplissage afin d'éviter la contamination de l'eau par les poussières et les mouches surtout lors du transport.

## (2) Utilisation des points de distribution

- a) Fermeture des robinets : le gardien gérant doit inciter les utilisateurs à fermer les robinets à la fin de chaque utilisation afin d'éviter les pertes d'eau.
- b) Abstention de suspendre les seaux : Le gardien doit interdire aux usagers de suspendre les seaux sur les robinets lors de la collecte de l'eau. Cette pratique peut affaiblir le robinet et user les joints et par conséquent endommager le robinet.
- c) Interdiction de boire directement du robinet : le fait de boire directement du robinet ne devra pas être permis. Il est mieux de boire à 10 – 15 cm du robinet en utilisant les mains ou simplement utiliser un verre propre.

### **3.2.5 Tenue du carnet des créances pour les ventes à crédit**

Le Gardien gérant doit disposer d'un carnet des créances pour les ventes à crédit. Ce carnet doit être préparé de la façon la plus simple possible, vu que les gardiens gérant des points de distribution peuvent ne pas avoir un niveau culturel. Ce carnet peut comporter les informations suivantes :

- nom de l'abonné
- Quantité d'eau achetée à crédit

Pour les quantités d'eau achetées au comptant il n'est pas nécessaire qu'elles soient enregistrées sur ce carnet.

### **3.2.6 Gardiennage des équipements hydrauliques et de (des) ouvrages de Génie civil du (des) point de distribution(s)**

Le gardien gérant doit garder les équipements ainsi que l'ouvrage même du (des) point (s) de distribution. Il doit veiller à ce que ces ouvrages ne soient pas endommagés par les enfants en jouant ou par des actes de vandalisme ou de vol. Le gardien gérant doit sensibiliser les utilisateurs afin qu'ils soient les mieux placés pour être responsable de la sécurité de leurs propres points de distribution. A cet effet il est conseillé aussi de ne pas éloigner les points de distribution des localités

### **3.2.7 Prélèvement des échantillons pour l'analyse de l'eau et la coordination avec le responsable de ce service (le Président du conseil d'administration du GIC ou autre personne désigné par le GIC pour coordonner avec les services d'hygiène):**

Chaque gérant de (des) point(s) de distribution doit être formé en matière de prélèvement des échantillons afin de faciliter la tâche au responsable de suivi de la qualité d'eau. A cet effet il doit connaître la méthode de prélèvement, le mode de conservation des échantillons et toutes autre opération nécessaire pour la fiabilité des résultats d'analyse. La fréquence

des prélèvements des échantillons sera fixée par le responsable chargé de cette action (le Président du conseil d'administration du GIC ou autre personne désigné par le GIC pour coordonner avec les services d'hygiène).

### **3.2.8 Informer le Président du GIC de la situation technique des équipements, des conditions de fonctionnement du (des) point de distribution (Débit et pression) et tout autre problème observé**

Le gardien gérant du point de distribution doit informer le représentant du GIC ou son représentant de la situation technique des équipements, des conditions de fonctionnement du (des) point de distribution (Débit et pression) et tout autre problème observé surtout quand ce problème se répète plusieurs fois, exemple actes de vandalisme, casses des conduites, chute de pression etc....

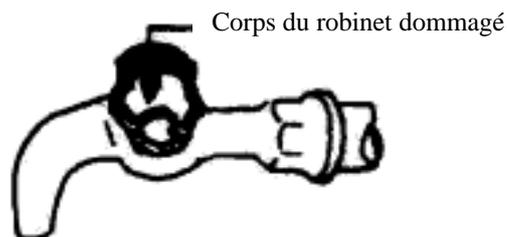
### **3.2.9 Exécution des petites réparations**

Dans cette section, on ne prendra en compte que les petites réparations en rapport avec les points de distribution et avec la conduite d'alimentation puisqu'ils sont sous la responsabilité du gardien gérant. Cependant, les bénéficiaires devront être encouragés à aider le GIC en ce qui concerne les autres réparations dont ils peuvent éventuellement prendre la responsabilité.

#### **(1) Les robinets**

Les robinets nécessiteront la plus grande attention. Il est préférable d'essayer de réparer les robinets avant qu'ils ne deviennent gravement endommagés et doivent être remplacés.

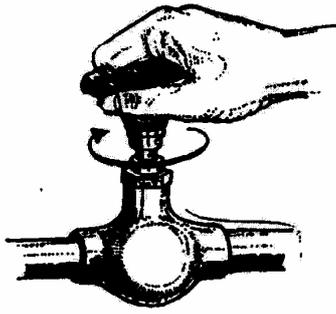
\*Examiner le siège du robinet quand il est démonté. S'il est lisse et brillant, sans aucuns sillons ou raies, donc le robinet peut être remonté. S'il y a des signes d'usure ou d'endommagement dans le siège il doit être remplacé.



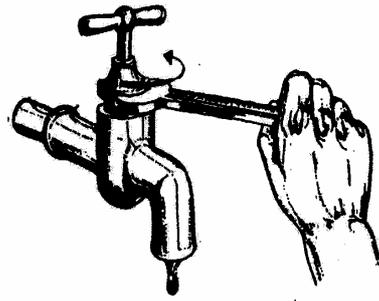
#### **Remplacement de la Rondelle:**

Une clef à molette et une rondelle de rechange sont nécessaires au remplacement d'une rondelle usée.

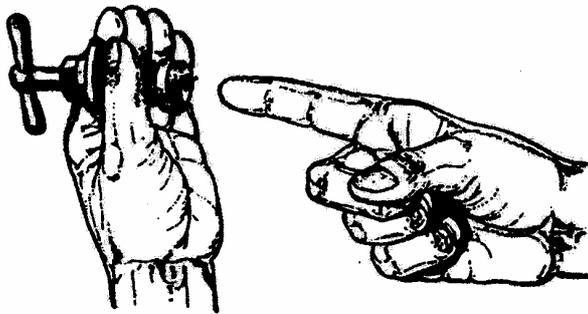
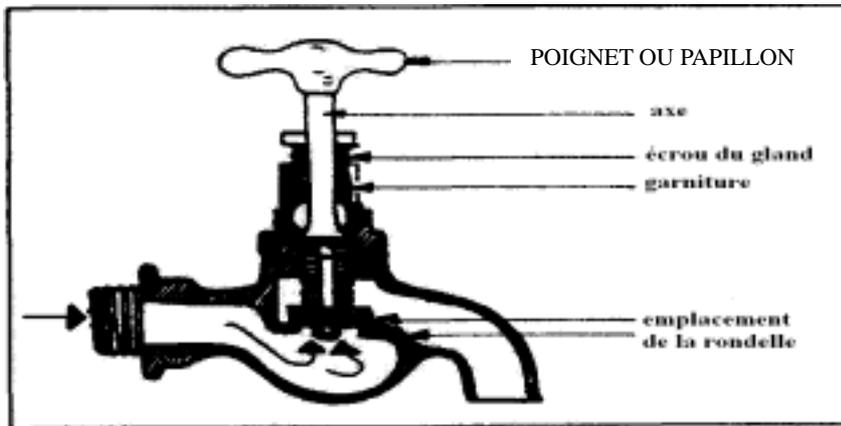
Les images montrent les parties d'un robinet dit « screw-down » et comment remplacer la rondelle. La rondelle de rechange doit être faite de caoutchouc vulcanisé, cuir ou plastique (néoprène). Le caoutchouc ordinaire ne devra pas être utilisé car il n'est pas assez dur.



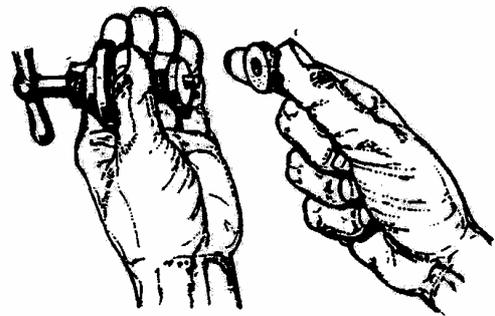
Tourner la cartouche à gauche



Dévisser le robinet



Enlever la rondelle usée



Replacer la rondelle

### **Fuites à partir du gland:**

L'eau qui coule du gland autour de l'axe du robinet est causée par une garniture d'étanchéité usée. La garniture du gland peut être resserrée en vissant l'écrou du gland vers le bas avec attention et de manière à ce que la fuite s'arrête. Cependant, en vieillissant, il viendra un temps où il ne sera plus possible de visser d'avantage et la garniture devra alors être remplacée.

Le remplacement de la garniture est simple et consiste en ce qui suit:



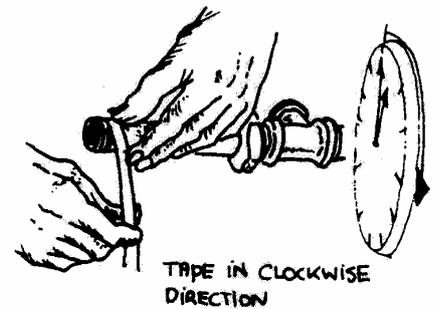
- Dévisser l'écrou du gland
- Retirer l'ancienne garniture d'étanchéité et nettoyer autour de l'axe
- Placer le nouveau matériel de garniture
- Revisser l'écrou
- Serrer doucement l'écrou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fuite au niveau du gland

la garniture du gland. Dans ce cas, si il y a une fuite au niveau de l'axe, la bague en caoutchouc doit être remplacé.

### Montage d'un nouveau robinet

Le filetage de la conduite a besoin d'être nettoyée avec une brosse en acier pour retirer la rouille et les restes des anciens joints.

Pour fixer le nouveau robinet, on utilise soit du lin ou du téflon ou tout autre matière plastique d'étanchéité qui est commercialisé à cet effet. Le lin, le téflon ou le matière plastique devra envelopper le filetage dans le sens de la montre. Le robinet devra être vissé fermement mais il faudra faire attention à tenir la conduite avec une clef et ne pas compter sur le béton pour tenir la conduite

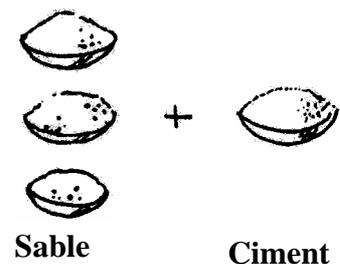


Il n'est peut être pas possible de réparer un robinet et donc il faut la remplacer complètement. Le démontage d'un robinet de la conduite doit être fait avec prudence de façon à ne pas endommager le filetage ou déformer la conduite.

(2) L'ouvrage génie civil du point de distribution

### Les ouvrages des points de distribution et leurs plate formes peuvent avoir des fissures dans le béton ou l'enduit:

Les fissures dans les structures en béton doivent être réparés avec du ciment mortier qui est composé d'un mélange de 3 volumes de sable pour 1 volume de ciment. Un peu d'eau de gâchage devra être ajoutée pour rendre la mixture malléable. Trop d'eau peut affaiblir le mortier.

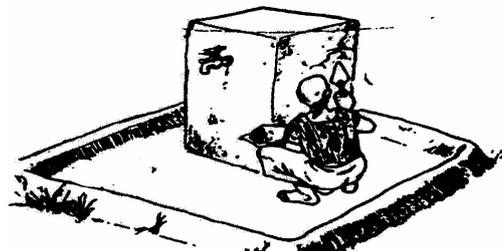


### ▪**Nettoyage:**

Tout matériel détaché devra être retiré de la fissure et la zone fissurée devra être nettoyée le plus loin possible de façon à ce que le nouveau mortier puisse adhérer à une surface propre et solide.

### ▪**L'eau:**

Le béton ancien doit être mouillé (éclaboussé) avec de l'eau autour de la réparation afin que le mortier ne sèche pas trop rapidement.

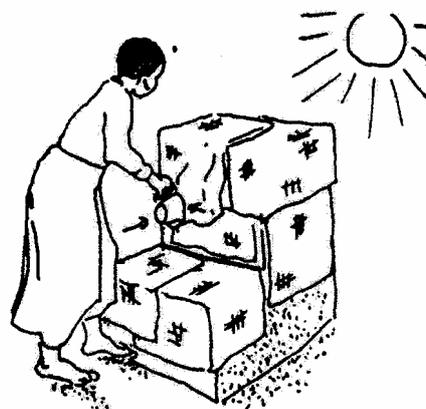


### ▪**Mortier frais:**

Le mortier frais peut être appliqué à l'aide d'une truelle de maçon et lissé à l'aide d'une barre en bois plate appelée radeau.

### ▪\* **IMPORTANT : NE PAS SECHER**

Il est important que les réparations ne sèchent pas trop vite. C'est parce que le ciment mortier a besoin d'eau pour gagner de la solidité et cela peut prendre quelques jours. Si les réparations sèchent trop rapidement au soleil elles vont se fissurer aussi vite. C'est pour cela que les réparations devront être maintenues humides pour quelques jours en mouillant de temps en temps et en couvrant avec des vieux sacs de ciment, de sable ou des grandes feuilles jusqu'à ce qu'il devienne dur.



## **4 Tâches du Trésorier du Groupement d'Intérêt Collectif**

### **4.1 Introduction**

Le but de ce livret est de définir le concept de la gestion financière des associations dans le cadre de la mise en place de la stratégie nationale relative à la création et au suivi des Groupements d'Intérêt Collectif, et dans le souci de rendre son travail plus souple en lui procurant davantage d'indépendance. Ce livret définit les tâches du Trésorier du GIC pour qu'il s'attèle dans sa mission dans les meilleures conditions.

### **4.2 Fonctions du Trésorier de l'Association d'Intérêt Collectif**

Le Trésorier assume ses fonctions sous l'autorité du Président du Conseil d'Administration du Groupement d'Intérêt Collectif. Il a pour mission:

#### **4.2.1 La Préparation du Budget Annuel du GIC**

D'après l'Article 11 Nouveau du Décret n° 2160 de l'année 1992, en date du 14

décembre 1992, le Trésorier du GIC assume la responsabilité de la préparation du budget du GIC, qu'il soumet ensuite à l'approbation du Conseil d'Administration, puis à celle du Gouverneur en sa qualité de Président du Groupement d'Intérêt Hydraulique (GIH) et de responsable de la bonne marche des associations dans sa région. Les bénéficiaires du système d'eau doivent être informés de ce budget afin de respecter leurs engagements financiers envers le GIC.

La préparation du budget annuel nécessite la prévision des dépenses à encourir, en évaluant les quantités d'eau à fournir tout au long de l'année. Ensuite, il faut estimer les recettes qui seront générées par les adhésions et les cotisations des bénéficiaires ainsi que par les recettes provenant des ventes d'eau et des divers.

- **Le Trésorier du GIC est responsable de la préparation du budget annuel de l'association et de sa soumission au Conseil d'Administration et au Gouverneur pour approbation.**

#### **4.2.2 Etablissement de la Liste des Adhérents**

Le Trésorier est tenu de faire un inventaire de toutes les familles bénéficiaires de l'eau, avec la collaboration des autorités régionales (Omdas, président du GIC, gardien, etc..). Selon la consommation d'eau par famille, Le Trésorier établit le montant de l'adhésion correspondante. La liste est ensuite soumise au Conseil d'Administration pour accord, ensuite au Gouverneur pour approbation et ainsi prendre effet, sur la base de l'Article 14 du décret n° 1261 de l'année 1987, en date du 27 octobre 1987.

Le Trésorier fournit à chaque famille bénéficiaire une carte d'adhésion qui lui permet de bénéficier des services du GIC, de contribuer à la prise de décision et d'élire les membres du conseil d'administration.

- **Le Trésorier a pour mission d'établir la liste des bénéficiaires, et de la soumettre au Gouverneur pour approbation**
- **L'adhésion au GIC garantit les droits des bénéficiaires.**

#### **4.2.3 L'Encaissement des Recettes et Livraison des Reçus aux Bénéficiaires**

Le Trésorier encaisse les frais d'adhésion et de contribution des adhérents, en sa qualité de responsable désigné par le Conseil d'Administration pour assumer cette tâche.

En contrepartie, il doit délivrer un reçu tiré d'un carnet de reçus inscrits et portant le visa de la Recette des Finances ou de la cellule GIC relevant du CRDA; chaque reçu doit être signé par le Trésorier et le président du GIC, et porter le montant reçu auprès du bénéficiaire contre la vente d'eau ou les frais d'adhésion. La livraison de reçus est

nécessaire même en cas de réception de montants sous la forme d'avances sur la somme requise. Le Trésorier ne doit pas fournir de reçus sans encaisser d'argent afin de faciliter l'opération de suivi et ainsi consolider les relations de confiance entre le conseil d'administration et l'ensemble des adhérents.

- **Les reçus doivent toujours être délivrés contre encaissement même en cas de paiement d'avances**
- **Aucun reçu ne peut être délivré s'il n'y a pas d'encaissement**
- **Les reçus doivent porter les signatures du Trésorier et du président du GIC**
- **Les carnets de reçus doivent être inscrits et portant le visa de la Recette des Finances ou de la cellule GIC**

#### **4.2.4 Le Paiement des Sommes autorisées par le Conseil d'Administration**

Tous paiements doivent être autorisés par le Conseil d'Administration du GIC selon la législation en vigueur régie par l'Article Nouveau n° 22 du Décret n° 2160 de 1992 en date du 14 décembre 1992.

Le Trésorier doit enregistrer toutes les dépenses, quelle que soient leur montant, dans des registres datés, numérotés et paraphés par le président du GIC en sa qualité de représentant du conseil d'administration ; ceci constitue une autorisation de paiement.

- **Le Trésorier ne peut pas effectuer des dépenses sans l'autorisation du président du GIC.**

#### **4.2.5 Enregistrement des Comptes sur les Registres**

Le Trésorier est tenu d'enregistrer les recettes et les dépenses dans le registre de la caisse et dans le registre du compte courant. Les registres comptables doivent être numérotés et portant le visa soit des délégations, des Recettes des finances, des Gouvernorats ou du CRDA. Cette opération peut aussi être effectuée dans le tribunal de première instance ou dans les municipalités.

#### **4.2.6 Le Maintien des Récépissés de Recettes et des Dépenses**

D'autre part, le Trésorier doit garder les récépissés de recettes et de dépenses après les avoir numérotés sur la base de leur enregistrement dans les registres comptables.

- **Les registres comptables du GIC doivent être numérotés et visés par la délégation, la recette des finances, la municipalité, le CRDA ou le tribunal de première instance.**

- **Il faut maintenir les récépissés des recettes et des dépenses numérotés sur la base de leur enregistrement dans les registres comptables.**

#### **4.2.7 La Préparation d'un Arrêt de la Situation Financière du GIC**

A la fin de chaque année, le Trésorier est tenu de préparer un arrêt de la situation financière du GIC sur la base des recettes et des dépenses figurant dans les registres comptables

Après son approbation par le Conseil d'Administration du GIC, l'Arrêt de situation est alors soumis à l'assemblée générale ordinaire tenue au moins une fois par an. L'Arrêt de situation est aussi envoyé au Gouverneur en sa qualité de Président du G.I.H, ainsi qu'au Receveur des Finances pour contrôle.

- **Il faut préparer un Arrêt annuel de la situation financière du GIC puis le soumettre à l'approbation du Conseil d'Administration avant de le présenter à l'Assemblée Générale.**

#### **4.2.8 La Présentation de Rapports au Conseil d'Administration et à l'Assemblée Générale.**

Le Trésorier doit préparer le rapport financier annuel du GIC sur la base des inscrits des registres comptables. Il doit ensuite soumettre ce rapport au Conseil d'Administration pour avoir son approbation, puis aux bénéficiaires lors de l'Assemblée Générale qui se tient au moins une fois par an. Il faut rappeler que les bénéficiaires ont le droit d'accès à ces rapports dans les huit jours précédant la date de l'Assemblée Générale.

- **Les bénéficiaires ont le droit d'accès aux rapports financiers dans les huit jours précédant la date de l'Assemblée Générale.**

#### **4.2.9 La Présentation au Receveur des Finances ou aux services compétents du Ministère des Finances, et à leur demande, de l'Arrêt de Situation Financière du GIC et de toutes les pièces justificatives.**

Le GIC est soumis au contrôle du Receveur des Finances sur la base des documents fournis par le Trésorier. Ce dernier est par conséquent tenu de présenter les comptes du GIC et toutes les pièces justificatives à toute demande du Receveur des Finances.

- **Le Trésorier doit sur demande des services du Ministère des Finances présenter l'Arrêt de la situation financière du GIC avec les pièces justificatives pour approbation**

## ANNEXE 8.6.1 Méthode d'analyse de la stabilité

### 1.1 Analyse de la stabilité du sol de la fondation

Ci-dessous les conditions qui doivent être examinées dans le but de confirmer la stabilité du sol de fondation pour les réservoirs sur élevés

$$q \leq q_a$$

$q$  : Tension du terrain de fondation

$q_a$  : Capacité de support du sol de fondation

#### 1.1.1 Calcul de la capacité de support du sol ( $q_a$ )

Ci-dessous deux formules nommées "formule de Terzaghi" qui sont appliquées pour le calcul de la capacité de support du sol.

(1) Capacité de support à long terme (basé sur les conditions ordinaires)

$$q_a = \frac{1}{3}(\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) : (tf / m^2)$$

(2) Capacité de support à court terme (pendant les tremblements de terre ou tourbillons fort du vent "siroco")

$$q_a = \frac{2}{3}(\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) : (tf / m^2)$$

Avec,

$q_a$  : Capacité de support par mètre carré (tf/m<sup>2</sup>)

$c$  : Cohésion du sol (tf/m<sup>2</sup>)

$N_c, N_\gamma, N_q$  : facteurs non dimensionnels de la capacité de support pour la cohésion  $C$ , poids unitaire du sol dans les cas de chute et de surcharge  $q$  (voir tableau 1)

$\gamma_1$  : Poids unitaire du sol sous la fondation (tf/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  : Poids unitaire du sol de la surface à la profondeur de la fondation (tf/m<sup>3</sup>)  
(Quand la nappe d'eau est plus élevée que la fondation, l'unité de poids submerge doit être adoptée au lieu de  $\gamma_1, \gamma_2$ )

$\alpha, \beta$  : Coefficient de cohésion relié au type de fondation (voir tableau 2)

$B$  : Largeur de la fondation (m)

$D_f$  : Profondeur de la fondation (m)

**Table 1 Facteur non dimensionnel de capacité de support**

$\varphi$ (°)	Nc	N $\gamma$	Nq
0	5.3	0	3.0
5	5.3	0	3.4
10	5.3	0	3.9
15	6.5	1.2	4.7
20	7.9	2.0	5.9
25	9.9	3.3	7.6
28	11.4	4.4	9.1
30	15.5	6.5	12.0
32	20.9	11.0	16.1
34	30.0	19.0	24.0
36	42.2	31.0	33.6
38	68.0	58.0	55.0
40 以上	95.7	114.0	83.2

$\varphi$ : angle de friction interne

**Table 2 Coefficient de cohésion relié au type de fondation**

Type de fondation	Séquence	Carré	Rectangulaire	Circulaire
$\alpha$	1.0	1.3	1.0+0.3(B/L)	1.3
$\beta$	0.5	0.4	0.5-0.1(B/L)	0.3

Il est préférable d'obtenir la cohésion (c) et l'angle de friction interne ( $\varphi$ ) du sol de fondation par un essai de tension direct ou un essai de compression triaxial. Cependant, il est difficile de prendre un échantillon du sol de fondation dans son état brut et intacte pour faire les essais mentionnés ci-dessus. Dans ce cas, les deux valeurs ci-dessus peuvent être estimées en suivant des formules par "N-valeur" obtenu par l'étude géotechnique :

(a) Couche de sable:  $\varphi = \sqrt{(20N)+15}$  (°)

ou, N: N-valeur

(b) Couche d'argile:  $C = qu/2$

ou, qu: Force de compression libre (tf/m<sup>2</sup>)

$$qu = 1.25N$$

Par conséquent,  $C = 1.25N/2 = 0.625N$  (dans ce cas  $\varphi$  est supposé égale à 0)

### 1.1.2 Calcul de la résistance du sol de fondation (q)

La résistance du sol de la fondation (q) du réservoir sur élevé (dans notre cas sur piliers) peut être calculée en utilisant la formule suivante:

$$q = \frac{\Sigma V}{B} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right)$$

e : Distance excentrique (m)

$$e = \left| \frac{\sum M}{\sum V} - \frac{B}{2} \right|$$

q : Compression au fond de la fondation (tf/m<sup>2</sup>)

M : moment de torsion au fond de la fouille (tfm/m) cause par la charge verticale et horizontale

B : Largeur de la fondation (m)

V : charge verticale (tf/m)

### (1) Poussée du vent

La poussée du vent est généralement considérée comme une force horizontale pour l'analyse de la stabilité des réservoirs sur élevés. Cette poussée qui est une pression est obtenue par la formule suivante:

$$P_w = C_d * 0.5 * P_a * V^2$$

P<sub>w</sub> : poussée (pression) du vend (N/m<sup>2</sup>)

C<sub>d</sub> : Coefficient de puissance du vend- 1.20

P<sub>a</sub> : densité de l'air (kg/m<sup>3</sup>) – 1.23

V : Vitesse du vend (m/s) – 50 (m/s) voir tableau 3

La tableau ci-dessous montre la vitesse maximale du vent durant 30 ans dans chaque gouvernorat. Ces données sont fournies par l'office Météorologique de la Tunisie. la valeur maximale de 50 m/s indiqué dans le tableau est appliquée à l'analyse de sécurité dans ce rapport.

**Table 3 Vitesse du vent**

Governorate	Period	km/h	m/s
Jendouba	1974-2003	115	31.94
Kairouan	1974-2003	137	38.06
Gafsa	1974-2003	101	28.06
Sfax	1974-2003	108	30.00
Sidi-Bouزيد	1978-2003	108	30.00
Siliana	1980-2003	122	33.89
Nabeul	1981-2003	122	33.89
Beja	1986-2003	104	28.89
Le-Kef	1990-2003	112	31.11
Kasserine	1998-2003	<b>180</b>	<b>50.00</b>
Mahadia	2002-3003	86	23.89

Source: Institute National de la Météorologie

## 1.2 Résultat de l'analyse de stabilité

Le résultat d'analyse de stabilité est résumé dans le tableau ci-dessous et la forme de calcul pour trois types réservoir sur élevés est attachée dans les pages suivantes:

**Tableau 4 Résultat de calcul**

Gouvernorat	Sous projet	Dimensions du réservoir	Type de sol*	Charge		Résistance du sol de la fondation :q (tf/m <sup>2</sup> )	Capacité du support :qa (tf/m <sup>2</sup> )	Jugement
				Verticale (tf)	Horizontale (tf)			
Nabeul	El Bassatine	H12m*50m <sup>3</sup>	Sable	90.4	2.9	37.9	159.4	OK
	Bir Ben Zahra	H15m*25m <sup>3</sup>	Sable	74.0	1.9	30.2	159.4	OK
Sousse	Ouled El Fellah	H12m*25m <sup>3</sup>	Sable	66.7	1.9	26.2	159.4	OK
	Chraifia	H15m*50m <sup>3</sup>	Argile	86.9	2.9	40.3	73.7	OK
Kairouan	Ouled Abbes	H15m*50m <sup>3</sup>	Sable	86.9	2.9	40.3	159.4	OK
	Ouled Boudabbous	H15m*25m <sup>3</sup>	Sable	74.0	1.9	30.2	159.4	OK
Mahdia	Ouled Ammar	H20m*50m <sup>3</sup>	Argile	520.8	28.8	110.0	250.8	OK
Le Kef	Forna	H15m*25m <sup>3</sup>	Limon	74.0	1.9	30.2	73.7	OK
Kasserine	Bnana/Ouled Benajeh	H12m*50m <sup>3</sup>	Sable	90.4	2.9	37.9	159.4	OK
	Oued Lahtab	H12m*50m <sup>3</sup>	Sable	90.4	2.9	37.9	159.4	OK
Gafsa	Enjaimia	H12m*100m <sup>3</sup>	Sable	122.9	3.5	49.6	159.4	OK
	Smaidia	H15m*25m <sup>3</sup>	Sable	74.0	1.9	30.2	159.4	OK
Sfax	Gargour-Brahma-Fkayha	H12m*150m <sup>3</sup>	Gravely Tuff	676.9	17.7	104.3	268.8	OK

\*A la profondeur de 1 à 2 m ou le fond de la foundation est situé.

## ANNEXE 8.6.2 (1) Calcul de l'analyse de la stabilité

I. Analyse de la stabilité (L'exemple.2) Réservoir surélevé: Volume 25 m<sup>3</sup>, H=12.0m, Layer: S:  
(Ouled El Fallah sous-projet dans Sousse)

1. Méthode d'analyse appliquée

$$q \leq qa \quad q : \text{Tension du sol de fondation}$$

$$qa : \text{Capacité de support fondamentale du sol}$$

2. Calcul de la charge

(1) Moment par charge verticale

1) Poids du réservoir

Le poids total estimé pour le réservoir est calculé à partir des plans. Chaque partie est du poids montrée comme

- a) Cuve : 21.4 tf
- b) Piliers : 28.3 tf
- c) Fondation : 17.0 tf

$$\Sigma V = 66.7 \text{ tf}$$

2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

Largeur du fond : B1 = 4.00 m  $\quad B/2 = 4/2 = 2.00 \text{ m}$

3) Moment par charge vertical (point d'action du bout (O))

$$\Sigma M_v = \Sigma V * L = 2 * 66.69 \quad \Sigma M_v = 133.4 \text{ tfm}$$

(2) Moment par charge horizontale (charge du vent)

\*L a charge horizontale est calculée par la charge du vent

1) Charge du vent

$$P_w = C_d * 0.5 * \rho_a * V^2$$

- P<sub>w</sub> : Pression de vent 1,845 (N/m<sup>2</sup>)
- 188 (kgf/m<sup>2</sup>)
- C<sub>d</sub> : Coefficient de vent 1.20
- ρ<sub>a</sub> : Densité de l'air 1.23 (kg/m<sup>3</sup>)
- V : Vitesse du vent 50 (m/s)

Surface exposée au vent (cuve): A = 10.0 m<sup>2</sup>  
= H<sub>2</sub>\*B<sub>2</sub> = 2.08\*4.8

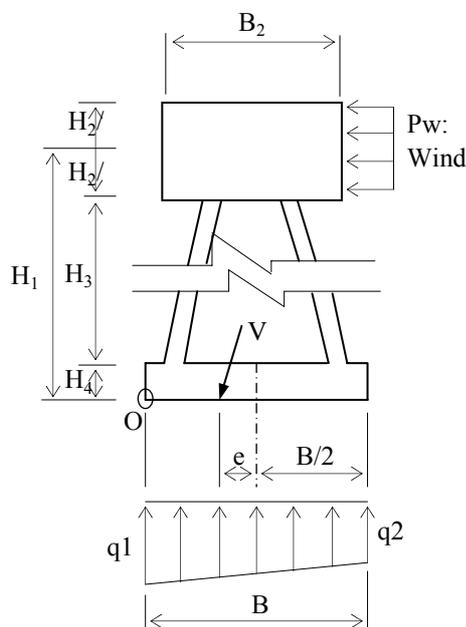
Charge du vent :  $\Sigma H = 1.9 \text{ tf}$   
= P<sub>w</sub>\*A/1,000 = 188\*10/1,000

2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

H1 = H<sub>2</sub>/2 + H<sub>3</sub> + H<sub>4</sub> = 2.08/2 + 12 + 0.  $\quad H1 = 13.4 \text{ m}$

3) Moment par charge horizontale (charge du vent) : point de (O)

$$\Sigma M_H = \Sigma H * H1 = 1.9 * 13.44 \quad \Sigma M_H = 25.5 \text{ tfm}$$



O: Calculation point

(3) Résultats du calcul de la charge

$\Sigma V$	66.7	tf	
$\Sigma H$	1.9	tf	
$\Sigma M$	107.9	tfm	= ( 133.4 - 25.5 )

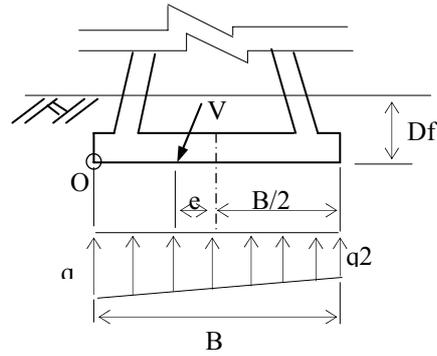
### 3. Calcul de la stabilité

#### (1) Retournement

$$e = \left| \frac{\sum M}{\sum V} - \frac{B}{2} \right| \leq \frac{B}{6}$$

$$e = |107.9/66.7 - (4/2)|$$

$$e = \underline{0.38} \leq \underline{0.67} \quad ; \text{OK}$$



#### (2) Capacité de support fondamentale du sol

##### 1) Calcul de la tension du sol de fondation : q

$$q = \frac{\sum V}{B} \times \left( 1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq qa$$

q : Calcul de la tension du sol de fondation (t/m<sup>2</sup>)

qa : Calcul de la capacité de support du sol (tf/m<sup>2</sup>)

$$q1 = 66.7/4 * (1 + (6 * 0.38/4))$$

$$= \underline{26.2} \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$q2 = 66.7/4 * (1 - (6 * 0.38/4))$$

$$= \underline{7.2} \quad (\text{tf/m}^2)$$

##### 2) Calcul de la capacité de support du sol : qa

###### 2)-1 Formule de base de Terzaghi

$$\text{Formule Terzaghi : } qd = C * Nc + 1/2 * \gamma * B * Nr + \gamma * Df * Nq$$

###### 2)-2 Formule Appliquée

Type de sol :

Sandy

Facteur de sécurité appliqué

3.0

(a) Formule à long terme:  $qa = 1/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + \gamma2 * Df * Nq)$

C : Cohésion	0.0	(t/m <sup>2</sup> )
$\gamma1$ : Poids unitaire du sol	1.8	(t/m <sup>3</sup> )
$\gamma2$ : Poids unitaire du sol	1.8	(t/m <sup>3</sup> )
B1 : Largeur Minimale de la fondation	4.0	(m)
Df : Profondeur de Pénétration	1.0	(m)
N <sub>c</sub> : Coefficient	95.7	
N <sub>r</sub> : Coefficient	114.0	
N <sub>q</sub> : Coefficient	83.2	
$\phi$ : Angle de friction interne $\phi = (20N) + 15^\circ$	46.6	(°)
N : Nombre de coups N	50.0	
$\alpha$ : coefficient dimensionnel	1.3	
$\beta$ : coefficient dimensionnel	0.4	

$$qa = 1/3 * (1.3 * 0 * 95.7 + 0.4 * 1.8 * 4 * 114 + 1.8 * 1 * 83.2)$$

$$= \underline{159.4} \quad (\text{tf/m}^2)$$

(b) Formule à court terme :  $qa = 2/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + 1/2 * \gamma2 * Df * Nq)$

$$qa = 2/3 * (1.3 * 0 * 95.7 + 0.4 * 1.8 * 4 * 114 + 1/2 * 1.8 * 1 * 83.2)$$

$$= \underline{268.8} \quad (\text{tf/m}^2)$$

#### 3) Résultats des calculs

$$q = 26.2 \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$qa = 159.4 \quad (\text{tf/m}^2)$$

Here, **qa > q ; OK**

## ANNEXE 8.6.2 (2) Calcul de l'analyse de la stabilité

### I. Analyse de la stabilité (L'exemple.2) Réservoir surélevé : Volume 150 m<sup>3</sup>, H=12.0m, Layer: Sand (Gargour-Brahama-Fkayha sous-projet dans SFAX)

#### 1. Méthode d'analyse appliquée

$$q \leq qa \quad q : \text{Tension du sol de fondation}$$

$$qa : \text{Capacité de support fondamentale du sol}$$

#### 2. Calcul de la charge

##### (1) Moment par charge verticale

###### 1) Poids du réservoir

Le poids total estimé pour le réservoir est calculé à partir des plans. Chaque partie est du poids montrée comme

- a) Cuve : 85.7 tf
- b) Piliers : 455.1 tf
- c) Fondation : 136.1 tf

$\Sigma V$	676.9	tf
------------	-------	----

##### 2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

Largeur du fond : B1= 8.00 m  $B/2 = 8/2 = 4.00$  m

##### 3) Moment par charge vertical (point d'action du bout (O))

$\Sigma M_v = \Sigma V * L = 4 * 676.87$   $\Sigma M_v = 2,707.5$  tfm

##### (2) Moment par charge horizontale (charge du vent)

\*L a charge horizontale est calculée par la charge du vent

###### 1) Charge du vent

$$P_w = C_d * 0.5 * P_a * V^2$$

Pw : Pression de vent	1,845 (N/m <sup>2</sup> )	188 (kgf/m <sup>2</sup> )
Cd : Coefficient de vent	1.20	
Pa : Densité de l'air	1.23 (kg/m <sup>3</sup> )	
V : Vitesse du vent	50 (m/s)	

Surface exposée au vent (cuve) A1	57.0 m <sup>2</sup>	
Surface exposée au vent (piliers) A2	37.0 m <sup>2</sup>	
Charge du vent :(Cuve)	$\Sigma H1$	10.7 tf
	$= P_w * A / 1,000 = 188 * 57 / 1,000$	
Charge du vent :(Piliers)	$\Sigma H2$	7.0 tf
	$= P_w * A / 1,000 = 188 * 37 / 1,000$	

##### 2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

$H1 = H2/2 + H3 + H4 = 4/2 + 12.6 + 0.4$   $H1 = 15.0$  m

$HL = H3/2 + H4 = 12.6/2 + 0.4$   $HL = 6.7$  m

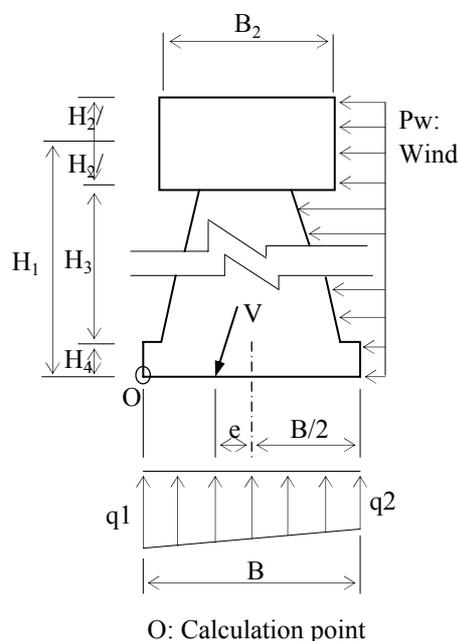
##### 3) Moment par charge horizontale (charge du vent) : point de (O)

$\Sigma MH1 = \Sigma H1 * H1 = 10.7 * 15$   $\Sigma MH1 = 160.5$  tfm : Superstructure

$\Sigma MH2 = \Sigma H2 * HL = 7 * 6.7$   $\Sigma MH2 = 46.9$  tfm : Footy

##### (3) Résultats du calcul de la charge

$\Sigma V$	676.9	tf	
$\Sigma H$	10.7	tf	
$\Sigma M$	2,500.1	tfm	= ( 2707.5 - 160.5 - 46.9 )



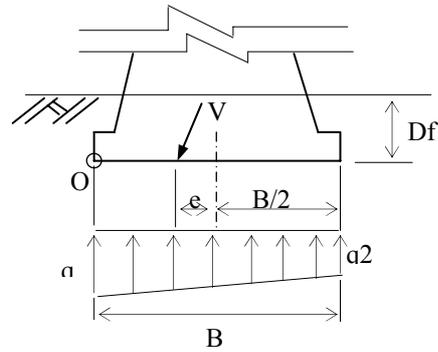
### 3. Calcul de la stabilité

#### (1) Retournement

$$e = \left| \frac{\Sigma M}{\Sigma V} - \frac{B}{2} \right| \leq \frac{B}{6}$$

$$e = |2500.1/676.9 - (8/2)|$$

$$e = \underline{0.31} \leq \underline{1.33} \quad ; \text{OK}$$



#### (2) Capacité de support fondamentale du sol

##### 1) Calcul de la tension du sol de fondation : q

$$q = \frac{\Sigma V}{B} \times \left( 1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq qa$$

q : Calcul de la tension du sol de fondation (t/m<sup>2</sup>)

qa : Calcul de la capacité de support du sol (tf/m<sup>2</sup>)

$$q1 = 676.9/8 * (1 + (6 * 0.31/8))$$

$$= \underline{104.3} \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$q2 = 676.9/8 * (1 - (6 * 0.31/8))$$

$$= \underline{64.9} \quad (\text{tf/m}^2)$$

##### 2) Calcul de la capacité de support du sol : qa

###### 2)-1 Formule de base de Terzaghi

$$\text{Formule Terzaghi : } qd = C * Nc + 1/2 * \gamma * B * Nr + \gamma * Df * Nq$$

###### 2)-2 Formule Appliquée

Type de sol :

Sand
------

Facteur de sécurité appliqué

3.0
-----

(a) Formule à long terme:  $qa = 1/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + \gamma2 * Df * Nq)$

C : Cohésion

0.0
-----

 (t/m<sup>2</sup>)

$\gamma1$  : Poids unitaire du sol

1.8
-----

 (t/m<sup>3</sup>)

$\gamma2$  : Poids unitaire du sol

1.8
-----

 (t/m<sup>3</sup>)

B1 : Largeur Minimale de la fondation

8.0
-----

 (m)

Df : Profondeur de Pénétration

1.0
-----

 (m)

$Nc$  : Coefficient

95.7
------

$Nr$  : Coefficient

114.0
-------

$Nq$  : Coefficient

83.2
------

$\phi$  : Angle de friction interne  $\phi = (20N) + 15^\circ$

0.0
-----

 (°)

N : Nombre de coups N

50.0
------

$\alpha$  : coefficient dimensionnel

1.3
-----

$\beta$  : coefficient dimensionnel

0.4
-----

$$qa = 1/3 * (1.3 * 0 * 95.7 + 0.4 * 1.8 * 8 * 114 + 1.8 * 1 * 83.2)$$

$$= \underline{268.8} \quad (\text{tf/m}^2)$$

(b) Formule à court terme :  $qa = 2/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + 1/2 * \gamma2 * Df * Nq)$

$$qa = 2/3 * (1.3 * 0 * 95.7 + 0.4 * 1.8 * 8 * 114 + 1/2 * 1.8 * 1 * 83.2)$$

$$= \underline{487.7} \quad (\text{tf/m}^2)$$

#### 3) Résultats des calculs

$$q = 104 \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$qa = 269 \quad (\text{tf/m}^2)$$

**qa > q ; OK**

## ANNEXE 8.6.2 (3) Calcul de l'analyse de la stabilité

### I. Analyse de la stabilité (L'exemple.3) Réservoir surélevé : Volume 50 m<sup>3</sup>, H=15.0m, Type de sol: la argile (Chraifia sous-projet dans Sousse)

#### 1. Méthode d'analyse appliquée

$$q \leq qa \quad q : \text{Tension du sol de fondation}$$

$$qa : \text{Capacité de support fondamentale du sol}$$

#### 2. Calcul de la charge

##### (1) Moment par charge verticale

###### 1) Poids du réservoir

Le poids total estimé pour le réservoir est calculé à partir des plans. Chaque partie est du poids montrée comm

a) Cuve	:	34.3	tf
b) Piliers	:	35.6	tf
c) Fondation	:	17.0	tf

$\Sigma V$	86.9	tf
------------	------	----

###### 2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

Largeur du fond : B1 = 4.00 m     

$B/2 =$	4/2	=	2.00	m
---------	-----	---	------	---

###### 3) Moment par charge vertical (point d'action du bout (O))

$$\Sigma M_V = \Sigma V * L = 2 * 86.89$$

$\Sigma M_V$	173.8	tfm
--------------	-------	-----

##### (2) Moment par charge horizontale (charge du vent)

\*L a charge horizontale est calculée par la charge du vent

###### 1) Charge du vent

$$P_w = C_d * 0.5 * P_a * V^2$$

P <sub>w</sub> : Pression de vent	1,845 (N/m <sup>2</sup> )
	188 (kgf/m <sup>2</sup> )
C <sub>d</sub> : Coefficient de vent	1.20
P <sub>a</sub> : Densité de l'air	1.23 (kg/m <sup>3</sup> )
V : Vitesse du vent	50 (m/s)

Surface exposée au vent (cuve): A = 15.6 m<sup>2</sup>  
 $= H_2 * B_2 = 3.25 * 4.8$

Charge du vent : 

$\Sigma H$	2.9	tf
------------	-----	----

  
 $= P_w * A / 1,000 = 188 * 15.6 / 1,000$

###### 2) Ligne d'action (ligne d'action transversale) : L

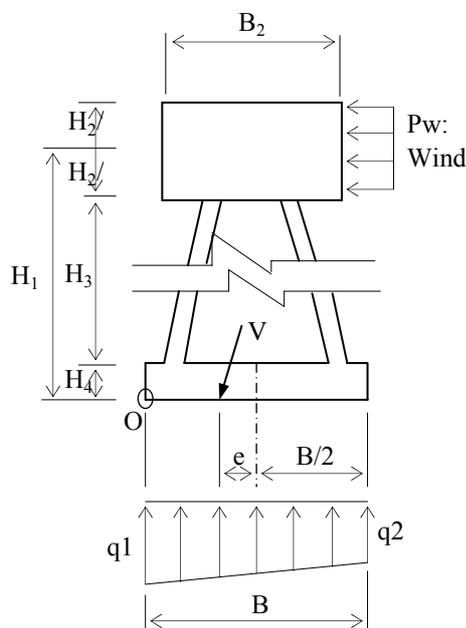
$$H_1 = H_2/2 + H_3 + H_4 = 3.25/2 + 15 + 0.4$$

H <sub>1</sub>	17.0	m
----------------	------	---

###### 3) Moment par charge horizontale (charge du vent) : point de (O)

$$\Sigma M_H = \Sigma H * H_1 = 2.9 * 17.025$$

$\Sigma M_H$	49.4	tfm
--------------	------	-----



O: Calculation point

##### (3) Résultats du calcul de la charge

$\Sigma V$	86.9	tf	
$\Sigma H$	2.9	tf	
$\Sigma M$	124.4	tfm	= ( 173.8 - 49.4 )

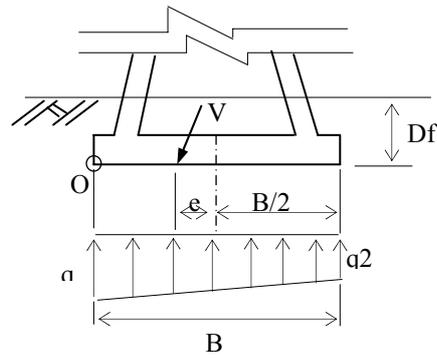
### 3. Calcul de la stabilité

#### (1) Retournement

$$e = \left| \frac{\sum M}{\sum V} - \frac{B}{2} \right| \leq \frac{B}{6}$$

$$e = |124.4/86.9 - (4/2)|$$

$$e = \underline{0.57} \leq \underline{0.67} \quad ; \text{OK}$$



#### (2) Capacité de support fondamentale du sol

##### 1) Calcul de la tension du sol de fondation : q

$$q = \frac{\sum V}{B} \times \left( 1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq qa$$

q : Calcul de la tension du sol de fondation (t/m<sup>2</sup>)

qa : Calcul de la capacité de support du sol (tf/m<sup>2</sup>)

$$q1 = 86.9/4 * (1 + (6 * 0.57/4))$$

$$= \mathbf{40.3} \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$q2 = 86.9/4 * (1 - (6 * 0.57/4))$$

$$= \mathbf{3.2} \quad (\text{tf/m}^2)$$

##### 2) Calcul de la capacité de support du sol : qa

###### 2)-1 Formule de base de Terzaghi

$$\text{Formule Terzaghi : } qd = C * Nc + 1/2 * \gamma * B * Nr + \gamma * Df * Nq$$

###### 2)-2 Formule Appliquée

Type de sol :

Facteur de sécurité appliqué

Clay
3.0

(a) Formule à long terme:  $qa = 1/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + \gamma2 * Df * Nq)$

C : Cohésion	40.8	(t/m <sup>2</sup> )
$\gamma1$ : Poids unitaire du sol	1.8	(t/m <sup>3</sup> )
$\gamma2$ : Poids unitaire du sol	1.8	(t/m <sup>3</sup> )
B1 : Largeur Minimale de la fondation	4.0	(m)
Df : Profondeur de Pénétration	1.0	(m)
N <sub>c</sub> : Coefficient	5.3	
N <sub>r</sub> : Coefficient	0.0	
N <sub>q</sub> : Coefficient	3.0	
$\phi$ : Angle de friction interne $\phi = (20N) + 15^\circ$	0.0	(°)
N : Nombre de coups N	50.0	
$\alpha$ : coefficient dimensionnel	1.3	
$\beta$ : coefficient dimensionnel	0.4	

$$qa = 1/3 * (1.3 * 40.8 * 5.3 + 0.4 * 1.8 * 4 * 0 + 1.8 * 1 * 3)$$

$$= \mathbf{95.5} \quad (\text{tf/m}^2)$$

(b) Formule à court terme :  $qa = 2/3 (\alpha * C * Nc + \beta * \gamma1 * B * Nr + 1/2 * \gamma2 * Df * Nq)$

$$qa = 2/3 * (1.3 * 40.8 * 5.3 + 0.4 * 1.8 * 4 * 0 + 1/2 * 1.8 * 1 * 3)$$

$$= \mathbf{189.2} \quad (\text{tf/m}^2)$$

#### 3) Résultats des calculs

$$q = 40.3 \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$qa = 95.5 \quad (\text{tf/m}^2)$$

**qa > q ; OK**

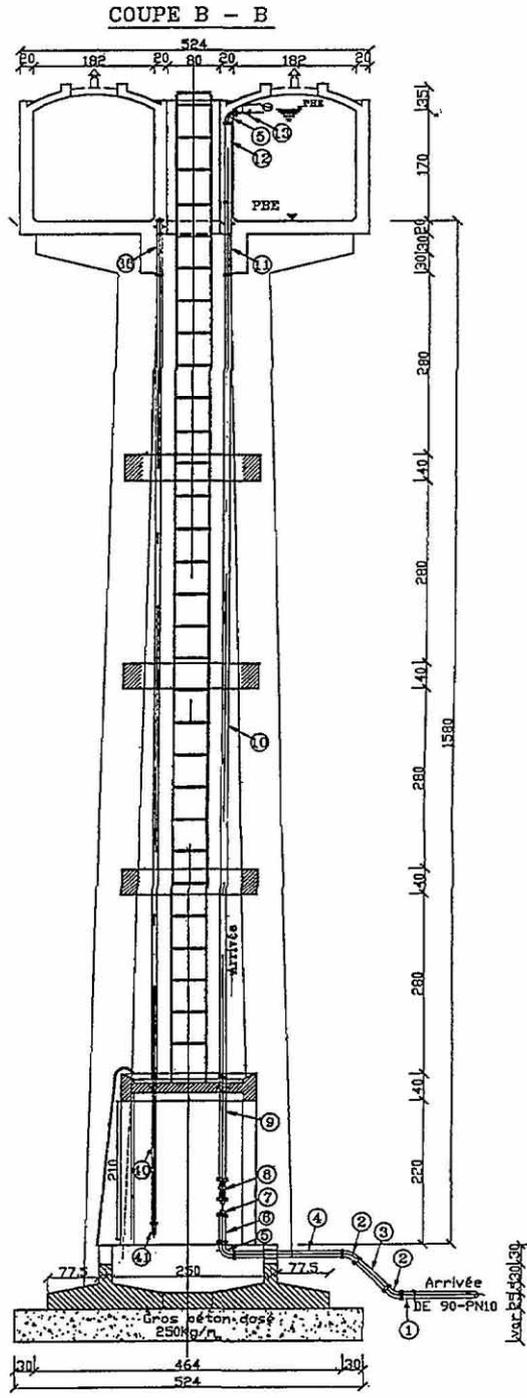
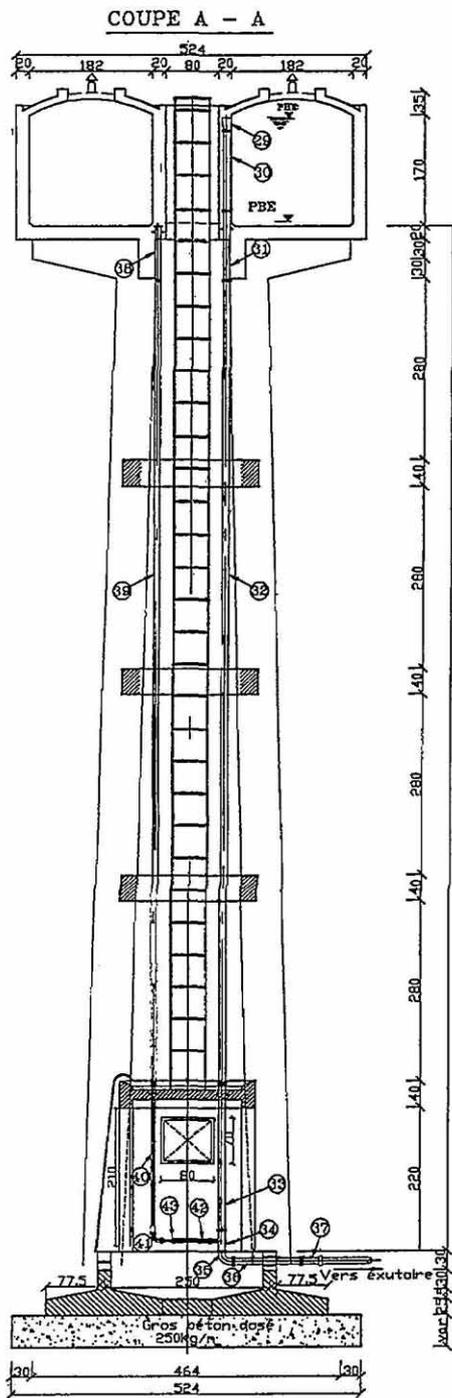
## **ANNEXE 8.6.3**

### **Plans typiques des équipements d'AEP**

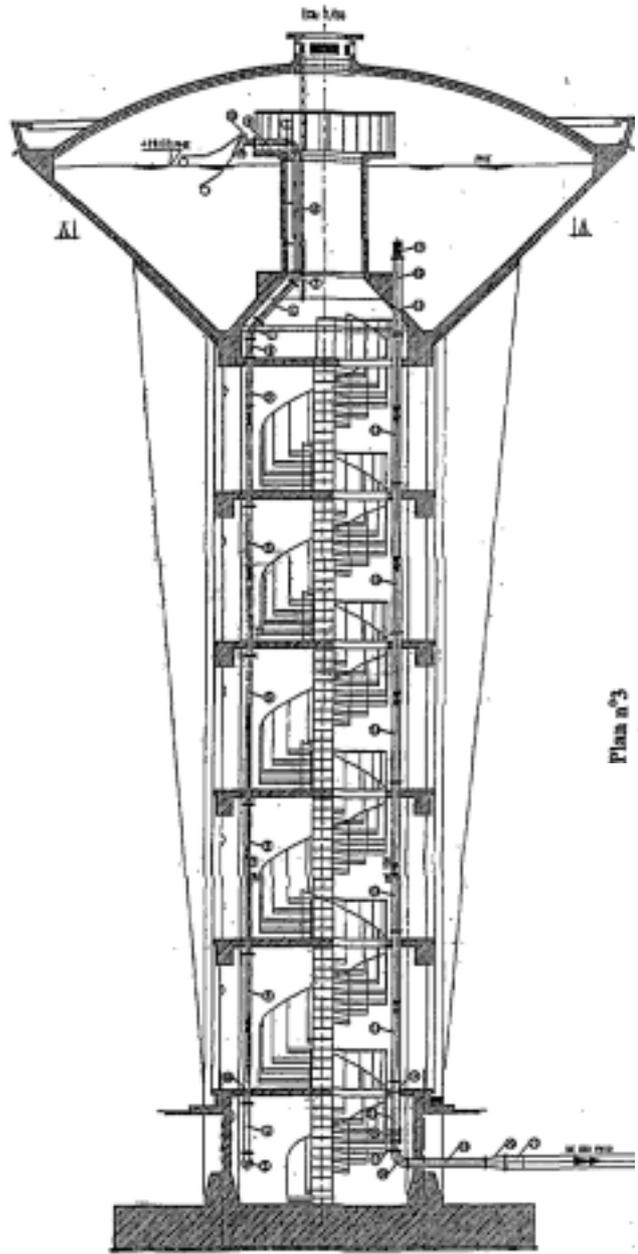
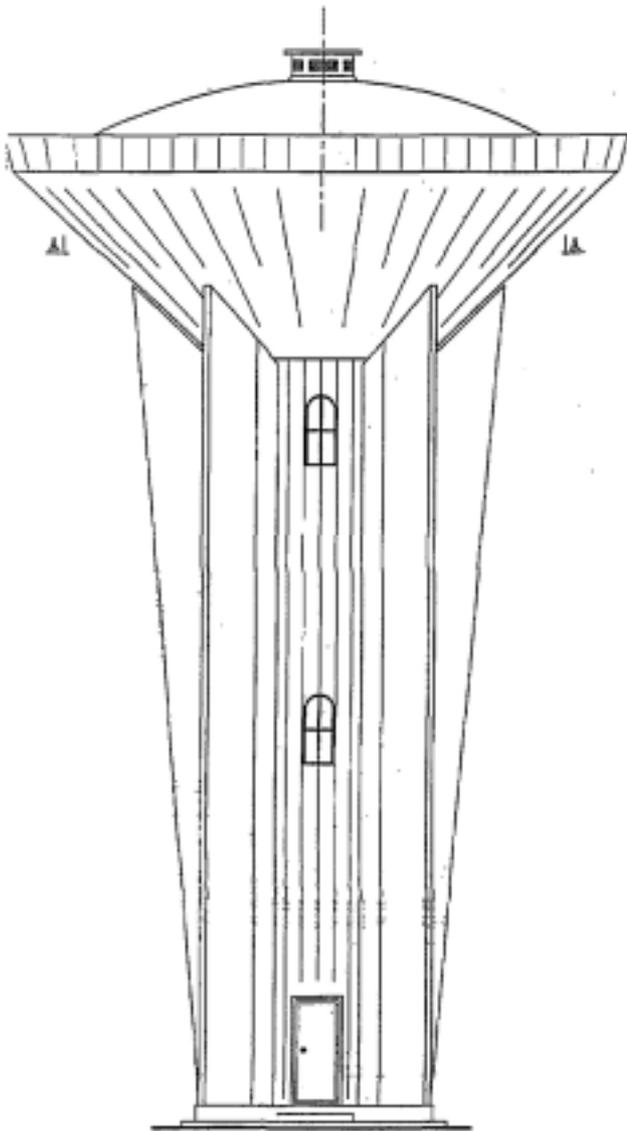
#### **List des plans**

PLAN No.1	RESERVOIR DE DISTRIBUTION, TYPE SEMI ENTERRE
PLAN No.2	RESERVOIR DE DISTRIBUTION, TYPE SUR PILIERS (TYPE DGGREE, V=25 m3)
PLAN No.3	RESERVOIR DE DISTRIBUTION, TYPE SUR PILIERS (TYPE SONEDE, V=150m3)
PLAN No.4	STATION DE REPRISE, POMPE IN-LINE
PLAN No.5	STATION DE REPRISE, POMPE IMMERGEE
PLAN No.6	BRISE CHARGE
PLAN No.7	REGARD DES VENTOUSES
PLAN No.8	REGARD DES VIDANGES INDIRECTS
PLAN No.9	REGARD DES OUVRAGES DE SECTIONNEMENT
PLAN No.10	BORNE FONTAINE
PLAN No.11	POTENCE
PLAN No.12	LOCAL GIC
PLAN No.13	EQUIPEMENT DE DESINFECTION

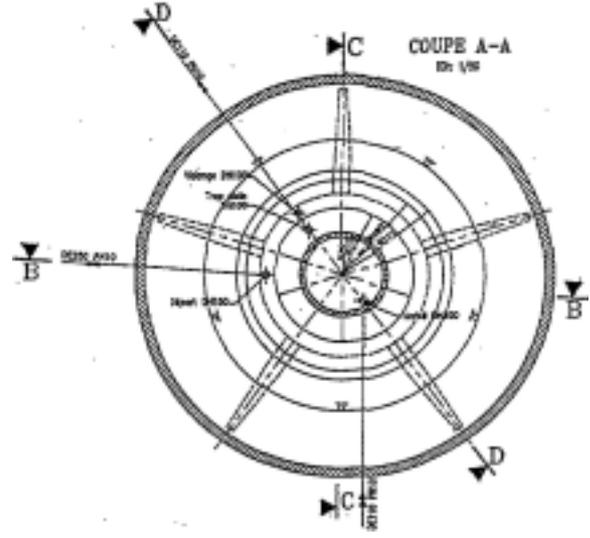




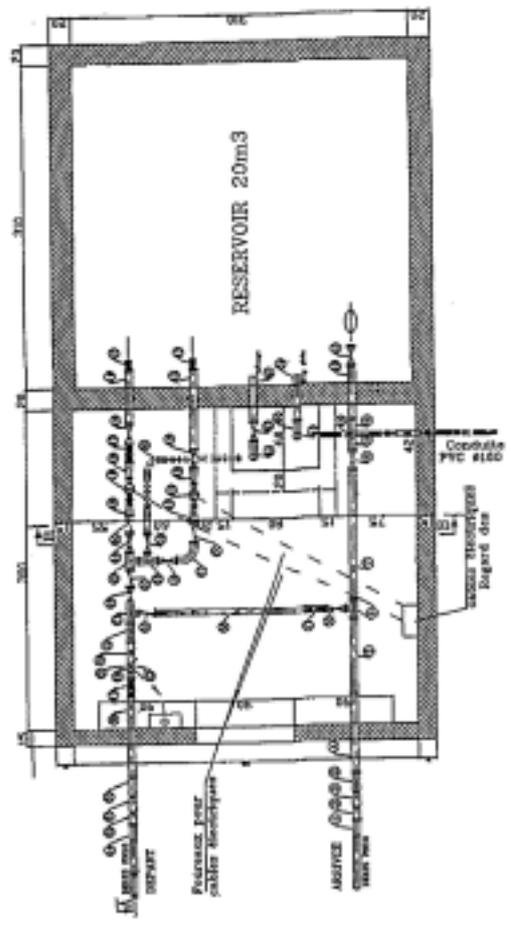
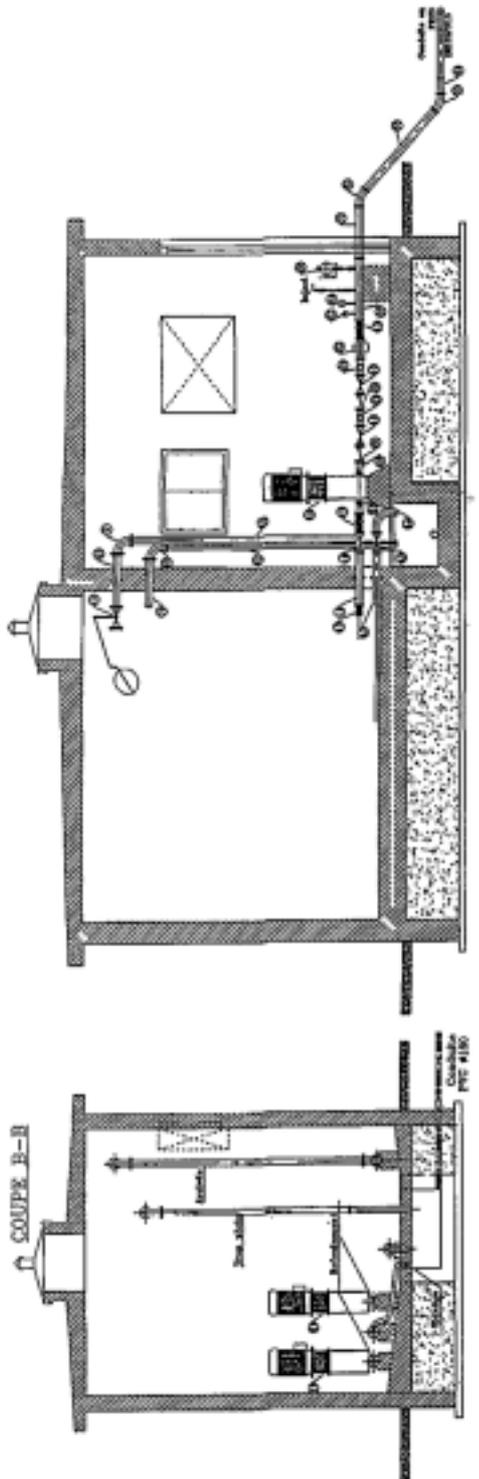
Plan n°2  
RESERVOIR DISTRIBUTION, SUR PILLIER  
(TYPE DGGREE, V=25 m<sup>3</sup>)



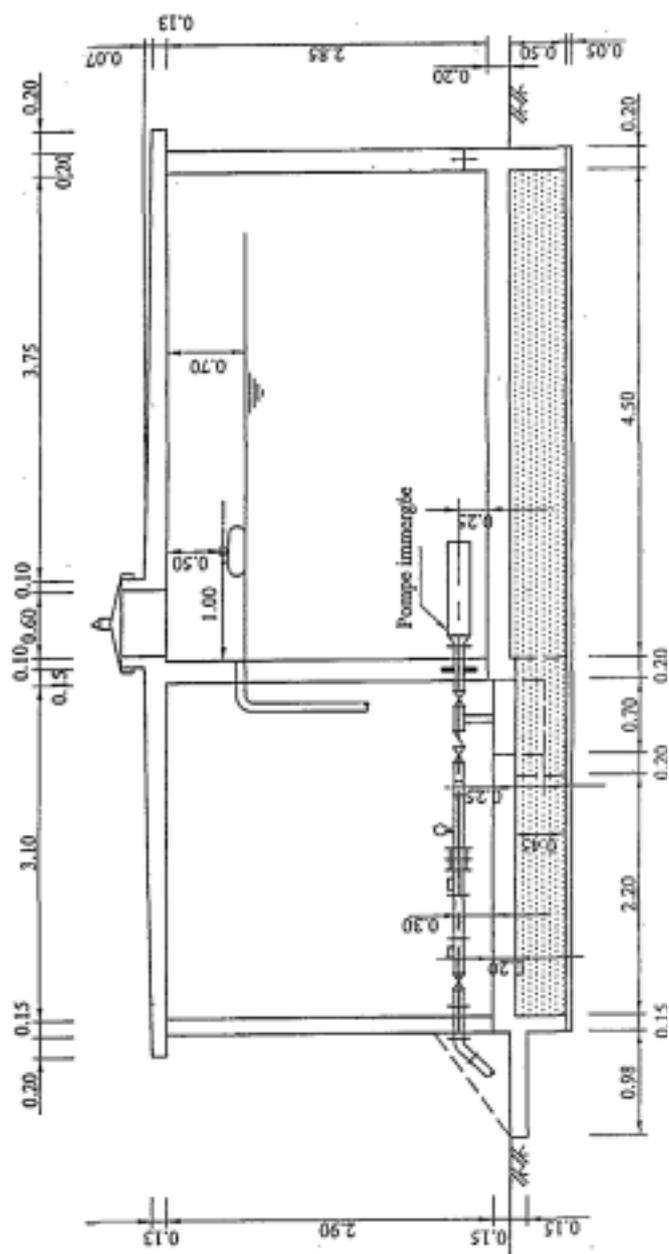
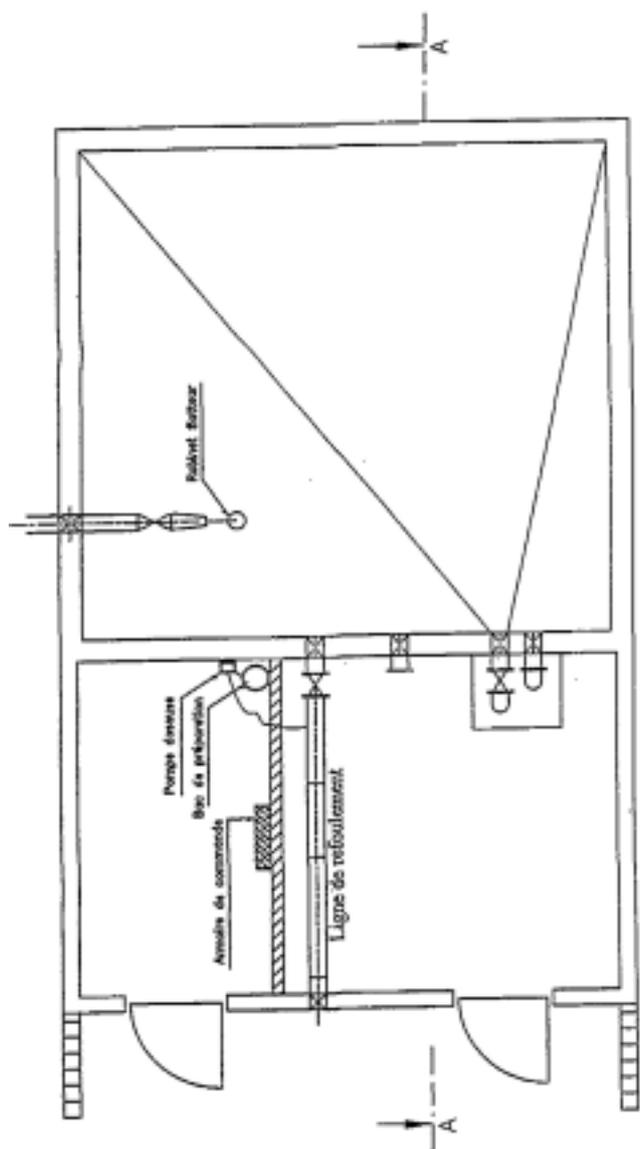
Plan n°3  
 RESERVOIR DISTRIBUTION, SUR FILLIÈRE  
 (TYPE SONEDE, V=150m<sup>3</sup>)



PROJET	REVISION	DATE	REVISION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



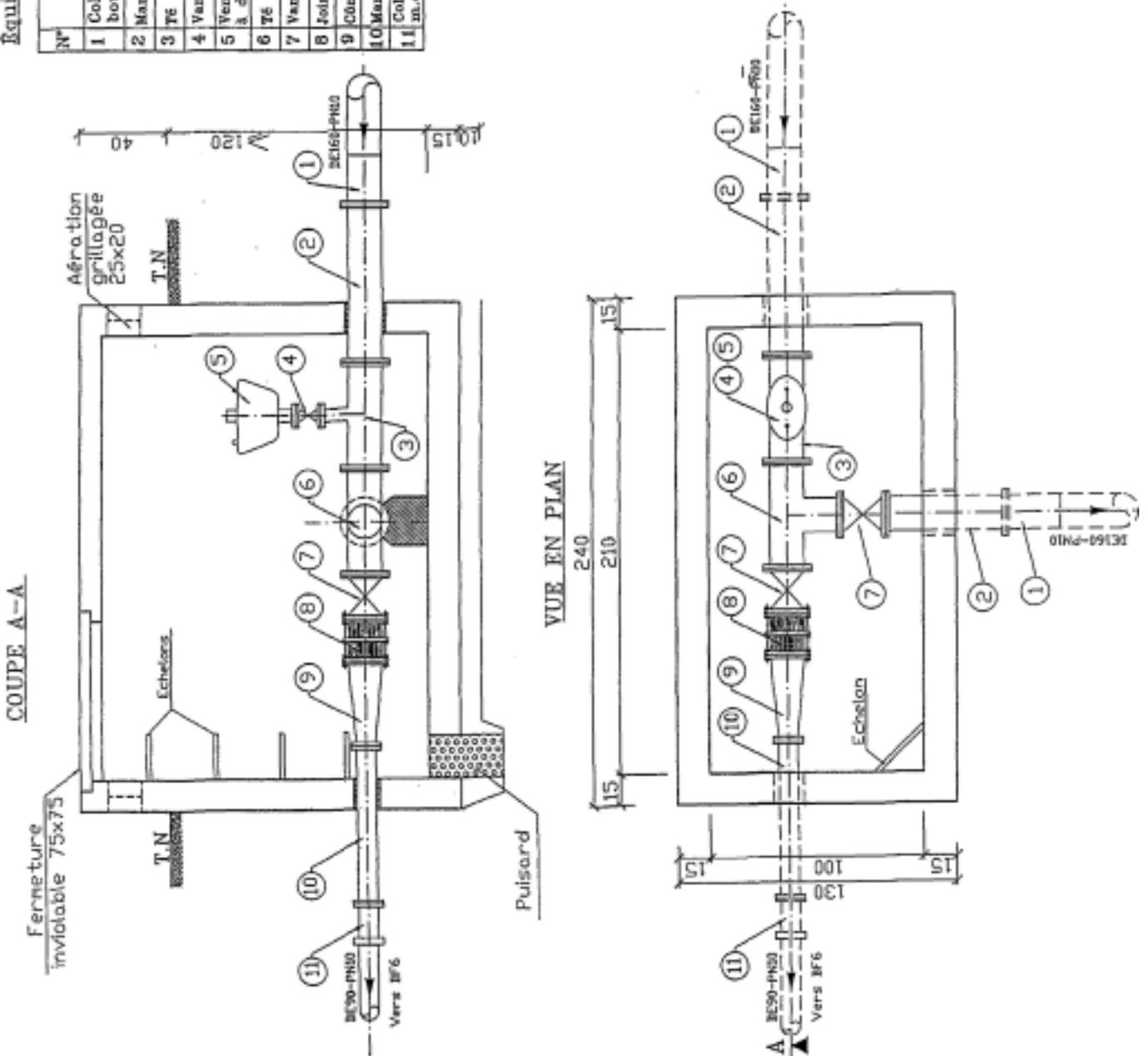
Plan n°4  
STATION DE REPRISE, POMPE IN-LINE





Equipements hydrauliques S25

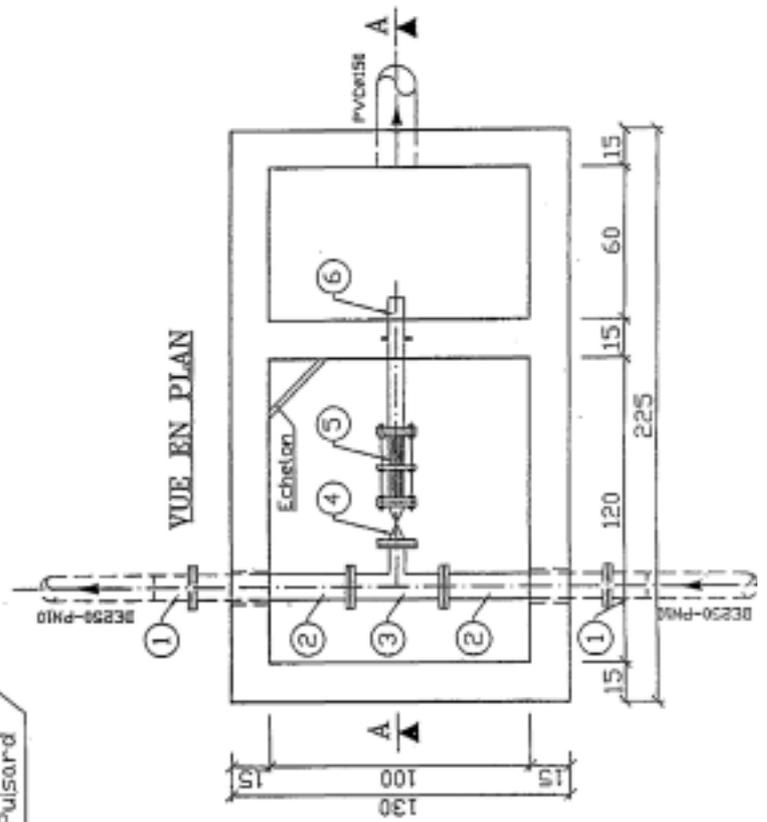
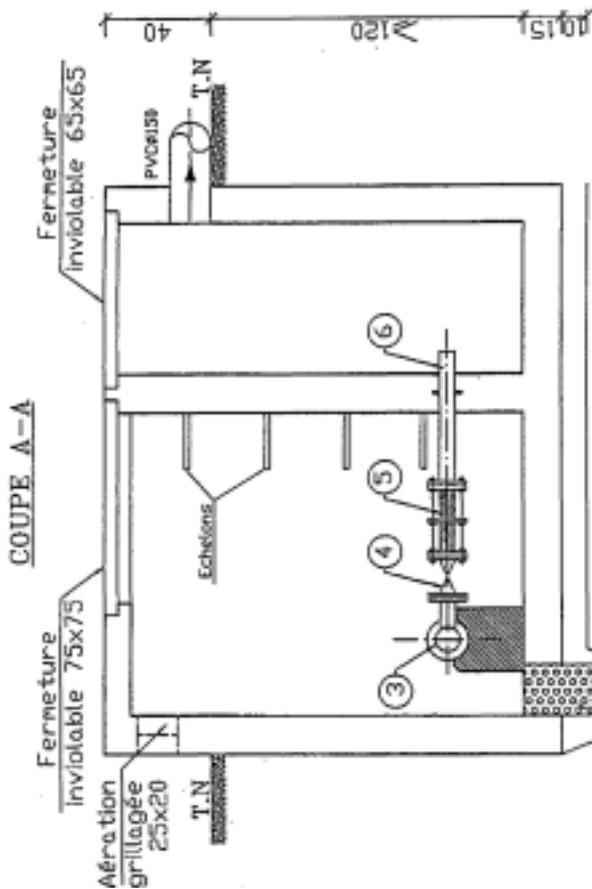
N°	Désignation	DN (mm)	Dim (cm)	Nbre pièces
1	Collet en PEED avec bride à souder bout à bout type long	168/168	25	2
2	Manchette bridée en fonte	150	75	2
3	T6 à 3 brides en fonte	168/168	87/85	1
4	Vanne à opercule courts à passage lisse	60	17	1
5	Ventouse avec accessoires de raccordement à double effet	60	-	1
6	T6 à 3 brides en fonte	168/168	87/85	1
7	Vanne à opercule courts à passage lisse	150	21	2
8	Joint de démontage en acier	150	20	1
9	Cône à 2 brides en fonte	168/168	40	1
10	Manchette bridée en fonte	60	75	1
11	Collet à souder en PEED avec bride et m.e.s type long	90/80	20	1



Plan n°7 VENTOUSE

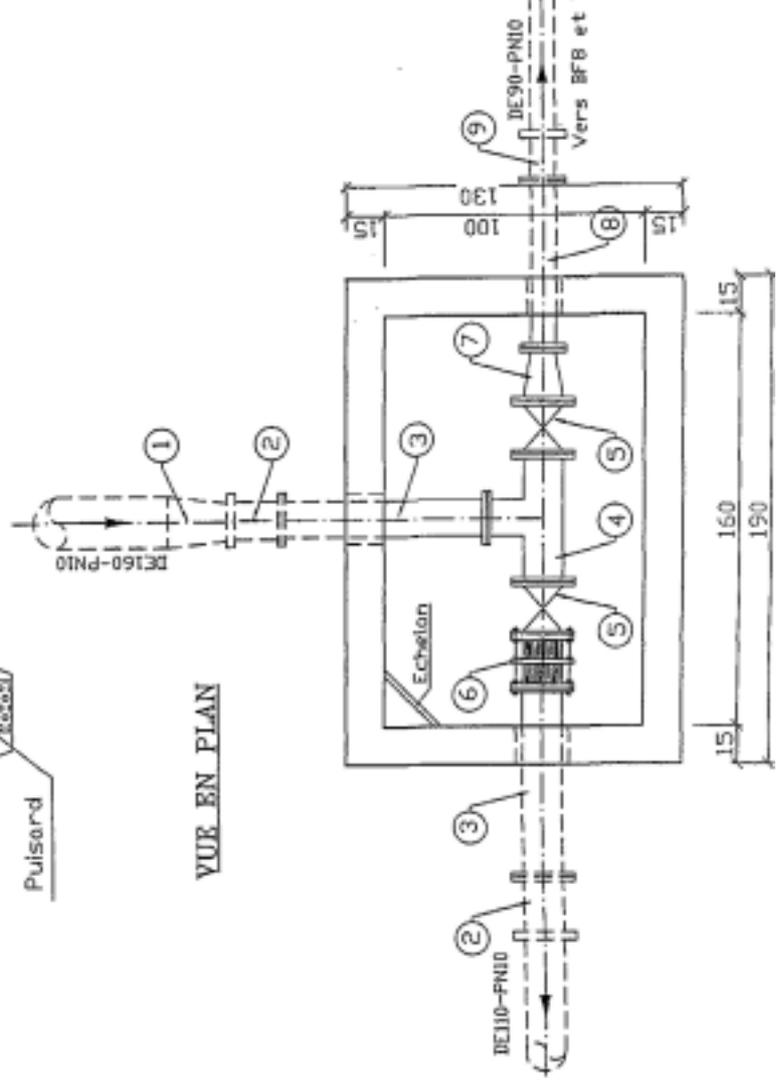
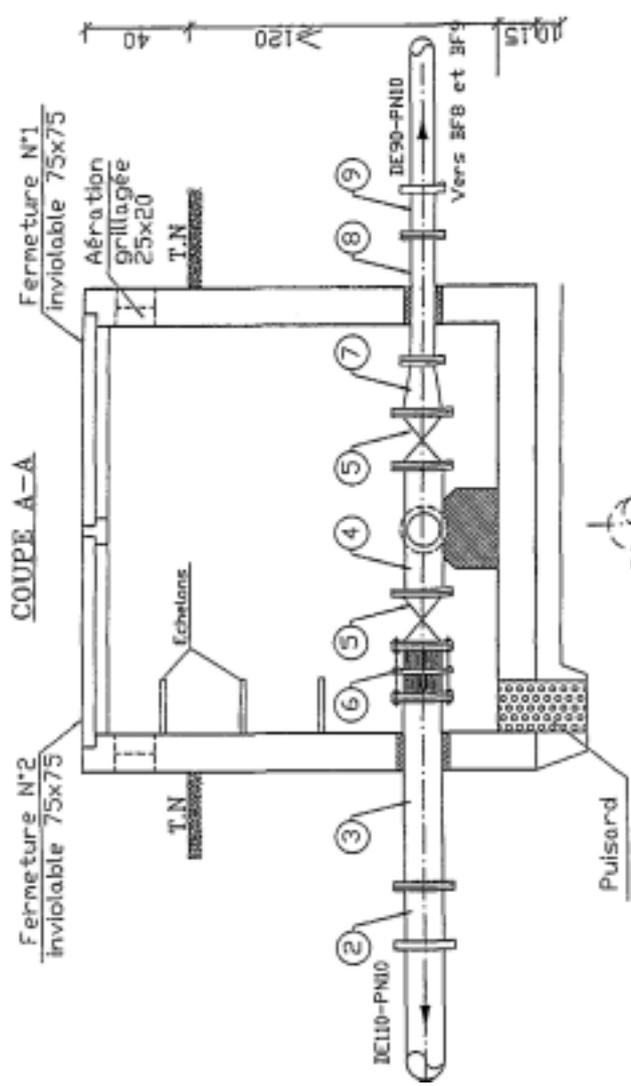
Équipements hydrauliques= pt2959

N°	Désignation	DN (mm)	Dim (cm)	Nbre pièces
1	Collet en P2HD avec bride à souder bout à bout type long	250/250	55	2
2	Manchette bridée en fonte	250	75	2
3	T6 à 3 brides en fonte	250/100/250	70/27,5	1
4	Vanne à opercule courte à passage lisse	100	20	1
5	Joint de démontage en acier	100	20	1
6	Manchette à 1 bride en fonte avec collerette	100	50	1

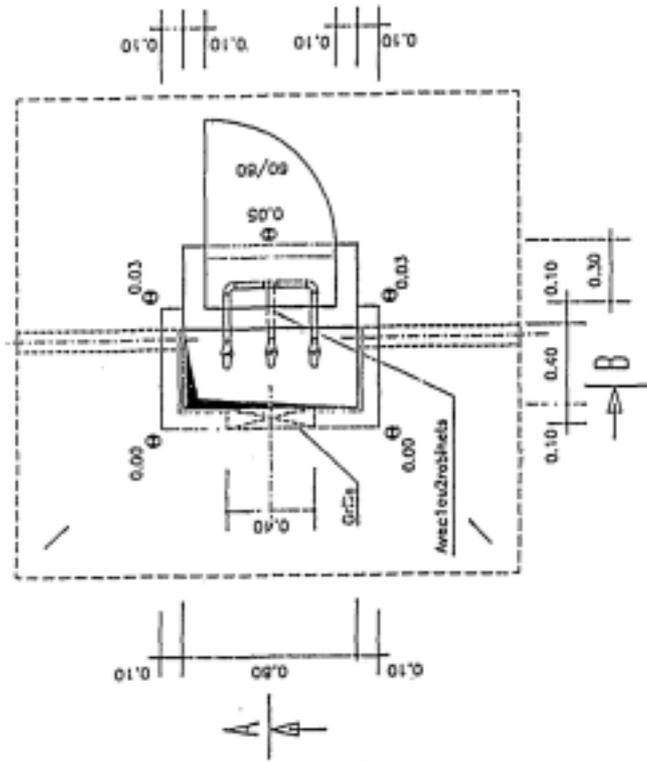
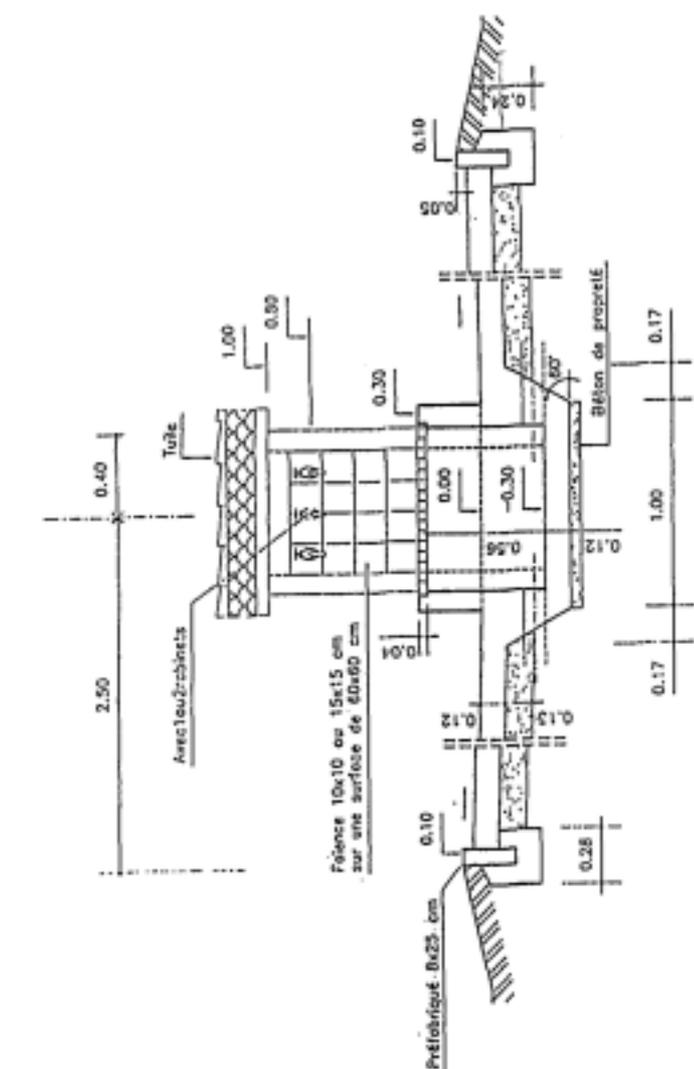


Équipements hydrauliques= pt1846

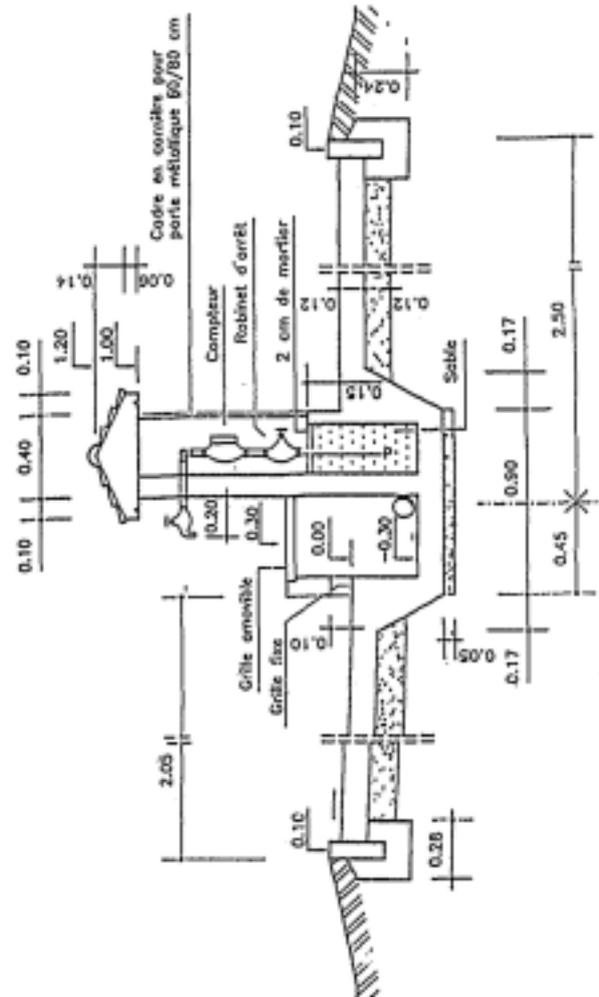
N°	Désignation	DN (mm)	Dim (cm)	Nbre pièces
1	Réduction en FEHD à souder avec 1 m.e.s type long DE110	160/110	30	1
2	Collet à souder en FEHD avec bride et m.e.s type long	110/100	22	2
3	Manchette bridée en fonte	100	75	2
4	Té à 3 brides en fonte	100/100/100	46/20	1
5	Vanne à opercule courte à passage lisse	100	19	2
6	Joint de démontage en acier	100	20	1
7	Cône à 2 brides en fonte	100/80	20	1
8	Manchette bridée en fonte	80	75	1
8	Collet à souder en FEHD avec bride et m.e.s type long	90/80	20	1



Plan n°9 SECTIONNEMENT

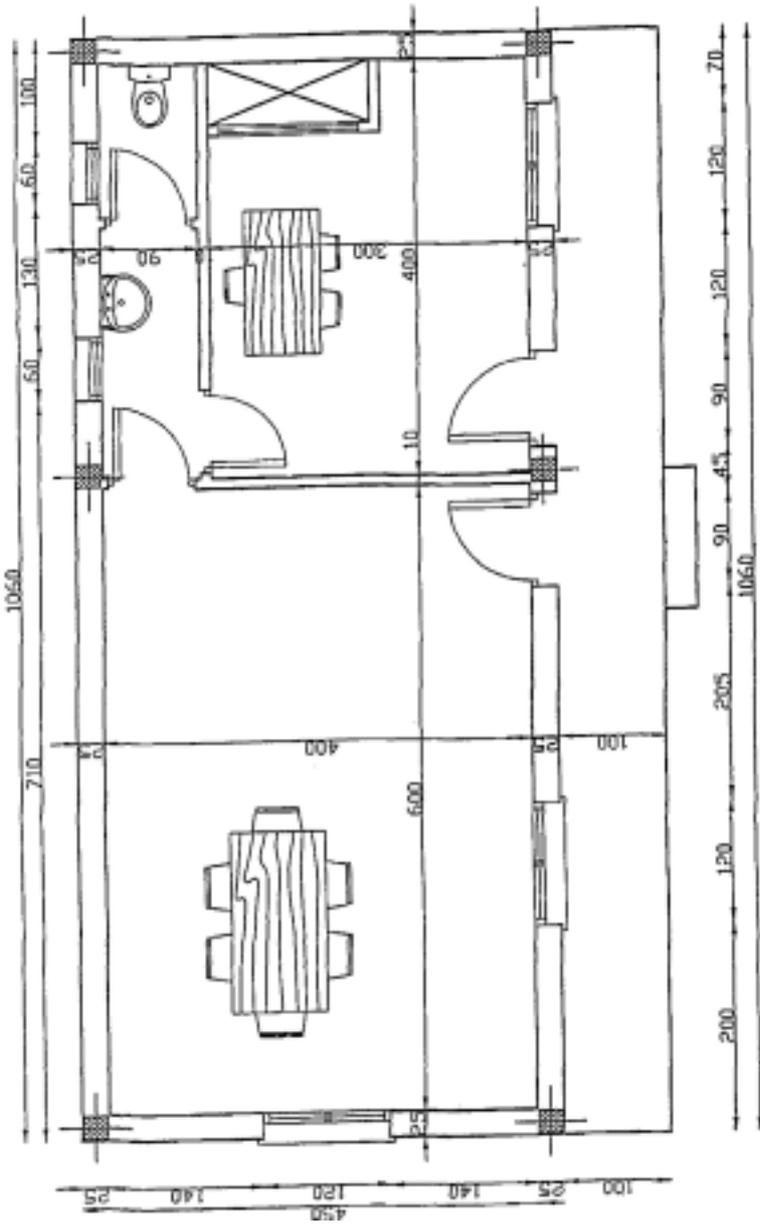


- COUPE A-A

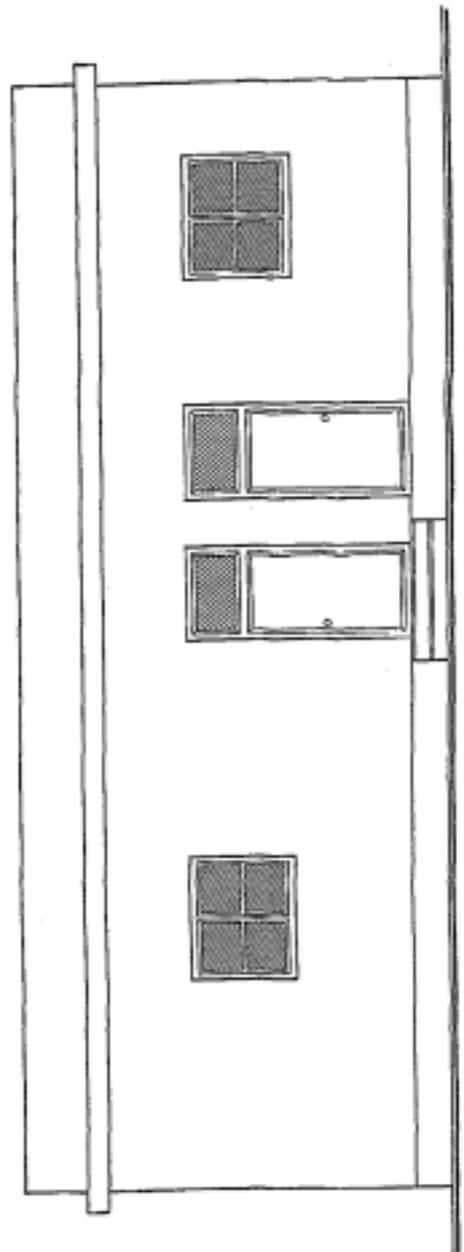




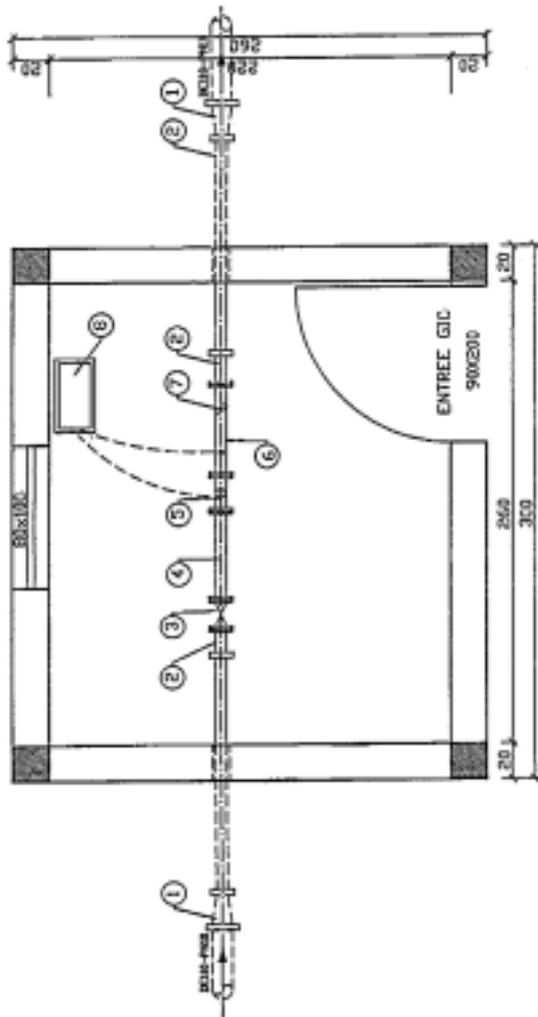
VUE EN PLAN



FACADE PRINCIPALE

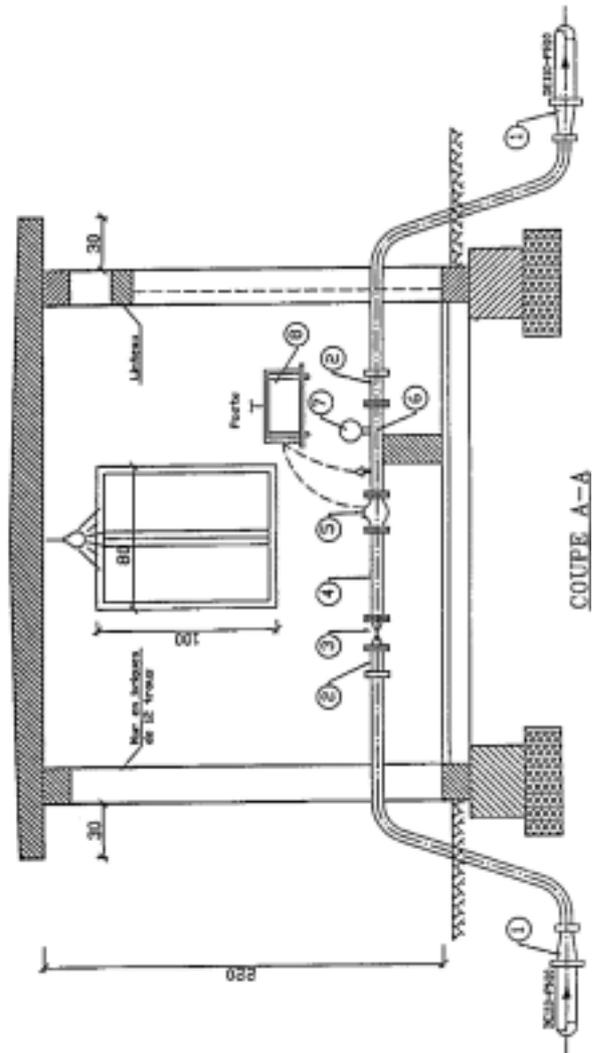


VUE EN PLAN



Équipements hydrauliques

N°	Désignation	DN (mm)	Dim (cm)	Nbre pièces
1	Réduction en PEBD à souder avec m.e.s type long	10/75	20	2
2	Collet à souder en PEBD avec bride et m.e.s type long	70/80	15	2
3	Vanne à opercule court à passage lisse	60	17	1
4	Manchette bride en fonte	60	50	1
5	Compteur d'eau émetteur d'impulsion	60	20	1
6	Manchette bridée en A.C avec 2 piquages filetés $\phi 15/81$ pour manomètre et injection de chlore	60	70	1
7	Manomètre à contact électrique avec robinet 3 voies	-	$\phi 16$	1
8	Pompe doseuse de chlore	-	-	1



Plan n°13 CHAMBRE DE DISINFECTION

## ANNEXE 9.1.1 Sujets à discuter

### 1. Détermination du débit de refoulement

En principe, la conduite de refoulement est conçue sur la base du besoin de pointe journalier tandis que le besoin de pointe horaire détermine le diamètre de la conduite de refoulement.

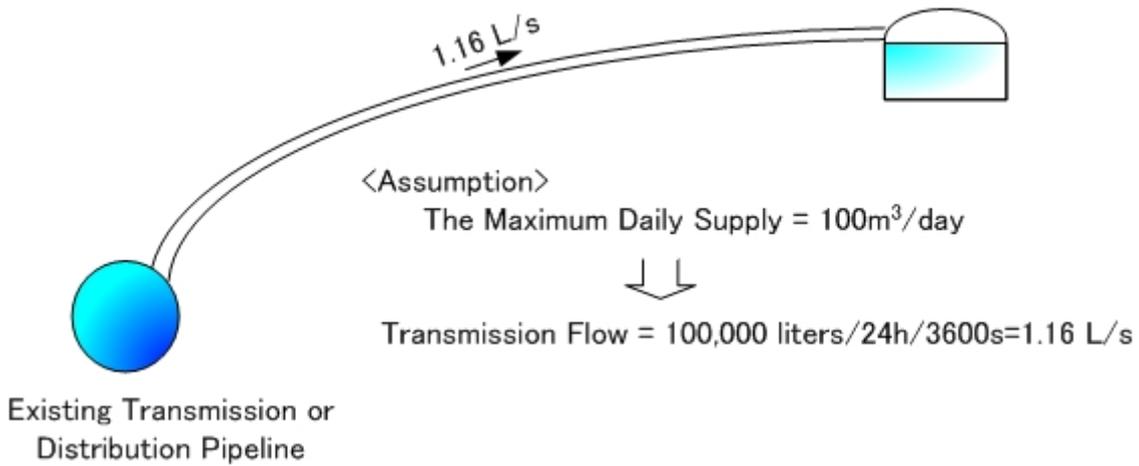
Au cas où il y a des branchements pour des points de desserte sur la conduite de refoulement, le débit pour telle installation de service est ajouté au débit de refoulement. Il pourrait affecter le débit de distribution du système d'eau potable rural concerné.

Prière de se référer à la page suivante et comparer les chiffres. Ces chiffres montrent seulement un exemple:

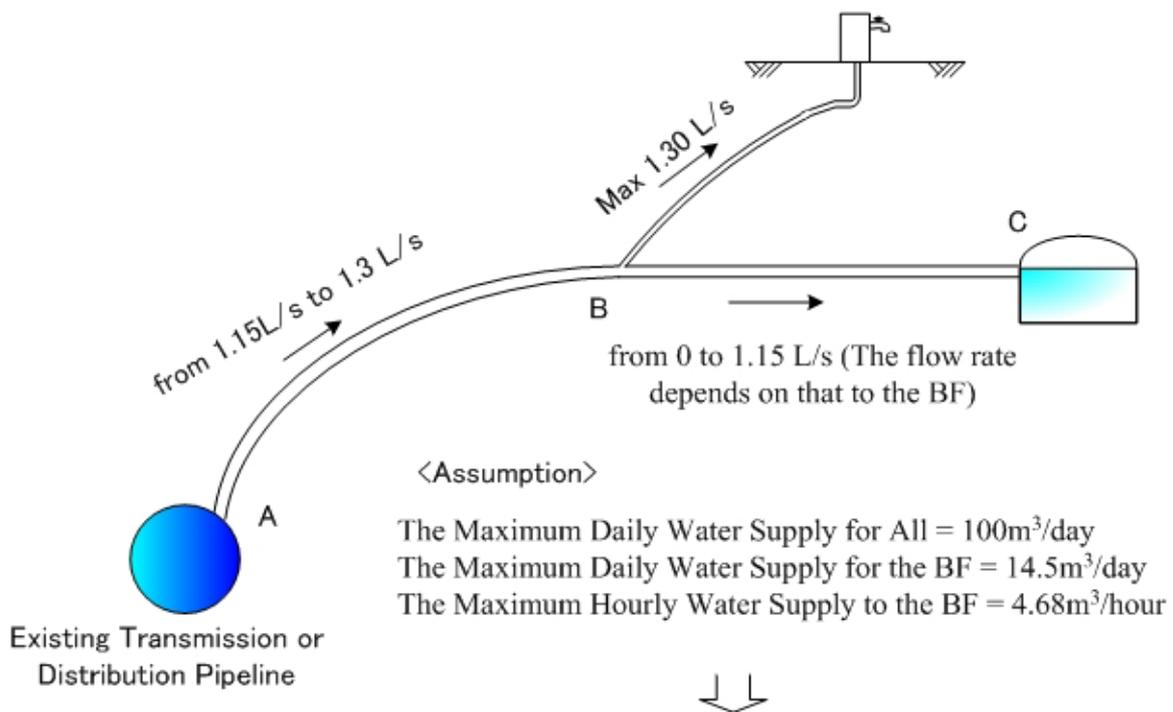
- 1) l'eau est transmise par "adduction" à un réservoir de distribution et il y a une BF qui est relié à la conduite d'adduction.
- 2) Les besoins en eau journaliers et horaires maximums pour la BF sont de 14.5m<sup>3</sup> et 4.68m<sup>3</sup> respectivement.
- 3) Les besoins en eau journaliers maximums du système pour cette simulation (toutes les BFs couvertes par le réservoir de distribution et la BF connectée sur la conduite d'adduction) est de 100m<sup>3</sup>.
- 4) Le débit moyen au point de branchement de la BF est de 1.30 L/s (4,680 litres / 3,600 second )
- 5) Si la BF n'existe pas, le débit transité au réservoir de distribution devrait être de 1.16 L/s (100,000 litres / 24 h / 3,600 seconde/heure)
- 6) Cependant, le besoin en eau journalier maximum est de 100m<sup>3</sup> incluant le besoin en eau pour la BF. Donc, le débit transité vers le réservoir de distribution (de A vers C quand la BF est fermée) peut être réduit à 1.15 L/s.
- 7) Les diamètres respectifs des conduites devraient être déterminé basé sur leurs débits maximums.

(Il n'est pas nécessaire d'ajouter le débit maximum de (1.30 L/s) de la BF au débit d'adduction (1.16 L/s) pour la détermination du diamètre de la conduite de "A" à "B".)

**1) Uniquement refoulement**



**2) Refoulement avec desserte d'un point de distribution**



The Maximum Transmission Flow (from A to B) = Flow to the BF = 4,680 liters/3600s = 1.30 L/s  
Transmission Flow from A to C when the BF closes  
= 1.15 L/s (Calculated based on the assumed water demand fluctuation of the BF)

note; The Maximum Daily Water Supply includes the supply volume to the BF

## 2. Conception des systèmes de distribution et des points de desserte

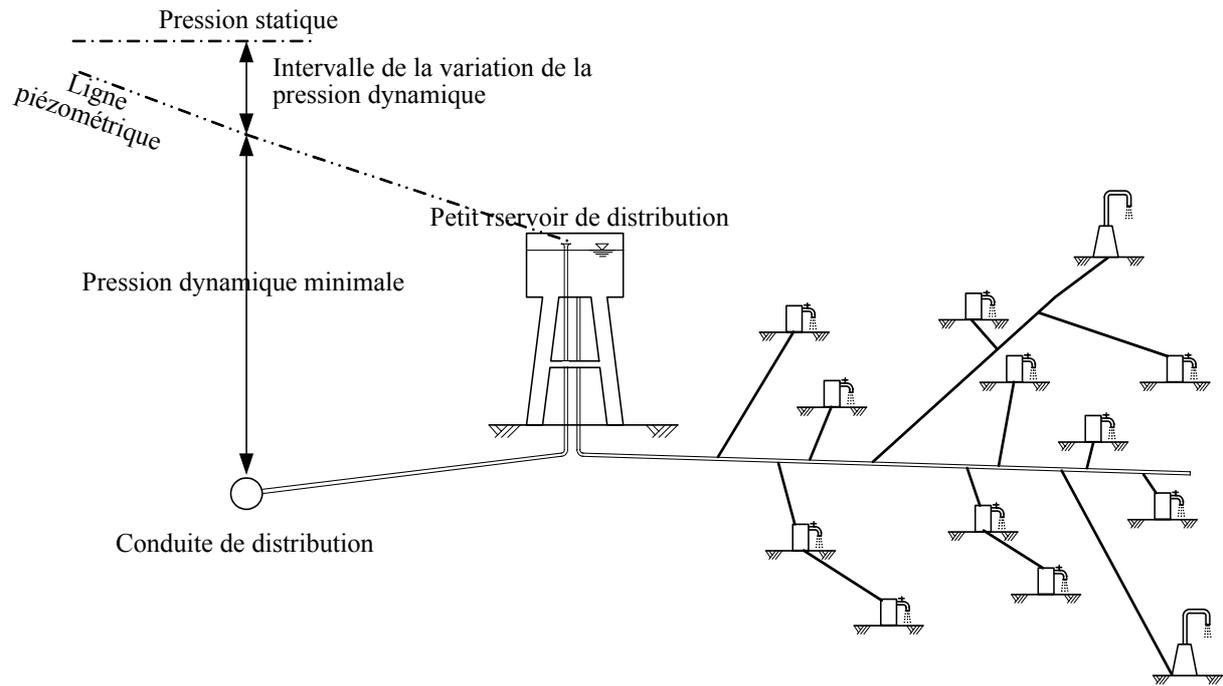
Comment maintenir la pression de distribution minimale et contrôler sa variation c'est un point important pour la conception de système de distribution, tandis que la conduite de service est en principe projetée selon le débit modèle de chaque point de desserte. Les avantages et les inconvénients suivants des deux types principaux de système de desserte appliqués au système d'approvisionnement en eau dans les zones urbaines semblent être utiles pour concevoir un système d'approvisionnement en eau rural approprié

	type : système de distribution directe	type : avec réservoir intermédiaire
description	Des robinets (BFs) qui sont directement liés à une conduite de distribution par une conduite de service.	L'eau est stockée dans un réservoir collecteur (un petit réservoir de distribution*) et par la suite elle est distribuée à travers des robinets (BFs).
Avantage	le coût de construction, l'espace, le coût d'entretien et le nettoyage régulier du réservoir collecteur ne sont pas nécessaires.	La fluctuation de la pression dans le système de distribution n'affecte pas le système de desserte (BFs). Il est possible d'utiliser une grande quantité d'eau pendant une certaine période, par exemple pour la lutte contre l'incendie (potence). L'eau dans le réservoir peut être utilisée même en cas de panne dans le système de distribution (suspension de l'approvisionnement en eau).
Inconvénient	Les pannes du système d'approvisionnement en eau causent directement la suspension de l'alimentation en eau. <u>Bien qu'elle dépend de la capacité du système des conduites de distribution, la disponibilité de l'approvisionnement en eau est parfois limitée. (le débit d'une BF située dans une zone qui est hydrauliquement défavorable va diminuer ou s'arrêter)</u>	Le coût de construction, l'espace, le coût d'entretien et le nettoyage régulier du réservoir collecteur (petits réservoirs de distribution) sont nécessaires. (Concernant le système d'AEP, puisque le diamètre de la conduite d'amont des petits réservoirs de distribution peut être réduit, le coût total de construction peut ne pas excéder le coût "du type direct".) Un entretien insuffisant causera la dégradation de l'eau potable.

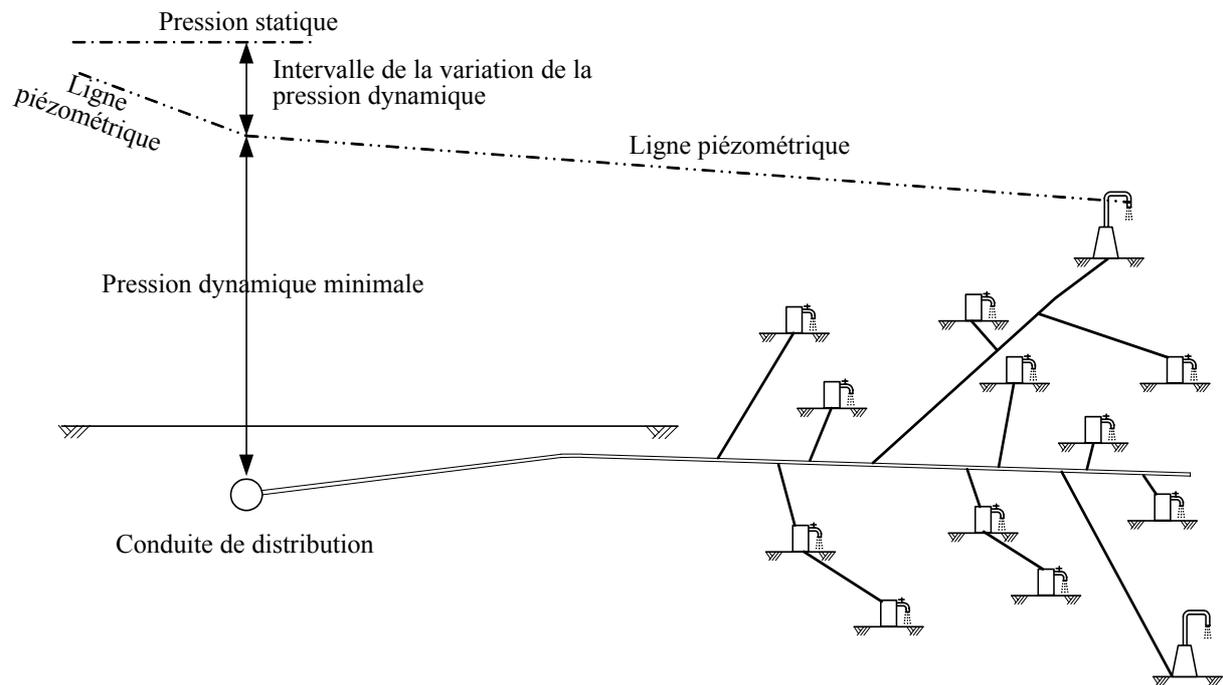
Les mots entre parenthèses montrent le cas qui s'applique au système d'AEP.

\* le petit réservoir de distribution est installé dans le système de distribution pour isoler une certaine zone de desserte de la conduite principale de distribution afin de régler la pression, etc...

<Système avec implantation d'un réservoir intermédiaire>

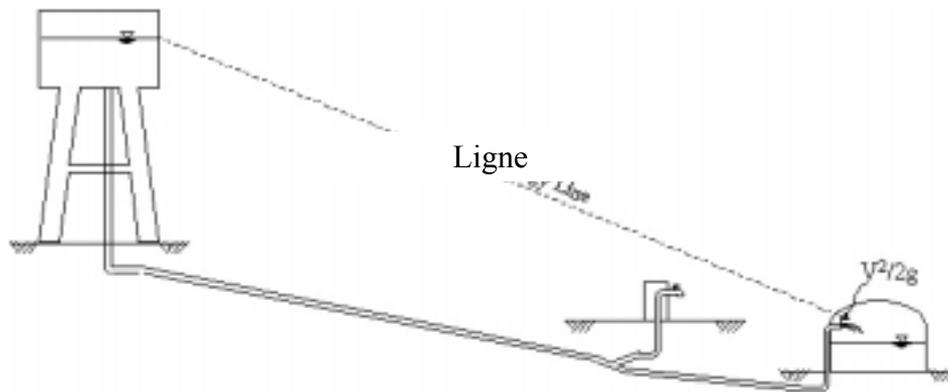


<Type avec système à distribution direct>



### 3. Connexion de deux réservoirs par écoulement gravitaire

Dans plusieurs projets, la connexion de deux réservoirs par écoulement gravitaire est à prendre en considération. La conception de cette connexion est illustrée dans le schéma ci-dessous.



Dans la plupart des cas, le réservoir situé en aval forme le brise charge qui va desservir à son tour plusieurs points de desserte en aval. L'alimentation vers le brise charge est calculée par le nombre des points de desserte à alimenter. Toutefois, la distribution est conditionnée par les conditions hydrauliques en amont bien que le robinet flotteur installé sur l'arrivée peut aussi contrôler le débit transité.

Les deux cas suivants sont proposés à la discussion.

#### 3.1 Le débit entrant est égale au débit maximum à distribuer

Lors de la distribution, le robinet flotteur s'ouvre et son degré d'ouverture dépend du débit sortant. La vitesse de l'eau ainsi que la pression à l'ouverture seront fixées par la charge hydraulique (pression dynamique) à l'arrivée du brise charge qui est déterminé par le diamètre de la conduite de connexion et par l'ouverture du robinet flotteur. Si les conditions hydrauliques à l'amont permettent une plus grande distribution que prévu, la distribution actuelle à l'ouverture de la vanne peut être plus grande que prévue et la vanne de flotteur s'ouvre et se referme fréquemment. Si des points de desserte sont projetés entre le réservoir et le brise charge, leur pression résiduelle fluctuera en conséquence.

De plus, ces ouvertures et fermetures pourraient causer une cavitation et dans les pires des cas des coups de bélier ce qui peut endommager les installations hydrauliques et les équipements auxiliaires des conduites.

Cependant, il est recommandé de vérifier et confirmer le comportement des robinets flotteurs installés dans les Systèmes d'Alimentation en eau potable rurale et soumis à des conditions similaires.

### **3.2 L'entrée conçue est inférieure à la sortie maximale**

Lorsque la sortie d'eau excède l'entrée prévue, la vanne s'ouvre complètement et la pression à l'entrée sera presque zéro. Si des points de desserte sont projetés près du brise charge, leur pression résiduelle sera très basse.

Dans ce cas, il est à prévoir un limiteur de débit à l'entrée du brise charge. 0.5 litre/seconde est fixé pour la conduite d'adduction dans le projet Ezzaguaya au gouvernorat du Kef.

Cependant, un nombre d'installations de desserte étaient prévues en aval du brise charge et il semblait que 0.5 litre/seconde pourrait être insuffisant à approvisionner ces points de desserte situés en aval au moment des heures de pointe et ce en considérant la capacité du brise charge qui est de 8m<sup>3</sup>. Grâce au raccordement de deux réservoirs par une conduite d'adduction qui donne un écoulement gravitaire le débit d'adduction vers le brise charge peut être augmenté jusqu'à 1.5 litre/seconde sans affecter la pression résiduelle des points de desserte entre les deux réservoirs. Ce qui rend la desserte du système d'alimentation en eau potable projeté stable.

#### **4. Influence des potences sur le système de distribution**

Le débit utilisé pour la conception d'une potence est de loin plus grand que celui de la BF et il est essentiellement utilisé pour l'approvisionnement des citernes tractées de capacité de  $5\text{m}^3$  ou  $3\text{m}^3$  qui prennent un certain temps pour le remplissage. Donc il affecte sérieusement la pression du système de distribution pour 30minutes à une heure continuellement. En cas du sous projet de Gard Hadid dans le gouvernorat de Sidi Bouzid, une (1) potence est projetée. L'utilisation de cette potence affecte environ 10 BF's en leurs diminuant le débit de 10% à 20%.

De plus, puisque la consommation d'eau par la potence est intensive, elle conduit à une augmentation de la demande de pointe ce qui nécessite parfois une augmentation nécessaire du volume u réservoir de stockage.

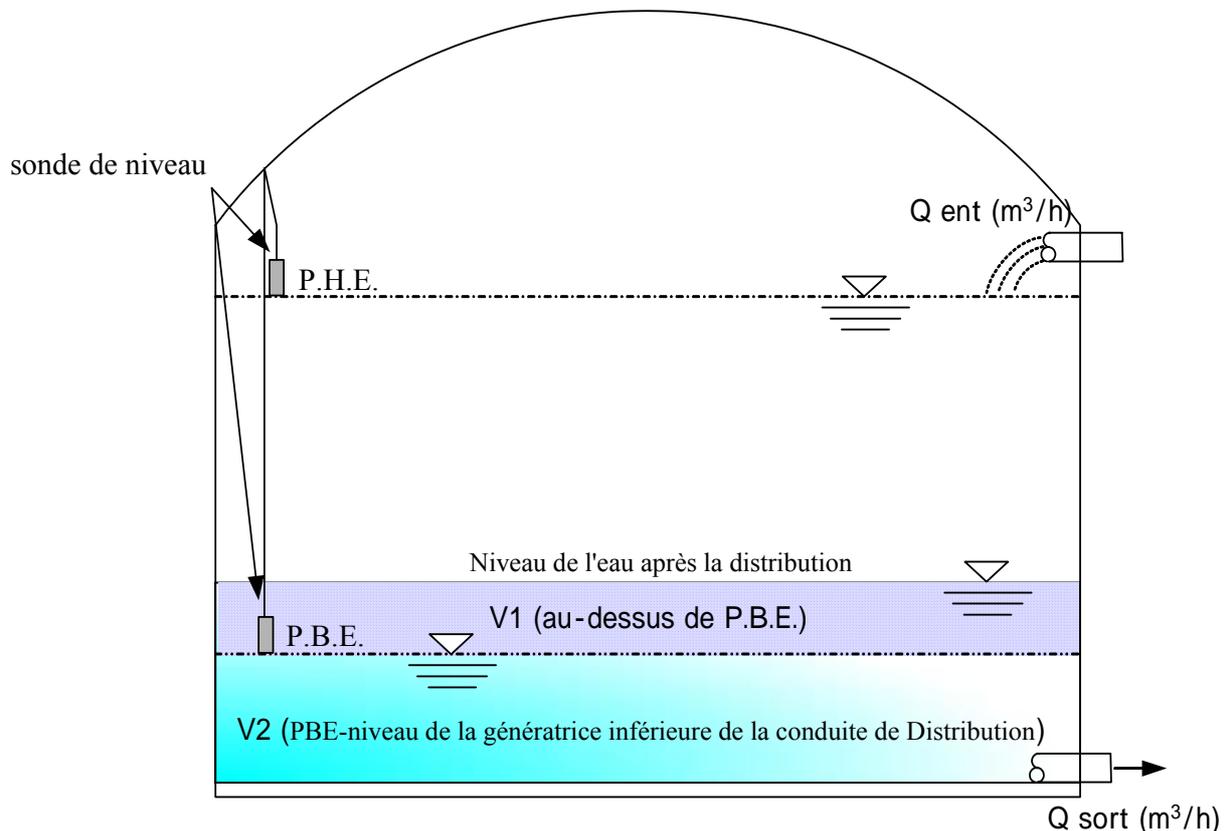
Par conséquent l'équipe d'étude recommande dans la mesure de possible d'éviter la construction de tel ouvrage. Au cas où les conditions locales nécessitent des potences, L'équipe D'étude propose de les installer dans le système de distribution en les reliant directement au réservoir de distribution afin de ne pas déranger le fonctionnement du système de distribution.

Par contre, le diamètre de la conduite de service pour les potences n'est pas précisée dans les plans types et les documents préparés par la DGGREE. Il devrait être précisé le diamètre approprié de la potence dans le but de régler son débit quand une potence est planifiée pour un projet.

Par la suite, les pertes de charge au niveau de la potence doivent être mesurées sur site.

## 5. Niveau d'eau minimum dans le réservoir de distribution

L'équipe D'étude confirmait que les conditions défavorables suivantes peuvent avoir lieu en cas du contrôle du démarrage et de l'arrêt de la pompe par le niveau d'eau dans le réservoir de distribution (cas de ligne pilote et de régulation par radio).



Quand le niveau d'eau n'atteint pas le niveau des plus basses eaux à la fin de la journée la pompe ne démarre pas et le réservoir reste avec une petite quantité d'eau jusqu'à la journée suivante. Le lendemain et au moment de la consommation de pointe le réservoir risque de se vider puisque la quantité distribuée est beaucoup supérieure au débit refoulé par la pompe, donc on aura les conditions suivantes :

$$Q_{ent} \times \left\{ \frac{V2}{(Q_{sort} - Q_{ent})} \right\} < Q_{sort} \times \left\{ \frac{V2}{(Q_{sort} - Q_{ent})} \right\}$$

et

$$\frac{V2}{(Q_{sort} - Q_{ent})} < \text{période de la consommation de pointe (une ou deux heures)} - \frac{V1}{Q_{sort}}$$

Par exemple,  $Q_{sort} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{ent} = 3.6 \text{ m}^3/\text{h}$  (1 L/s),  $V1 = 5 \text{ m}^3$  et  $V2 = 10 \text{ m}^3$  sont appliqués pour la dite expression mathématique, et ces conditions sont satisfaites.

Quand la sonde de démarrage est placée au dessus de la quantité d'eau qui satisfait les besoins de la consommation de pointe horaire, le réservoir ne se vide pas et le phénomène décrit ci-dessus ne se produit pas.

Cependant, il est maintenant assez difficile à établir le niveau approprié des plus basses eaux vu l'absence du coefficient de la pointe horaire. L'ajustement du détecteur de niveau d'eau quand le problème arrive après avoir commencé l'opération est une de la solution mais elle semble être difficile pour le GIC.

L'équipe D'étude recommande d'installer un temporisateur qui démarre systématiquement chaque nuit.

## **6. Utilisation de la brise charge comme un réservoir de distribution**

Dans L'étude sur les sous projets de 2006, certains projets appliquaient le plan type de la brise charge comme un réservoir de distribution. L'équipe D'étude ne peut pas recommander d'utiliser la brise charge comme un réservoir de distribution et ce pour les raisons suivantes:

- 1) Il n'y a pas aucune aération pour cet ouvrage
- 2) La lumière passe dans le réservoir à travers la fenêtre en verre. Le Javel est sensible à la lumière et à la température.
- 3) Il n'y a pas de remblai autour de la brise charge. Comme la température ambiante en Tunisie est plutôt haute, le remblai semble être nécessaire pour garder l'efficacité du Javel.
- 4) Il peut y avoir le risque des substances organiques telles que les insectes, les mouches etc. qui peuvent entrer aisément à l'intérieur de la brise charge à travers la porte et la fenêtre. La structure du réservoir de distribution est différente à celle de celui de la brise charge.

## 7. Brise charge

Il est signalé qu'un nombre de brise charge construites dans le passé ont des problèmes et certaines parmi eux perdaient leurs fonctions. Cependant, les causes de tels problèmes ne sont pas clarifiées.

L'équipe D'étude a examiné une brise charge et confirme ce qui suit:

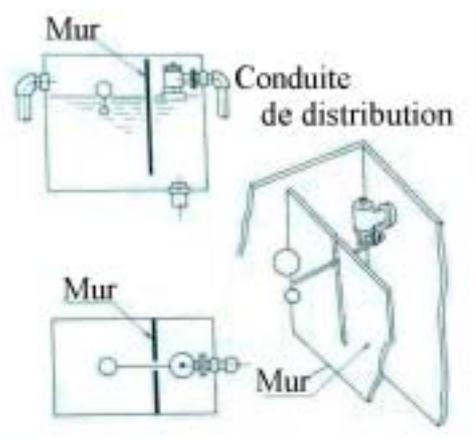
Habituellement, quand la pression statique d'une partie du système de distribution dépasse 10bar, qui est la pression nominale des conduites PEHD PN 10, une brise charge est implantée sur le réseau pour ne pas passer à la classe supérieure de conduite (PN16) et aussi pour ne pas endommager les points de desserte BFs, BPs, Potences, etc. Cependant, cette conception a des problèmes et ce en considérant les faits suivants:

### 1) La pression admissible maximale du robinet à flotteur installé dans la brise charge n'est pas clarifiée.

Les fuites d'eau sont observées quand la pression statique est supérieure à 8bar. Il est nécessaire de confirmer la pression admissible maximale des robinets à flotteur et la pression statique maximale à appliquer doit être inférieure à 70% de la pression admissible afin de prévoir une marge pour les effets des coups de bélier.

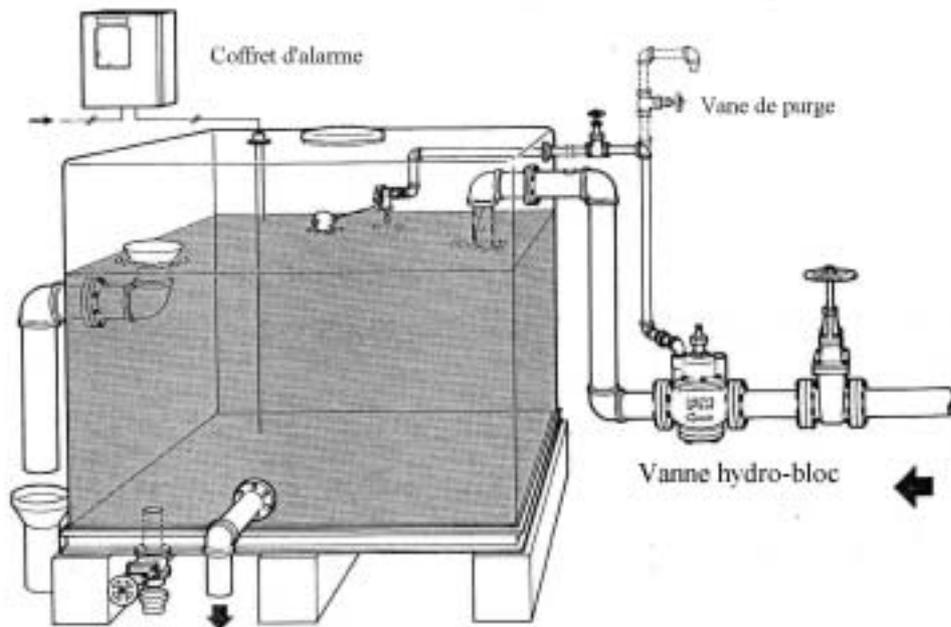
### 2) Débit qui arrive sur le plan d'eau dans la brise charge.

L'eau qui arrive de l'amont crée des vagues sur la surface du plan d'eau et déplace le flotteur en haut et en bas. Ce déplacement en haut et en bas parfois il ouvre et ferme le robinet à flotteur. Considérant la pression statique ainsi que dynamique généralement haute dans les systèmes d'AEP, il y a un risque du coups de bélier. Pour éviter ce phénomène, la construction d'un mur pour arrêter les vagues causées par la chute d'eau qui se forment au-dessus du plan d'eau peut être une de la solution. La figure ci-dessous présente la conception du mur.



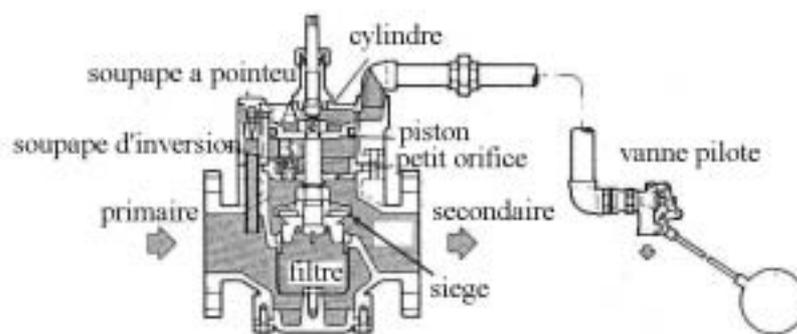
Changer le robinet flotteur avec un autre type qui a les mêmes fonctions est aussi une autre solution.

Les vannes de type hydrobloc ont été déjà utilisé au niveau de certains réservoirs. L'utilisation de ces vannes au niveau des brises charges semble être une solution efficace. L'équipe D'étude confirmait que ce type de vanne se vend en Tunisie.



Exemple d'installation

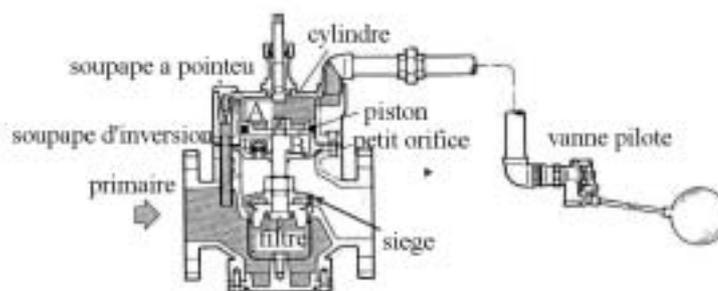
### <Ouverture de la vanne>



Ouverture de la vanne

- a. La chambre A se vide d'eau quand la vanne pilote s'ouvre
- b. La pression à l'intérieur de la chambre A devient plus basse que la pression secondaire.
- c. L'obturateur et le piston se déplacent vers le haut quand la pression à l'intérieur de la chambre A diminue
- d. La vanne hydrobloc commence à donner de l'eau au réservoir.
- e. Pendant le déversement, l'eau entre dans la chambre B en élevant la vanne d'inversion
- f. Il y a un petit écoulement vers la chambre A et la vanne pilote par le soupape à pointeau.

**<Fermeture de la vanne>**



Fermeture de la vanne

- a. Le niveau d'eau dans le réservoir monte après une certaine période d'écoulement et finalement la vanne pilote se ferme.
- b. La pression dans la chambre A diminue graduellement moins que la pression primaire
- c. Le soupape d'inversion de la chambre B se ferme
- d. The ratio between the areas of the piston and the valve body (piston=>valve body) brings to drive down the valve body. La proportion entre la surface du piston et le siège (piston => siège) amène en bas l'obturateur.
- e. Il donne une pression à l'eau dans la chambre B et l'eau commence à couler dehors par le biais du petit orifice
- f. Il diminue la vitesse descendante du siège. Il signifie que la vanne se ferme lentement

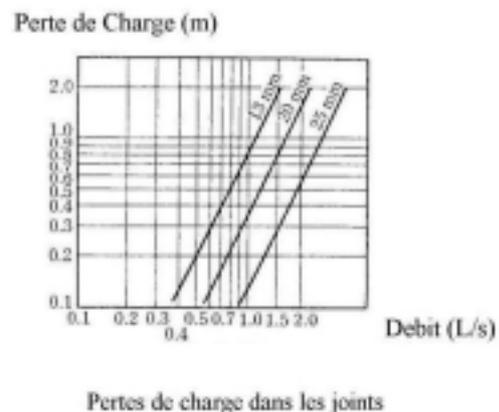
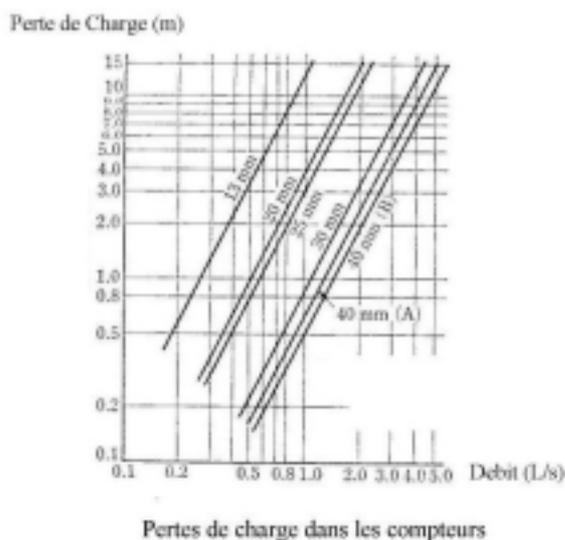
## 8. Pertes de charge au niveau des points de desserte (Converties en longueur de canalisation)

Une longueur de 35m de conduite en PEHD de DE 25 mm est appliqué aux sous projets pilotes pour avoir une perte de charge équivalente au niveau d'une BF. Cependant, il ne reflète pas les conditions réelles de la BF mais applique la pression dynamique minimale de 10m à garder au point au point de raccordement à la BF selon les Principes techniques préparé par DGGREE.

La BF compte environ 5m de long de conduite en PEHD DE 25m, coudes, robinets, compteur d'eau, etc. Il par conséquent difficile à obtenir des valeurs précises de pertes de charge relatives à des différents débits. L'équipe recommande de faire des mesures directes de la pression au niveau du point de raccordement et de mesurer aussi les débits au niveau des robinets. Après avoir un rapport entre le débit et la pression, il est possible d'estimer les pertes de charge au niveau de la BF en fonction du débit standard qui sera appliqué pour les projets d'eau potable rural.

En cas du Japon, le diagramme pour avoir les pertes de charge des joints, compteurs d'eau, vannes, etc. est préparé.

Les diagrammes suivants sont donnés comme exemple :



## 9. Sélection de la pompe

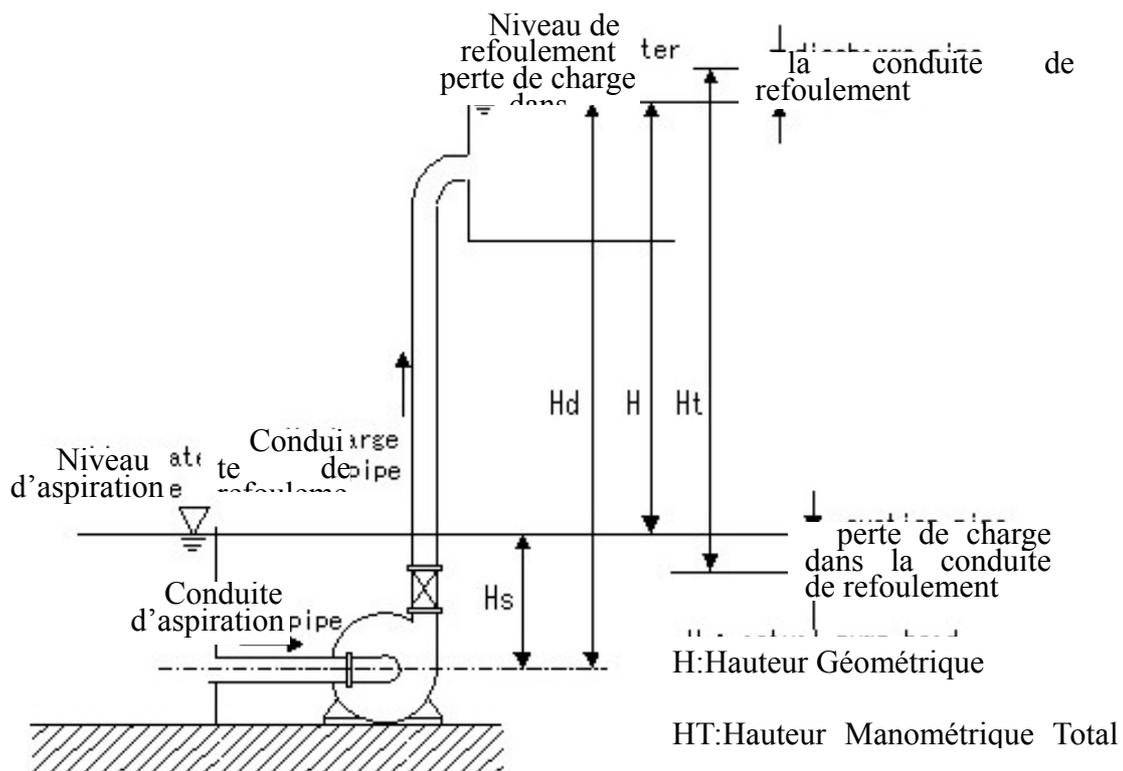
Il est inutile de mentionner qu'il est impératif de tenir les conditions suivantes en considération lors de la sélection de la pompe.

Type : considérer le site d'installation de la pompe, O/M facile, le type de pompe choisi.

Dans le projet d'alimentation en eau potable rural, la pompe de type «In Line» est fréquemment utilisée dans les stations de reprise ; la pompe immergée conçue pour une installation horizontale peut aussi être considérée, cependant limité au CRDA de Béja et le Kef.

Le rendement de la pompe «In Line» est inférieure à celle de la pompe immergée, l'Exploitation et l'Entretien de la première est plus simple que la dernière. La pompe «In Line» peut être installée en dehors de la bêche d'eau (espace sec) avec les conditions d'alimentation comme illustrées dans le schéma de la page suivante.

Débit : le débit de la pompe est déterminé en tenant compte de la capacité de la source d'eau et du réservoir de distribution projeté, de la demande en eau, du système d'alimentation en eau, et de la période de fonctionnement.



Hauteur Manométrique Totale ( HMT ) : comme illustré au schéma ci-dessus, la HMT de la pompe est la différence de hauteur entre le niveau des plus basses eaux dans la bêche ou la pompe est installée et les plus hautes eaux dans le réservoir ou l'eau sera pompée ou le niveau d'eau au centre de la conduite de refoulement en cas de refoulement libre.

Lorsque les conditions ci-dessus sont remplies, le rendement du moteur nécessaire est calculée selon la formule suivante :

$$P = \frac{9.81 \times Q \times H}{\eta_p / 100}$$

Où P : Puissance du moteur (kw)

Q : Debit (L/s)

H : Hauteur Manométrique Total (m)

$\eta_p$  : rendement de la pompe (%)

La puissance du moteur est choisi parmi ceux disponibles sur le marché tel que 0.75 kW, 1.1 kW, 1.5kW, 2.2kW, 3.0kW, 4.0kW, 5.5kW, 7.5kw, etc.

La consommation en énergie électrique peut être estimée par la puissance du moteur et le facteur de puissance ( $\cos \phi$ )

Toutefois, dans le projet d'alimentation en eau potable rural, la puissance fournie du moteur est définie en divisant la puissance P calculée ci-dessus par le rendement du moteur.

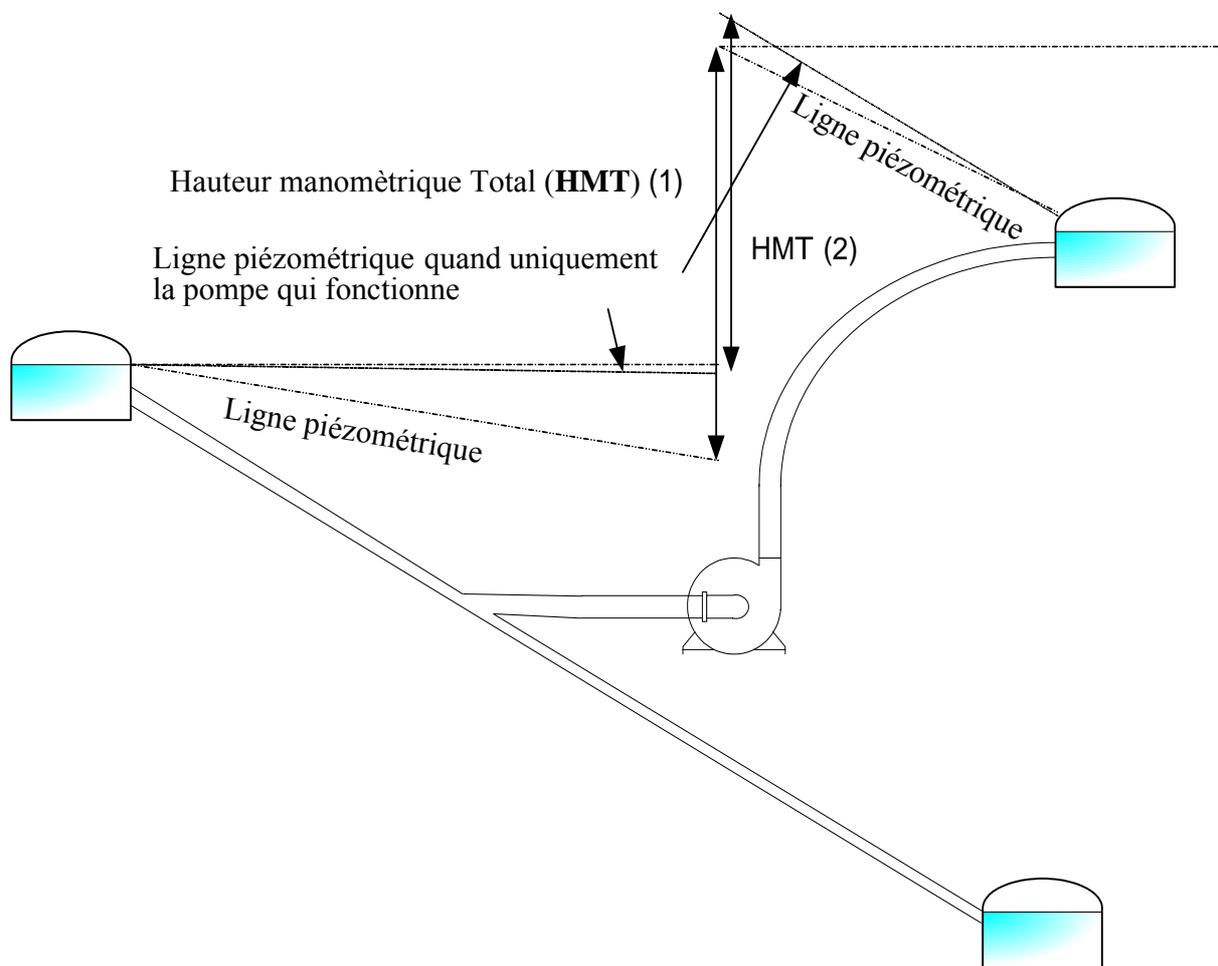
En résultat de ce qui précède, la puissance fourni du moteur qui est calculé est plus grand que celui fourni par les catalogues et qui est choisi sur la base du débit et de la HMT. Par la suite la capacité du transformateur qui sera installé dans la station de pompage est obtenu sur la base du la puissance standard du moteur (puissance fourni par le catalogue) sans considérer le rendement du moteur.

Toutefois la capacité des pompes utilisées pour les projets d'AEP, donc ce qui a été susmentionnée ne peut pas pratiquement influencer l'opération des pompes, mais il est préférable de revoir la méthode de calcul de la puissance moteur et de la méthode de calcul de la capacité du transformateur.

## 10. Pompe de reprise installée directement sur réseau

Trois stations de reprises (ou sur éleveur de la ligne piézométrique) ont été projeté pour les études des sous projets de 2005. Pour ces stations les pompes sont installées directement sur les conduites d'adduction ou de distribution. Donc ces pompes utilisent les pressions dynamiques résiduelles existantes dans ces conduites. Cependant, si la pression dynamique fluctue considérablement, la hauteur manométrique peut diminuer beaucoup et par conséquent peut causer des fois une cavitation due à la chute rapide du débit.

En cas du sous projet de Sidi Hassen dans le gouvernorat de BIZERTE, la pompe de reprise qui a un débit de 0,5 L/s est projetée avec la pression critique ( pression dynamique) de 40m entre la conduite d'adduction de la SONEDE et celle du sous projetè.

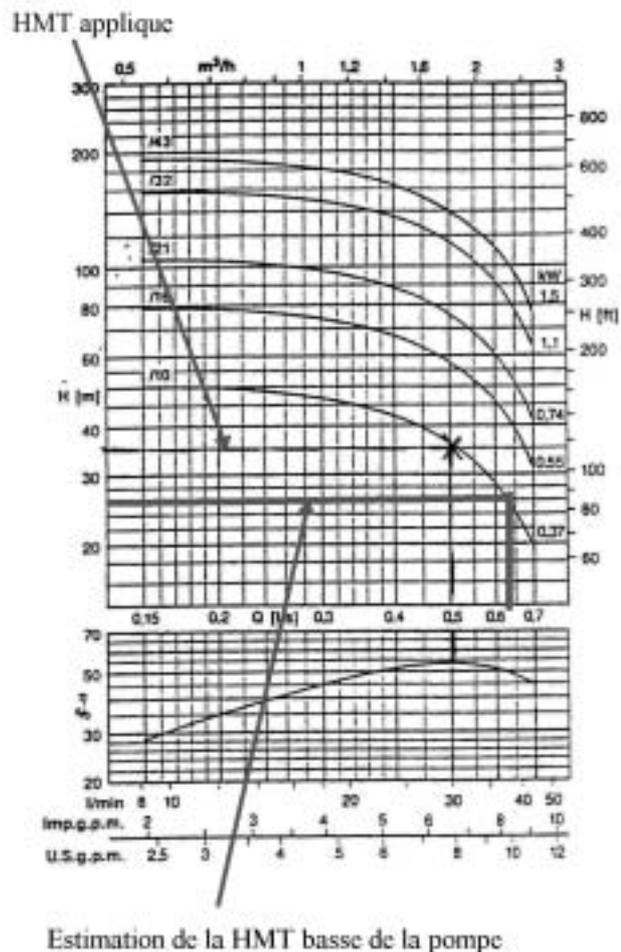


HMT(1) : Quand la conduite en aval du réservoir (conduite de distribution) est ouverte et la pompe fonctionne

HMT(2) : Quand uniquement la pompe qui fonctionne

Cependant, la pression statique au point de raccordement est de 50m et la pression dynamique quand seulement la pompe fonctionne est assez petite à cause de son faible débit.

Cette différence de pression d'autour 10m diminue la HMT réelle de la pompe la tête et augmente par conséquent le débit. Il peut y avoir un phénomène de cavitation de la pompe. Prière de se référer à la courbe caractéristique de la pompe appliquée pour le sous projet de SIDI HASSEN.



Les considérations générales pour éviter la cavitation sont:

- 1) une grande variation de la HMT devrait être évitée.
- 2) une majoration inutile de la HMT de la pompe projetée augmente le risque de cavitation.

L'équipe D'étude recommande d'installer un stabilisateur aval de pression au point de raccordement de la pompe (le stabilisateur sera installé avant la pompe).

Il est à noter que la valeur de 120 est appliquée au coefficient "C" de la formule de Hazen-Williams et ce pour des considérations d'emploi des conduites PEHD à long terme, cependant, 150 peut être appliqué aux nouveaux réseaux de conduites en PEHD, et cette différence fait que la HMT réelle actuelle est plus basse que la HMT calculée.

## 11. Les ventouses

Le tableau suivant montre le nombre des ventouses par Km de conduits pour les 10 sous projets qui ont les plus grands nombres présentés dans l'ordre décroissant.

Gouvernorat	Sous-projets	B.P.J	Longueur Total des conduites	Nombre des ventouses	Nbre des ventouses/ Km	Nbre des BF
		m <sup>3</sup> /day	km			
SILIANA	SIDI DAHER	51.21	15.8	41	2.6	13
SILIANA	NSIRAT	19.06	7.1	18	2.5	8
BEJA	AIN DAM - NEFZA	109.42	12.3	24	1.9	23
SILIANA	AGBA	45.85	5.2	10	1.9	9
SILIANA	GHANGUET ZGALASS	8.5	6.7	12	1.8	3
KASSERINE	OUED LAHTAB	115.44	24.8	43	1.7	31
BEJA	GMARA	68.96	8.1	12	1.5	12
LE KEF	EL OUENA	29.02	8.4	13	1.5	11
LE KEF	FORNA	23.56	11.9	17	1.4	15
KAIROUAN	GOUAAD	63.49	14.8	21	1.4	11

BPJ : Besoins de Pointe Jour

Le tableau montre que pour ces sous-projets il y a une ventouse tous les 400m à 650m de conduites.

Si la BF quand elle est ouverte peut être considérée avoir la même fonction qu'une ventouse.

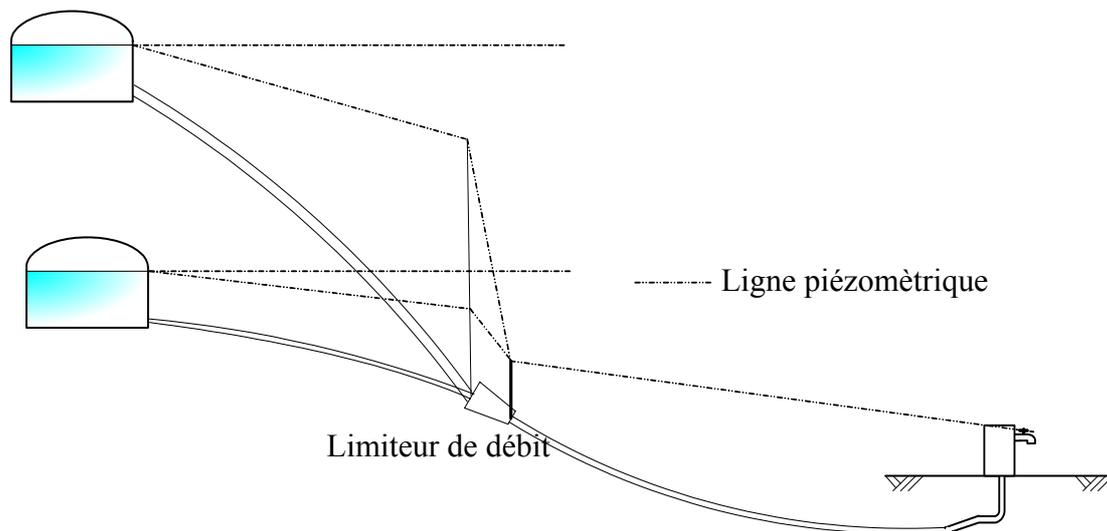
L'équipe comprend que la ventouse devrait être placée à chaque points convexes (point haut) de la conduite, cependant, il semble être possible de réduire le nombre des ventouses en considérant l'existence des BF's, etc.

Plus que le nombre des ventouses augmente plus que le coût d'entretien devient élevé, ce qui va se refléter sur la charge d'eau. de plus, l'entretien du système devient plus difficile.

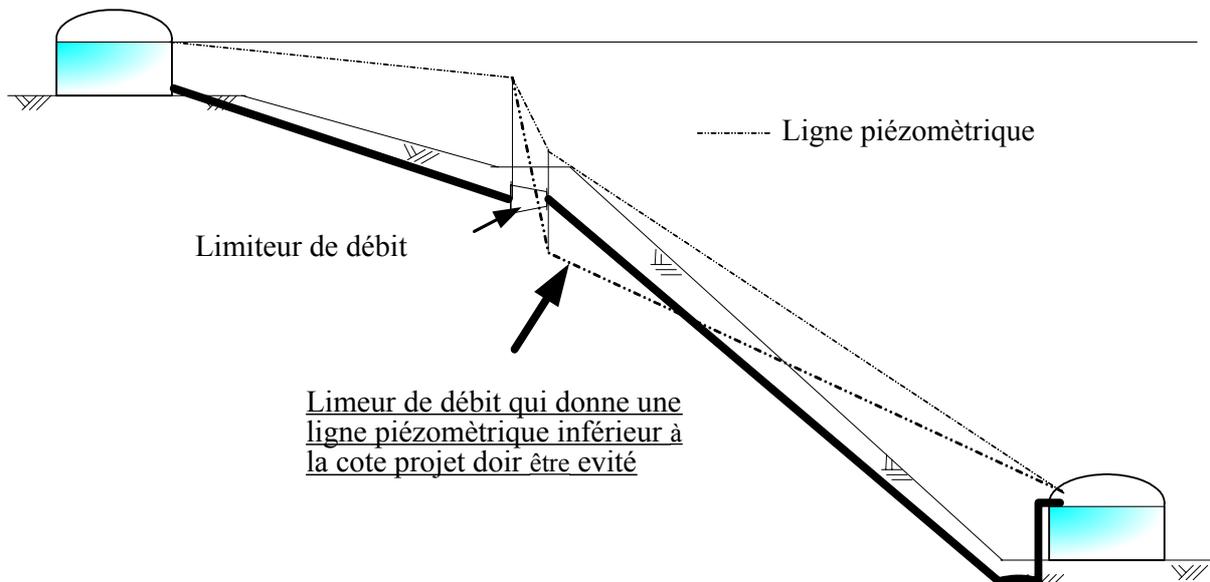
## 12. Les limiteurs de débit

L'équipe D'étude confirmait qu'il faut faire attention concernant les deux points suivants d'utilisation des limiteurs de débit:

- 1) La pression secondaire<sup>1</sup> est constante indépendamment la pression primaire pour avoir le débit de service.



- 2) Le limiteur de débit ne peut pas fonctionner sous la condition que le débit de service nécessite une pression plus basse que la charge disponible à l'endroit d'installation du limiteur de débit.



<sup>1</sup> "Primaire" est employée pour expliquer les conditions liées au côté d'arrivée du limiteur et "Secondaire" est pour le côté de la sortie du limiteur

### 13. Réducteur de pression

Au cours de L'étude, L'équipe observait qu'un nombre d'ingénieurs qui travaillent pour les projets d'Eau Potable Rural comprennent que la fonction du "Réducteur de pression" c'est de réduire la pression d'une valeur désignée. Il signifie que si quelqu'un établi 30m au réducteur, il croit que le réducteur fonctionne comme il est indiqué au tableau suivant:

Unité : bar

Pression primaire	Pression designée au réducteur de pression	Pression secondaire
60	40	20
50	40	10
30	20	10

Cependant, le tableau suivant montre et explique le fonctionnement réel du " Réducteur de pression ".

Unité : bar

Pression primaire	Pression réduite	Pression secondaire à obtenir (Pression désignée)
40	10	30
60	20	40
30	10	20

Si quelqu'un considère le fonctionnement du réducteur comme expliqué par la première table, il doit désigner 40m dans l'ordre à obtenir la pression secondaire de 10m quand la pression primaire est 50m. Cependant, selon le fonctionnement réel du réducteur comme expliqué par la deuxième table, la pression secondaire sera 40m.

L'équipe craint de l'influence de ce malentendu sur l'analyse hydraulique du système de distribution et recommande donc de confirmer le mode de fonctionnement du "Réducteur de pression".

## 14. Installation des compteurs d'eau

Il y a deux (2) types des compteurs d'eau, un du type volumétrique et un autre de type à vitesse. Le premier est coûteux mais l'exactitude est meilleure que le dernier et ce dernier est moins coûteux mais nécessite plus d'espace pour l'installation.

L'équipe d'étude a observé les points suivant au cours de l'étude :

3) Il semble que différents types de débit du compteur d'eau et flux de modèle ne sont pas considérés pour la sélection des compteurs d'eau. Quand nous sélectionnons le compteur d'eau, nous considérons les quatre (4) débits suivant en se référant à l'étude du sub-project.

a) débit permanent ( débit nominal)

Le débit à lequel le compteur d'eau est appelé à opérer d'une façon satisfaisante sous des conditions normales d'emploi.

b) débit maximum

Le débit à lequel le compteur d'eau est appelé à opérer d'une façon satisfaisante pour une période courte sans être endommager ou détériorer; sa valeur est deux fois la valeur du débit permanent

c) débit minimal

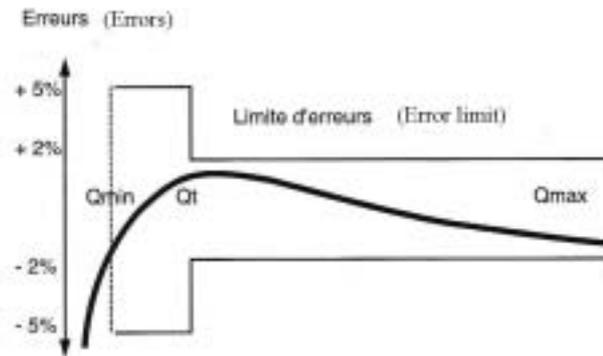
Le débit le plus faible à lequel le compteur d'eau est appelé à donner des indications avec la tolérance maximale d'erreur admissible.

d) le débit transitoire

Le valeur du débit, survenant entre le débit maximum et le débit minimum, à lequel la gamme de débit est partagée en deux zones, la " zone haute" et " zone basse", chacune caractérisée par une erreur maximale cette zone.

La figure suivante explique les différents débits<sup>1</sup> :

### Courbe de précision (Accuracy curve)



Les considérations des variations de débit à l'intérieur de la conduite sur laquelle sera installé selon le calcul hydraulique sont nécessaires pour sélectionner un compteur d'eau avec le diamètre approprié ou l'arrangement des conduites pour cette installation.

- 4) Une longueur droite de conduite (longueur de stabilisation) en amont et en aval du compteur d'eau n'est pas considérée en cas des compteurs de type "à vitesse".

Le compteur d'eau de type "à vitesse" nécessite une certaine longueur droite de conduite en amont et en aval afin d'éviter la perturbation de l'écoulement et pour assurer l'exactitude admissible. Par exemple, BS; La norme Britannique nécessite une longueur de 15 fois le diamètre nominal du compteur d'eau.

Dans les projets d'Alimentation en Eau Potable Rural, les compteurs de type à vitesse sont généralement installés dans les chambres de vannes des réservoirs ou il n'y a pas suffisamment d'espace pour installer ces conduites droite de stabilisation. L'équipe recommande de tenir compte de ces manchettes de stabilisation pour le dimensionnement de la chambre de vanne et d'autre part de réduire le diamètre de la conduite de distribution principale sur laquelle d'avoir un diamètre approprié avec le débit nominal du compteur d'eau.

---

<sup>1</sup> Source: Catalogue du compteur volumétrique de type **ABB**

## 15. Célérité du coup de bélier

L'analyse du régime transitoire des équipements hydrauliques dans les projets d'Alimentation en Eau Potable Rural est faite en utilisant un logiciel de simulation nommé "BELL". La célérité, vitesse de propagation des ondes de pression, de 400m/s est cependant appliquée à l'analyse pour les conduites en PEHD et ce indépendamment de leurs épaisseurs.

Cependant les résultats de ces analyses et les corrections à faire peuvent être coûteuses, par conséquent il est nécessaire qu'un calcul exact devraient être appliqués.

Les formules suivantes montre la méthode de calcul de la célérité:

$$a = \sqrt{\frac{1}{\frac{\gamma}{g} \left( \frac{1}{K} + \frac{Dc}{eE} \right)}}$$

$$c = 1 - \nu^2$$

Ou

a	célérité (vitesse de propagation des ondes)		m/s
	Densité de l'eau	999	kg/m <sup>3</sup> 20°C
g	accélération de gravité	9.81	m/s <sup>2</sup>
K	Module de masse de l'eau	210,000,000	kgf/m <sup>2</sup>
D	diamètre intérieur de la conduite		m
e	épaisseur de la conduite		m
E	Module d'élasticité des parois de la conduite (PEHD)	78,000,000	kgf/m <sup>2</sup>
	Coefficient de Poisson $\nu$ (PEHD)	0.46	
c	Paramètre non dimensionnel qui dépend des propriétés d'élasticité des conduites	0.7884	
E	Module d'élasticité des parois de la conduite (FD <sup>1</sup> )	1.6 x 10 <sup>10</sup>	kgf/m <sup>2</sup>
	Coefficient de Poisson (FD)	0.3	

---

<sup>1</sup> Fonte Ductile

La table suivante donne la célérité des conduits en PEHD PE80 et PE100 par diamètre

PEHD80 PN10				PEHD80 PN16			
DE	DI	e	a	DE	DI	e	a
mm	mm	mm	m/s	mm	mm	mm	m/s
63	53.6	4.7	286	63	48.8	7.1	364
75	64.0	5.5	283	75	58.2	8.4	362
90	76.8	6.6	283	90	69.8	10.1	363
110	93.8	8.1	284	110	85.4	12.3	362
125	106.6	9.2	284	125	97.0	14	362
140	119.4	10.3	284	140	108.6	15.7	363
160	136.4	11.8	284	160	124.2	17.9	362
200	170.6	14.7	284	200	155.2	22.4	362
250	213.2	18.4	284	250	194.2	27.9	362
315	268.6	23.2	284	315	245.0	35	361

PEHD100 PN10				PEHD100 PN16			
DE	DI	e	a	DE	DI	e	a
mm	mm	mm	m/s	mm	mm	mm	m/s
63							
75	66.0	4.5	253	75	61.4	6.8	320
90	79.2	5.4	253	90	73.6	8.2	321
110	96.8	6.6	253	110	90.0	10	320
125	110.2	7.4	251	125	102.2	11.4	321
140	123.4	8.3	252	140	114.6	12.7	320
160	141	9.5	252	160	130.8	14.6	321
200	176.2	11.9	252	200	163.6	18.2	320
250	220.4	14.8	251	250	204.6	22.7	320
315	277.6	18.7	252	315	258.0	28.5	319

DE: Diamètre extérieur, DI: Diamètre intérieur

En cas ou la conduite de refoulement est constituée des conduits de différentes natures tel que Fonte ductile et PEHD la célérité équivalente peut être calculée par la formule suivante:

$$a = \frac{L}{\sum_{i=1}^z \frac{L_i}{a_i}}$$

ou:

a: célérité équivalente

L: Longueur total de la conduite ( fonte + PEHD )

L<sub>i</sub>: Longueur de la conduite "i" (exemple PEHD)

a<sub>i</sub>: célérité de la conduite "i"

## 16. Le gaspillage d'énergie

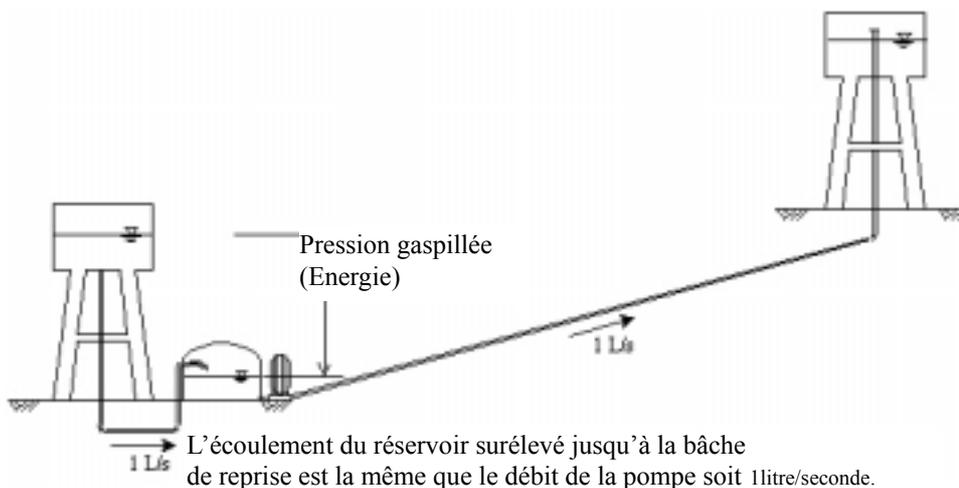
### (1) Ouled El Faleh

Le projet Ouled El Faleh dans le gouvernorat de Sousse est défini comme suit :

Une station de reprise est construite juste à proximité du réservoir sur pilier géré par la SONEDE. L'eau est distribuée du réservoir sur pilier à la bache de reprise puis pompée jusqu'au réservoir sur pilier projeté d'une hauteur de 15m et d'une capacité de 25m<sup>3</sup>. Le réservoir surélevé projeté alimente toute la zone où sont situées quatre localités. Chaque localité dispose d'une BF.

Le bache de reprise a été conçu suite à une forte exigence de la SONEDE sans donner de raisons. Le débit accordé par la SONEDE est de 1 litre/seconde qui est égale à la capacité de la pompe projetée. En tenant compte de l'adduction à partir du réservoir surélevé de la SONEDE jusqu'à la station de reprise projetée et du pompage à partir de cette dernière jusqu'au réservoir surélevé projeté, il est possible de relier le réservoir surélevé existant de la SONEDE à la pompe projetée et de permettre à la pompe de bénéficier de la pression (énergie) émanant du réservoir surélevé.

L'Equipe de l' Etude recommande d'éviter une conception pareille afin de profiter d'une énergie précieuse autant que possible.



### (2) El Ouena

En cas du sous projet d'El Ouena dans le gouvernorat du Kef, la station de reprise est conçue comme montrée au schéma suivant :

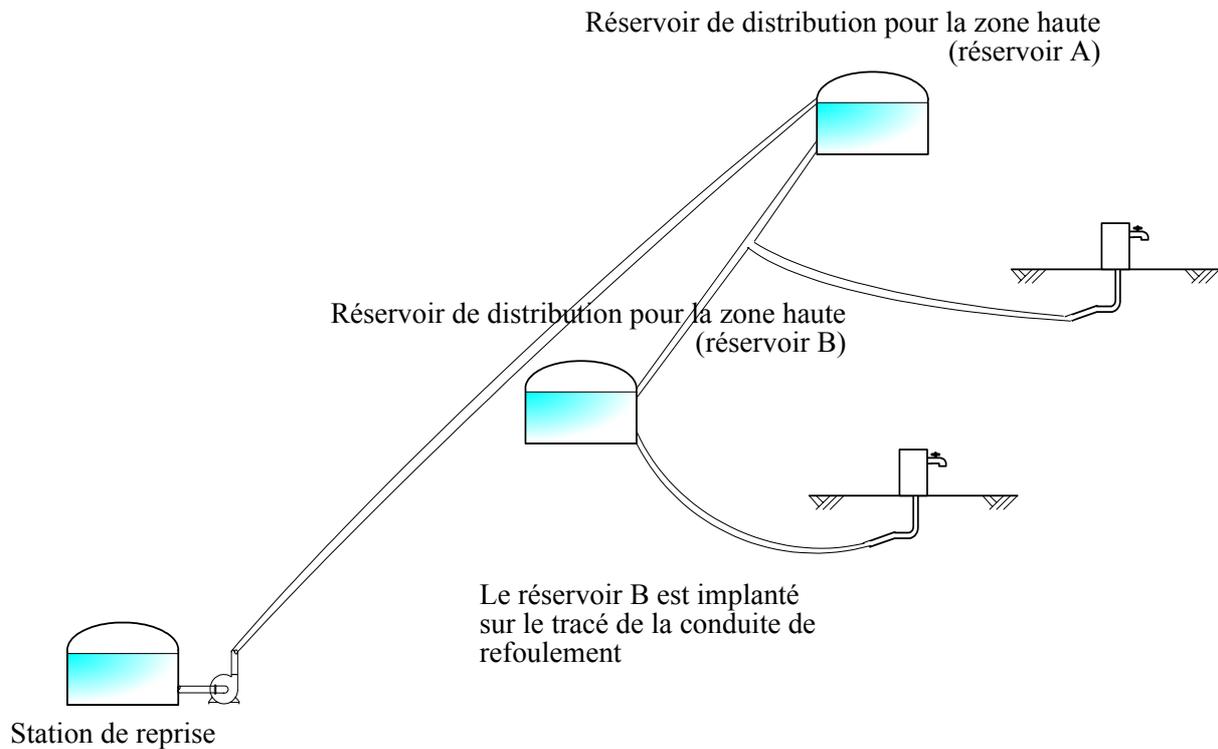
L'eau qui est pompée jusqu'au réservoir A revient gravitairement jusqu'au réservoir B

pour desservir six (6) BF's et à alimenter un autre réservoir de distribution.

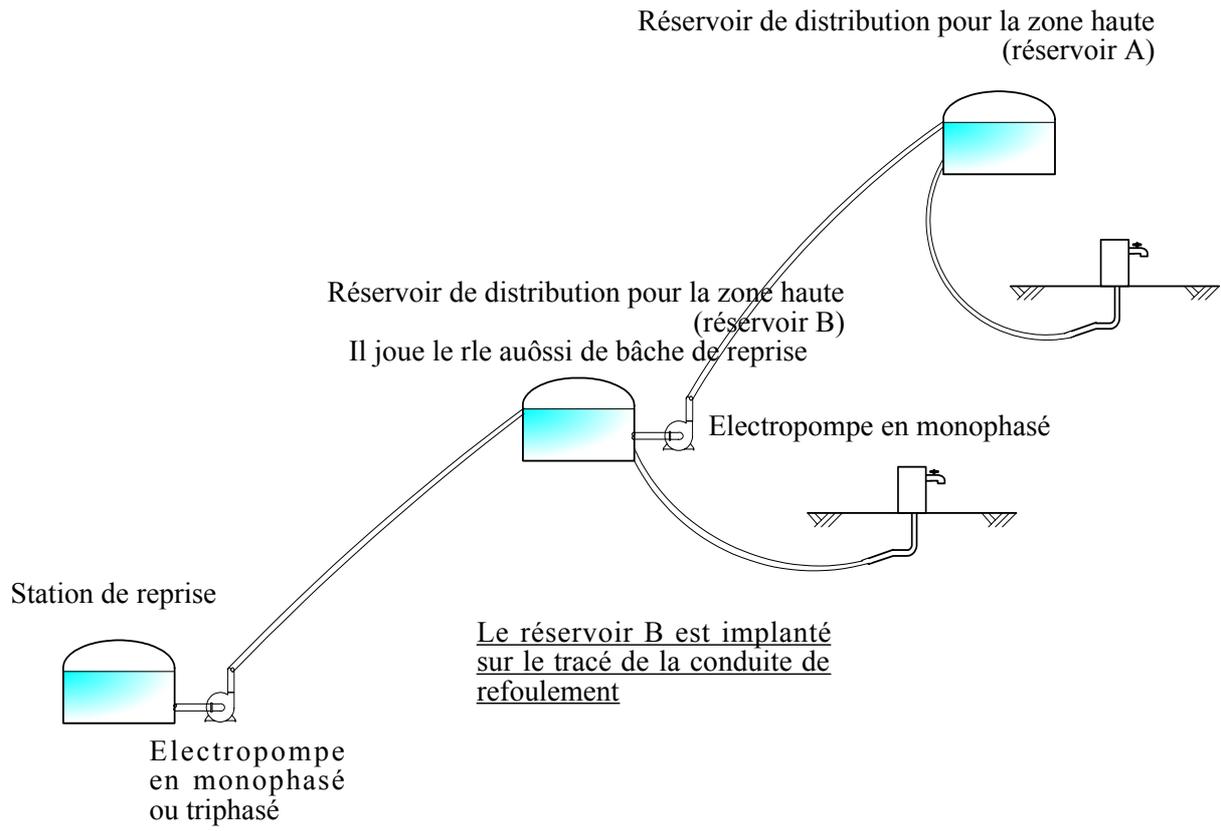
Pour pomper l'eau vers le réservoir A, des conduits en fonte ductile ont été utilisés vu qu'on a dépassé la hauteur d'élévation de 160m<sup>1</sup>. De plus un convertisseur de phase a été employé pour produire le courant triphasé pour le groupe électropompe qui va donner un débit de 1 L/s avec une Hauteur Manométrique Totale (HMT) de 239 m.

Il est à signaler que le réservoir B est implanté sur le tracé de la conduite de refoulement et que la zone du projet est dotée du courant monophasé.

L'équipe D'étude considère que la conception présentée ci-dessous est plus appropriée pour ce projet, même si il y aura deux stations de pompage ce qui peut rendre la gestion et la maintenance du système plus difficile selon l'opinion du CRDA du Kef. Cependant, on peut économiser le coût d'investissement ainsi que coût d'opération, essentiellement le coût d'énergie



<sup>1</sup> Si le PEHD PN16 ( Pression Nominale est autour de 160m de colonne d'eau) ne peut supporter la pression cause par les conditions topographiques, des conduites en fonte ductile sont utilisées



## ANNEXE 11.3.1 Présentation d'un guide pratique

Le concept pour un guide pratique est conçu sous forme de modules et de fiches décrivant le processus pratique pour conduire l'approche participative intégrée : de l'identification à la sensibilisation préliminaire. Le dit concept se résume comme suit.

### 1 MODULE 1: IDENTIFICATION

#### *Fiche n°1 : L'identification de la zone du projet*

- Eléments à vérifier : localités, population, cheptel, institutions, habitudes d'approvisionnement en eau, contraintes liées à cet approvisionnement, etc.
- Manière de procéder pour réussir l'identification.
- Outils à utiliser pour mener l'identification.

#### *Fiche n°2 : Identification et sélection des personnes relais*

- Qui à sélectionner ?
- Critères de sélection ?
- Tâches attendues des personnes relais, etc.
- Où et comment recruter les personnes relais, comment les recruter pratiquement.

### MODULE 2 : ENQUETE SOCIO ECONOMIQUE APPROFONDIE

#### *Fiche n°3 : Enquête ménage par questionnaire*

- Pertinence de l'enquête ménage (pourquoi faisons-nous l'enquête ménage ?)
- Comment élaborer un questionnaire pour l'enquête ménage ?
  - Définition les thèmes du questionnaire
  - Articulations du questionnaire
  - Volume du questionnaire
- Echantillonnage et la répartition de l'échantillon dans l'espace pour garantir sa représentativité
- Comment conduire une enquête ménage ?
- Comment dépouiller le questionnaire ménage ?
- Comment traiter le questionnaire ménage ?

#### *Fiche n°4 : L'enquête auprès du GIC existant*

- Qui enquêter ?
- Comment mener l'enquête ?
- Thèmes de l'enquête
  - Homogénéité ou hétérogénéité de la population
  - Problèmes rencontrés par le GIC (recouvrement, fuites, pannes, ruptures d'approvisionnement en gasoil, manque d'entretien, etc.)

- Production du GIC
- Budgets et bilans financiers
- Choix des membres du CA du GIC
- Mode de recouvrement pratiqué, etc.

***Fiche n°5 : Les éléments techniques MARP***

(A) Carte de la communauté

- Comment doit-on procéder pour élaborer une carte de la communauté ?
- Que doit visualiser une carte de la communauté ?
- Qui doit participer à l'élaboration de la carte de la communauté ? En quoi peut-on utiliser une carte de la communauté ?

(B) Priorisation des besoins

- Avec qui doit-on procéder à la priorisation des besoins de la communauté ?
- Comment doit-on lister les besoins ?
- La matrice de priorisation des besoins, une matrice-type.

(C) Entretien semi-structuré

- Quel est le groupe cible de l'entretien semi-structuré ?
- Doit-on choisir un groupe cible ou faut-il mener l'entretien avec les membres de la communauté présents ?
- L'aide mémoire de l'entretien semi-structuré, le contenu, un contenu-type.

(a) Autres outils de la MARP:

- Diagramme de Venn (Qu'est-ce que le diagramme de Venn? Qui doit participer à l'élaboration du diagramme, qu'est-ce que et comment analyser ? )
- Calendrier des activités des hommes et des femmes (qu'est-ce que le calendrier des activités des hommes et des femmes ? Comment procède-t-on procéder ? Comment utiliser le résultat ?)
- Profil historique de la communauté, etc. (Qu'est-ce que le profil historique? Qui doit participer à l'élaboration du diagramme, qu'est-ce que et comment analyser ? )

**2 MODULE 3: LA SENSIBILISATION (30 MINUTES)**

***Fiche n° 6: Le premier passage de la sensibilisation***

- Comment organiser les réunions du premier passage de la sensibilisation ?
- Qui doit participer à ces réunions ?
- Les outils pédagogiques à utiliser: affichage sur papier, schémas, diagrammes, le processus du débat, ce qu'il faut enregistrer du débat, la préparation des éléments nécessaires pour le procès verbal de la sensibilisation.
- Contenu type des thèmes du 1<sup>er</sup> passage de la sensibilisation.

- Procès verbal type.

### ***Fiche n°7 : Le deuxième passage de la sensibilisation***

- Organisation des réunions d'information générale, les matériaux à utiliser (schémas, diagrammes, carte de la communauté, panneaux d'affichage, etc.)
- Tournées des localités
- Thèmes à débattre dans la réunion d'information générale et les thèmes à débattre par localité
- Processus de sélection du gardien du point de distribution
- Choix de l'emplacement du point de distribution, le rôle du sociologue et de l'ingénieur, comment mobiliser les bénéficiaires, notamment les femmes.
- Contenu type des thèmes du 2<sup>ème</sup> passage de la sensibilisation.

### ***Fiche n° 8 : Le 3<sup>ème</sup> passage de la sensibilisation***

- Organisation des réunions d'information générale et des réunions de groupes restreints.
- Outils à utiliser, le matériel pédagogique.
- Rôle du sociologue et de l'ingénieur dans la sensibilisation.
- Contenu type des thèmes du 3<sup>ème</sup> passage de la sensibilisation.

### ***Fiche n°9 : Les techniques de communication***

Pour que la communication réussisse avec les bénéficiaires, certaines conditions doivent être réalisées

- Organisation des réunions, le choix de l'horaire, du lieu, l'accueil
- Présentation de l'objet de la réunion,
- Association des bénéficiaires au processus du débat
- Etablissement du dialogue avec les participants
- Visualisation de tous les thèmes du débat
- Outils à utiliser au cours de la sensibilisation
- Développement des capacités oratoires de l'intervenant
- Bonne formulation des idées et la reformulation des idées exposées par les participants
- Récapitulation pour le bon cheminement du débat, etc.

### ANNEXE 11.4.1 Relation entre élévation du réservoir, diamètre et longueur des canalisations

Following figures suggest the points to design the distribution system.

Les figures suivantes suggèrent les points à étudier pour la conception d'un système de distribution

Case 1	Case 2
<p style="text-align: center;"><math>Q=6.65 \text{ L/s (BF x 13)}</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>Q=7.09 \text{ L/s (BF x 14)}</math></p>
Case 3	Case 4
<p style="text-align: center;"><math>Q=10.32 \text{ L/s (BF x 21)}</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>Q=10.32 \text{ L/s (BF x 21)}</math></p>

#### Cas 1

- La surface de l'eau dans le réservoir de distribution est plus élevée de 50 m que la zone à desservir
- Le diamètre extérieur et la longueur de la conduite de distribution sont de 75mm et 500m respectivement.
- 6.65 L/s (équivalent à un débit total de 11 BFs, sur la base d'un débit standard d'une BF de 0.5 L/s) c'est le débit maximum à transiter pour garantir la pression minimal au niveau de la zone à desservir.

#### Cas 2

- La charge hydraulique ainsi que la longueur de la conduite ont doublé en comparaison avec le premier cas.
- 7.09 L/s (équivalent à un débit total de 14 BFs) c'est le débit maximum à transiter pour

garantir la pression minimal au niveau de la zone à desservir.

### Cas 3

- La charge hydraulique a doublé en comparaison avec le premier cas.
- 10.32 L/s (équivalent à un débit total de 21 BFs) c'est le débit maximum avec les mêmes condition que pour le premier cas.

### Case 4

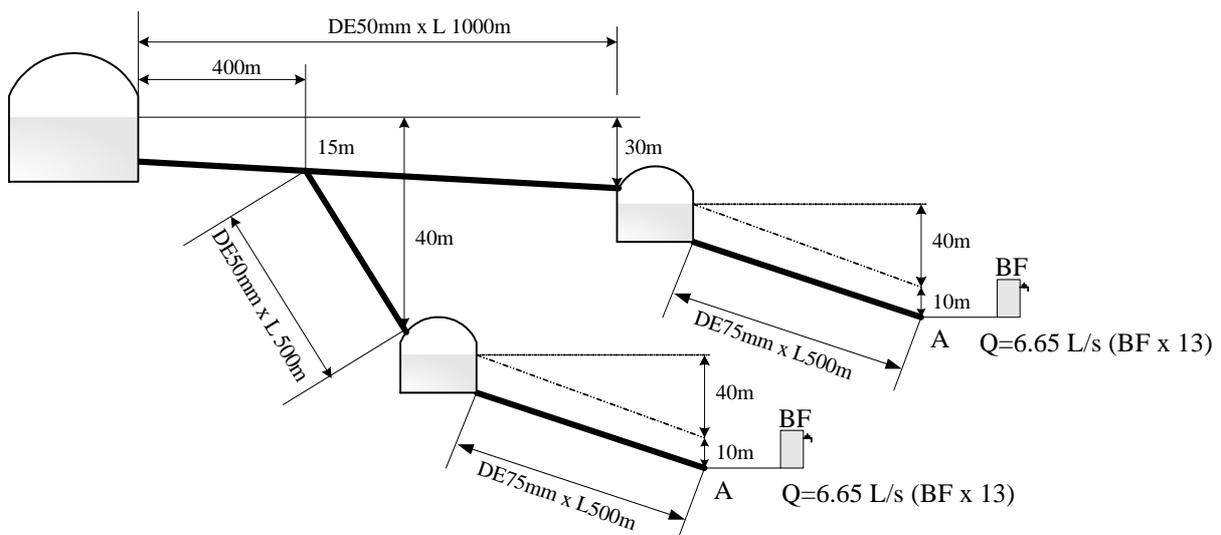
- Les mêmes conditions que le Cas 1 excepté le diamètre extérieur de la conduite de distribution qui est de 90mm au lieu de 75mm.
- Le débit avec les mêmes conditions que les autres cas est aussi la même que le Cas 3 ou il est égale à 10.32 L/s (équivalent à un total de 21 BFs).

Ce qui suggère ce qui suit :

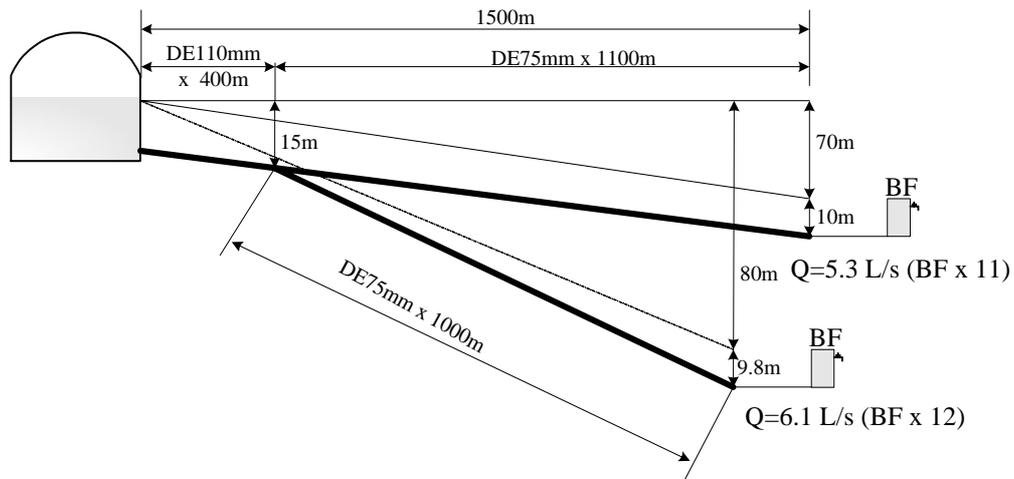
- 1) Augmenter l'altitude du réservoir de distribution en l'associant avec l'extension des conduites n'amène pas à un bon effet.
- 2) Le débit de distribution peut être augmenté en doublant la charge hydraulique quand la longueur de la conduite de distribution reste inchangée.
- 3) Quand le diamètre extérieur de la conduite de distribution augmente d'un rang (DE 75mm à DE 90mm), il donne le même effet que le doublement de la charge hydraulique.

L'Equipe d'Etude propose de discuter les deux types de système de distribution suivants en se basant sur les points mentionnés ci-dessus :

#### (1) Type de distribution par des réservoirs collecteurs



(2) Système type distribution directe



Le tableau suivant montre les avantages et les inconvénients des deux types et suggère avec optimisme les remarques sur les études des systèmes d'eau potable rural.

	(A) Type avec réservoirs collecteurs	(B) Type direct	Remarques
Coût de construction	Haut	Bas	Il dépend des conditions de terrain
Pression	Bas	Haut	Quand toutes les BF de la zone à desservir sont ouvertes au même temps, la pression dynamique minimale est Presque la même.
Maintenance	Peu de troubles; conduits entre le réservoir principal et les réservoirs collecteurs ne nécessitent pas l'installation de ventouses	Plus de troubles dus à la pression élevée par rapport au cas (A)	Il est nécessaire d'introduire les équipements de contrôle de niveau d'eau dans les réservoirs collecteurs.
Stabilité de desserte en eau	Stable; le système a un volume de stockage plus important que le cas (B)	Instable; grande variation des débits des BF	

Potentialité pour l'extension	Facile; Remplacer par un diamètre plus grand la conduite de distribution qui part du réservoir collecteur.	Assez difficile.	
-------------------------------	--	------------------	--